Haas Automation Inc.

Фрезерні та токарні верстати

Керівництво з технічного обслуговування

Механічні компоненти

Червень 2009 р

96-0303 ред. G











Haas Automation Inc.
2800 Sturgis Road, Oxnard CA 93030, США
Тел.: +1 888-817-4227 | Факс +1 805-278-8561
www.HaasCNC.com

Зміст

Пошук і усунення основних несправностей 1
- Вібрація 1
- Точність 2
- Якість обробки 5
- Теплове розширення 5

Технічні характеристики верстата 8
- Схема змащення 8
- Тиск повітря шпинделя 9
- Тиск повітря системи попереднього заряджання поршня розтискання інструменту 9
- Тиск повітря системи попереднього заряджання 9
- Тиск повітря противаги 9
- Тиск затиску 9
- Гідроагрегат (HPU) 10
- Підсилювач тиску гідравлічного гальма 10
- Тиск ротаційного гідравлічного гальма 10
- стіл (4x) 10
- стіл (5Deg) 10

Захист направляючих/кришки головки 11
- Зняття захисту направляючих осі X (Гориз) 11
- Зняття кришки направляючих осі Y (Гориз) 11
- Кришка направляючих осі Z (Гориз) 11
- Регулювання екрану захисту направляючих MDC/EC-300 12
- Регулювання кришки напрямних осі Y EC-300 12
- Зняття/встановлення кришки головки (верт) 13

Вузол поршня розтискання інструменту (П.р.і.) 14
- Зняття поршня розтиску інструменту 15
- Встановлення поршня розтиску інструменту 16
- Налаштування попереднього заряджання 19
- Регулювання вимикача П.Р.І. 20
- Установка і регулювання п.р.і. – OM-1A/OM-2A 23
- Налаштування висоти п.р.і. 24
- розбирання п.р.і. 26
- Збірка п.р.і. 26

Заміна та натяг ременя 27
- заміна приводного ременя (верт. і серія eC) 27
- Натяг приводного ременя (Vert. і EC) 28
- Натяг ременя шпинделя (OM-1A/OM-2A) 29
- Заміна ременя двигуна AZD 30
- Перевірка натягу ременя (токарний верстат) 31
- заміна ременя двигуна Контршпинделя 32

ШПІНДЕЛЬ 33
- Шпинделі 15K і з конусом 50 33
- засТопориВаніЕ/малий КруТящИй моментТ 33
- приВІД шпинДеля 33

Пошук і усунення несправностей – шпиндель 34
- не обертається 34
- Шум 34
- Перегрів (фрезерні верстати) 35
- Інструменти закріплюються в конусі шпинделя (фрезерний) 35
- Система змащення шпинделя 36
- Повітря для продувки шпинделя 37

Вузол шпинделя 37
Заміна шпинделя (Гориз & ВерТ) 37
заміна / модернізація шпинделя фрезерного верстата серії Office 40
Технічне обслуговування шпиндельної бабки з зубчастим редуктором EC-630 43
Встановлення шпиндельної бабки з зубчастим редуктором EC-630 46
Налаштування висоти тяги 47
Програми обкатки 48
Заміна тяги 49
Регулювання нахилу шпинделя фрезерного верстата 50
Орієнтація шпинделя 51
Повторне вирівнювання осей A, B (верт) 52
Вузол шпинделя токарного верстата 52
Зняття шпинделя токарного верстата 52
Установка шпинделя 53
Двигун шпинделя токарного верстата TOOLROOM 55
Регулювання головки шпинделя 55
Регулювання головки шпинделя серії SI-10 і gT 57
Вирівнювання фланця шпинделя TL-4 58
Серія ToolRoom, контршпиндель 59
Заміна двигуна шпинделя 59
Вирівнювання головки контршпинделя 59
редуктор, трансмісія і двигун шпинделя 61
Усунення несправностей 62
Двигун шпинделя і трансмісія (фрезерні верстати) 63
Трансмісія (токарний верстат) 71
Заміна датчика положення двигуна шпинделя 75
Оптичний датчик положення 75
Магнітний датчик положення 76
робота системи подачі палива 77
пошук і усунення несправностей СОШ 79
пошук і усунення несправностей TSC-1000 81
АУСІ - автоматичний пристрій зміни інструменту 84
Усунення несправностей 84
Удар 88
заміна корпусу супорта 88
заміна роликового болта 89
Вирівнювання АУСІ 89
Регулювання ходу човника 90
заміна вилки екстрактора 90
заміна підвісного кожуха 91
Двигун виходу/втягування човника 91
Двигун приводу поворотного магазину 93
Заміна мальтійської зірки 94
заміна опускної дверцята АУСІ 95
бічне пристосування для зміни інструменту (бусі) 96
пошук і усунення несправностей 96
Зняття та встановлення поворотного магазину – конус ISO 40 97
Зняття та встановлення поворотного магазину – конус ISO 50 98
Зняття/встановлення вузла АУСІ 98
ЮСТИРОВКА АУСІ (ГОРИЗ) 100
ЮСТИРОВКА АУСІ EC-550/630 105
ЮСТИРОВКА АУСІ (ВЕРТ) 109
заміна ДВУХЗАХВАТНОЇ РУКИ 111
Налаштування орієнтації шпинделя (буси) 112

налаштування орієнтації шпинделя (зонтичне уси) 113
Регулювання вимикача відкриття дверцят пристрою зміни інструменту EC-300 113
Заміна дверцят пристрою зміни інструменту EC-400 114
Зняття та встановлення гнізда буси 116
Регулювання повзуна інструментального гнізда 117
Зняття/встановлення безконтактного перемикача 118
налаштування параметра 64 119
зміщення пристрою зміни інструменту з серводвигуном 120
револьверні головки 121
Процедура відновлення револьверної головки при ударі 121
Затискач/розтискач револьверної головки 123
Зняття та заміна револьверної головки 124
Регулювання затиску револьверної головки (гідравлічна револьверна головка) 126
Зняття та заміна валу револьверної головки 127
заміна пружини поперечного переміщення револьверної головки 128
Регулювання люфту револьверної головки 129
Регулювання втягування/виходу револьверної головки 130
Центрування внутрішньої муфти револьверної головки (без латунної втулки) 131
Центрування внутрішньої муфти револьверної головки (з латунною втулкою 1/4") 132
ЮСТИРОВКА РЕВОЛВЕРНОЙ ГОЛОВКИ (ОС X) 132
КонТроль юсТироВКи реВольВерної ГолоВКи (вісь X) 133
КонТроль юсТироВКи шпинДеля 133
КонТроль юсТироВКи реВольВерної ГолоВКи (шпинДель) 134
Перетворення осьової лінії шпинделя в кроки датчика положення 135
КонТроль юсТироВКи реВольВерной ГолоВКи (паралельність осі X) 135
ЮСТИРОВКА РЕВОЛВЕРНОЙ ГОЛОВКИ З БОЛТОВИМ КРІПЛЕННЯМ ІНСТРУМЕНТА 136
Регулювання клина 138
ЮСТИРОВКА ОСІ X І Z ТОКАРНОГО СТАНКА «TOOLROOM» 139
Двигуни подачі 140
Датчики положення двигуна подачі 140
підсилювачі двигунів подачі 140
ВСТАНОВЛЕННЯ/ЗНЯТТЯ ДВИГУНА ПОДАЧІ 140
заходи обережності 140
заміна двигуна подачі 141
заміна муфти 142
Двигун гальма осі (тільки фрезерні верстати) 142
Зняття/встановлення підшипника ковзання 143
Заміна підшипника ковзання 143
Зняття та встановлення кулькового гвинта 145
пошук і усунення несправностей кулькового гвинта 145
Не працює 145
шум 145
Точність/люфт 146
Люфт — Можливі причини 147
Кулькові гвинти — Зовнішній огляд 148
Очищення кулькового гвинта 149
заміна кулькового гвинта горизонтальної осі 149
заміна кулькового гвинта вертикальної осі 152
заміна кулькового гвинта токарного верстата — вісь X 156
заміна кулькового гвинта токарного верстата — вісь Z 158
заміна кулькового гвинта токарного верстата TOOLROOM 160
заміна кулькового гвинта фрезерного верстата mini 161
ЮСТИРОВКА кулькового гвинта осі X серії gr 162
Компенсація кулькового гвинта 163

Регулювання задньої бабки 163
Контроль регулювання цільної задньої бабки 163
порядок встановлення рівня задньої бабки 163
ЮСТИРОВКА роз'ємної задньої бабки 164
Вирівнювання задньої бабки SL-10 165
заміна манжети задньої бабки SI10 166
Зняття та встановлення вставки задньої бабки 167
циліндр гідравлічної задньої бабки 168
Устрій автоматичної зміни супутників EC-300/mDC 170
Компоненти 170
Затискач столу 170
Усунення несправностей 171
розбирання пристрою автоматичної зміни супутників фрезерно-свердлильного центру EC-300 172
Улаштування автоматичної зміни супутників EC-400 177
заміна двигуна парку супутників 181
режим налагодження парку супутників 183
Зняття та встановлення пристрою автоматичної зміни супутників 183
заміна H-подібної рами 184
налаштування датчика n-подібної рами 184
Повітряний циліндр 184
ЮСТИРОВКА H-подібної рами УАСС до супутника 185
Заміна поворотного столу EC 400 187
Налаштування вимикача підйому індексатора осі A 187
Установка параметрів 212 і 128 (зсув осі A індексатора) 187
Пневматична схема індексатора поворотного столу EC-400 188
заміна приймача 188
Заміна поворотного столу ES-5 HRT310 191
Прокладка шлангів маслобака 192
УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧНОЇ ЗМІНИ СПУТНИКІВ (УАСС) (ВЕРТИКАЛЬНІ СТАНКИ) 193
пошук і усунення несправностей супутника УАСС 193
Заміна супутника 196
заміна направляючої затискача супутника 196
заміна встановлювального штифта 197
заміна направляючого штиря 198
Налаштування зміщення сітки 199
гідравлічний противага 201
Усунення несправностей 201
Несправності, пов'язані з витоками 202
Діагностика, механічна частина 203
Заміна бака гідросистеми 203
заміна гідроциліндра 205
гідроагрегат (гідростанція) (токарний верстат) 207
Усунення несправностей 207
Зняття/встановлення гідростанції 207
Гідравлічна схема серії SI 208
Ремонт 4-ї осі (горизонтальної) 210
Встановлення зубчастого вінця 210
розбирання приймача супутника (EC-630) 210
Зняття поворотного шарніра (EC 630) 210
вузол платформи індексатора 1° (EC-630) 211
заміна вузла гальма 4-ї осі 211
Зливання повітря з гідравлічного гальма 211
блок пневмоклапана 4-ї осі 212
Підсилювач тиску гальмівного циліндра 4-ї осі 213

УСТАНОВКА ПІДШИПНИКА ... 215
Зняття та встановлення платформи поворотного столу ... 216
Встановлення датчика положення ... 217
ЮСТИРОВКА ОСІ A І НАЛАШТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ... 219
Вирівнювання N-подібної опори до супутника (EC-630) ... 221
ЮСТИРОВКА ОСІ A І НАСТРОЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ (EC-630) ... 221
ЮСТИРОВКА ОСІ Z ПО Н-ОБРАЗНОЙ ОПОРЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СМЕНЫ СПУТНИКОВ ... 223
ЮСТИРОВКА ОСІ W (ОСЬ ОБЕРТАННЯ Н-ОБРАЗНОЇ ОПОРИ УСТРОЮ АВТОМАТИЧНОЇ ЗМІНИ СУПУТНИКІВ) ... 223
Люфт осі A ... 224
Регулювання люфту осі A (повне 4-е) EC-400 ... 227
технічне обслуговування осі a EC-630 ... 228
Гідравлічні / пневматичні з'єднання ... 229
Хвильова передача (гориЗ) ... 231
Збірка двигуна/генератора хвилі ... 231
вузол хвильової передачі ... 232
Установка монтажного кронштейна кабельного каналу ... 233
Встановлення датчика положення кабельної коробки ... 234
Система змащення ... 235
Компоненти ... 236
Зняття панелі змащення ... 237
Технічне обслуговування регулятора подачі повітря ... 238
пастка деталей (токарний верстат) ... 239
Вимірювальний щуп токарного верстата ... 240
Налаштування щупа ... 240
заміна наконечника щупа ... 240
налаштування вимірювальної головки інструменту токарного верстата (ІГТС) ... 240
КонТроль ... 241
Ось C (токарний верстат) ... 241
змащення ... 241
налаштування зміщення сітки ... 242
налаштування контактного навантаження зачеплення шестерні ... 243
Зняття та заміна автоматичних дверей (токарний верстат і верт.) ... 243
Заміна двигуна ... 243
Заміна муфти ... 244
заміна та регулювання ланцюга ... 245
параметри автоматичних дверей ... 246
Заміна огорожі (верт.) ... 246
Заміна дверей ... 246
Датчик відкривання дверей ... 248
Вирівнювання та регулювання люнета ... 248
Складальні креслення та специфікація на запасні частини горизонтально-фрезерного верстата ... 249
Складальні креслення та специфікація на запасні частини вертикально-фрезерного верстата ... 337
Складальні креслення та переліки деталей токарного верстата ... 427
Часто використовувані скорочення ... 512

Цей посібник та весь його вміст захищені авторським правом у 2009 р. і не можуть бути відтворені без письмового дозволу компанії корпорації «Haas Automation, Inc.».

Трансляція вихідних інструкцій

до початку:

спирайтеся на здоровий глузд
Багато несправностей легко усунути, якщо правильно оцінити ситуацію. У всіх операціях верстата беруть участь програма, інструмент і оснащення. Всі три складові повинні бути вивчені до визначення причини несправності. Якщо при свердлінні отвору виникає вібрація через те, що інструмент має занадто великий виліт, не чекайте, що верстат сам усуне проблему. Якщо затискне пристосування деформує деталь, точність верстата тут ні до чого. Не дивуйтеся зміщенню отвору, якщо не було виконано центрувальний отвір.

Перш за все визначте причину
Багато механіків починають розбирати верстат до того, як виявлять несправність, сподіваючись, що виявлять її в ході роботи. Нам відомо, що більше половини всіх деталей, що повертаються нам по гарантії, знаходяться в робочому стані. Якщо шпиндель не обертається, пам'ятайте, що шпиндель пов'язаний з редуктором, пов'язаним з двигуном шпинделя, який підключений до системи живлення шпинделя, підключеної до плати вводу/виводу, керованої MOCON (контролер двигуна), який керується процесором. Висновок такий: не замінюйте привід шпинделя, якщо лопнув ремінь. Спочатку знайдіть проблему, а не замінюйте все, що легко замінити.

Не намагайтеся ремонтувати верстат на швидку руку.
У верстаті є сотні параметрів, проводів, вимикачів тощо, які можна змінити. Не починайте навмання змінювати деталі та параметри. Є ймовірність, що після заміни деталей ви не зможете правильно встановити їх або під час їх встановлення зламаєте щось інше. Припустимо, наприклад, що ви змінюєте плату процесора. Спочатку потрібно вивантажити всі параметри, від'єднати десяток роз'ємів, замінити плату, все підключити, завантажити, а якщо помилково зігнути один контакт, нічого не запрацює. При роботі на верстаті завжди враховуйте ризик випадкового його пошкодження в будь-який час. Недорогий запобіжний захід
– перевірити підозрілу частину перед її фізичною заміною. Чим менше робіт ви виконуєте на верстаті, тим краще.

Цей посібник містить інформацію про горизонтально-фрезерні верстати, токарні верстати та вертикально-фрезерні верстати:

Позначення **гориз** використовується для позначення горизонтально-фрезерних верстатів.

Позначення **токар** використовується для позначення токарних верстатів.

Позначення **верт** використовується для позначення вертикально-фрезерних верстатів.

вібрація

Оцінка вібрації є досить суб'єктивною, що в неявних випадках ускладнює визначення факту несправності. В очевидних випадках – це визначення джерела. Вібрацію також потрібно відрізняти від шуму, наприклад від зношеного підшипника. Ми будемо вважати, що вібрація – це те, що можна відчути, торкаючись рукою кришок шпинделя, кільця шпинделя і підтвердити циферблатним індикатором. Для приблизного визначення можна взяти циферблатний індикатор на магнітному тримачі, встановити його на 10 дюймів між столом і корпусом шпинделя і спостерігати за показаннями. Показання більше .001" вказує на надмірну вібрацію. Два звичайних джерела шуму – це приводи шпинделя і подачі. Багато скарг на вібрацію, точність і якість обробки можна приписати неправильним діям при механічній обробці, наприклад, неякісними або пошкодженими інструментами, з неправильною швидкістю або подачею, з несправним кріпильним оснащенням. Перш ніж робити висновок, що верстат несправний, переконайтеся, що дотримуються всі правила механічної обробки. Ці ознаки не виникають самі по собі (наприклад, верстат, що має люфт, може сильно вібрувати, що знизить якість обробки поверхні). Щоб отримати повну картину неполадки, потрібно об'єднати всі ознаки.

Верстат вібрує при обертанні шпинделя без різання. Іноді тільки на деяких RPm (об/хв).

- Якщо сам шпиндель викликає вібрацію верстата, це зазвичай викликається тим, що система ремінної передачі/шківів або кулачки патрона на токарному верстаті не відцентровані.

Верстат вібрує при переміщенні осі маховичком поштовхової подачі.

- Система управління Haas використовує криві прискорення з високим коефіцієнтом. Ця вібрація при поштовховому переміщенні говорить про те, що двигуни подачі намагаються швидко виконати команди маховика поштовхової подачі. Якщо це становить проблему, використовуйте меншу роздільну здатність маховика. Ви помітите, що вібрація більша при окремих клацаннях, ніж при швидкому обертанні маховика, це нормально.

Верстат при різанні сильно вібрує

- Це може бути викликано рядом факторів. Взагалі кажучи, найменш жорстким елементом при різанні є інструмент, тому що його габарити невеликі. Будь-який ріжучий інструмент буде вібрувати при роботі в режимі, що перевищує його міцність на розтяг. Щоб переконатися, що верстат не є джерелом проблеми, потрібно перевірити шпиндель і люфт осей, як зазначено в наступних розділах. Як тільки встановлено, що режим механічної обробки не є джерелом вібрації, перевірте, як верстат ріже при пробному прогоні. Переміщайте осі по одній, без обертання шпинделя, а потім обертайте шпиндель, не переміщуючи осей. Визначте, чи виходить вібрація від головки шпинделя або від осі.

Точність

Перед виконанням будь-якого технічного обслуговування необхідно перевірити зниження точності. Перевірте наступне:

- Переконайтеся, що перед початком обробки деталей верстат був достатньо прогрітий. Це усуне похибки позиціонування, викликані тепловим розширенням кулькових гвинтів (див. розділ «Теплове розширення»).
- Ніколи не використовуйте цанговий індикатор для лінійних вимірювань. Такі індикатори вимірюють по дузі і на великих відстанях дають синусні/косинусні похибки.
- Не використовуйте магнітні тримачі як точні опори для вимірювань. Сильне розганяння/гальмування осі може спричинити їх зміщення.
- Не встановлюйте магнітні тримачі/контрольні точки на штамповані панелі верстата.
- Не встановлюйте магнітні тримачі на фіксатори шпинделя (фрезерні верстати).
- Не перевіряйте точність/повторюваність індикатором з великим вильотом.
- Переконайтеся, що контрольні індикатори і упори абсолютно жорсткі і встановлені на рівних оброблених поверхнях литих деталей корпусу (наприклад, на голівці шпинделя, на торці шпинделя або на столі).
- Не використовуйте прискорену подачу для досягнення положення при перевірці точності. Індикатор може зазнати струсу і дати неправильні показання. Для кращого результату використовуйте позиціонування зі швидкістю 5-10 дюймів на хвилину.
- Перевірте передбачувану несправність за допомогою іншого індикатора або способу контролю.
- Переконайтеся, що індикатор паралельний осі, що перевіряється, щоб уникнути тангенціальних похибок показань.
- Якщо точність викликає сумніви, перед використанням свердла робочої довжини виконайте центрувальні отвори.
- Якщо встановлено, що джерелом несправності не є режим механічної обробки, визначте, що саме верстат робить не так, як потрібно.

фрезерні верстати

Верстат не інтерполює круглі отвори.

- Переконайтеся, що верстат горизонтальний (див. інструкції з установки).
- Перевірте люфт (розділ «Зняття кулькового гвинта» та довідковий посібник).

отвори в деталі не виконуються прямолінійно.

- Переконайтеся, що верстат встановлений горизонтально (див. довідковий посібник).
- Перевірте перпендикулярність осі Z.

некруглість отворів, що виконуються верстатом.

- Переконайтеся, що верстат встановлений горизонтально (див. довідковий посібник).
- Перевірте перпендикулярність верстата (див. розділ «Заміна тяги»).

некруглість або зміщення отворів, що виконуються.

- Перевірте теплове розширення кулькового гвинта (див. розділ «Теплове розширення»).
- Шпиндель непаралельний осі Z. Перевірте перпендикулярність верстата («Заміна тяги»).

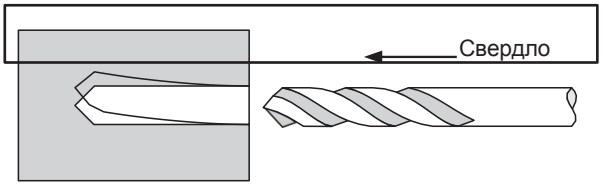
Верстат зміщує отвори.
- Перевіряють теплове розширення кулькового гвинта (див. розділ «Теплове розширення»).
- Переконайтеся, що верстат встановлений горизонтально (див. довідковий посібник).
- Перевірте люфт (див. довідковий посібник).
- Перевірте перпендикулярність осі X до осі Y.

Верстат залишає великі сходинки при використанні торцево-циліндричної фрези.
- Переконайтеся, що верстат встановлений горизонтально (див. довідковий посібник).
- Перевірте перпендикулярність верстата (див. розділ «Заміна тяги»).
- Діаметр фрези занадто великий для глибини різання.

Неточна глибина свердління.
- Перевіряють теплове розширення кулькового гвинта (див. розділ «Теплове розширення»).
- Перевірте гідравлічну систему балансира. Переконайтеся у відсутності аномального шуму в системі противаги, течії масла (особливо на штуцерах і на фільтрі зверху на циліндрі), заїдання циліндра.

токарні верстати

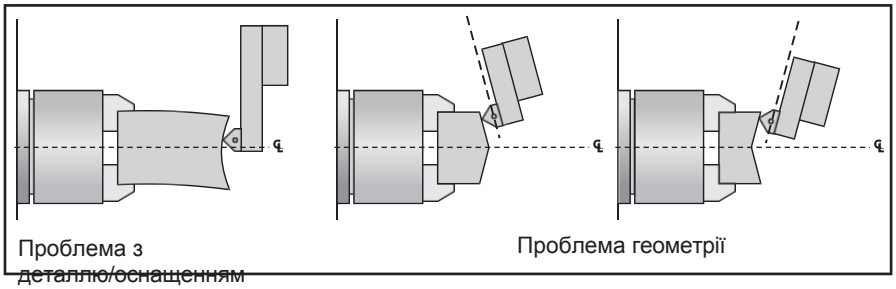
некруглість по діаметру
- Переконайтеся, що вибрано правильний інструмент і режим механічної обробки. Некруглість отворів рідко викликається несправністю підшипників шпинделя, набагато частіше це викликано відхиленням інструменту.



неправильний діаметр по осі x
- Переконайтеся, що вимірювальна головка встановлена правильно (налаштування тощо).
- Переконайтеся, що корекція на інструмент задана правильно. Майте на увазі, що необхідно вибрати систему координат (FANUC, YASNAC, HAAS) перед налаштуванням інструментів.
- Переконайтеся, що параметр 254, Spindle Center, заданий правильно.
- Перевірте теплове розширення кулькового гвинта осі X (див. розділ «Теплове розширення»).

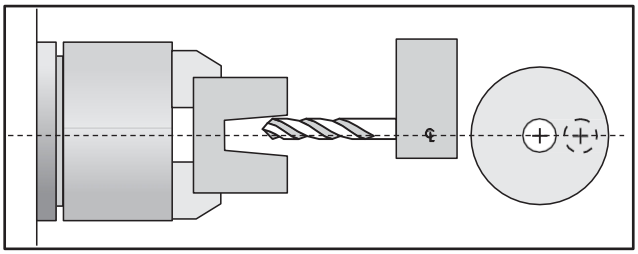
центрувальні отвори деформовані
- Переконайтеся, що інструмент надійно закріплений.
- Переконайтеся, що параметр 254, Spindle Center, заданий правильно.
- Перевірте юстування шпинделя по гнізду револьверної головки. Юстування може бути порушено через аварію або неправильне регулювання.
- Перевірте теплове розширення кулькового гвинта осі X (див. розділ «Теплове розширення»).

Конусність торців деталей
- Юстування клина може бути порушено через удар.
- Перевірте налаштування інструменту. Обробка довгих деталей без підтримки може викликати конусність торців.
- Перевірте теплове розширення кулькового гвинта (див. розділ «Теплове розширення»).



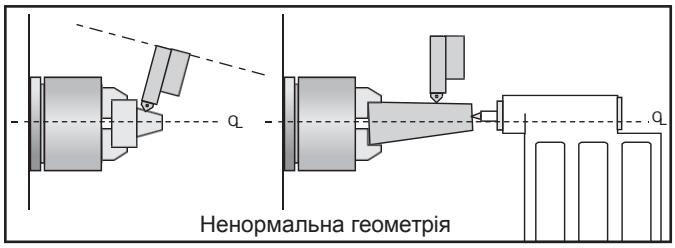
Конусність отворів

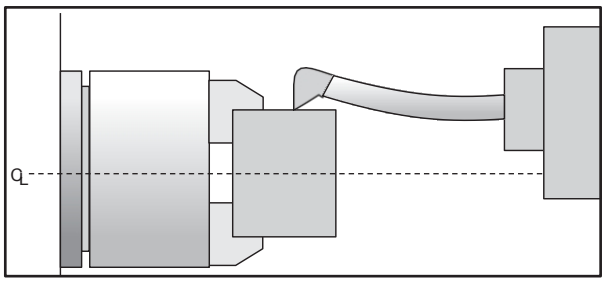
- Переконайтеся, що вибрано правильний інструмент і режим механічної обробки. Отвори будуть конусними, якщо інструмент не підходить для виконання операції, вибрано неправильну швидкість і подачу, або охолоджуюча рідина не потрапляє до ріжучого інструменту.
- У рідкісних випадках, юстування шпинделя може бути порушено через аварію.
- Переконайтеся, що торець револьверної головки паралельний осі X.

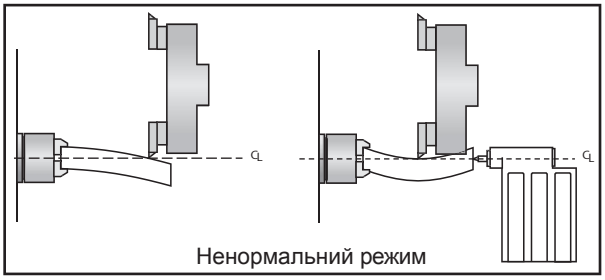


конусність по зовнішньому діаметру (o.D.)

- Перевірте налаштування інструменту. Обробка довгих деталей без підтримки може спричинити конусність по зовнішньому діаметру.
- Перевірте налаштування задньої бабки. Надмірне зусилля кріплення на задній бабці може деформувати деталі.
- Порушено юстирування шпинделя по осі Z (непаралельність).
- Змініть програму. Зменшіть глибину чорнового проходу і чистового проходу, щоб зменшити відхилення деталі.

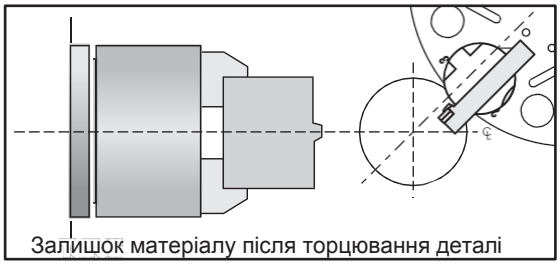






залишок матеріалу після обробки торця деталі

- Переконайтеся, що використовується відповідний інструмент.
- Переконайтеся, що юстування револьверної головки за переміщеннями по осі X в нормі.
- Переконайтеся, що параметр 254, Spindle Center, заданий правильно.



якість обробки

Погана якість обробки

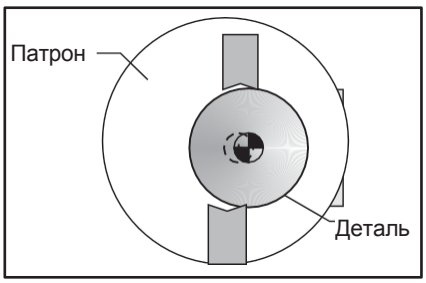
- Перевірте люфт (розділ «Зняття та встановлення кулькового гвинта»).
- Перевірте стан інструменту та шпинделя.

вертикальні та горизонтальні верстати

- Перевірте вібрацію редуктора.
- Перевірте шпиндель на відмову.
- Перевірте стан двигунів сервоприводу подачі.
- Переконайтеся, що верстат встановлений горизонтально (див. довідковий посібник).

токарні верстати

- Перевірте юстування револьверної головки.
- Переконайтеся, що револьверна головка затиснута.
- Переконайтеся, що інструмент надійно закріплений.
- Перевірте інструмент на вібрацію або недостатню жорсткість.
- Перевірте балансування патрона, деталі та оправки.



Теплове розширення

Можливе джерело похибок позиціонування і точності - теплове розширення кулькових гвинтів. У міру прогрівання верстата кулькові гвинти розширюються по всіх лінійних осях, що призводить до похибок позиціонування і точності (або неточної глибини свердління для вертикальних і горизонтальних верстатів). Це вкрай важливо при роботах, що вимагають високої точності, при обробці декількох деталей без зміни налаштувань або при обробці однієї деталі з декількома налаштуваннями.

Примітка: На верстатах, обладнаних ***лінійними шкалами***, теплове розширення не вплине на позиціонування верстата або точність. Однак, незважаючи на це, рекомендується, щоб верстат був прогрітий перед обробкою деталей. Розширення кулькового гвинта завжди відбувається в напрямку ***від*** двигуна. Теплове розширення кулькового гвинта токарного верстата буде більш помітним по осі X, так як при різанні похибки будуть подвоюватися на діаметр.

Перевірте теплове розширення

Є багато способів перевірити проблему. Наступна процедура служить для перевірки теплового розширення кулькового гвинта осі X (закріпленого в зворотному напрямку на токарному верстаті) на не розігрітому верстаті:

1. Встановіть верстат у початок координат. У режимі MDI (ручне введення даних) натисніть Posit (позиції) і Page Down (наступна сторінка) до сторінки Oper (оператор).
2. Виконайте переміщення до положення зміщення (наприклад, X-15.0" Y-8.0" для верт. і гориз.). Виберіть вісь X і натисніть клавішу Origin (початкове положення) обнулення. Виберіть вісь Y для фрезерних верстатів і обнуліть її.
3. Натисніть кнопку «Offset» (корекція), потім перейдіть вниз до G110 (або будь-якої невикористаної корекції). Перемістіть курсор на X і один раз натисніть Part Zero Set (встановлення нуля деталі), щоб задати X0, потім натисніть знову і задайте Y0. На токарному верстаті один раз натисніть Z Face Meas (вимірювання торця).
4. Введіть наступну програму. Вона почнеться в новому вихідному положенні, виконає прискорене переміщення на 10 дюймів у напрямку X, на останніх .25 дюймах виконає подачу зі швидкістю 10 дюймів/хв., а потім повторить переміщення X.

```
G00 G110 X0 Y0;
X10.0;
G01 X10.25 F10. ;
M99;
```

5. Щоб встановити індикатор, виконайте програму в режимі Single Block (один блок) і зупиніть її, коли X буде в положенні 10,25" (або в кінці його заданого переміщення для токарних верстатів). **Фрезерні верстати:** Встановіть магнітний тримач на столі так, щоб наконечник індикатора торкався корпусу шпинделя по осі X для вертикальних і горизонтальних фрезерних верстатів. **Токарні верстати:** Встановіть його на фіксуючому кільці шпинделя або на іншій жорсткій поверхні так, щоб наконечник індикатора торкався револьверної головки на осі X, і обнуліть його.
6. Вийдіть з режиму Single Block (один блок) і виконуйте програму кілька хвилин. Знову увійдіть в режим Single Block (один блок), зупиніть програму, коли X буде в положенні 10.25" для вертикальних і горизонтальних або на початку переміщення для токарних верстатів, і зніміть остаточні показання з індикатора. Різниця в положенні X вказує на проблему теплового розширення.

Примітка: Переконайтеся, що індикатор встановлений правильно, як зазначено в розділі «Точність». Помилки установки нерідко приймаються за теплове розширення.

7. При необхідності можна написати подібну програму для перевірки теплового розширення по осях Y і Z.

Рішення

Оскільки існує багато змінних, які впливають на теплове розширення, наприклад, температура повітря в цеху і швидкість подачі в програмі, важко дати одне рішення всіх проблем.

Проблеми теплового розширення можна усунути, виконуючи програму прогріву протягом приблизно 20 хвилин перед обробкою деталей на верстаті. Найбільш ефективним способом прогріву є виконання поточної програми зі зміщенням положення по Z до деталі для токарних верстатів або вище деталі столу при "різанні повітря" шпинделем для вертикальних і горизонтальних верстатів. Це дозволить кульковим гвинтам прогрітися до нормальної температури і стабілізуватися. Коли верстат досяг робочої температури, розширення кулькових гвинтів припиниться, якщо не давати їм охолонути. Кожного разу після простою верстата повинна виконуватися програма прогріву.

компенсація теплового розширення

При нормальній експлуатації в оброблюваних деталях можуть з'являтися невеликі похибки через теплове розширення кулькових гвинтів. Кулькові гвинти виготовляються зі сталі, коефіцієнт розширення якої становить 11 мільйонних дюйма на градус Цельсія.

Система управління Haas має вбудовані функції електронної корекції розширення кулькового гвинта. Ця компенсація працює шляхом оцінки нагріву гвинта на основі величини переміщення по довжині гвинта і вимірюється від двигуна. Якщо потрібно, в налаштування можуть вноситися зміни. Користувач може точно налаштувати цю компенсацію на 30% у бік зменшення або збільшення за допомогою налаштувань 158, 159 і 160. Якщо розмір деталі занадто великий, зменшіть величину компенсації для відповідної осі. Наприклад, збільшуючи значення в налаштуванні 158 «X Screw Thermal Comp%», можна збільшити величину термокомпенсації.

Рекомендовані зусилля затягування різьбових з'єднань верстата - Таблиця, наведена нижче, повинна використовуватися як керівництво для затягування різьбових кріпильних деталей при заміні захисту напрямних і кришок головки, там, де це вказано.

Діаметр	Момент затягування
8-32	30 фунт-дюйм
1/4 - 20	15 фунт-дюйм
5/16 - 18	30 фунт-дюйм
3/8 - 16	50 фунт-дюйм
M10 - 100	50 фунт-дюйм
M12 - 65	100 фунт-дюйм
1/2 - 13	80 фунт-дюйм
3/4 - 10	275 фунт-дюйм
1 - 8	450 фунт-фут

Система	Мастильний матеріал	кількість
Змащення напрямних і пневматична система		
Горизонтально-/ вертикально-фрезерні верстати:	Mobil Vactra #2 *	2-2,5 кварти
HS-3/4/6/7 включаючи моделі R	Mobil DTE 25	2-2,5 кварти
Токарні верстати	Mobil Vactra #2	2-2,5 кварти
трансмісія		
Вертикально-фрезерні верстати конус ISO 40	Castrol AWS46	1,5 літра
Вертикально-фрезерні верстати конус ISO 50	Mobil SHC 625	1,0 літра
Горизонтально-фрезерні верстати конус ISO 50	Mobil SHC 625	2,5 літра
Токарні верстати	Mobil SHC 625	2,5 літра
Поворотний стіл	Mobil SHC 634	До перекриття оглядового скла
SHS210	Mobil SHC 634	заповнення на 1/4 оглядового скла
осі		
Осі A і B (Серія VR)	Mobil SHC 634	Вісь A - 5 кварт, вісь B - 4 кварти
Осі 4 і 5		
Серія EC/HS	Mobil SHC 630	
Поворотні столи	Mobil SHC 634	
Вісь C (токарний верстат)	Vactra #2	1 крапля на 10-е включення
гідравлічне гальмо		
EC-1600/2000/3000 і HS-3/4/6/7 включаючи моделі R	Mobil DTE 25	Між позначками Мін/Макс на гальмівному підсилювачі
HRT110/TR110	Mobil DTE 25	на 1/4" - 1/2" нижче кришки резервуара
гідроагрегат (HPU)	Mobil DTE 25	8 галонів (26,4 л) 10 галонів (37,9 л) для SL-30B і більших
Сож високого тиску (HPC)	5-30W Synthetic	Резервуар заповнений на 25%
пристрої зміни інструменту (буСі)		
Стандартне	Castrol Alpha SP 320	До верху оглядового скла (Вертикальний: 6 кварт, EC: 8 кварт)
Високошвидкісний і EC-300/400/ES-5	Mobil SHC 630	До верху оглядового скла (Вертикальний: 6 кварт, EC: 8 кварт)
EC-630	Mobil SHC 634	
EC-1600/2000/3000	Castrol Alpha SP 320	

Система противаги

розмір бака верстата	висота бака	кварт масла	кількість ходів насоса
40 кубічних футів	23	2 Mobil DTE 25 на бак	93
80 кубічних футів	36	3 Mobil DTE 25 на бак	140
110 кубічних футів	42	3 Mobil DTE 25 на бак	140

*Для всіх верстатів з конусом ISO 50, шпинделів на 30 000 об/хв з конусом ISO 40 і шпинделів на 15 000 об/хв на фрезерних верстатах серії GR використовуйте DTE 25.

Тиск повітря шпинделя

Система	тиск
Конус ISO 40/50 і 10K	17 psi.
Конус ISO 40 12/15K	20 PSI
Конус ISO 30 15K	20 PSI
Горизонтально-фрезерні верстати і 30K конус ISO 30*	25 PSI
Серія SL/TL-15/25	10-12 psi
Контршпиндель TL-15/25	10-12 psi
Постійна подача повітря шпинделя з конусом SR-100	54 PSI
Офісний фрезерний верстат	4 PSI
ФС «Міні»	25 PSI
Набивання з консистентного мастила (серія GR і TM)	3 PSI

Тиск повітря системи попереднього заряджання поршня розтискання інструменту

Система	тиск
Вертикальний високошвидкісний (SS)	30 PSI
EC-300/400/500	30 PSI
Фрезерні верстати з конусом ISO 30	35 PSI
Верстати 30K	45 PSI
SR-100	100 PSI

Тиск повітря системи попереднього заряджання

Система	тиск
Вертикальний конус ISO 40	4,1 PSI
Вертикальний високошвидкісний (SS)	30 PSI
EC-300/400/500	30 PSI
MDC-500	4,1 PSI

Тиск повітря противаги

Система	тиск
EC-630/1600/2000/3000	800 PSI
VR-8/9/11	1025 PSI
VF-3YT/50	1100 PSI
VF-5/50	1100 PSI
Конус ISO 50 VF-6/7/10	1150 PSI
Серія HS	1250 PSI
Серія VS	1250 PSI
Конус ISO 50 VF-8/9/11	1550 PSI

Тиск затиску

тяга - Вимірюється приладом на інструменті в шпинделі

Верстати 30K	сила затягування - 700-800 фунт-фут
MM/SMM	сила затягування - 900-1300 фунт-фут
Конус ISO 40 VF/HS/XHC	сила затягування - 1750-2100 фунт-фут
Фрезерні верстати з конусом ISO 50	сила затягування - 3700-4200 фунт-фут

Супутник

Затискач	100 PSI
Розтиснутий	100 PSI

вісь A 100 PSI

Гідроагрегат (HPU)

HPU (токарний верстат)	мінімум 120 psi

підсилювач тиску гідравлічного гальма

EC-400	
Нижня сторона	20 PSI
Верхня сторона	5-10 psi
EC-630/1600	
Тиск підсилювача	970-1030 psi

Тиск ротаційного гідравлічного гальма

HRT 110/TR 110	35-50 psi
HRT 450	1000 PSI
HRT 600/VR	1100 PSI

стіл (4x)

Система-EC-630/1600	**тиск**
Затискне кільце	250 PSI
Повітря на вході кільця заповнення	25 PSI
Гідравлічний тиск кільця заповнення	1000 PSI

стіл (5Deg)

Система-EC-630/1600	**тиск**
Гідравлічний затискач	
Регулятор затиску (чорний)	1500 PSI
Регулятор підйому (червоний)	1000 PSI

Захист направляючих/кришки головки

Зняття захисту направляючих осі X (Гориз)

Зняття лівого/правого захисту направляючих

1. Виконайте ручне переміщення осі X до центру переміщення і ВИМКНІТЬ живлення верстата.
2. Зніміть гвинти SHCS, які кріплять кришки направляючих до столу, а також зніміть гвинти SHCS, які кріплять кришки направляючих до зовнішнього корпусу.

Зняття кришки на направляючих осі Y (Гориз)

Зняття – верхні

1. Виконайте ручне переміщення осі X до центру переміщення, а осі Y – до упору вниз.
2. Вимкніть верстат.
3. Зніміть гвинти з напівкруглою головкою, які кріплять кришку напрямної до головки шпинделя і вертикальні напрямні – до стійки.
4. Зніміть верхню кришку направляючих.

Встановіть кришку направляючих у порядку, зворотному зазначеному вище, при цьому переконайтеся, що всі прокладки і ущільнення з герметика, якщо необхідно, замінені і відновлені.

Зняття – нижні

1. Виконайте ручне переміщення осі X до центру переміщення, а вісь Y – до упору вгору.
2. Вимкніть верстат.
3. Викрутіть 3 (три) гвинти з напівкруглою головкою, які кріплять кришку напрямних до головки шпинделя.
4. Викрутіть 7 (сім) гвинтів з напівкруглою головкою з кожного боку, які кріплять вертикальні напрямні до стійки.
5. Зніміть нижню кришку направляючих.

Встановіть кришки направляючих у порядку, зворотному зазначеному вище, при цьому переконайтеся, що всі прокладки і ущільнення з герметика, якщо необхідно, замінені і відновлені.

Кришка направляючих осі Z (Гориз)

Є дві частини кришки направляючих осі Z: сторона, найближча до шпинделя, і частина з іншого боку приймача (тобто EC 400), найвіддаленіша від шпинделя.

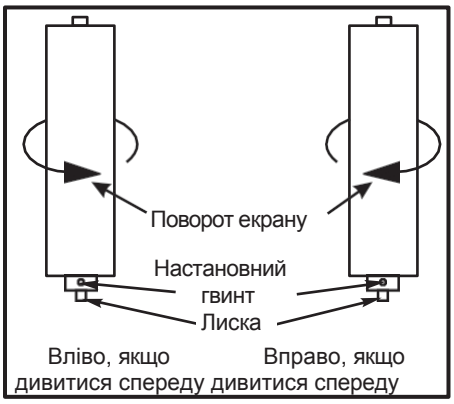
Перемістіть вісь Z у положення, яке забезпечує найкращий доступ до кришки напрямних, яку необхідно зняти. Горизонтально-фрезерні верстати з пристроями автоматичної зміни супутників: Якщо необхідно замінити кришку напрямних, найближчу до станції завантаження або найвіддаленішу від шпинделя, поверніть H-подібну опору на 45°.

Вимкніть живлення верстата і зніміть болти кришки направляючих на кожній стороні кришки.

Нова кришка встановлюється в порядку, зворотному зняттю старої. Обов'язково встановіть нову прокладку і використовуйте новий герметик, гвинти повинні надійно кріпити кришку направляючих.

Регулювання екрану захисту направляючих MDC/EC-300

Передня частина стійки з обох боків шпинделя закрита міцними екранами, які утримуються в піднятому стані підпружиненими тубусами. Якщо положення екрану вимагає регулювання, дійте, як зазначено нижче.

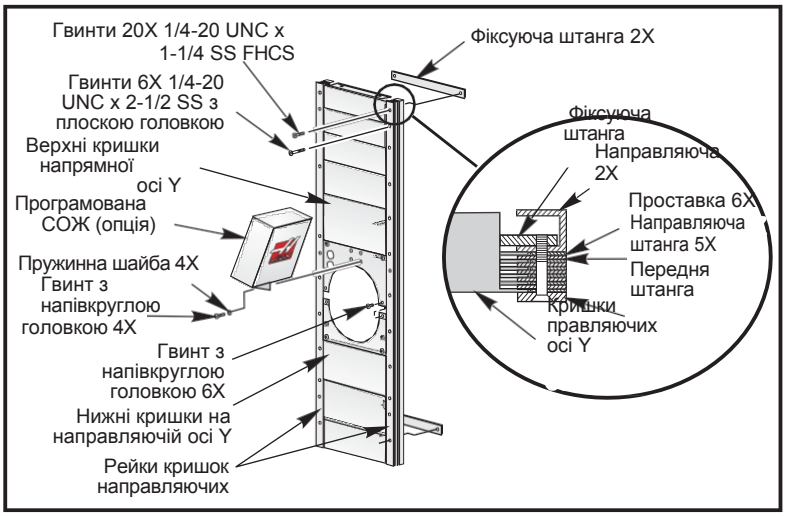


1. Затисніть вал за лиску плоскогубцями або іншим затискним пристроєм, щоб утримати його під час регулювання натягу пружини.
2. Ослабте установчий гвинт так, щоб можна було регулювати натяг пружини.
3. Поверніть вал на один повний оберт, долаючи зусилля пружини (проти годинникової стрілки для лівого тубуса і за годинниковою стрілкою для правого тубуса). Затягніть установчий гвинт.
4. Перевірте зусилля на екрані. Якщо потрібно, повторіть процедуру, збільшуючи натяг по одному оберту за раз до досягнення потрібного натягу. Не перетягуйте пружину.

Регулювання кришки направляючих осі Y eC-300

верхня кришка напрямних – зняття

1. Виконайте ручне переміщення осі X до центру переміщення. Маховичком поштовхової подачі перемістіть Y в найнижче положення.
2. Вимкніть верстат.
3. Викрутіть 26 гвинтів з плоскою головкою, які кріплять вертикальні напрямні до кришки напрямних.
4. Викрутіть шість гвинтів з напівкруглою головкою, які кріплять верхню кришку напрямних до головки шпинделя і нижньої кришки напрямних.



Верхня кришка направляючих – установка

1. Встановіть чотири гвинти з поглибленням під ключ у верхній частині кришки направляючих. Посуньте її вгору і вниз, щоб переконатися, що вона вільно переміщається.
2. Зсуньте кришку направляючих вниз, поки нижній фланець не зайде під кришку головки шпинделя, і закріпіть її чотирма гвинтами з напівкруглою головкою.
3. Закріпіть ліву і праву вертикальні напрямні за допомогою гвинтів з плоскою головкою.

нижня кришка напрямних осі Y – зняття

1. Виконайте ручне переміщення осі X до центру переміщення. Виконайте ручне переміщення осі Y до упору вгору.
2. Вимкніть верстат.
3. Викрутіть гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять ліву і праву вертикальні напрямні, і зніміть їх.
4. Викрутіть чотири гвинти з плоскою головкою, які кріплять нижню кришку направляючих осі Y до корпусу головки шпинделя. Повністю складіть кришку направляючих вниз.
5. Зніміть кришку направляючих знизу.

нижня кришка направляючих осі Y – установка

1. Вставте чотири гвинти з поглибленням під ключ у нижній частині кришки направляючих і рівномірно затягніть.
2. Посуньте нижню частину кришки напрямних вгору і вниз, щоб переконатися, що вона не заїдає.
3. Зсуньте верхній фланець кришки направляючої під накладку головки шпинделя і закріпіть її на кришці головки шпинделя і верхній кришці направляючої за допомогою чотирьох гвинтів з напівкруглою головкою.
4. Встановіть ліву і праву вертикальні напрямні за допомогою гвинтів з напівкруглою головкою.

Зняття/встановлення кришки головки (верт)

Зняття

Примітка: Ця процедура - для VF-3/4. Однак, для інших моделей процедура відрізняється незначно.

Верстати з конусом 50: Перед зняттям кришки головки зніміть вузол вентилятора і від'єднайте електричні роз'єми вентилятора і розтискання інструменту.



Кришки головки VF-3/4

1. Виконайте повернення на нуль (Zero Ret) всіх осей, потім виконайте ручне переміщення для центрування осей X і Y під шпинделем. Для захисту покладіть на поверхню столу шматок картону.
2. Зніміть верхню і задню кришки.
3. Витягуйте передню кришку знизу, поки не стане можливо від'єднати кабель розтиску інструменту (швидкознімний роз'єм), потім зніміть кришку. Зніміть бічні кришки. Для полегшення зняття гвинтів переміщайте вісь Z у міру необхідності.

Установка

1. Для захисту покладіть на поверхню столу шматок картону. Встановіть кожну бічну кришку зверху. Для полегшення доступу до гвинтів переміщайте вісь Z у міру необхідності.
2. Якщо є, підключіть кабель розтиску інструменту, потім встановіть на місце передню кришку знизу. Встановіть задню кришку і верхню кришку.

Вузол поршня розтискання інструменту (П.р.і.)

Перед заміною вузла поршня розтискання інструменту потрібно повністю прочитати цей розділ.

Короткий огляд

При зміні інструменту поршень розтиску інструменту приводиться в дію повітрям. Він переміщує тягу інструменту вниз, долаючи зусилля пакета пружин, що вивільняє старий інструмент і дозволяє вставити новий інструмент. Зазвичай поршень знаходиться у верхньому, втягнутому положенні.

Коли поршень закінчує хід вниз, отвір в бічній стороні штока розтиску інструменту відходить від корпусу циліндра і стає доступним для стисненого повітря всередині циліндра. Повітря надходить через шток до гайки розтиску інструменту на нижньому кінці штока. Гайка натискає на кінець тяги інструменту і повітря надходить крізь центральний отвір і видуває стружку з конічної ділянки вала шпинделя.

Фіксатор пружини захоплює пружину стиснення, яка повертає поршень зміни інструменту і шток в нормальне положення, коли повітря випускається з циліндра. Верхні і нижні кінцеві вимикачі приводяться в дію фіксатором пружини. Положення цих вимикачів контролюється комп'ютерною системою управління в ході циклу зміни інструменту.

Для шпинделів з конусом 40 і 50 є різні поршні розтискання інструменту. Крім того, поршні зміни інструменту мають різні вузли, які потребують регулювання або, можливо, заміни. **Розділ (и) після інструкцій по установці П.р.і. шпинделя також повинні виконуватися, в іншому випадку верстат може бути серйозно пошкоджений.**

Затиск/розтиск інструменту

Тяга розтискання інструменту утримується затиснутою зусиллям пружини. Для звільнення затиску інструменту використовується тиск повітря. При розтиску інструменту по центру шпинделя направляється струмінь повітря для очищення конуса від води, масла або стружки. Розтиск інструменту можна виконати за командою з клавіатури і за допомогою кнопки збоку на голівці шпинделя. Однак, ці кнопки працюють тільки в режимі ручного введення даних або ручного переміщення.

повітряні соленоїди затиску/розтиску інструменту

Тиск повітря при знятті затиску інструменту керується одним соленоїдом (реле K15). Якщо реле спрацювало, на соленоїд подається 115V змінного струму, при цьому подається тиск повітря для розтиску інструменту. Живлення цього соленоїда переривається реле K15 і автоматичним вимикачем CB4, встановленими на платі введення/виведення.

датчики затиску/розтиску інструменту

На вузлі поршня розтискання інструменту розташовані два вимикачі, які використовуються для визначення положення механізму затиску інструменту. Вони обидва нормально замкнуті. Один розмикається в положенні затиску, інший розмикається в положенні розтискання. Якщо обидва вимикачі замкнуті, це означає, що тяга знаходиться в проміжному положенні.

Операція зміни інструменту буде чекати, поки спрацює вимикач розтиску, перш ніж вісь Z або рука пристрою зміни інструменту відійде від інструменту, і інструмент звільниться. Це запобігає можливості пошкодження верстата. Для відображення стану виводів реле і контактів вимикачів може використовуватися дисплей діагностики. Система попередньої зарядки і СОШ подає низький тиск повітря і розмикає вимикач затиску.

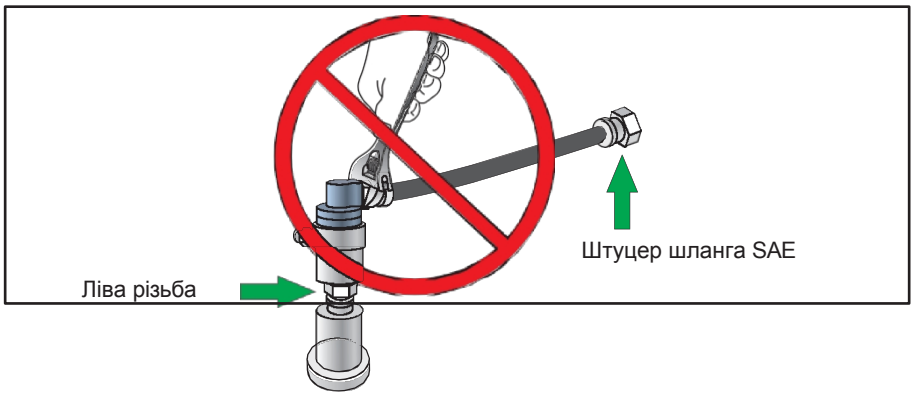
Вимикач віддаленого розтискання інструменту

Вимикач віддаленого розтискання інструменту встановлений на бічній стороні кришки на голівці шпинделя. Він працює так само, як кнопка на клавіатурі. Він повинен бути натиснутий ½ секунди, для розтискання інструменту, інструмент залишається розтиснутим ½ секунди після відпускання кнопки.

Зняття поршня розтискання інструменту

1. Для верстатів, обладнаних СОШ, - встановіть різцетримач в шпиндель.
2. Зніміть кришки з передньої бабки відповідно до розділу «Зняття та встановлення кришок головки».
3. Для верстатів з конусом 50 з СОШ перед продовженням роботи необхідно зняти патрубок СОЖ і подовжувальну трубку. **Вони обидва мають ліву різьбу.**

Увага: Забороняється знімати збіжні муфти з патрубка СОЖ! Зняття будь-якої збіжної муфти з патрубка анулює вашу гарантію на патрубок. Користуйтеся ключами тільки на штуцері шланга SAE і нижній гайці патрубка СОЖ. Див. стрілки нижче:



   a. За допомогою ключа ослабте штуцер шланга SAE на вузлі зворотного клапана (права стрілка на схемі). Забороняється користуватися ключем на знімній муфті, встановленій на патрубку СОЖ, патрубок буде пошкоджений, а гарантія – анульована.

   b. Обережно відріжте прозорий пластиковий дренажний шланг на стороні патрубка МОР. Найкраще використовувати звичайні або кабельні ножиці. Обріжте близько до штуцера, тому що шланг буде використаний повторно з патрубком після його заміни. Не відрізайте чорний шланг СОЖ. (Майте на увазі, що якщо патрубок не замінюється, не від'єднуйте дренажний шланг від патрубка.)

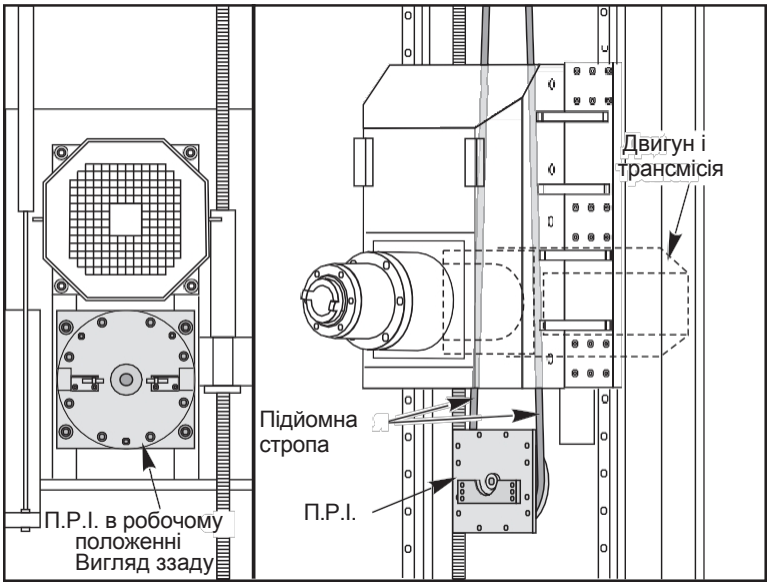
   c. Зніміть патрубок МОР з подовжувальної трубки (нижня стрілка на схемі) за допомогою двох ключів (7/8 і 15/16). Це ліва різьба.

   d. Поверніть патрубок СОЖ з усіма різьбовими штуцерами і чорним шлангом СОЖ **в непошкодженому стані** на адресу Haas Automation для забезпечення гарантії. **Зняття будь-якої знімної муфти з патрубка анулює будь-які ваші претензії щодо гарантії на патрубок.**

4. Від'єднайте лінію подачі повітря на панелі масла/повітря.
5. Від'єднайте кабелі затиску/розтиску (швидкознімні) і проводку соленоїда вузла, розташовану на кронштейні соленоїда.
6. a. **конус ISo 40** - Зніміть повітряний шланг розтиску інструменту і шланг попередньої зарядки зі штуцера, показаного на наступному малюнку. Якщо верстат обладнаний СОШ, також зніміть шланг СОЖ.

   b. **конус ISo 50** - Зніміть три повітряних шланги розтиску інструменту.

7. **гориз:** Для утримання П.Р.І. на місці використовуйте стропу і підвісний підйомник. Зніміть чотири гвинти з буртиком, що утримують вузол поршня розтискання інструменту на корпусі. Збережіть всі шайби і регулювальні прокладки.

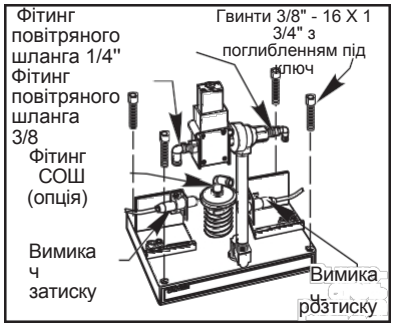


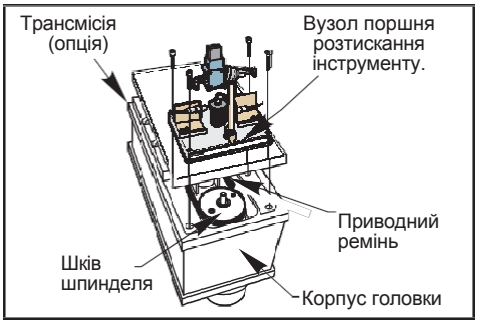
Горизонтально-фрезерний верстат, поршень розтискання інструменту

8. **верт:** Зніміть вузол поршня розтискання інструменту в зборі, зрушивши його вперед, а потім піднявши. Вузол має велику масу, тому при знятті потрібно бути обережним.

Примітка: Пункти 9 і 10 стосуються тільки верстатів з СОШ.

9. Зніміть лінії дренажу і продувки з корпусу ущільнення.
10. Зніміть корпус ущільнення з П.Р.І.





Поршень розтиску інструменту з додатковим штуцером СОШМонтажна позиція вузла поршня розтиску інструменту

установка Поршня розтиску інструменту

Після установки повинні бути виконані наступні розділи:

конус ISo 40

- Задайте попередню зарядку
- Відрегулюйте вимикачі затиску/розтиску інструменту
- Встановіть висоту тяги

конус ISo 50

- Регулювання виштовхування інструменту
- Налаштування вимикачів П.Р.І.
- Встановлення подовжувальної трубки (СОШ)

1. Переконайтеся, що заміна приводного ременя була виконана правильно, як зазначено в розділі «Заміна та натяг ременя».

2. Перш ніж продовжувати роботу, переконайтеся, що регулювання нахилу шпинделя правильне (як зазначено в розділі «Заміна тяги»). Якщо воно неправильне, виконайте необхідне регулювання за допомогою регулювальних прокладок.

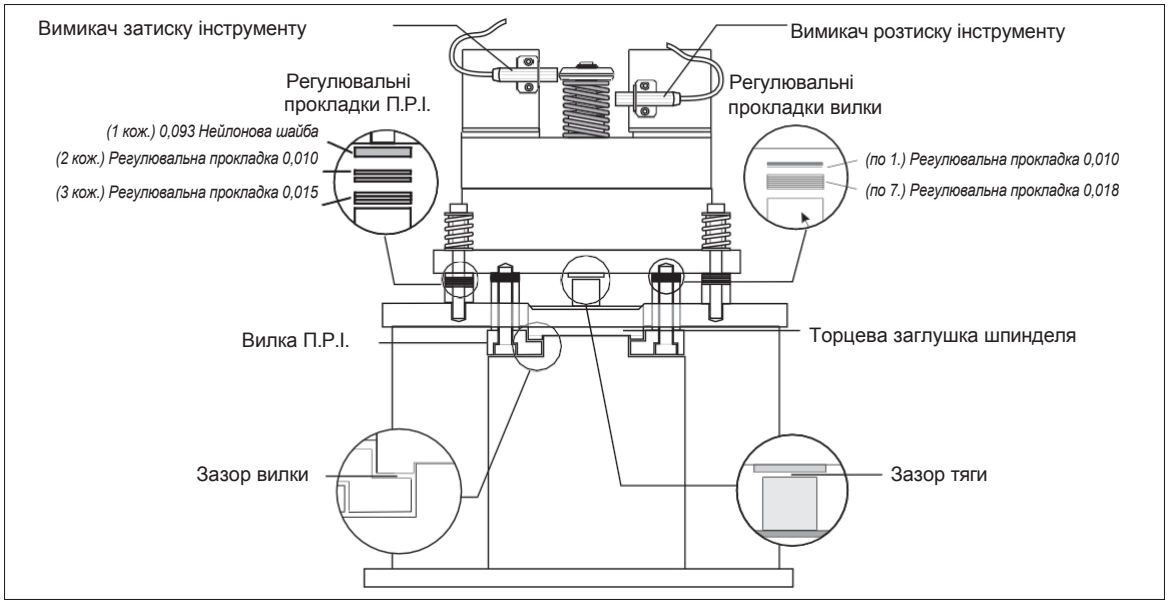


Схема розташування регулювальних прокладок і розпірних втулок, конус ISO 50

3. Розмістіть П.Р.І. на верстаті. П.Р.І. буде спиратися на підйомну вилку шпинделя.

Увага! Будьте обережні при роботі з підйомною вилкою шпинделя. Встановіть вузол у напрямку до передньої сторони верстата перед його опусканням. Вузол важкий, тому при установці потрібно проявляти велику обережність.

4. Встановіть 4 болти, при цьому регулювальні прокладки і розпірні втулки повинні бути встановлені під П.Р.І.

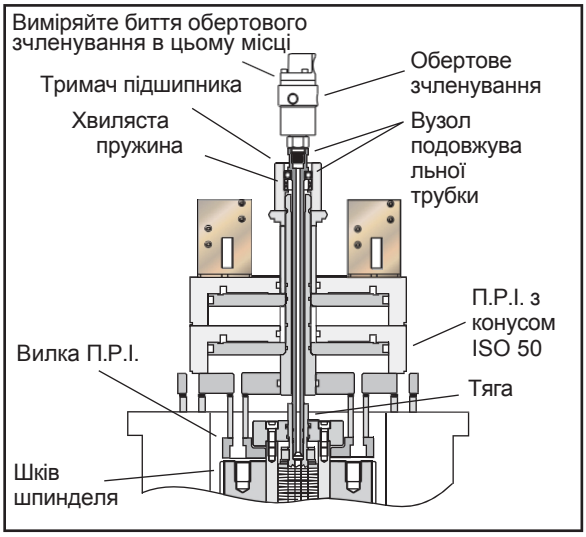
	№ за каталогом	опис	30-0013A (новий)	30-0013 (стара конструкція)
Вилка:	(45-0014)	Регулювальна прокладка 0,010	1 кожна	Немає
	(45-0015)	Регулювальна прокладка 0,018	7 кож.	5 кож.
П.Р.І.:	(45-0019)	0,093 Нейлонова шайба	1 кож.	1 кожна
Розпірні	(45-0017)	Регулювальна прокладка 0,010	2 кож.	2 кож.
втулки:	(45-0018)	Регулювальна прокладка 0,015	3 кож.	2 кож.

Примітка: Розпірні втулки П.Р.І.: нейлонова шайба встановлюється зверху на регулювальні прокладки.

5. Якщо верстат обладнаний СОШ, вільно встановіть на місце вузол поршня розтискання інструменту. В іншому випадку туго затягніть чотири монтажні болти.

6. **конус ISo 50** - Якщо верстат обладнаний СОШ, встановіть подовжувальну трубку і обертове з'єднання, як зазначено нижче. В іншому випадку пропустіть цей пункт.

Примітка: Якщо шпиндель, тяга або подовжувальна трубка замінювалися, **обов'язково** необхідно відрегулювати биття подовжувальної трубки.



a. Встановіть тримач різця в шпиндель.

b. Вставте універсальний ключ 5/8 в нижній кінець штока поршня. Ослабте гвинт 1/4-20 в обоймі фіксатора зверху на штоку поршня. Вставте велику плоску викрутку в паз в обоймі фіксатора і, провертаючи, зніміть обойму.

c. Навинтите тримач підшипника (20-7655) на шток поршня. Затягніть за допомогою великого гайкового ключа або плоскогубців.

d. Витріть начисто отвір в кінці тяги.

e. Встановіть поршень розтиску інструменту.

f. Нанесіть тонкий шар молібденового мастила на внутрішню частину тримача підшипника. Вставте хвилясту пружину (59-0176) в тримач підшипника.

g. Злегка змастіть ущільнювальне кільце на кінці вузла подовжувальної трубки (30-1242). Нанесіть різьбовий герметик для розбірних з'єднань на різьбу на кінці. Вставте подовжувальну трубку в тягу. Затягніть від руки наскільки можливо **(ліва різьба)**.

h. Заблокуйте обертання шпинделя, вставивши болт, пруток або головку ключа в один з отворів його шківа. Він упреться в вилку поршня розтискання інструменту.

i. Затягніть подовжувальну трубку до зусилля 15-20 фунт-фут. Вийміть болт зі шківа шпинделя.

j. Встановіть обертове з'єднання. Злегка змастіть ущільнювальне кільце. Не наносьте різьбовий герметик на нитки різьби.

   1) Навинтить патрубок СОЖ на кінець подовжувальної трубки (ліва різьба). Не використовуйте різьбовий герметик. Щільно затягніть різьбу за допомогою двох ключів.

   2) Приєднайте прозорий пластиковий дренажний шланг до штуцера на бічній стороні патрубка. Використовуйте хомут, якщо є. Шланг повинен йти вниз (нижче патрубка), щоб могла стекти зібрана МОР. Патрубок буде пошкоджений, якщо МОР збереться в патрубку.

   3) Навинтить чорний шланг СОЖ на роз'єм на вузлі зворотного клапана. Затягніть гайковим ключем. Не перетягуйте!

k. Циферблатним індикатором виміряйте биття вгорі поворотного патрубка. Биття не повинно перевищувати .006".

l. Перевірте вимикачі затиску і розтиску інструменту. Вони не повинні були зміститися.

m. Виконайте пробний прогін системи СОШ, щоб перевірити витоки, перед тим як встановити на місце кришки головки.

7. Приєднайте повітряні шланги до відповідних штуцерів на вузлі поршня розтиску інструменту.

8. Приєднайте кабелі затиску/розтиску, проводку соленоїда до бічних сторін кронштейна соленоїда.

9. **конус ISo 50** - Встановіть головний регулятор подачі повітря на 85 PSI і завершіть виштовхування інструменту і регулювання вимикачів П.Р.І.

Пункти 10-13 стосуються тільки верстатів з конусом ISo 40 з Сош

10. Приєднайте дренажну лінію 5/32" і лінію продувки 5/32" до корпусу манжети і встановіть корпус манжети на П.Р.И. (нанесіть на гвинти різьбовий герметик). Штуцер лінії дренажу повинен бути звернений до задньої сторони верстата.

Примітка: Дренажна лінія повинна проходити крізь направляючу кабельного хомута на трансмісії і не повинна стикатися зі шківом або ременями.

11. Подайте тиск попередньої зарядки кілька разів, щоб дати можливість ущільненню відцентруватися по тязі. Зберігаючи попередню зарядку, затягніть болти.
12. Встановіть шланг МОР. Необхідно використовувати гайковий ключ і затягнути щільно. **Не перетягуйте!**
13. Відрегулюйте вимикачі затиску/розтиску відповідно до відповідного розділу.

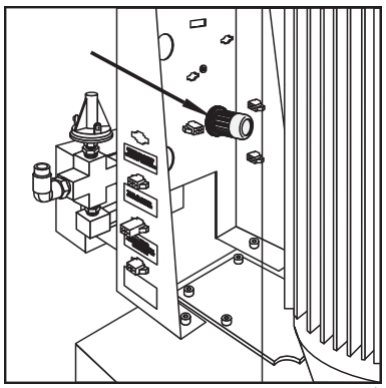
Налаштування попереднього заряджання

Не виконуйте цю процедуру на верстатах, обладнаних системою охолодження через шпиндель (Сош). Це пошкодить верстат. Виконайте налаштування в розділі «Налаштування регулятора попереднього заряджання».

Примітка: Встановіть регулятор тиску повітря на 30 psi на високошвидкісних (Super Speed) верстатах з співвісним приводом, а на верстатах з конусом 50 не задавайте попереднє заряджання. Для стандартного верстата з конусом ISO 40 (без СОШ) використовуйте порядок, описаний у пункті 4.

1. Встановіть регулятор тиску повітря на нуль (0). Перед налаштуванням потрібно витягнути регулювальну ручку для розблокування. **Верстати з співвісним приводом** - Від'єднайте повітряний шланг від регулятора попереднього заряджання. Встановіть контрольний манометр між регулятором і соленоїдом. Дайте команду на попередню зарядку (макрос #1120-1), тиск повинен бути 30 psi.

Примітка: При нульовому (0) тиску на регуляторі попередньої зарядки регулювальна ручка знаходиться в максимально вивернутому положенні.



Ручка налаштування регулятора тиску повітря

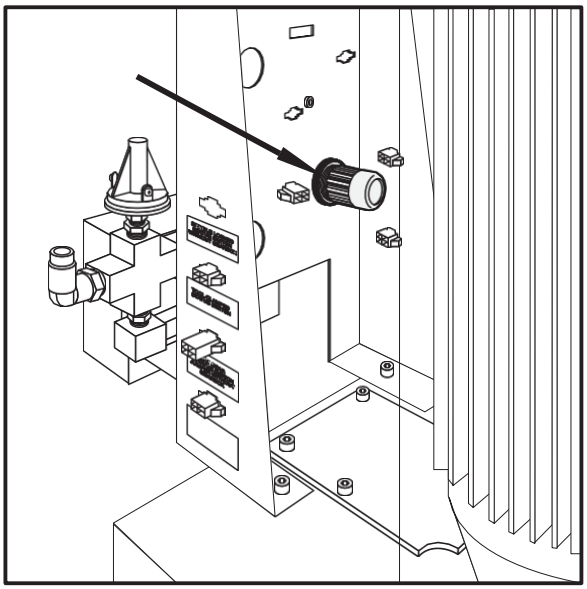
2. Переконайтеся, що параметр 149, Precharge DELAY (затримка попереднього заряджання), встановлений на 300.
3. Виконайте заміну інструменту. При контакті поршня розтискання інструменту з тягою буде чути стукіт.
4. Вкрутіть регулятор тиску повітря на ½ обороту. Виконайте заміну інструменту і прислухайтеся до стуку, описаного в пункті 3. Якщо він присутній, повторіть дії пункту, поки стук не зникне. Шум не повинен бути присутнім як з інструментом, так і без інструменту в шпинделі.

Увага! Збільшуйте тиск тільки до рівня, при якому зміна інструменту стає явно тихою. Будь-яке подальше збільшення тиску не приносить користі. Надмірний тиск в системі попередньої зарядки викличе пошкодження пристрою зміни інструменту і інструменту в верстаті.

5. Встановіть кришки головки.

до регулювання вимикачів затиску і розтиску на співвісних шпинделях має бути виконано регулювання попереднього заряджання П.р.і. для регулювання попереднього заряджання П.р.і.:

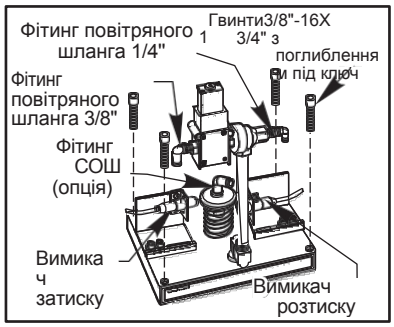
1. Встановіть лінійний манометр між регулятором і зворотним клапаном.
2. Вийміть різцетримач зі шпинделя.
3. Обертайте ручку регулювання регулятора до положення повного виходу (обертайте проти годинникової стрілки).



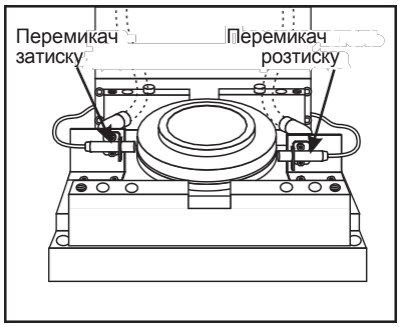
4. Натисніть MDI (ручне введення даних).
5. Введіть #1120=1 і натисніть Cycle Start (запуск циклу).
6. Відрегулюйте регулятор тиску на 30 psi і натисніть Reset (Скидання).
7. Знову натисніть Cycle Start (запуск циклу), щоб переконатися, що регулятор встановлений на 30 psi, потім натисніть Reset (скидання).
8. Зафіксуйте ручку регулювання регулятора, натиснувши на неї, і зніміть лінійний манометр.

Порядок регулювання

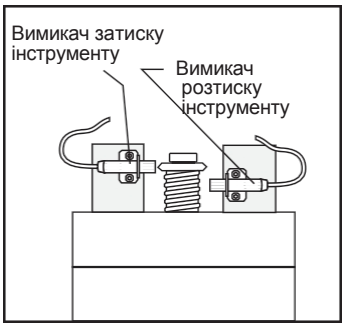
Після завершення процедури регулювання вимикачів поршня розтискання інструменту вимикачі повинні показати, що інструмент звільнений з конуса шпинделя при виході інструменту на **0,060"** з конуса, і що інструмент **не** звільнений при виході інструменту на **0,050"** з конуса.



Вимикачі звичайного шпинделя



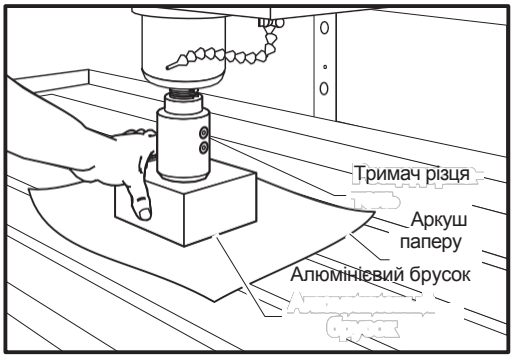
Вимикачі тяги співвісного шпинделя



Вимикачі затиску/розтиску інструменту, конус 50

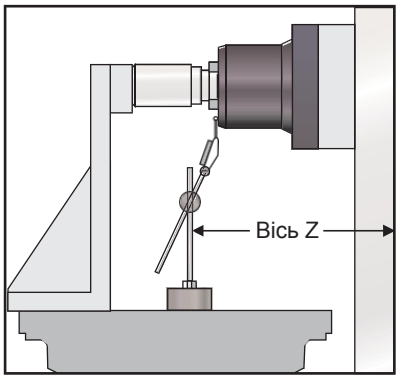
нижній вимикач (розтискання)

1. Перед регулюванням вимикачів повинна бути нормально встановлена висота П.Р.І. Див. розділ "Налаштування висоти П.Р.І.".
2. Натискайте Param/Dgnos, поки не з'явиться сторінка діагностики. Переконайтеся, що DB OPN=0, а DB CLS=1.
3. Встановіть інструмент у шпиндель і покладіть оброблений алюмінієвий брусок на стіл під різцетримачем (верт.), або встановіть пристосування для забезпечення опори алюмінієвого бруска на горизонтально-фрезерному верстаті. Обов'язково покладіть чистий аркуш паперу під брусок для захисту поверхні столу або пристосування.



4. Перемістіть вісь Z вниз, поки тримач різця не опиниться приблизно на 0,030" вище алюмінієвого бруска. Перейдіть на приріст .001". Переміщайте на один приріст, поки тримач різця не торкнеться бруска (ще можна зрушити брусок). Це нульова точка. **Не натискайте** кнопку розтискання інструменту, це призведе до перевантаження осі Z.
5. Змініть параметр 76 Low Air Pressure (низький тиск повітря) на значення 99,999, щоб не видавався сигнал про помилку через низький тиск повітря.
6. Щоб обмежити відхилення головки шпинделя при виконанні наступної частини процедури, тиск повітря потрібно зменшити, щоб знизити робоче зусилля П.Р.І. Зменшіть тиск регулятора нижче 50 psi, потім підніміть до 60 psi.
7. Встановіть випробувальний індикатор з роздільною здатністю 0,0005" між столом або пристосуванням і торцем головки шпинделя, щоб виміряти осьове відхилення при подачі живлення на П.Р.І. Тривало натисніть кнопку розтискання інструменту (Tool Release) і переконайтеся, що брусок затиснутий, а відхилення головки від 0,002" до 0,004". Якщо відхилення головки більше, зменшіть тиск повітря. Якщо відхилення головки менше або відхилення відсутнє, збільште тиск повітря.





8. Зніміть індикатор.
9. Натисніть Posit (позиції), потім Page Up (попередня сторінка), поки не з'явиться сторінка Pos-Oper (робочі позиції). Виберіть вісь Z, натисніть Origin (початкове положення), щоб обнулити показання.
10. Натисніть .01 і перемістіть вісь Z на 0,060" (від блоку).
11. Натисніть кнопку розтискання інструменту (Tool Release) і утримуйте її натиснутою. Регулюйте положення вимикача всередину або назовні, до фіксатора пружини, поки вимикач не змінить стан (DBOPN=1). Вимикач в цей момент повинен показувати, що інструмент розтиснутий і вийшов з конуса шпинделя.

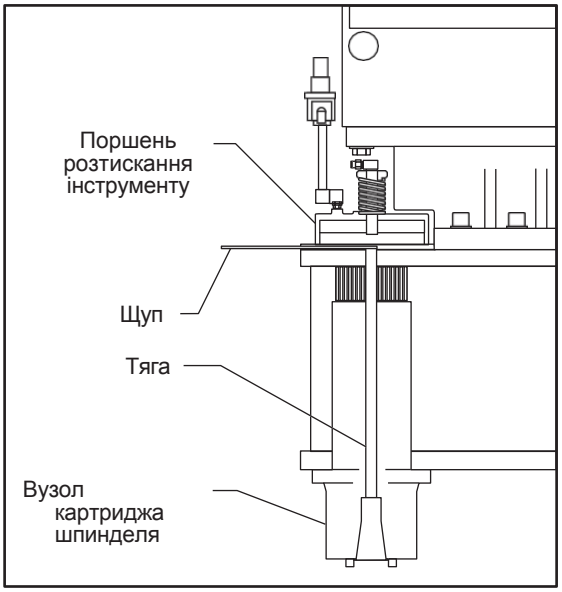
12. Кілька разів виконайте цикл розтискання інструменту і переконайтеся, що вимикач спрацьовує. Натискайте Param/Dgnos, поки не з'явиться сторінка діагностики. Переконайтеся, що (DB OPN=1), а (DB CLS=0).
13. Перевірте регулювання. Перемістіть вісь Z на 0,050" (від бруска) і переконайтеся, що, коли натиснута кнопка розтискання інструменту, (DB OPN=0).

Примітка: Вимикач повинен спрацьовувати (DB OPN=1) при 0,060" і не спрацьовувати (DB OPN=0) при 0,050".

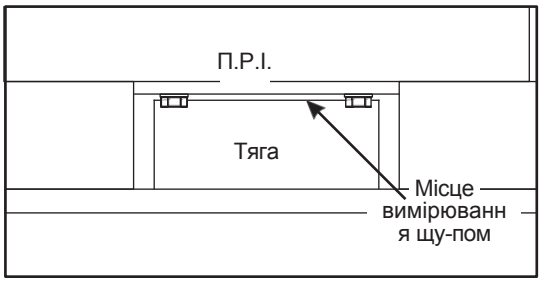
14. При необхідності повторіть налаштування, повторивши пункти 11-13.
15. Встановіть регулятор тиску назад на 85 psi і встановіть параметр 76 на 1500.

верхній вимикач (затискач)

1. Вийміть тримач різця зі шпинделя.
2. Увійдіть в режим ручного введення даних, зітріть весь код і введіть #1120=1.
3. На початку до упору всуньте верхній вимикач. Встановіть щуп 0,020" між П.Р.І. і тягою.



Регулювання вимикача звичайного шпинделя



Регулювання вимикача співвісного шпинделя

4. Натискайте Param/Dgnos, поки не з'явиться сторінка діагностики, потім натисніть Cycle Start (запуск циклу).
5. Якщо DB CLS=0 (інструмент розтиснутий), регулювання закінчено. Якщо це не так, відрегулюйте верхній вимикач, щоб регулювання припадало на момент точно перед спрацьовуванням вимикача (DB CLS=0) і перейдіть до наступного пункту.
6. Натисніть Reset (скидання). Замініть щуп 0,020" щупом 0,040". (Перевірка щупом 0,040" гарантує, що вимикач не встановлений занадто далеко. Якщо вимикач всунутий до упору, ця перевірка не потрібна.) Натисніть Cycle Start (запуск циклу). Переконайтеся, що DB CLS=1.
7. При необхідності повторіть пункти 4-6. Якщо повторення не потрібно, зніміть всі щупи. Процедура регулювання закінчена.

Після встановлення П.Р.І. верх редуктора шпинделя повинен бути на одному рівні з низом базової плити корпусу П.Р.І. Якщо корпус базової плити П.Р.І. знаходиться вище шпинделя, встановіть необхідну кількість регулювальних прокладок 01". Підключіть повітряний манометр до попередньої зарядки П.Р.І. і регулюйте тиск, поки він не становитиме 6 psi при розтиску інструменту. Вставте болти з буртиком і затягніть із зусиллям 18 фунт-фут.

Примітка: Після затягування кріпильних деталей П.Р.І. повинен повністю повернутися в початкове положення.

Регулювання висоти тяги

1. Покладіть оброблений алюмінієвий брусок на стіл під різцетримачем (у шпинделі не повинно бути інструменту). Обов'язково покладіть чистий аркуш паперу під брусок для захисту поверхні столу.
2. Перемістіть вісь Z вниз, поки різцетримач не опиниться приблизно на 0,030" вище алюмінієвого бруска. Досягніть нульового зазору між різцетримачем і бруском, натиснувши Tool Release (розтискання інструменту), переключившись на прирости .001" і виконуючи поштовхову подачу вниз по одному приросту. Перемістіть вісь, потім натисніть Tool Release (розтискання інструменту), при цьому намагаючись відчути переміщення тримача різця (пальцем між тримачем різця і шпинделем). Повторюйте цей процес, поки переміщення не перестане відчуватися. Це нульова точка.
3. З приростом .01" виконайте ручне переміщення осі Z на висоту .100" над алюмінієвим бруском.
4. Тривалий час натискайте кнопку Tool Release (розтискання інструменту). Спробуйте зрушити брусок. Блок повинен бути затиснутий при .100" і звільнятися при .110". Якщо блок зрушується при .100", повторіть процес, переміщаючи вісь Z вниз на одне збільшення за один раз, поки блок не затиснеться. Якщо блок затиснутий при .110", повторіть процес, переміщаючи вісь Z вгору на одне збільшення за один раз, поки блок не звільниться.

Примітка: Кількість пройдених приростів вгору або вниз – це число регулювальних прокладок, які потрібно додати або зняти. Якщо брусок був затиснутий при .110", зніміть регулювальні прокладки. Якщо брусок переміщався при .100", додайте регулювальні прокладки.

встановлення/зняття регулювальних прокладок

Для встановлення або зняття регулювальних прокладок зніміть вузол П.Р.І.

1. Перевірте стан вершини розтиску інструменту і тяги і перед налаштуванням висоти тяги замініть пошкоджені частини.
2. Зніміть болт розтиску інструменту.
3. Додайте або зніміть необхідну кількість регулювальних прокладок.
4. Встановіть болт розтиску інструменту.
5. Встановіть вузол П.Р.І. і перевірте налаштування. При необхідності відрегулюйте.

верхній вимикач (затискач)

1. Видаліть все в режимі ручного введення даних (MDI) і напишіть #1120 = 1.
2. Почніть з верхнього вимикача в напрямку до упору всередину.
3. Встановіть регулювальну прокладку 0,020" між регулювальним болтом поршня розтискання інструменту і тягою і натисніть Cycle Start (запуск циклу).
4. Якщо DB CLS = 0 (розтиск інструменту), процедура завершена. В іншому випадку відрегулюйте верхній вимикач у напрямку назовні до повернення вимикача в нормальний стан (DB CLS = 0) і перевірте регулювання.
5. Натисніть Reset (скидання).
6. Замініть регулювальну прокладку 0,020" на регулювальну прокладку 0,040" і натисніть Cycle Start (запуск циклу).
7. Переконайтеся, що DB CLS = 1. При необхідності відрегулюйте.

Ця процедура повинна виконуватися перед регулюванням вимикачів затиску/розтиску.
Встановіть інструмент у шпиндель і покладіть оброблений алюмінієвий брусок на стіл під різцетримачем (верт.), або встановіть пристосування для забезпечення опори алюмінієвого бруска на горизонтально-фрезерному верстаті. Обов'язково покладіть чистий аркуш паперу під брусок для захисту поверхні столу або пристосування.

1. Виконуйте ручне переміщення осі Z, поки різцетримач не опиниться на відстані 0,030" від алюмінієвого бруска. Перейдіть на приріст .001". Переміщайте на один приріст, поки різцетримач не торкнеться бруска і міцно притисне його до столу або до поверхні пристосування (зсунути брусок можна). Це нульова точка. **Не натискайте** кнопку розтискання інструменту, це призведе до перевантаження осі Z.



2. Натисніть кнопку Handle Jog (поштовхова подача), потім натисніть приріст .01 і перемістіть вісь Z у позитивному (+) напрямку на 0,100".

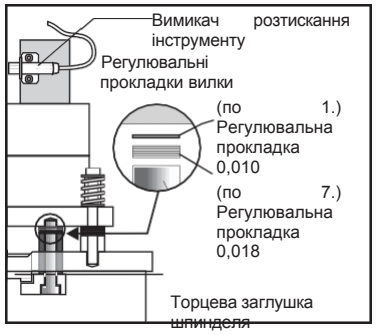
конус ISo 40

3. Тримайте натиснутою кнопку Tool Release (розтискання інструменту), міцно візьміться за алюмінієвий брусок рукою і спробуйте зрушити його. Блок повинен бути затиснутий.
4. Перемістіть вісь Z у позитивному (+) напрямку на 0,110".
5. Тривалий час натискайте кнопку Tool Release (розтискання інструменту), міцно візьміться за алюмінієвий брусок рукою і спробуйте зрушити його. Блок повинен зрушуватися.

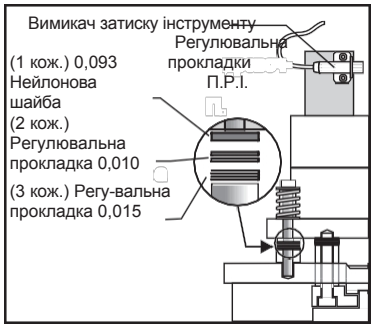
Примітка: Якщо ці умови виконані, регулювання не потрібне. Якщо ні, перейдіть до наступного пункту.

6. Якщо брусок зсувається при .0.100", переміщайте вісь Z в негативному (-) напрямку на одне збільшення. Перевіряйте переміщення бруска між переміщеннями, поки брусок не буде затиснутий. Кожне збільшення відповідає одній регулювальній прокладці.
7. Приріст переміщення по осі Z в негативному (-) напрямку - це товщина регулювальних прокладок, які повинні бути додані до болта розтиску інструменту (або сопла подачі МОР у випадку для СОШ) для звичайного шпинделя або товщина регулювальних прокладок, які необхідно додати до поршня розтиску інструменту для шпинделя з співвісним приводом. Див. розділ "Регулювальні прокладки".
8. Якщо брусок затиснутий при значенні 0,110", переміщайте вісь Z в позитивному (+) напрямку по одному приросту. Між переміщеннями натискайте кнопку Tool Release (розтиск інструменту) і перевіряйте, чи зсувається алюмінієвий брусок.
9. Кількість приростів при переміщенні в позитивному (+) напрямку Z – це товщина регулювальних прокладок, які повинні бути зняті. Див. розділ «Регулювальні прокладки».

конус ISo 50



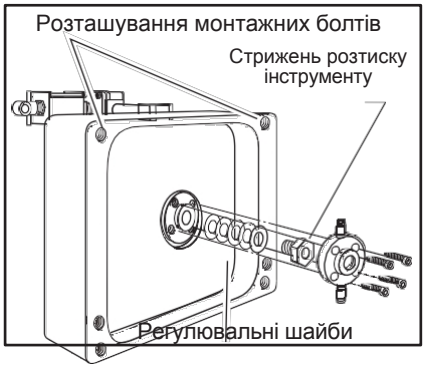
Розташування регулювальної прокладки вилки



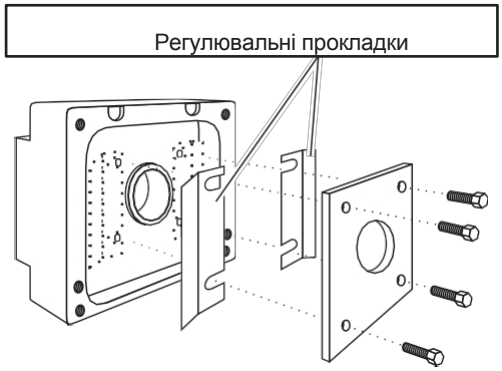
Розташування регулювальної прокладки П.Р.І.

10. Регулювання виштовхування інструменту становить 0,060" +/-0,010". Для регулювання додавайте або знімайте регулювальні прокладки з вилки розтиску інструменту. Регулювальні прокладки випускаються товщиною 0,010" і 0,018". Виконайте переміщення від плити (вгору для верт) на 0,060". Тривало натисніть кнопку Tool Release (розтиск інструменту) і спробуйте зрушити алюмінієвий брусок.
    - Якщо брусок не зрушується при натиснутій кнопці, слід додати регулювальні прокладки до вилки П.Р.І.
    - Якщо при натиснутій кнопці брусок рухається вільно, слід зняти регулювальні прокладки з вилки П.Р.І.
    - Якщо алюмінієвий брусок не зрушується при 0,060", відпустіть кнопку, перемістіть вісь Z від бруска на 0,001" і знову натисніть кнопку розтискання інструменту. Спробуйте зрушити алюмінієвий брусок. Повторюйте ці дії, поки не відчуєте переміщення. Відзначте останнє положення, при якому брусок був затиснутий. Якщо це положення - 0,070" або більше, додайте регулювальні прокладки у вилку П.Р.І.
    - Якщо алюмінієвий брусок зсувається при 0,060", переміщайте вісь Z до бруска на 0,001" за один раз і перевіряйте зміщення алюмінієвого бруска. Якщо брусок затискається в положенні 0,050" або менше, зніміть регулювальні прокладки з вилки П.Р.И.
11. Якщо регулювальні прокладки додавалися до вилки П.Р.І., додайте половину цієї кількості до розпірних втулок, що підтримують П.Р.І. Це дозволить встановити однакові зазори між П.Р.І. і обертовим шпинделем (приблизно 0,095" кожен). Якщо регулювальні прокладки знімалися з вилки П.Р.І., зніміть половину цієї кількості регулювальних прокладок з розпірних втулок.
12. Коли регулювання за допомогою прокладок завершено, нанесіть червоне мастило на болти з буртиком, які кріплять П.Р.І. На нитках різьби використовуйте різьбовий герметик для розбірних з'єднань.

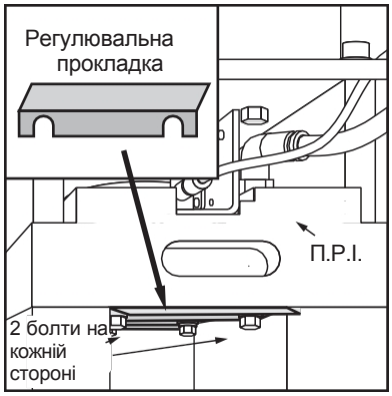
регулювальні прокладки



Звичайний шпиндель



Соосний шпиндель



Примітка: Після заміни картриджа шпинделя, вузла поршня розтискання інструменту або тяги можливо буде потрібно додати або зняти регулювальні прокладки.

Звичайний шпиндель

1. Для встановлення або зняття регулювальних прокладок зніміть вузол поршня розтиску інструменту з корпусу головки.
2. Перевірте стан болта розтиску інструменту і тяги. Відремонтуйте або, якщо необхідно, замініть ці компоненти, налаштувавши висоту тяги.

3. Зніміть болт розтиску інструменту. Майте на увазі, що у нього ліва різьба. Якщо верстат обладнаний СОШ, ослабте три установчі гвинти і зніміть сопло подачі СОЖ.
4. Додайте або зніміть необхідну кількість регулювальних прокладок, як описано вище.
5. Перед установкою болта розтиску інструменту нанесіть краплю різьбового герметика для розбірних з'єднань на нитки різьби болта. При заміні сопла подачі MOP MOP перед установкою трьох установчих гвинтів нанесіть краплю різьбового герметика на різьбу.
6. Встановіть вузол поршня розтиску інструменту і перепровірте налаштування. Якщо налаштування не в нормі, повторіть процедуру для налаштування висоти П.Р.І.

Одновісний шпиндель

Примітка: Після заміни картриджа шпинделя або поршня розтиску інструменту можливо буде потрібно додати або зняти регулювальні прокладки.

1. Для встановлення або зняття регулювальних прокладок ослабте чотири болти з шестигранною головкою, які кріплять регулювальні прокладки до поршня розтиску інструменту.
2. Додайте або зніміть необхідну кількість регулювальних прокладок, як описано вище, потім зберіть вузол

висота тяги шпинделя з співвісним приводом

Висота тяги налаштовується так само, як для шпинделя з ремінною передачею, проте регулювальні прокладки встановлюються інакше. У тязі використовується цільна регулювальна прокладка, яку можна встановлювати або знімати без зняття блоку П.Р.І. Після підгонки потрібної товщини регулювальних прокладок і установки П.Р.І. остаточний момент затягування болтів повинен бути 35 фунт-фут.

Розбирання П.Р.І.

1. Ослабте і зніміть фіксатор вала. Для того, щоб зрушити затискач, можуть знадобитися бородок і киянка.
2. Зніміть привід вимикача і пружину стиснення.
3. Зніміть верхню розпірну втулку 50T.
4. Проштовхніть шток П.Р.І. інструменту вниз.
5. Зніміть 8 болтів, що кріплять частини вузла П.Р.І. одна до одної, відокремте і зніміть верхню половину корпусу.
6. Зніміть верхній поршень розтиску інструменту і зніміть нижню половину корпусу П.Р.І.
7. Зніміть нижню розпірну втулку П.Р.І., нижній поршень П.Р.І. 50T і базову плиту П.Р.І.

Заміна ущільнювального кільця

1. Зніміть і встановіть 4 ущільнювальні кільця (57-0027) на шток П.Р.І. 50T
2. Зніміть і встановіть 2 ущільнювальні кільця (57-0092) на поршень П.Р.І. 50T, по 1 ущільнювальне кільце на поршень.
3. Зніміть і встановіть 3 ущільнювальних кільця (57-0095): 2 в центрі корпусу П.Р.І. 50T і 1 в центрі базової плити П.Р.І. 50T.

збірка П.р.і.

1. Встановіть базову плиту П.Р.І. на шток П.Р.І., нижній поршень П.Р.І., вгору стороною з канавкою, а також нижню розпірну втулку П.Р.І. на шток П.Р.І.
2. Встановіть нижній корпус П.Р.І., верхній поршень П.Р.І., стороною з канавкою вгору, а також верхній корпус П.Р.І., на шток П.Р.І.
3. Встановіть 8 болтів, що кріплять частини вузла П.Р.І. Затягніть хрестоподібно з моментом 50 фунт-фут.
4. Встановіть верхню розпірну втулку П.Р.І. на шток П.Р.І.
5. Зсуньте шток П.Р.І. знизу вгору за допомогою ручки киянки. Коли шток увійшов повністю, приблизно 1/4" штока буде виступати.
6. Встановіть привід вимикача і пружину стиснення на шток П.Р.І.

7. Затягніть фіксатор вала на штоку П.Р.І., потім стопорний болт фіксатора вала.

заміна і натяг ременя

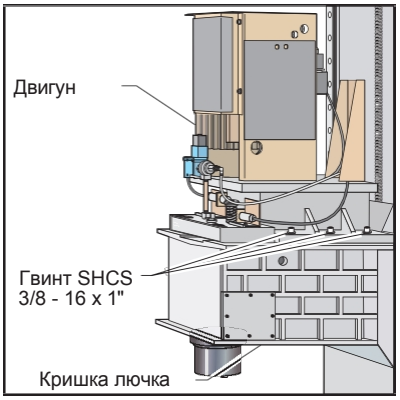
Перед заміною приводного ременя шпинделя необхідно повністю прочитати цей розділ.

заміна приводного ременя (верт. і серія eC)

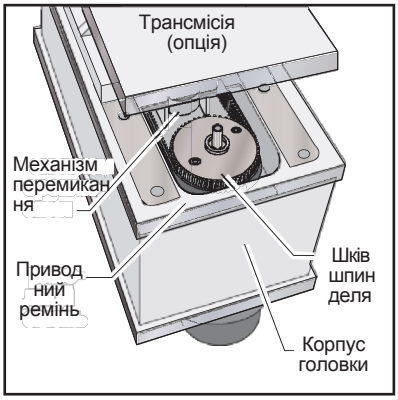
Зняття

Примітка: Щоб полегшити зняття, перед початком робіт переведіть трансмісію на найвищу передачу.

1. Зніміть кришки з передньої бабки відповідно до розділу «Зняття та встановлення кришок головки».



Точки від'єднання корпусу головки шпинделя



Частина корпусу головки із зазначенням розташування ременя

2. Зніміть поршень розтискання інструменту відповідно до розділу «Зняття П.Р.І. шпинделя».
3. a. **верт:** Зніміть шість гвинтів з поглибленням під ключ, що кріплять трансмісію до корпусу головки, і посуньте трансмісію вперед (від ½" до ¾" макс.), щоб приводний ремінь можна було стягнути вгору через шків шпинделя.

   b. **гориз:** Зніміть чотири великі гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять монтажну плиту трансмісії до головки шпинделя, і злегка потягніть вузол трансмісії/двигуна до передньої частини верстата, щоб послабити натяг приводних ременів, і зніміть приводні ремені.

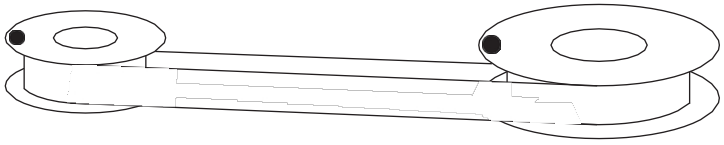
Примітка: На верстатах з прямим приводом зніміть чотири гвинти SHCS, що кріплять монтажну плиту до корпусу головки шпинделя. Зсуньте вузол вперед настільки, щоб можна було зняти приводний ремінь зі шківа шпинделя через край.

4. Зніміть кришку лючка в нижній частині корпусу головки шпинделя і обережно зсуньте приводний ремінь між відстійником і перемичкою в корпусі.
5. Потягніть ремінь вгору через край шківа шпинделя, потім штовхніть інший його кінець вниз, щоб зняти з механізму перемикання і зняти повністю.

Примітка: ЗАБОРОНЕНО гнути або перегинати ремінь будь-яким чином, це може призвести до пошкодження волокон ременя, і ремінь відмовить незабаром після установки.

Встановлення

Примітка: Шків ременя повинен бути виставлений за мітками перед установкою нового ременя (ременів) на шків (шківи). Проверніть шківи так, щоб установчі мітки знаходилися на лінії, що проходить через осі шківів, але не назустріч один одному, як показано на наступній ілюстрації.



Положення шківів при встановленні ременя

1. a. **верт:** Зсуньте новий ремінь/ремені під відстійником і надіньте на шків.

   Примітка: Забороняється перетягувати ремені через край шківа. Шків може бути досить гострим і може порізати ремені. Забороняється будь-яким чином гнути або перегинати ремінь, це може пошкодити волокна ременя, що викличе відмову ременя.

   b. **гориз:** Одягніть приводні ремені.

2. a. **верт:** Переконавшись, що ремінь встановлений правильно, посуньте трансмісію назад, натягнувши ремінь. Потягніть ремінь вперед від задньої частини корпусу головки. Натягніть ремінь на шків шпинделя.

   b. **гориз:** Встановіть вузол соленоїда П.Р.І. і кронштейн клапана СОШ. Орієнтуйте трансмісію/вузол двигуна і встановіть плиту основи трансмісії на голівці шпинделя.

3. **верт:** Натягніть приводний ремінь відповідно до наступного розділу.

   b. **гориз:** Для натягу приводних ременів необхідно користуватися інструментом для натягу ременя. Не перетягуйте.

4. Налаштуйте орієнтацію шпинделя (розділ «Орієнтація шпинделя»).

   Примітка: Наступний пункт необхідно виконати, тільки якщо перед заміною ременя замінювалися шпиндель або трансмісія.

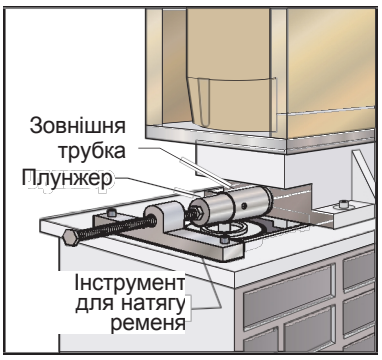
5. Перевірте нахил шпинделя, щоб переконатися, що нічого не змістилося під час виконання попередніх пунктів. Якщо нахил у межах допусків, переходьте до наступних пунктів, в іншому випадку знову відрегулюйте нахил.

   Примітка: Натяг приводного ременя повинен регулюватися після кожної установки.

Натяг приводного ременя (верт. і eC)

Примітка: Натяг приводного ременя повинен регулюватися після будь-яких робіт з технічного обслуговування трансмісії або шпинделя верстата. Інформація, зазначена в дужках, стосується верстатів з прямим приводом.

1. Увімкніть верстат. Перемістіть головку шпинделя вниз на рівень, який забезпечить легкий доступ до приводного ременя.
2. Зніміть кришки з боку головки, як показано в розділі «Зняття та встановлення кришок головки».
3. Зніміть вузол поршня розтиску інструменту, як зазначено в розділі «Зняття П.Р.І. шпинделя».
4. Ослабте шість (чотири) гвинтів з поглибленням під ключ, що кріплять трансмісію (монтажну плиту двигуна) до корпусу головки шпинделя. Переконайтеся, що трансмісія (двигун) від'єдналася, злегка переміщаючи її рукою.
5. Встановіть інструмент натягу ременя. Встановіть його на корпус головки, вставивши два гвинти з поглибленням під ключ у два передні монтажні отвори П.Р.І. Затягніть гвинт SHCS від руки. Обертайте ручку, поки інструмент не вирівняється по корпусу трансмісії (монтажній плиті двигуна). Перед натягуванням ременя переконайтеся, що трансмісія (двигун) встановлена рівно і не перекошена.



Інструмент для натягу ременя

6. Обертайте ручку, поки край плунжера інструменту і зовнішня трубка не будуть врівень, і далі поверніть ще на 1/2 обороту. Це задасть нормальний натяг ременя.

Примітка: Правильно натягнутий ремінь буде трохи шуміти і потребуватиме приблизно 12 годин обкатки.

7. Перевірте, чи не перетягнутий або не ослаблений ремінь. Якщо ремінь перетягнутий, він буде сильно вити при роботі вузла, якщо він ослаблений, він буде вібрувати при прискоренні і уповільненні.
8. Не знімаючи інструменту, затягніть шість (чотири) гвинтів з поглибленням під ключ, що кріплять трансмісію (монтажну плиту двигуна) на корпусі головки шпинделя.
9. Ослабте два гвинти з поглибленням під ключ і зніміть інструмент натягу ременя.

шпиндель 30K

Є три типи ременів (на 3 струмки, 4 струмки і клинові зубчасті), що використовуються на приводі шпинделя 30K. Для забезпечення оптимальної роботи натяг приводного ременя шпинделя необхідно перевіряти кожні 6 місяців або 1000 годин роботи. Натяг вимірюється за допомогою акустичного приладу для вимірювання натягу Gates (Гейтс), модель номер 505C або 507C (використовується для всіх вимірювань натягу ременя).

У наступній таблиці наведені показники натягу в фунт-силах (lb_f)/Герц. Натяг клинового зубчастого ременя повинен вимірюватися в фунт-силах (lb_f).

ремінь	новий ремінь		ремінь, що був у використанні	
	мінімум	максимум	мінімум	максимум
3 струмки	53,7 фунт$_{сила}$ 174 Гц	57,6 фунт$_{сила}$ 180 Гц	46,2 фунт$_{сила}$ 161 Гц	50,1 фунт$_{сила}$ 167 Гц
4 струмки	60,8 фунт$_{сила}$ 159 Гц	64,8 фунт$_{сила}$ 165 Гц	52,0 фунт$_{сила}$ 148 Гц	56,4 фунт$_{сила}$ 154 Гц
Зубчастий	50 фунт$_{сила}$	58 фунт$_{сил}$		

Примітка: Для отримання правильних показань натягу в вимірювач натягу потрібно ввести конкретні налаштування, вони перераховані нижче. Акустичний прилад для вимірювання натягу Gates здатний зберігати від 10 до 20 окремих комбінацій налаштувань, залежно від моделі. Перед зняттям показань приладу переконайтеся, що ви включили правильний регістр зберігання даних для ремінного приводу.

Налаштування для ременя на 3 струмки: Weight (маса) 13.1, Width (ширина) 3, Span (довжина) 225
Налаштування для ременя на 4 струмки: Weight (маса) 13.1, Width (ширина) 4, Span (довжина) 225
Налаштування для клинового зубчастого ременя: Weight (маса) 4.1, Width (ширина) 25, Span (довжина) 209

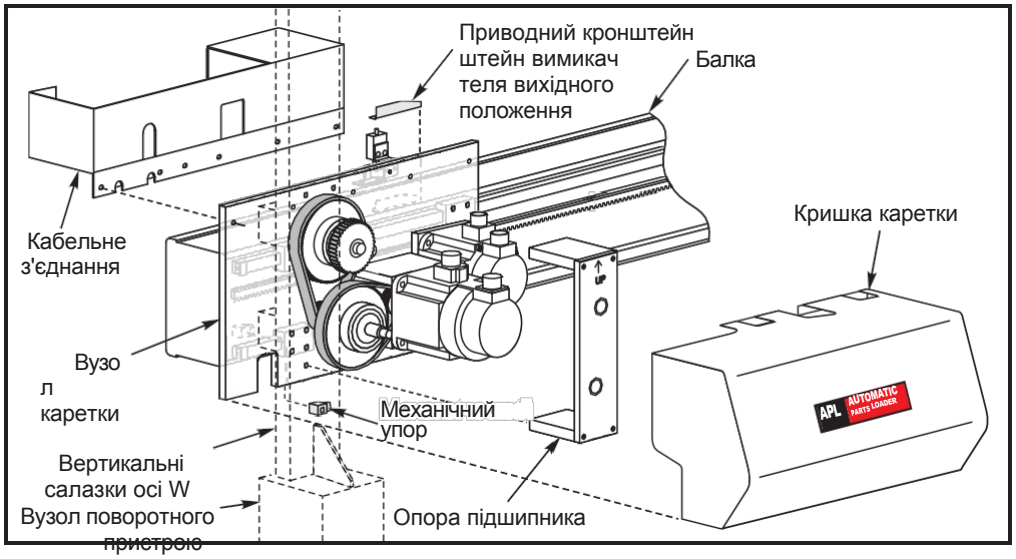
Натяг ременя шпінделя (OM-1A/OM-2A)

Натяг ременя шпинделя вимірюється за допомогою акустичного приладу для вимірювання натягу Gates (Гейтс), модель номер 505C або 507C.

1. Налаштуйте акустичний прилад для вимірювання натягу Гейтс на вимірювання в Герцах (Гц).
2. Встановіть датчик приладу на відстані 3/8" від ременя і потягніть ремінь як струну гітари, вживши заходів, щоб датчик не торкався ременя.
3. Виконайте вимірювання натягу ременя в 6 місцях в діапазоні одного обороту шківа двигуна, обертаючи вал шпинделя на пів обороту, 5 разів (початкова точка – 6-та). У кожній точці зніміть 2 показання.
4. Відрегулюйте вузол так, щоб натяг ременя знаходився в діапазоні від 160 до 180 Гц.
5. Затягніть болтові з'єднання двигуна шпинделя з зусиллям 30 фунт-фут.

Заміна ременя двигуна осі W

Ремені двигуна осі W токарного верстата керують підйомом і опусканням коромисла АЗД. При необхідності заміни ременя керуйтеся наступними інструкціями з технічного обслуговування ременів. Рекомендується замінювати обидва ремені одночасно.

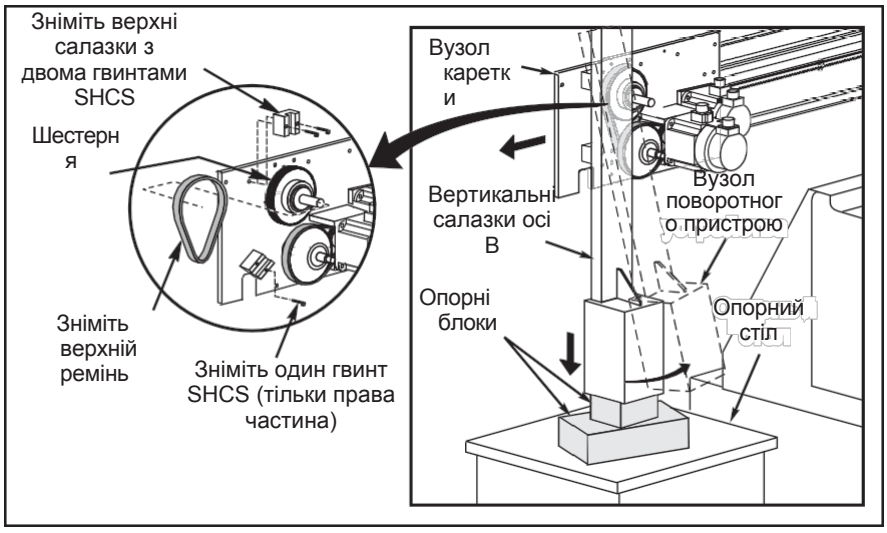


Заміна ременя (ременів)

1. Перемістіть вісь U АЗД якомога далі вліво відносно верстата і вимкніть цю вісь, вибравши параметр 354 і змінивши значення біта з 0 на 1.
2. Зніміть механічний упор і приводну скобу вимикача вихідного положення, зніміть кришку каретки АЗД і натисніть кнопку аварійної зупинки.
3. Вручну відсуньте каретку від верстата, поки не стануть видні дві металеві салазки лінійних напрямних (кріпляться 2 болтами кожна). Весь вузол коромисла повинен повністю зникнути зі столу.

Примітка: Переміщати каретку потрібно лише настільки, наскільки це потрібно для доступу до чотирьох болтів на двох салазках.

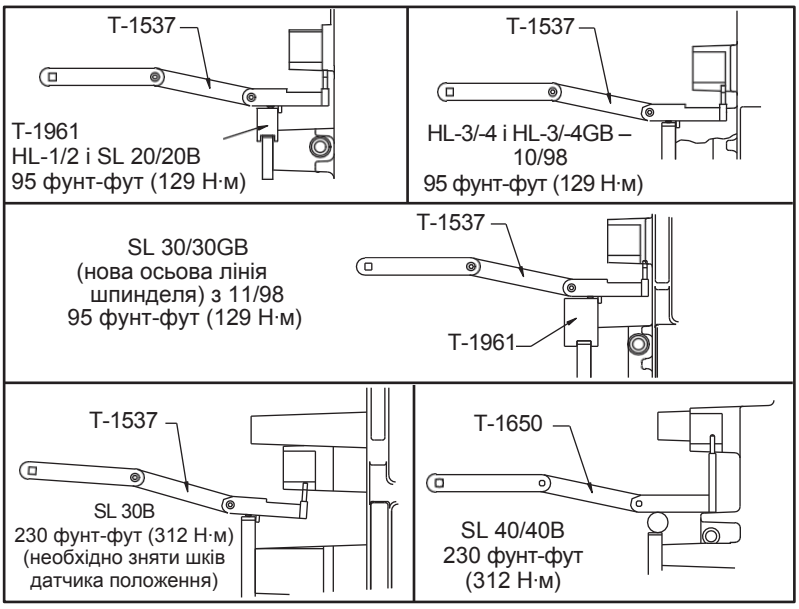
4. Перемістіть АЗД вниз і за допомогою бруска достатнього розміру (він повинен бути вище, ніж стіл для деталей), підпирайте нижню частину поворотної головки.



5. Зніміть верхні салазки лінійної направляючої (2 болти), які впадуть на нижні салазки. **На нижніх салазках лінійних направляючих зніміть тільки внутрішній болт.** Болт, що залишився (зовнішній) на нижніх салазках, необхідно тільки ослабити.
6. Зніміть кронштейн опори підшипника і встановіть вертикальні салазки так, щоб був достатній зазор для зняття шестерні. Це необхідно для здійснення доступу до заднього ременя двигуна.
7. Ослабте корпус опори двигуна осі W так, щоб був достатній зазор для установки ременя. Після установки ременів встановіть на місце шестерню і опору підшипника. Затягніть болти двигуна осі W з моментом 30 фунт-фут, перемістіть коромисло назад на місце і встановіть на місце салазки лінійних направляючих. Залиште болти незатягнутими, перемістіть вертикальні салазки вгору і використовуйте рівень, щоб переконатися, що коромисло встановлено рівно, потім затягніть болти.
8. Вручну посуньте АЗД назад, повз пластину вимикача вихідного положення до центру столу для деталей, виконайте повернення в нульову точку осі W, встановіть на місце на балці гумовий амортизатор і пластину вихідного положення.
9. Увімкніть вісь U, змінивши біт в параметрі 354, і виконайте повернення в нульову точку цієї осі.
10. Потім перевірте корекцію для осі U і W.

Перевірка натягу ременя (токарний верстат)

1. Натягніть ремені, вставивши Т-подібний натягувач ременя під перемичку корпусу головки шпинделя, між шківами головки шпинделя і шківами коробки передач двигуна і монтажною плитою двигуна/коробки передач. Встановіть динамометричний ключ з приводом на 1/2" на натягувач, затягніть з необхідним моментом затягування. Напрямок прикладеного моменту затягування повинен бути на одній лінії з вузлом двигуна.



2. Підтримуючи необхідне значення крутного моменту, затягніть чотири болти кріплення кришки двигуна/коробки передач.

> **Увага!** Ця процедура повинна виконуватися двома людьми: один застосовує крутний момент, другий затягує болти.

3. Встановіть датчик положення на корпус шпинделя нижче вала шпинделя за допомогою чотирьох монтажних болтів і підключіть датчик положення.
4. Надіньте зубчастий ремінь 3/8" на шків шпинделя, а інший кінець – на шків датчика положення.
5. З'єднайте і встановіть перехідник гідроциліндра на вал шпинделя за допомогою монтажних болтів. Допуск на торці пластини перехідника перпендикулярно до осьової лінії повинен бути в межах .001". Перевірте допуск по колу більшого внутрішнього діаметра отвору в межах .001".

6. Всуньте гідроциліндр у вал шпинделя. Вставте і підтягніть монтажні болти.
7. Встановіть кронштейн блокування обертання.
8. Встановіть на гідроциліндр і закріпіть шланг зливу масла і шланг зливу МОР. Встановіть і закрутіть шланги затиску і розтиску.
9. Встановіть всі раніше зняті штамповані панелі.

Заміна ременя двигуна контршпинделя

1. Зніміть всі штамповані кришки, що закривають двигун контршпинделя.
2. Зніміть патрон і випряміть шланги, що йдуть до патрубка.
3. Від'єднайте електричну проводку, що йде до датчика положення.
4. Ослабте установчий гвинт, який кріпить датчик положення до валу двигуна.
5. Зніміть гвинт, який кріпить кронштейн датчика положення до двигуна.
6. Ослабте, але не знімайте чотири монтажні болти двигуна контршпинделя.
7. Зніміть і встановіть ремінь двигуна.
8. Для складання виконайте пункти в зворотному порядку. Переконайтеся, що проводка двигуна нормально підключена і закріплена.

Принцип роботи

Функції швидкості обертання шпинделя керуються насамперед адресним кодом **S**. Адреса **S** вказує швидкість обертання в цілих значеннях від 1 до максимальної швидкості обертання шпинделя (параметр 131).

фрезерні верстати: Швидкості від S1 до значення параметра 142 автоматично виберуть нижчу передачу, а швидкості вище параметра 142 виберуть вищу передачу. Два коди **m**, M41 і M42, можуть використовуватися для примусового вибору передачі: M41 - для нижчої передачі, а M42 - для вищої передачі.

токарні верстати: Повинна бути подана команда на завдання положення редуктора (нижча або вища передача). Якщо на верстаті немає редуктора, команди редуктора вимкнені параметрами і постійно мають стан "на найвищій передачі".

шПінДелі 15K і з конусом 50

необслуговувана тяга блокування обертання

На шпинделі 15K тяга і шпиндель не підлягають обслуговуванню як окремі деталі. Шпиндель 15K використовує дуже високу затискну тягу і може використовуватися в варіантах застосування як з СОШ, так і без СОШ. Якщо потрібно замінити шпиндель або тягу, необхідно замінювати шпиндель в зборі.

Примітка: Шпиндель і тяга збалансовані на заводі-виробнику як підібрана пара.

Тяга блокування обертання не дозволяє тязі провертатися у валу шпинделя. За рахунок незмінного положення тяги зміни у вібрації під час роботи шпинделя зводяться до мінімуму. Коли тяга не обертається, також зберігається балансування.

Подача масла

Технічні вимоги до подачі масла становлять 0,15 - 0,18 куб.см. за 0,5 години при вимірюванні на дроселі шпинделя без подачі повітря. Подача масла вимірюється на кожному верстаті. Подача регулюється заміною дроселя і зміною сумарної продуктивності насоса. Номінальна продуктивність насоса - 3 куб. см за 0,5 години. Час циклу насоса становить 0,5 години. Насос працює тільки коли обертається шпиндель або переміщається одна з осей. Для управління подачею використовуються дроселі різних розмірів. Вони нумеруються відповідно до калібру, наприклад, дросель 3/0 забезпечує витрату вдвічі більшу, ніж дросель 4/0, який забезпечує витрату вдвічі більшу, ніж дросель 5/0.

Застрягання/малий крутний момент

У більшості випадків скарги на заклинювання або низький крутний момент пов'язані з неправильним вибором інструментів або режиму механічної обробки. При заклинюванні шпинделя спостерігається погана якість обробки, він сильно нагрівається і шумить. До прийняття рішення про те, що джерело проблеми – це шпиндель або привід шпинделя, розберіть проблеми обробки.

ПриВІД шПінДеля

Низька напруга в мережі може перешкоджати нормальному прискоренню шпинделя. Якщо шпиндель довго прискорюється, сам сповільнюється або стабілізується на швидкості нижче швидкості за командою, при цьому датчик навантаження показує повне навантаження, привід шпинделя і двигун перевантажені. Це може бути викликано високим навантаженням, низькою напругою або занадто високим прискоренням/сповільненням.

Для розсіювання надлишку потужності, викликаного регенеративним ефектом при уповільненні двигуна шпинделя, використовується набір резисторів (резистори регенератора), розташований зверху на шафі управління. Якщо двигун шпинделя неодноразово, багато разів поспіль прискорюється і сповільнюється, цей резистор буде нагріватися. Крім того, якщо мережева напруга, що подається в систему управління, вище 255V, цей резистор почне нагріватися.

Якщо резистори навантаження регенератора не підключені або розімкнуті, це може призвести до сигналу про помилку «перенапруга». Працездатний резистор має опір 8 Ом. Перенапруга відбувається тому, що регенеративна енергія, що поглинається від двигуна при уповільненні, перетворюється приводом шпинделя в напругу. Якщо трапляється така проблема, можливі способи її усунення - це зниження швидкості уповільнення або зменшення частоти перемикань швидкості шпинделя.

Haas Automation не задовольняє гарантійні запити щодо редуктора або шпинделя без результатів аналізу вібрації.

не обертається

шпиндель не обертається

- Перевірте параметри верстата.
- Якщо є сигнали про помилки, див. розділ «Сигнали про помилки».
- Переконайтеся, що шпиндель вільно обертається, коли верстат вимкнений.
- Якщо двигун обертається, але шпиндель не обертається, див. розділ «Заміна та натяг ременя» і «Двигун та трансмісія шпинделя».
- Дайте команду на обертання шпинделя при 1800 об/хв (фрезерні верстати) і контролюйте екран приводу шпинделя. Якщо на дисплеї блимає «bb», перевірте вимикач орієнтації шпинделя.
- Якщо на приводі шпинделя не світиться світлодіод Run (робота), перевірте проходження команд вперед/назад з плати вводу/виводу.
- Якщо шпиндель як і раніше не обертається, замініть плату MOCON.
- Якщо шпиндель як і раніше не обертається, замініть привід шпинделя.
- Перевірте обертання редуктора або двигуна (якщо є). Якщо двигун або редуктор працюють нормально, перевірте приводний ремінь.
- Від'єднайте приводний ремінь (фрезерні верстати). Якщо шпиндель не обертається, його заклинило, і його необхідно замінити.
- Якщо є, перевірте справність перемикача зірка/трикутник.

Примітка: Перед установкою нового шпинделя необхідно визначити причину відмови старого шпинделя.

шум

Перевірте балансування інструментів і силу затягування тяги (технічні характеристики верстата); робота збалансованого інструменту буде більш плавною, можливо, знизиться рівень шуму.

Співвісний: Перевірте, чи немає неспіввісності двигуна і шпинделя. При виявленні неспіввісності ослабте монтажні болти двигуна, дайте шпинделю попрацювати на 1000 об./хв., а потім затягніть кріпильні болти.

Зніміть патрубок MOP і запустіть шпиндель, якщо шпиндель працює тихіше, можливо, потрібна заміна патрубка MOP.

Сильний шум із зони головки шпинделя

Часто шум, який приписують шпинделю, насправді створюється двигуном/редуктором або приводним ременем верстата. Встановіть джерела шуму наступним чином:

Визначте, чи пов'язаний шум зі швидкістю обертання двигуна або швидкістю обертання шпинделя. Наприклад: якщо шум з'являється при 2000 об./хв. на найвищій передачі (40T і 50T), спробуйте почути подібний шум при 500 об./хв. (40T) або 620 об./хв. (50T) на найнижчій передачі. Якщо чути той самий шум, несправність полягає в редукторі. Якщо шум зникає, причина знаходиться або в редукторі, або в шпинделі, і необхідно продовжити виявлення несправності.

Примітка: Передавальне число верстата з конусом ISO 40 – 1:1,25 на найвищій передачі і 3,2:1 на найнижчій передачі.
Передавальне число верстата з конусом ISO 50 – 1:1,02 на найвищій передачі і 3,16:1 на найнижчій передачі.

- Зніміть кришки головки на вертикальному верстаті або кришки зліва збоку на токарному верстаті і перевірте натяг приводного ременя верстата, при необхідності відрегулюйте. Якщо ремінь зношений, замініть ремінь (розділ «Заміна і натяг ременя»).
- Якщо шум не змінюється, зніміть ремінь і перейдіть до наступного пункту.
- Перевірте шківи вертикального верстата на надмірне биття (більше 0,003" осьове або радіальне).

- Прокрутіть двигун або редуктор зі знятим приводним ременем. Якщо шум не зник, несправність знаходиться в редукторі/двигуні. Якщо шум зник, перейдіть до наступного пункту.
- Перевірте кількість мастила, що подається до підшипників шпинделя для шпинделя з мастилом масляним туманом.
- Якщо шпиндель не отримує мастило, усуньте несправність відповідно до схеми мастила і подачі повітря в кінці цього посібника і замініть шпиндель (розділ «Вузол шпинделя»).
- Якщо шпиндель отримує мастило, замініть шпиндель (розділ «Вузол шпинделя»).

Перегрів (фрезерні верстати)

При розслідуванні скарг на перегрів повинен використовуватися температурний датчик, щоб точно перевірити температуру вгорі конічного отвору шпинделя. Температура, що відображається на сторінці Diagnostics (діагностика), не береться до уваги. Шпиндель верстата, який тривалий час працює на високій швидкості, буде набагато теплішим, ніж у верстата, який працює на нижчій швидкості. Нові шпинделі зазвичай тепліші, ніж шпинделі, які вже були обкатані. Для виконання достовірної перевірки на новому шпинделі переконайтеся, що він нормально обкатаний. Для обкатки нового шпинделя виконайте програму #O02020 (потрібно приблизно 6 годин).

Примітка: Ця програма буде покроково змінювати швидкість шпинделя з 300 об./хв. до 7500 об./хв. (або макс. швидкість) через рівні проміжки часу, зупинить шпиндель і дасть йому охолонути до кімнатної температури, потім повторно увімкне його, щоб можна було контролювати температуру.

Можна також використовувати іншу 2-годинну програму обкатки шпинделя (#O02021) при тиску повітря, що подається на шпиндель 30 psi. Якщо можливо, запускайте її на ніч, змінивши M30 на M99, щоб вона могла повторюватися. Налаштуйте ручну корекцію швидкості шпинделя залежно від максимальної швидкості шпинделя верстата: задайте корекцію в 50% для верстатів на 5K об./хв.; задайте 100% для верстатів на 7.5K, 8K і 10K об./хв.; задайте 120% для верстатів 12K об./хв.; задайте 150% для верстатів 15K об./хв.

Якщо температура шпинделя піднімається вище 150°, перевірте наявність необхідної кількості мастила. Надлишок мастила – звичайне джерело перегріву. Ретельно перевірте подачу масла. Крім того, переконайтеся, що використовується відповідне масло (див. розділ «Технічне обслуговування» керівництва оператора).

Запустіть процедуру з початку. Якщо температура вдруге перевищить 150°F (65°C), зверніться до заводу-виробника Haas.

Примітка: Як тільки програма обкатки виконана, **відновите** тиск повітря (див. схему під заголовком «Перевірка подачі масла до шпинделя» в наступному розділі, щоб перевірити температуру шпинделя).

Інструменти застрягають у конусі шпинделя (фрезерні)

Ця несправність може виникнути при встановленні холодного інструменту в гарячий шпиндель (в результаті теплового розширення тримача різця в конусі шпинделя). Проблема може також виникнути через важкого режиму фрезерування, фрезерування довгим інструментом або при різанні з сильною вібрацією. Це також є результатом теплового розширення.

Якщо заїдання трапляється тільки в цих ситуаціях, переконайтеся, що для даного завдання обрана правильна техніка обробки, перевірте подачу і швидкість для використовуваних інструментів і матеріалу. Якщо інструмент вириває з екстракторів через те, що інструмент застрягає в конусі, то не відрегульований або несправний вимикач розтискання.

Примітка: У нормально працюючій системі шпиндель може видавати слабке клацання при зміні інструменту. Це клацання – нормальне явище, якщо воно не призводить до вигину двозахватної руки і при цьому не доводиться витягувати інструмент за допомогою плоскої викрутки або киянки.

- Перевірте стан інструментів, переконайтеся, що конуси інструментів відшліфовані і не прокручувалися. Перевірте, чи немає на конусі пошкоджень, викликаних попаданням стружки або необережним поводженням. Якщо ви підозрюєте, що несправність викликана інструментом, спробуйте відтворити її ознаки за допомогою завідомо справного інструменту.
- Перевірте стан конуса шпинделя. Шукайте такі пошкодження, як глибокі борозни, викликані стружкою, використанням пошкодженого інструменту або ударом інструменту.

- Відтворіть режим різання, при якому відбувається відхилення, потім спробуйте зняти інструмент за допомогою кнопки розтискання інструменту. Якщо інструмент застрягає, то це не викликано поганим регулюванням ATC (автоматичного пристрою зміни інструментів). Причина полягає в шпиндельній голівці верстата.
- Переконайтеся, що шпиндель не перегрівається (150°F [65°C] або вище).
- Перевірте подачу повітря. Максимально допустиме падіння тиску повітря при зміні інструменту становить 10 psi [69 kPa].
- Перевірте регулювання висоти тяги і силу затягування тяги фрезерного верстата (технічні характеристики верстата).
- Чи перевищено відстань у 3,5" від ріжучої кромки інструменту до контрольної риски шпинделя? Якщо так, змініть режим механічної обробки.
- Чи використовується потрібний штревель? Чи перетягнуті штревели?

Ерозія різцетримача/шпинделя

Ерозія є наслідком переміщення різцетримача в шпинделі. Ерозія може залишати хвилястий малюнок на сполучених поверхнях і позначається на посадці та якості поверхні як різцетримача, так і шпинделя.

- При наявності слабкої ерозії переконайтеся, що для даного завдання обрана правильна техніка обробки, перевірте подачі і швидкості для використовуваних інструментів і матеріалу.
- Перевірте силу затягування тяги фрезерного верстата (технічні специфікації верстата).
- Перевірте тягові стрижні на наявність лунок.
- Слабку ерозію та іржу можна видалити з різцетримача шліфувальним бруском Scotchbrite та розчинником. Якщо використовується шліфувальний брусок, після обробки ретельно очистіть спиртом різцетримач та конус шпинделя. Нанесіть тонкий шар рідкого масла на конус різцетримача. Змастіть тяговий стрижень.

Система змащення шпинделя

Змащення підшипників шпинделя забезпечується за рахунок повітряно-масляного туману. Повітря подається на верстат постійно. Пневмоклапан для подачі мастила вмикається і вимикається автоматично системою управління. Масло подається з маслобака системи змащення в задній частині верстата. З цього ж бака масло подається для змащення лінійних направляючих і кулькових гвинтів верстата. Маслонасос вмикається автоматично системою управління, коли шпиндель обертається.

Відсутність подачі повітря виявляється системою управління, якщо воно втрачено, система управління автоматично зупиняє шпиндель, переміщення осей і видає стан сигналу про помилку.
Відсутність подачі масла або відсутність тиску масла також автоматично виявляється системою управління, при цьому автоматично зупиняється шпиндель, переміщення осей і видається стан сигналу про помилку.

Важливо звернути увагу на те, що мастило шпинделя - це масляний туман, який подається до шпинделя дуже повільно. Крім того, подача туману вимикається, якщо шпиндель не обертається. Таким чином можна уникнути накопичення масла в підшипниках шпинделя.

Перевірка подачі масла до шпинделя

Від'єднайте трубопровід повітря/масла, що йде до шпинделя, на панелі повітря і масла (30K конус ISO 30 і 15K серія GR від'єднуються на зворотньому клапані). Встановіть короткий відрізок шланга у вікно на регуляторі та під'єднайте інший кінець до градуйованого циліндра. Знизьте параметри регулятора тиску повітря шпинделя до 0 psi. Запрограмуйте повторюване переміщення осі верстата (**шпиндель не вмикайте)** та
запишіть кількість масла, яке буде зібрано. Програма повинна виконуватися чотири години. Після закінчення встановіть регулятор тиску повітря шпинделя на нормальний тиск.

Примітка: Використовуйте 5% або 25% прискорену подачу для переміщення осі. Переміщення осей з більшою швидкістю не вплине на результати.

Нижче вказані діапазони величин для кожного типу шпинделя:

конус ISO 40 (7.5K і 10K)	від 1,5 до 2,5 куб.см. кожні чотири години Встановіть регулятор тиску повітря шпинделя на 17 psi для вертикально-фрезерних верстатів або на 25 psi для горизонтально-фрезерних верстатів.
15K конус 40 / 12K	від 1,1 до 1,4 куб.см. кожні чотири години* Дані по верстатах серії GR вказані нижче. Встановіть регулятор тиску повітря шпинделя на 20 psi.

Конус ISO 50	від 1,7 до 2,1 куб.см. кожні 4 години Встановіть регулятор тиску повітря шпинделя на 17 psi для вертикально-фрезерних верстатів або на 25 psi для горизонтально-фрезерних верстатів.
30K конус ISO 30*	*Насоси Airmatic (Ці насоси відрізняються наявністю соленоїда зверху на насосі). Зі шпинделями 30K конус ISO 30 і серії GR 15K або вище використовується насос цього типу. Встановіть регулятор тиску повітря шпинделя на 25 psi для шпинделів 30K і на 20 psi для 15K.
Токарні верстати	1,0 куб.см. кожні дві години для токарного верстата.

***насоси Airmatic**

Від'єднайте трубопровід повітря/масла на зворотньому клапані. Вручну увімкніть соленоїд 30 разів, по 2 секунди кожен раз.

Кожен імпульс від насоса видасть .01 куб.см. для 30K, конус ISO 30 або 2 куб.см. для GR 15K. Після 30 імпульсів **на один інжектор** має зібратися .3 куб.см для 30K або .6 куб.см. для 15K (у шпинделя 30K два інжектори).

Повітря для продувки шпинделя

Система продувки повітрям шпинделя призначена для запобігання потрапляння забруднюючих речовин в корпус шпинделя і можливого пошкодження підшипників. Повітря продувки шпинделя використовується тільки для шпинделів з консистентним мастилом. Тиск повітря для продувки шпинделя регулюється за допомогою регулятора на задній стороні верстата.

Встановіть тиск повітря на 3-4 psi, за винятком офісного фрезерного верстата. У випадку офісних фрезерних верстатів він повинен бути встановлений на 5-6 psi.

вузол шпінделя

Перед заміною шпинделя потрібно повністю прочитати цей розділ.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ!

Шків встановлений на шпиндель термічним обтисненням і не підлягає ремонту на місці експлуатації. При спробі зняти шків можливе пошкодження шпинделя або його компонентів, при цьому гарантія на технічне обслуговування анулюється.

Примітка: Після проведення технічного обслуговування трансмісії або шпинделя відрегулюйте натяг приводного ременя.

Заміна шпинделя (Гориз & верт)

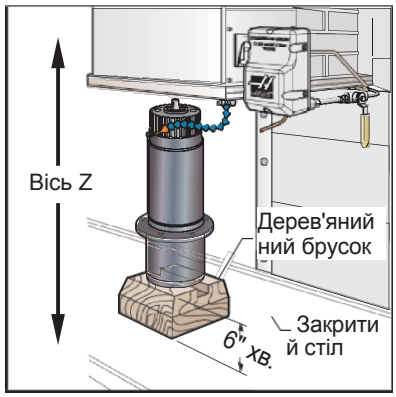
Примітка: На вертикально-фрезерних верстатах, оснащених шпинделем 15K, шпиндель і тяга знімаються в зборі. Забороняється знімати тягу окремо.

Зняття

1. Переконайтеся, що верстат вимкнений, і зніміть кришки/панелі головки шпинделя.
2. Вставте інструмент у шпиндель і зніміть усі кришки, що обмежують доступ до шпинделя.
3. Зніміть вузол поршня розтискання інструменту відповідно до відповідного розділу та зніміть приводний ремінь шпинделя зі шківа шпинделя. На цьому етапі неможливо повністю зняти ремінь.
4. Тяги кріпляться у валу шпинделя спіральним кільцем (нові вузли). **Шпинделі 30K:** Тяга не підлягає ремонту. Зніміть спіральне кільце за допомогою маленької викрутки. Заклініть лезо викрутки, щоб вийняти один кінець кільця з паза вала. Утримуйте кінець кільця у висунутому положенні і одночасно проведіть викрутку навколо, щоб кільце вийшло з паза.
5. Увімкніть поршень розтиску інструменту і зніміть інструмент. Спочатку від'єднайте маслопровід від штуцера на кришці подачі масла, потім зніміть латунний штуцер.

Примітка: При заміні шпинделя нової конструкції на будь-якому вертикальному верстаті важливо звернути увагу на те, що порожнина між корпусом і картриджем шпинделя буде заповнена маслом або мастилом. Шпиндель, що заповнюється маслом, визначається по маслозаливній отворі на лівій стороні головки шпинделя біля отвору шпинделя, якщо дивитися зверху.

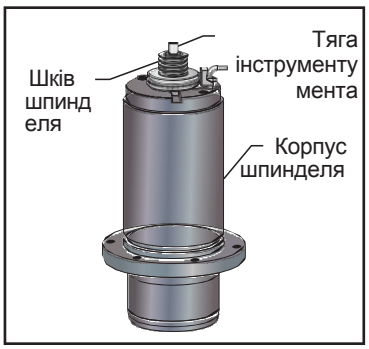
6. Перед зняттям шпинделя переконайтеся, що у вікно впорскування масла шпинделя вставлена заглушка, інакше масло може пролитися в картридж шпинделя. Втулка повинна бути встановлена на одному рівні з бічними сторонами шпинделя, якщо це не так, за допомогою стрічки закрийте отвір.
7. **Шпинделі з співвісним приводом і 30K:** Зніміть штуцери шлангів і маслопроводів зі шпинделя і заткніть отвір (отвори) подачі масла установчими гвинтами від нового шпинделя.
8. Зніміть приводний ремінь шпинделя зі шківа шпинделя.
9. За допомогою шестигранного ключа 5/16" ослабте приблизно на 2 обороти шість гвинтів з поглибленням під ключ, які кріплять шпиндель до нижньої сторони корпусу головки.



Встановіть дерев'яний брусок під шпинделем.

10. **верт:** Встановіть дерев'яний брусок (товщиною не менше 6") на стіл прямо під шпинделем, це допоможе підтримати шпиндель. Повільно перемістіть головку шпинделя вниз, поки шпиндель не обіпріться на брусок.
11. Вийміть 6 болтів зі шпинделя.
12. **верт:** Повільно перемістіть вісь Z, поки вона повністю не вийде з корпусу.
    гориз: Висуньте шпиндель з корпусу.
    Співвісний привід: Зніміть муфту з пружною зірочкою і передавальну трубу зі шпинделя або двигуна. Перевірте стан цих двох компонентів, при необхідності замініть.

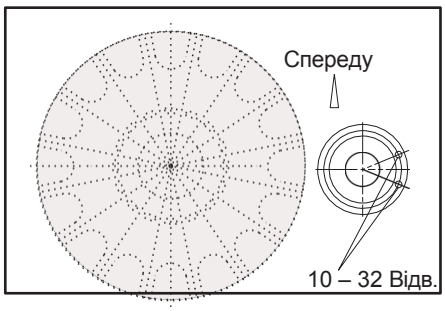
Установка



Картридж шпинделя 30K



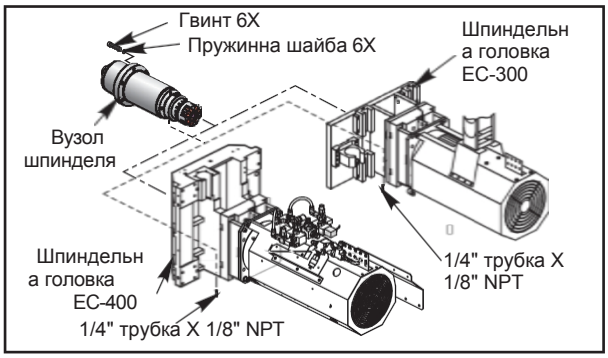
Вертикальний картридж шпинделя

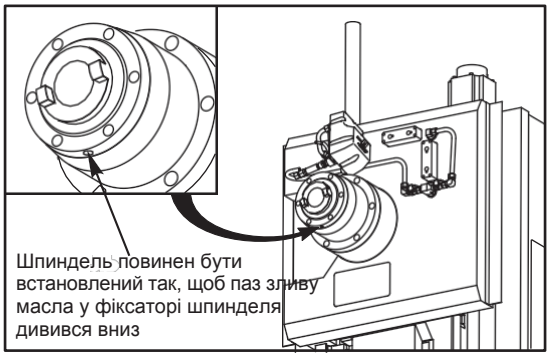


Вертикальний картридж шпинделя, вид знизу

Одновісний привід: Ослабте болти монтажної плити двигуна (4 болти) і ослабте кріпильні болти двигуна під кришкою (4 болти).

1. Ретельно очистіть всі сполучні поверхні як картриджа, так і корпусу головки, при необхідності злегка обробіть абразивним бруском, щоб зняти нерівності або задирки.
2. Встановіть новий шпиндель на дерев'яний брусок. **тільки гориз:** Обережно встановіть новий шпиндель в розточку в корпусі головки. Нанесіть мастило на внутрішню сторону наскрізного отвору в голівці шпинделя. **Отвір для зливу масла повинен бути спрямований вниз.** Якщо цього не зробити, це викличе перегрів шпинделя, його відмову і втрату гарантії.



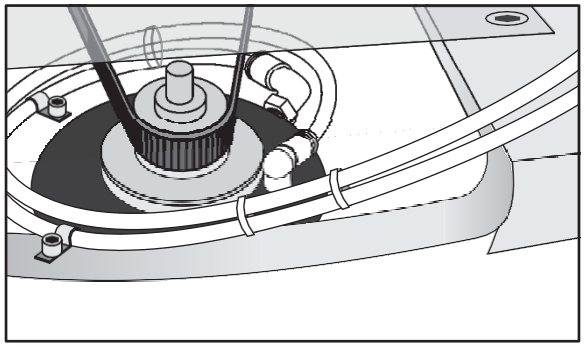


тільки гориз: Рівномірно затягніть шість кріпильних гвинтів з поглибленням під ключ на передній стороні шпинделя в порядку хрест-навхрест, поки всі болти не будуть повністю затягнуті.

тільки гориз: Виконайте скидання орієнтації шпинделя і перевірте регулювання пристрою зміни інструменту.

тільки гориз: Див. розділ «Пошук і усунення несправностей шпинделя – перегрів» виконайте програму обкатки шпинделя. Переконайтеся, що температура шпинделя в допустимих межах.

3. Зіставте два отвори 10-32, розташовані на замку шпинделя так, щоб вони знаходилися приблизно на 90° градусів від передньої сторони шпинделя на правій стороні. **Одновісний привід:** Встановіть різьбову пробку в штуцер масла. Це запобіжить забрудненню підшипників. Нанесіть мастило на ущільнювальне кільце передавальної труби і встановіть передавальну трубу на новий шпиндель. Встановіть муфту з пружною зірочкою на шпиндель. Зорієнтуйте муфти двигуна і шпинделя.
4. Повільно перемістіть вісь Z вниз, поки верхня частина шпинделя не опиниться в корпусі головки. У цей момент поєднайте шпиндель з отвором шпинделя. При виконанні цієї дії, ви повинні переконатися, що картридж шпинделя співвісний отвору шпинделя. Якщо шпиндель зміщений в бік, вирівняйте його за допомогою гумового молотка і/або осей. Шпиндель повинен входити в корпус легко. Якщо цього не відбувається, перевірте суміщення. Забороняється застосовувати силу!
5. Встановіть болти шпинделя і затягніть із зусиллям 50 фунт-фут.
6. **верт:** Встановіть на місце латунний штуцер на кришку подачі масла і підключіть до штуцера маслопровід. Заповніть порожнину між корпусом і картриджем шпинделя маслом Mobil Vactra 2. Маслозаливний отвір знаходиться зліва від головки шпинделя біля отвору шпинделя, якщо дивитися зверху.



Шпиндель 30K – Швидкознімні штуцери на кришку подачі масла

Увага! Забороняється перетягувати штуцери на кришці подачі масла. Перетягування може пошкодити картридж шпинделя.

Примітка: При установці мідної трубки на шпиндель продуйте фільтрованим повітрям.

7. **Одновісний привід:** Перевірте нахил шпинделя до столу і, якщо потрібно, змініть кількість регулювальних прокладок. Знову ослабте болти шпинделя, тільки для юстування шпинделя + двигуна. Зніміть різьбову пробку, встановіть штуцер масла і приєднайте шланг. Не перетягуйте штуцери.

8. **Одновісний привід:** Подайте команду на обертання шпинделя зі швидкістю 300 об/хв. Обережно затягніть болти двигуна і монтажні болти двигуна під плитою двигуна (80 фунт-фут). Рівномірно затягніть болти шпинделя із зусиллям 50 фунт-фут. Зупиніть шпиндель і перевірте вручну на заїдання. Якщо заїдання немає, заповніть канал шпинделя маслом Vactra #2.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ:

Забороняється лити масло в корпус шпинделя. Якщо відчувається заїдання, ослабте болти кріплення двигуна і поверніться до пункту 7.

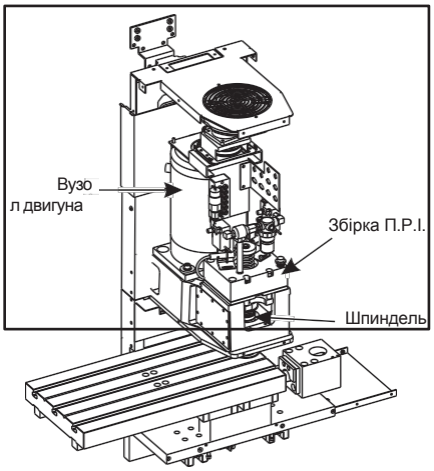
9. **верт:** Встановіть приводний ремінь і відрегулюйте натяг. Встановіть вузол поршня розтиску інструменту.
10. **верт:** Зніміть поршень розтиску інструменту. Обережно встановіть спіральне кільце на вал шпинделя. Вставте один кінець спірального кільця в паз вала. Обертайте кільце, поки все кільце не опиниться в пазу. Перевірте нахил шпинделя і регулювання вимикача затиску/розтиску.
11. **Соосний привід:** Переконайтеся, що регулятор повітря/масла шпинделя встановлений на 20 psi.
12. У режимі ручного введення даних (MDI) напишіть програму переміщення осі верстата зі швидкістю 5 дюймів на хвилину.
13. a. **Одновісний привід:** Від'єднайте штуцер подачі масла від маслоповітряного змішувача, який здійснює безпосереднє живлення шпинделя. Використовуйте градуйований циліндр, щоб переконатися, що в шпиндель подається потрібна кількість масла (від 1,1 до 1,4 куб.см. кожні 4 години). При необхідності зміни подачі масла замініть дроселі. Не регулюйте об'єм маслонасоса. При будь-яких змінах повторіть випробування.

    b. **верт:** Для шпинделя з мастилом масляним туманом переконайтеся, що до підшипників шпинделя подається нормальна кількість мастила (0,5-1,0 куб.см. кожні дві години).
    - Якщо шпиндель не отримує мастило, усуньте несправність і замініть шпиндель.
    - Якщо шпиндель отримує мастило, замініть шпиндель.

    Примітка: Див. відповідний розділ і перевірте орієнтацію шпинделя та юстування AUCI.

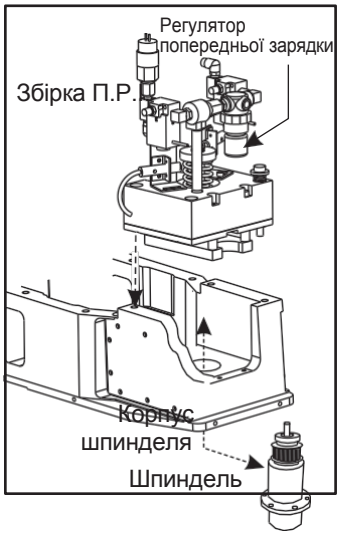
14. **Соосний привід:** Перевірте тягу і відрегулюйте кінцеві вимикачі затиску/затиску інструменту.

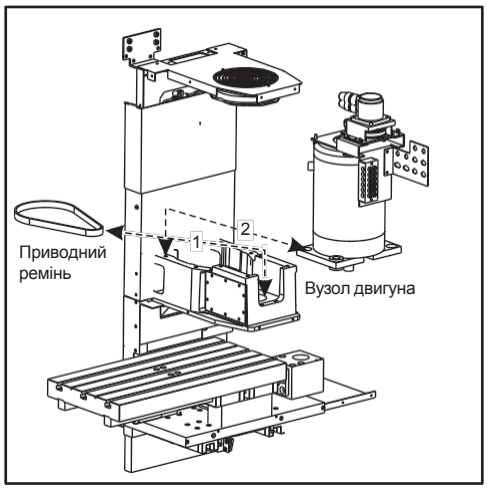
Заміна/модернізація шпинделя фрезерного верстата серії Office



Вузол шпинделя OM2A

1. Зніміть кожух головки шпинделя. Перемістіть вісь X до найвищої точки. Увімкніть живлення верстата і відключіть шнур живлення.
2. Ослабте шпиндель двигуна і зсуньте його вперед, щоб вивільнити приводний ремінь шпинделя.
3. Від'єднайте трубку продувки повітрям і штуцер від передньої сторони шпинделя. Намотайте стрічку на кінець труби, щоб уникнути забруднення. Встановіть у вікні продувки повітрям установчий гвинт 4-40, щоб уникнути забруднення. Переконайтеся, що приводний ремінь знятий зі шпинделя, і дістаньте шпиндель через нижню частину корпусу.





4. Зніміть чотири гвинти з буртиком, що утримують вузол поршня розтиску інструменту (П.Р.І.) на корпусі. Від'єднайте кабелі датчика затиску/розтиску інструменту і проводку соленоїда на кронштейні роз'єму шпинделя. Від'єднайте шланг подачі повітря від соленоїда попередньої зарядки з правої задньої панелі П.Р.І. Від'єднайте провід заземлення від шасі двигуна і зніміть блок П.Р.І.
5. Промаркуйте місце розташування кожного дроту управління двигуна шпинделя на клемній колодці передньої сторони двигуна шпинделя. Ослабте гвинт, що утримує кожен дріт на своєму місці, і дістаньте дріт.
6. Від'єднайте кабелі датчика положення на кронштейні роз'єму шпинделя. Від'єднайте заземлення від кабелю 650 у верхній частині датчика положення. Відкрутіть кабель датчика положення від задньої панелі вузла датчика положення.
7. Нахиліть двигун вперед і зніміть його з верстата.
8. Замініть старий приводний ремінь у нижній частині корпусу на новий приводний ремінь. Забороняється будь-яким чином згинати або перегинати ремінь, це може пошкодити волокна ременя, що призведе до його виходу з ладу.
9. Встановіть новий двигун на місце і підключіть кабель датчика положення, вживши заходів, щоб не закрутити роз'єм з перекосом. Підключіть дроти до клемної колодки, як зазначено вище, і замініть дроти затиску. Після того, як ці дроти від'єднані, верстат може бути включений.
10. Підключіть дроти управління двигуна відповідно до маркування на кронштейні роз'єму шпинделя.
11. Надіньте приводний ремінь на редуктор двигуна. Встановіть монтажні болти двигуна на місце, але не затягуйте їх.
12. Переконайтеся, що сполучувані поверхні шпинделя і корпус головки шпинделя чисті. Встановіть новий шпиндель через нижню частину редуктора. Переконайтеся, що при установці невелике вікно продувки повітря в корпусі шпинделя повернуто вперед, а приводний ремінь надітий на шпиндель. Закріпіть шпиндель шістьма гвинтами. Дістаньте установчий гвинт з вікна продувки повітрям і встановіть пневматичний штуцер за допомогою гайкового ключа 1/8" (найменування McMaster-Carr 7278A35). Під'єднайте трубку продувки повітрям і штуцер до передньої сторони шпинделя.
13. Відсуньте двигун назад, щоб натягнути приводний ремінь. Для завдання величини натягу приводного ременя шпинделя використовуйте акустичний прилад для вимірювання натягу Гейтс. Для отримання точних показань виконайте наступні кроки:
    a. Натисніть на кнопку «HZ» на вимірювальному приладі, щоб виставити необхідні одиниці вимірювання.
    b. Виміряйте натяг ременя в 6 місцях протягом одного оберту шківа двигуна, повернувши вал шпинделя на пів оберту 5 разів (початкова точка - 6-а точка вимірювання). У кожній точці зніміть 2 показання.
    c. Зніміть показання вимірювального приладу, помістивши датчик приладу на відстані 3/8" від ременя, і смикнувши ремінь як струну гітари. Слідкуйте за тим, щоб датчик не торкався ременя.
    d. Натяг ременя повинен бути встановлений на 160-180 Гц. Значення показання натягу ременя після обкатки повинно залишатися в діапазоні від 160 до 180 Гц. Може знадобитися регулювання, оскільки в ході обкатки ремінь міг розтягнутися.

14. Встановіть вузол П.Р.І. Верх шків повинен бути на одному рівні з верхом базової плити П.Р.І. Якщо базова плита П.Р.І. знаходиться нижче шпинделя, встановіть необхідну кількість регулювальних прокладок .010". Тимчасово підключіть повітряний манометр до регулятора тиску попереднього заряджання П.Р.І. Введіть #1120=1 в систему управління в режимі ручного введення даних. Натисніть Cycle Start (запуск циклу) і регулюйте тиск повітря за допомогою регулятора, поки він не складе 6 psi. Огляньте поршень П.Р.І і перевірте, чи під'єднаний він до верху тяги. Перевірте, чи піднята плита опори П.Р.І, і чи зупинилася вона біля фланця шківа.

    Це перевіряється ручним натисканням на вузол П.Р.І. Якщо він не рухається, значить вона зупинилася біля фланця шківа. Якщо він рухається, значить плита опори П.Р.І. не зупинилася біля фланця шківа, і тиск попередньої зарядки повинен бути збільшений на 1 psi, а перевірка повторена. Натисніть на кнопку Reset (скидання) для зупинки програми.

    Коли плита опори підніметься і зупиниться в правильному положенні (біля фланця шківа), зніміть манометр, посадіть П.Р.І і затягніть кріплення П.Р.І. Після затягування кріпильних деталей П.Р.І. повинен повністю повернутися в початкове положення.

15. Регулювання тяги: Встановіть порожній різцетримач в шпиндель. Покладіть оброблений алюмінієвий брусок на стіл верстата і перемістіть вісь Z вниз, поки різцетримач не опиниться приблизно на .03" вище бруска. Перемістіть вісь Z на приріст .001", потім натисніть кнопку "Tool Release" (розтиск інструменту), при цьому намагаючись відчути переміщення тримача різця. Повторюйте, поки переміщення не перестане відчуватися. Це нульова точка. У режимі .01" виконайте переміщення осі Z на висоту .100" над бруском. Натисніть і утримуйте натиснутою кнопку Tool Release (розтискання інструменту) і спробуйте зрушити брусок. Ще раз спробуйте перемістити на висоту .110" над бруском. Брусок повинен бути затиснутий при .100" і зсуватися при .110". Якщо блок затиснутий при .110", повторіть процес, переміщаючи вісь Z вгору на одне збільшення за один раз, поки блок не звільниться. Кількість пройдених приростів вгору або вниз дорівнює кількості регулювальних прокладок, які потрібно додати або зняти. Якщо брусок був затиснутий при .110", зніміть регулювальні прокладки, якщо він не був затиснутий при .100" - додайте регулювальні прокладки.

    Для установки або зняття регулювальних прокладок, перш за все, зніміть вузол П.Р.І. Перевірте стан тяги і вершини розтиску інструменту, в разі пошкодження проведіть заміну. Зніміть болт розтиску інструменту, додайте або зніміть необхідну кількість регулювальних прокладок. Зберіть болт розтиску інструменту. Встановіть вузол П.Р.І. і перевірте юстування. При необхідності відрегулюйте.

16. Для перевірки нахилу шпинделя встановіть індикатор з роздільною здатністю .0005 на відповідний тримач, встановіть його на передній торець шпинделя і перемістіть вісь Z в негативному (-) напрямку на достатню відстань для того, щоб можна було налаштувати індикатор так, щоб він описував коло радіусом 5" від центру переміщення осей Y і X. Повільно перемістіть вісь Z в негативному (-) напрямку, щоб обнулити індикатор. Встановіть опорну точку (нуль
    індикатора), зробіть прохід по трьом точкам, що залишилися, і запишіть показання. При необхідності скорегуйте нахил шпинделя за допомогою регулювальних прокладок. Перевірте нахил після додавання регулювальних прокладок. Нахил повинен бути в межах .0005 в обох площинах X/Z і Y/Z, як зазначено в акті про результати контролю, що додається до фрезерного верстата.

17. Зробіть наступні зміни параметра:

Параметр	опис	було	Стало
57	МАСЛЕНКА ВКЛ/ВИКЛ	1	1 (перевірте налаштування)
11	ЧАС ЦИКЛУ ЗМАЩУВАННЯ	0	108000
20	ШПИН. ЗАХИЩЕННЯ ВИКЛ. ВЕНТ.	15	15000 (5 хвилин)
7	НИЗЬКИЙ ТИСК МАСЛА	1	0

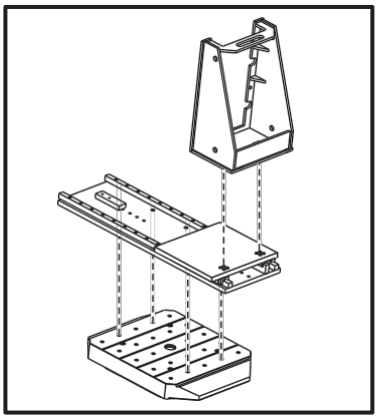
    * Примітка: Живлення насоса вмикається тільки під час руху шпинделя та/або осі. Насос виконує робочий цикл кожні 30 хвилин по всіх маслопроводах.

18. Встановіть кришку головки та всі інші панелі огорожі, які були зняті.
19. Запустіть програму O02025 (Spindle Run-in) для обкатки шпинделя. Для виконання цієї програми буде потрібно приблизно шість годин.

методи технічного обслуговування

Станція завантаження

Це пристосування використовується для зняття шпиндельної бабки з зубчастим редуктором EC-630 з верстата, якщо для цього можна використовувати двері станції завантаження супутників (наприклад, якщо не встановлено ГПМ або парк супутників). Воно складається з пристосування на салазках, кронштейна для зняття шпинделя і підйомного кронштейна.



1. Закріпіть пристосування на санях на порожньому супутнику в станції завантаження. Встановіть кронштейн для зняття шпинделя на сани.
2. Орієнтуйте салазки так, щоб вони були паралельні дверям станції завантаження (перпендикулярно осьовій лінії шпинделя).
3. Дайте команду на зміну супутника, щоб перемістити ремонтне пристосування в зону обробки. Перейдіть до пункту 1 в наступному розділі.

Пристосування дверей оператора

Це пристосування дозволяє зняти шпиндельну бабку з зубчастим редуктором EC-630 через дверцята оператора, якщо дверима станції завантаження неможливо скористатися через парк супутників або систему ГПМ. Воно складається з частин пристосування для дверцят станції завантаження, описаних вище, а також вузла напрямних з другими салазками, по яких шпиндельна бабка з зубчастим редуктором виводиться через двері оператора.

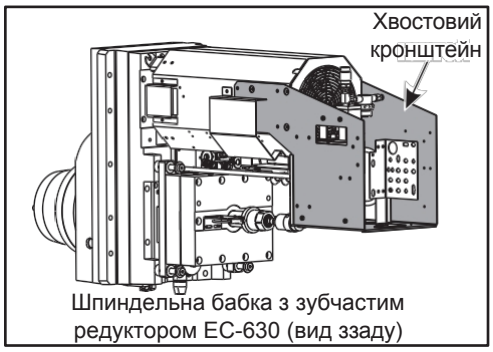
1. Закріпіть пристосування на салазках на порожньому супутнику в зоні обробки. Встановіть кронштейн для зняття шпинделя на салазки.
2. Перейдіть до пункту 1 у наступному розділі.

Зняття шпиндельної бабки з зубчастим редуктором зі стійки

Порядок роботи однаковий при використанні обох ремонтних пристосувань.

1. Зніміть гвинти, що кріплять нижній захист направляючих до головки шпинделя. Від'єднайте лінії подачі MOP і штуцери. Зніміть кільце MOP зі шпинделя. Від'єднайте систему управління P-Cool (програмована MOP) і лінії подачі MOP, при цьому вузол повинен залишатися прикріпленим до штампованої панелі.
2. Верхній захист напрямних кріпиться до кришки головки шпинделя скобами, що знаходяться ззаду захисту напрямних. Зніміть ці скоби, підніміть захист напрямних і підставте в якості опори дерев'яний брусок 4" X 4", для можливості зняття гвинтів кріплення кожуха шпинделя. Зніміть кожух шпинделя.
3. Перемістіть вісь Y у верхню точку переміщення і зафіксуйте дерев'яною балкою перетином 4" X 4" відповідної довжини. При необхідності опустіть вісь Y так, щоб головка шпинделя спиралася на брусок. Це не дозволить шпинделю впасти, якщо при відключеному живленні відмовить гальмо.

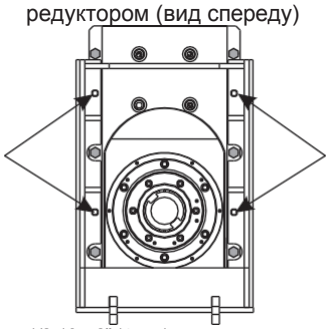
4. Відключіть живлення верстата і заблокуйте автоматичний вимикач.



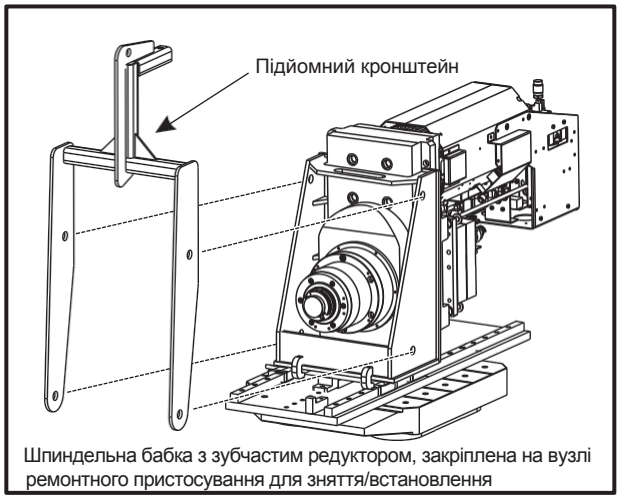
Шпиндельна бабка з зубчастим редуктором EC-630 (вид ззаду)

5. Ззаду вузла шпинделя зніміть хвостовий кронштейн і від'єднайте всі лінії (електропроводку, пневмолінії, маслопроводи, лінії подачі МОР), які йдуть від хвостового кронштейна до вузла шпинделя. При необхідності промаркуйте кабелі і трубопроводи для підключення до нового шпинделя. Встановіть заглушку в лінію подачі повітря 3/4". Встановіть ізолюючу кришку на кожну головку двигуна.
6. На платі вводу/виводу в шафі управління зніміть роз'єм з P3 і замініть на перемичку пристрою зміни інструменту (33-8521). Зніміть роз'єм на P15 і замініть його на перемичку стану шпинделя (33-8668A). Встановіть перемичку датчика положення, перемичку розтиску П.Р.І., перемичку перегріву двигуна і вимкніть GB (редуктор) в параметрі 209. Це забезпечить переміщення осі при відключеному шпинделі.
7. Увімкніть живлення верстата і скиньте всі сигнали про помилку. Приберіть брусок, що блокує вісь Y, і переміщайте її вниз, поки вона не вирівняється з кронштейном для зняття шпинделя.
8. Перемістіть вісь Z до шпинделя, щоб забезпечити достатній зазор для пристосування на салазках, а вісь A перемістіть на -90 градусів.

Шпиндельна бабка з зубчастим редуктором (вид спереду)


Болти 1/2-13 x 2" (4 шт.) в позначених отворах кріплять кронштейн до шпиндельної бабки з зубчастим редуктором

9. Перемістіть вісь Z, щоб подати пристосування на салазках до шпиндельної бабки з зубчастим редуктором. Зсуньте кронштейн для зняття шпинделя до корпусу шпиндельної бабки з зубчастим редуктором і зафіксуйте на місці T-подібним штифтом. Перемістіть осі Z і Y, щоб вирівняти отвори для болтів на модулі шпиндельної бабки з зубчастим редуктором і кронштейні. Для кріплення кронштейна до шпинделя використовуйте чотири болти 1/2-13 x 2", зняті при виконанні попереднього пункту. Зніміть шість болтів крізь пази в кронштейні. Зніміть T-подібний штифт і відсуньте шпиндель назад. Зніміть регулювальні прокладки і запишіть місця їх установки. Майте на увазі, що для проводки є дуже невеликий зазор. Повільно висувайте шпиндельну бабку з зубчастим редуктором, при цьому відсувайте проводку в безпечне положення.



Шпиндельна бабка з зубчастим редуктором, закріплена на вузлі ремонтного пристосування для зняття/встановлення

10. Зсуньте шпиндельну бабку з зубчастим редуктором назад на весь діапазон переміщення пристосування на салазках і зафіксуйте Т-подібним штифтом. Перемістіть вісь Z назад досить далеко, щоб обнулити вісь A, потім обнуліть вісь Z.

Зняття шпиндельної бабки з зубчастим редуктором з фрезерного верстата

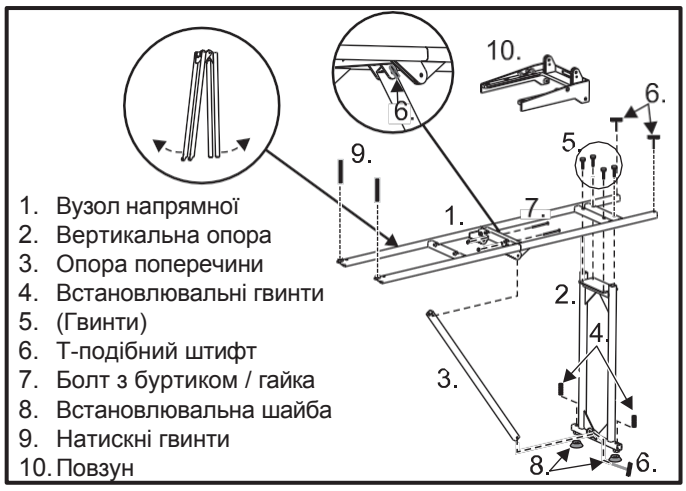
Процедура зняття шпиндельної бабки з зубчастим редуктором з верстата EC 630 після кріплення її на кронштейні для зняття / салазках відрізняється для різних використовуваних способів.

Станція завантаження

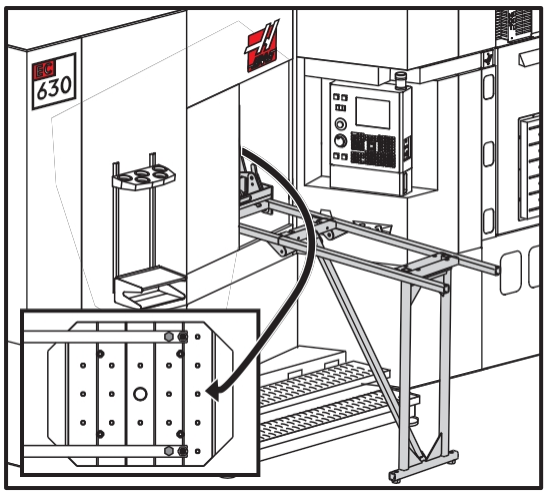
1. Дайте команду на зміну супутника, щоб підвести шпиндельну бабку з зубчастим редуктором до станції завантаження супутника. Зніміть Т-подібний штифт і зсуньте шпиндельну бабку з зубчастим редуктором вліво для полегшення доступу для установки підйомного кронштейна. Закріпіть підйомний кронштейн до кронштейна шпиндельної бабки з зубчастим редуктором так, щоб стріла вантажопідйомного пристрою була спрямована до задньої сторони шпинделя. Закріпіть кронштейн за допомогою напрямних стрижнів і шплінтів. Зсуньте шпиндельну бабку з зубчастим редуктором назад і зафіксуйте Т-подібним штифтом.
2. Зніміть чотири гвинти, що кріплять кронштейн шпиндельної бабки з зубчастим редуктором до пристосування на салазках. За допомогою підйомного крана або вилкового навантажувача обережно витягніть шпиндельну бабку з зубчастим редуктором зі станції завантаження супутника. Помістіть шпиндельну бабку з зубчастим редуктором на транспортувальний піддон, на якому прибуло ремонтне пристосування, і закріпіть її до піддону за допомогою чотирьох болтів 1/2-13 x 1". Зніміть підйомний кронштейн.

Пристосування дверей оператора

1. Перемістіть вісь A, щоб направити кінець салазок до дверей оператора. Відрегулюйте положення осі A і осі Z так, щоб забезпечити достатній зазор для шпиндельної бабки з зубчастим редуктором / салазок.



Пристосування з напрямними



Пристосування з напрямними на супутнику

2. Зберіть пристосування з напрямними, як показано. Засуньте кінець супутника в верстат і відрегулюйте рівень за допомогою установчих гвинтів. Після досягнення рівня, близького до заданого, закріпіть пристосування з напрямними до супутника, як показано.
3. Встановіть салазки на напрямні і перемістіть їх в верстат. Встановіть два Т-подібних штифта на зовнішні кінці напрямних.
4. Зніміть чотири гвинти, що кріплять кронштейн шпиндельної бабки з зубчастим редуктором до пристосування на салазках супутника. Використовуйте натискні гвинти для підйому головки / вузла кронштейна настільки, щоб дозволити направляючим пройти внизу, потім опустіть головку / вузол кронштейна на салазки направляючих. Обертайте два фіксатори, що замикаються, на салазках, щоб зафіксувати салазки на головці / вузлі кронштейна. Зафіксуйте засувки Т-подібними штифтами.
5. Обережно потягніть салазки по напрямних з верстата.
6. Прикріпіть підйомний кронштейн до кронштейна шпиндельної бабки з зубчастим редуктором, потім закріпіть весь вузол на вилковому навантажувачі або підйомному крані. Звільніть фіксатори, що замикаються, потім підніміть шпиндельну бабку з зубчастим редуктором і встановіть її на піддон, на якому було закріплено ремонтне пристосування під час транспортування. Закріпіть на піддоні за допомогою чотирьох болтів 1/2-13 x 1". Зніміть підйомний кронштейн.

Установка шпиндельної бабки з зубчастим редуктором EC-630

1. Поки нова шпиндельна бабка з зубчастим редуктором не встановлена на фрезерний верстат, встановіть патрубок СОШ. Зніміть гвинти, що кріплять кронштейн роз'єму шпиндельної бабки з зубчастим редуктором. Це спростить установку хвостового кронштейна після установки шпиндельної бабки з зубчастим редуктором. Залиште кронштейн позаду вузла. Не від'єднуйте кабелі від кронштейна.

2b. **(Спосіб із завантажувальною станцією)** Прикріпіть підйомний кронштейн до нової шпиндельної бабки із зубчастим редуктором. Підніміть вузол і перенесіть до станції завантаження супутника, зорієнтувавши шпиндельну бабку з зубчастим редуктором вправо. Закріпіть кронштейн до салазок чотирма болтами і переконайтеся, що Т-подібний штифт встановлений. Зніміть підйомний кронштейн.

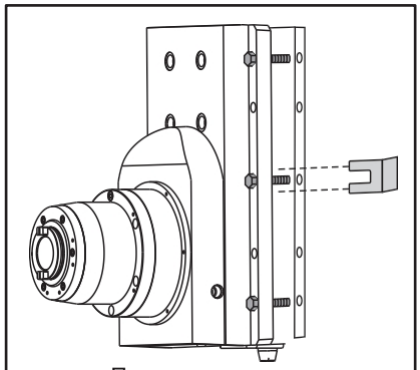
2c. **(Спосіб через дверцята оператора)** Прикріпіть підйомний кронштейн до нової шпиндельної бабки з зубчастим редуктором. Підніміть вузол на салазки направляючих, потім закріпіть його на салазках за допомогою фіксаторів, що замикаються. Зафіксуйте фіксатори, що замикаються, Т-подібними штифтами.

3a. **Спосіб зі станцією завантаження)** Дайте команду на зміну супутника. Перемістіть вісь Z до шпинделя, щоб забезпечити достатній зазор, а вісь A перемістіть на -90 градусів. Перемістіть вісь Z до стійки верстата. Зніміть Т-подібний штифт і зсуньте шпиндельну бабку з зубчастим редуктором в стійку, переміщаючи осі в міру необхідності, щоб поєднати болтові отвори шпиндельної бабки з зубчастим редуктором і вирівняти шпиндельну бабку з зубчастим редуктором по стійці.

3b. **(Спосіб через дверцята оператора)** Засуньте нову шпиндельну бабку з зубчастим редуктором на салазки супутника. За допомогою натискних гвинтів на направляючих підніміть шпиндельну бабку з зубчастим редуктором досить високо, щоб можна було прибрати салазки направляючих, а потім закріпіть кронштейн шпиндельної бабки з зубчастим редуктором до салазок супутника. Перемістіть осі A і Z, щоб зрушити шпиндельну бабку з зубчастим редуктором в стійку, поєднайте болтові отвори і вирівняйте шпиндельну бабку з зубчастим редуктором по стійці.

Примітка: Вживіть заходів, щоб забезпечити вирівнювання шпинделя по стійці, особливо якщо на верстаті був удар. Не намагайтеся використовувати болти для вирівнювання шпинделя, це призведе до зрізання різьби на болтах і в отворах. Для вирівнювання шпинделя використовуйте тільки осі.

4. Після того, як шпиндельна бабка з зубчастим редуктором буде вирівняна по стійці, встановіть болти крізь пази в кронштейні шпиндельної бабки з зубчастим редуктором. Очистіть регулювальні прокладки і встановіть на місця відповідно до раніше зроблених записів, потім затягніть кріпильні болти. Зніміть болти, що кріплять кронштейн до шпиндельної бабки з зубчастим редуктором.
5. Перемістіть вісь Y до верхньої точки переміщення, заблокуйте вісь брусом 4" X 4" і відключіть живлення верстата. Встановіть на місце хвостовий кронштейн. Підключіть електричні кабелі шпиндельної бабки з зубчастим редуктором, кабелі управління і лінії подачі МОР. Зніміть перемички з вводу/виводу пульта управління і встановіть відповідні кабельні роз'єми. Увімкніть верстат.



Приклад установки регулювальної прокладки

6. Виконайте прохід шпинделем по колу для перевірки нахилу, за допомогою прецизійного повірочного стрижня і індикатора з роздільною здатністю .0005". При необхідності встановіть регулювальні прокладки під шпиндельну бабку з зубчастим редуктором.
7. Встановіть на місце штамповані панелі кожуха шпинделя, захист направляючих, штуцери МОР і лінії подачі МОР спереду шпинделя.
8. Зніміть всі ремонтні пристосування.

Налаштування висоти тяги

Перед регулюванням вимикачів повинна бути нормально встановлена висота тяги. Додавайте або знімайте регулювальні прокладки на поршні розтиску інструменту, поки не буде досягнута потрібна висота (див. «Налаштування висоти П.Р.І.»).

Вертикальні верстати

1. Увімкніть фрезерний верстат і встановіть регулятор тиску повітря П.Р.І. на 40 psi.
2. **верт:** Покладіть аркуш паперу на стіл фрезерного верстата під шпинделем для його захисту, потім покладіть на папір алюмінієвий брусок (приблизно 4" x 4" x 4"). **гориз:** Встановіть пристосування зі слабо затиснутим бруском на супутнику.
3. Встановіть порожній тримач різця в шпиндель.
4. Перемістіть шпиндель так, щоб тримач різця опинився приблизно на .03" від бруска.
5. Встановіть нульовий зазор від бруска до різцетримача. Це робиться натисканням "Tool Release" (розтискання інструменту) і поштовховою подачею осі Z зі швидкістю поштовхової подачі, встановленою на
.001". Перемістіть вісь, потім натисніть кнопку "Tool Release" (розтискання інструменту), при цьому намагаючись відчути переміщення тримача різця. Намагайтеся відчути зміщення тримача різця відносно шпинделя. Повторюйте це, поки переміщення перестане відчуватися.
6. Змініть швидкість переміщення на .01 і перемістіть вісь Z на .060" від бруска.

7. Тривало натисніть кнопку Tool Release (розтискання інструменту). Спробуйте зрушити брусок. Брусок повинен бути затиснутий при .050" і зрушуватися при .060". Якщо він зсувається при .050", переміщайте вісь Z до бруска на одне збільшення за раз, поки він не зафіксується. Якщо брусок затиснутий при .060", переміщайте вісь Z від нього на одне збільшення за раз, поки брусок не почне переміщатися.
8. Кількість приростів переміщення вгору або вниз – це кількість регулювальних прокладок, які потрібно додати або зняти. Якщо брусок був затиснутий при .060", зніміть регулювальні прокладки.
Якщо брусок переміщався при .050", додайте регулювальні прокладки. Див. розділ "Регулювання вимикача поршня розтискання інструменту".

Перемикач розтискання

Використовуйте такий самий порядок, як зазначено раніше.

1. З порожнім тримачем різця в шпинделі встановіть швидкість поштовхової подачі переміщення на .001" і подавайте вісь Z, поки вона не притисне алюмінієвий брусок до столу або до пристосування, потім подайте назад на 030".
2. Болти, що кріплять нижній вимикач, повинні бути ослаблені, щоб вимикач міг переміщатися для нормального регулювання.
3. Перейдіть на сторінку «Discrete Inputs» (дискретні входи) в системі управління і знайдіть «Draw Bar Open» (тяга відкрита).
4. Тривалий час натискайте кнопку Tool Release (розтискання інструменту). Зсувайте вимикач до поршня, поки вимикач не спрацює. Вхідний сигнал "Draw Bar Open" (тяга відкрита) повинен бути "1". Затягніть гвинти, які кріплять вимикач.
5. Відпустіть кнопку розтискання інструменту (Tool Release) і переконайтеся, що вимикач спрацьовує (Draw Bar Open = 1) на відстані .030" від бруска і не спрацьовує (Draw Bar = 0) на відстані .020" від бруска.

Перемикач затиску

Ослабте кріпильні гвинти і повільно всуньте вимикач, поки він не спрацює (Draw Bar Closed = 1). Затягніть болти і закріпіть вимикач.

Після завершення регулювання висоти тяги П.Р.І. і вимикачів встановіть регулятор тиску повітря П.Р.І. на 50 psi. Виконайте обкатку шпинделя перед обробкою на верстаті.

Програми обкатки

Виконайте програму обкатки шпинделя: Виконайте програму O02023. При обертанні шпинделя перевірте нормальну подачу масла. Періодично перевіряйте температуру шпинделя. Зупиніть програму, якщо шпиндель починає перегріватися.

Увага! Тільки 30K: Забороняється вмикати обертання шпинделя без різцетримача в шпинделі. Запуск обертання шпинделя без різцетримача призведе до пошкодження шпинделя.

шпинделі з ремінною передачею: Ремінь може прогинатися при прискоренні та уповільненні, але при досягненні постійної швидкості він не повинен прогинатися. Перевірте поведінку ременя на різних швидкостях у всьому діапазоні швидкості обертання. Якщо при встановленій швидкості обертання ремінь прогинається, змініть натяг ременя.

обкатка шпинделя фрезерного верстата серії "офіс"

шпиндель NSK: Програма обкатки шпинделя повинна виконуватися перед початком експлуатації верстата і особливо під час установки. Якщо не виконати цю програму, це може призвести до перегріву шпинделя і відмови шпинделя. При обкатці розподілиться мастило, яке могло осісти в підшипниках за час транспортування. Програма – #O02027 (SPINDLE RUN-IN), її виконання потребує приблизно 50 (п'ятдесят) хвилин. У цей період обертання шпинделя повинно контролюватися. Періодично шпиндель повинен перевірятися на підвищення температури шпинделя. Якщо температура піднімається вище 140°F, перезапустіть програму з початку. Якщо температура знову перевищить 140°F, зв'яжіться з вашим дилером.

Примітка: Забороняється затягувати цангу без установки інструменту або імітатора, оскільки це спричинить пошкодження цанги, шпинделя і гайки цанги.

шпиндель ISo 20, 40K: Програма обкатки шпинделя повинна виконуватися перед обробкою на верстаті (особливо після завершення установки або після будь-якого транспортування). Якщо не виконати цю програму, це може призвести до перегріву шпинделя і відмови шпинделя. Під час обкатки розподілиться мастило, яке могло осісти в підшипниках під час транспортування. Програма – #O02025 (SPINDLE RUN-IN), її виконання потребує приблизно 6 (шість) годин. У цей період обертання шпинделя має контролюватися.

Важливо: Під час обкатки та/або прогріву в шпинделі повинен бути збалансований тримач різця ISO20.

Зняття

Соосні шпинделі: При відмові шпинделя шпиндель і тяга повинні замінюватися в зборі. Якщо відмовила тяга, шпиндель замінювати не потрібно. Однак, тяга замінюється на шпинделі 8K, а не на шпинделі 12K.

Примітка: Шпиндель 15K: Шпиндель і тяга знімаються в зборі. Забороняється знімати тягу окремо.

1. Встановіть порожній тримач різця в шпиндель.

   Соосний: Зніміть двигун.

2. Для доступу до шпинделя зніміть відповідні кришки.
3. Зніміть П.Р.І. **Осьовий:** Зніміть шпонку з тяги і зніміть зі шпинделя.
4. Зніміть пружинне упорне кільце з вершини вала шпинделя.

   конус ISo 50: Зніміть подовжувальну трубку СОШ, якщо верстат з опцією СОШ. Див. розділ «Зняття П.Р.І. шпинделя».

5. Встановіть П.Р.І. Вийміть тримач різця зі шпинделя, потім знову зніміть П.Р.І.

   конус ISo 50: Зніміть шість болтів, що кріплять кришку шпинделя до верстата, і зніміть тягу.

   конус ISo 40: Зніміть болти з трансмісії і за допомогою дерев'яних брусків 2" x 4" підпирайте передню частину корпусу, щоб не дати йому впасти вперед. Відхиліть трансмісію назад і зніміть тягу зі шпинделя.

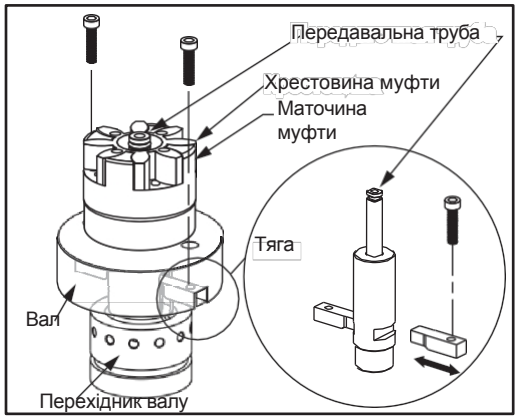
Примітка: Верстати з прямим приводом не вимагають переміщення вузла приводу для доступу/зняття тяги.

Встановлення

6. Ретельно нанесіть мастило на нову тягу, включаючи кінець вала, де розташовані чотири фіксуючі кульки.

Увага! Надлишок мастила може спричинити залипання тяги, що не дасть тязі здійснювати повний хід.

7. Встановіть дві шпонки плоскою стороною вгору. Для натискання на шпонки і посадки шпонок на тязі використовуйте струбцину. Затягніть болти кріплення 5/16-18 із зусиллям 30 фунт-фут.



Горизонтальна тяга

8. Якщо верстат обладнаний системою охолодження через шпиндель (СОШ), змастіть ущільнювальні кільця.
9. Вставте чотири нові кульки (шість нових кульок для конуса ISO 50) в нову тягу і вставте в вал шпинделя. Переконайтеся, що при установці вала кульки не випали з отворів в тязі.

Увага! Вставляючи тягу, вживіть заходів, щоб не пошкодити ущільнювальні кільця. Забороняється застосовувати силу.

Примітка: Ретельно огляньте вал шпинделя на наявність навалювання металу або нерівностей всередині вала шпинделя, де переміщається кінець тяги. Якщо він пошкоджений, замініть шпиндель.

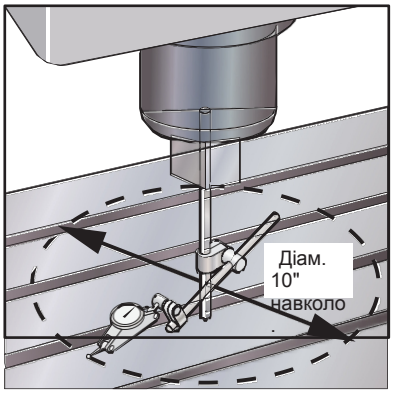
10. **Конус ISo 40:** На цьому етапі встановлюється поршень розтиску інструменту, тому в конус шпинделя необхідно встановити різцетримач без ріжучого інструменту. Зніміть поршень розтиску інструменту і встановіть спіральне кільце на вал шпинделя. Встановіть поршень розтиску інструменту.
11. Задайте висоту тяги і вимикачів затиску/розтиску, як зазначено вище. Встановіть тягу і встановіть на місце поршень розтиску інструменту.
12. Перевірте силу затягування тяги (технічні характеристики верстата).
13. Встановіть на місце штамповані панелі.
14. Виконайте пробний прогін верстата і виконайте необхідні регулювання пристрою зміни інструменту. Перевірте роботу шпинделя, виконавши прогін. Пройдіть весь діапазон швидкості обертання шпинделя, роблячи паузи після кожного приросту на 1000 об/хв. Якщо спостерігається сильна вібрація, ослабте болти картриджа шпинделя і головки шпинделя. Проїдьте шпиндель при 1000 об/хв. і підтягніть болти. Зупиніть шпиндель і затягніть болти.

Регулювання нахилу шпинделя фрезерного верстата

вертикально-фрезерні верстати

Примітка: Для точного регулювання нахилу шпинделя верстат повинен бути нормально вирівняний: не більше, ніж 0002" різниці по осі Y (верт. фрезерний).

1. Для перевірки нахилу шпинделя встановіть індикатор з роздільною здатністю .0005" на відповідний тримач, встановіть його на передній торець шпинделя і перемістіть вісь Z в негативному (-) напрямку на достатню відстань для того, щоб можна було налаштувати індикатор так, щоб він описував коло радіусом 5" від центру переміщення осей Y і X. Повільно перемістіть вісь Z в негативному (-) напрямку, щоб обнулити індикатор.
2. Встановіть опорну точку (нуль індикатора), зробіть прохід по трьом точкам, що залишилися, і запишіть показання.



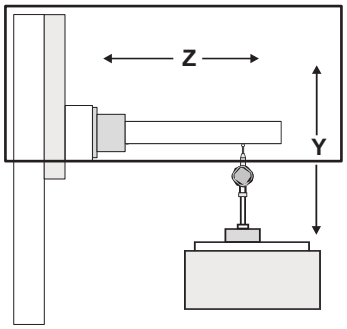
Зона контролю нахилу шпинделя

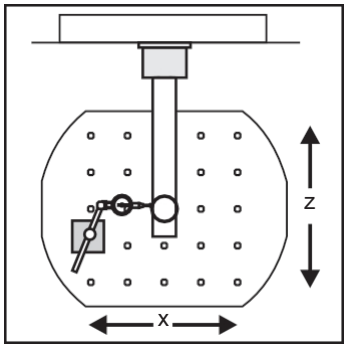
3. При необхідності скорегуйте нахил шпинделя за допомогою регулювальних прокладок.
4. Перевірте нахил ще раз. Він повинен бути в межах .0005" в обох площинах X/Z і Y/Z, як зазначено в акті про результати контролю, що додається до фрезерного верстата.

Горизонтально-фрезерні верстати

Примітка: Для точного регулювання нахилу шпинделя верстат повинен бути нормально вирівняний.

1. Встановіть індикатор на стіл і вставте в шпиндель прецизійний перевірочний стрижень 6".
2. Перемістіть вісь Z, виконуючи виміри по нижній, а потім бічній стороні перевірочного стрижня. Показання повинні бути в межах 0,0005/10" в обох площинах Y/Z і X/Z, як зазначено в акті про результати контролю, що додається до верстата.
3. При необхідності скоригуйте нахил шпинделя за допомогою регулювальних прокладок. Перевірте нахил шпинделя.





орієнтація шпінделя

Перед орієнтацією шпинделя потрібно повністю прочитати цей розділ.
Орієнтація шпинделя виконується автоматично для зміни інструменту і може програмуватися за допомогою M19.

1. Переведіть верстат на найнижчу передачу.
2. Налаштуйте параметр 257, "Spindl Orient Ofset" (корекція орієнтації шпинделя), поки засувки шпинделя не будуть паралельні осі X. За допомогою циферблатного індикатора переконайтеся, що відхилення засувок не перевищує 0,030".

Для фрезерних верстатів з конусом ISo 50 зі зміщеним пристроєм зміни інструменту: Для узгодження корекції руки УСІ додайте корекцію 5° (111 кроків датчика положення) до параметра 257.

Повторне юстування осей A, B (верт)

тільки для фрезерних верстатів з головкою на карданному підвісі - Якщо необхідно виконати вирівнювання осі A або B, виконайте круговий прохід по колу діаметром 10" на столі, встановивши на шпинделі циферблатний індикатор. Для вибору осі A або B в режимі ручного переміщення, використовуйте клавішу "shift" на клавіатурі, потім виберіть вісь A або B. Дисплей вкаже, яка вісь включена.
Рекомендується, щоб при переміщенні осей A і B оператор використовував тільки прирости .0001, .0010 або .0100.

Практичне правило – на кожні .001" відхилення необхідно додати або відняти 100 від відповідного параметра. Цим перекалібрується відстань від вимикача вихідного положення осей A/B. Параметри 212 і 213 – це параметри зміщення зміни інструменту для осі A і B. Ці параметри також керують вирівнюванням осі A і осі B. Перед зміною параметрів 212 і 213 запишіть значення заводських налаштувань на випадок, якщо будуть введені неприпустимі дані.

При регулюванні вирівнювання рекомендується використовувати однакову швидкість подачі для переміщення осей A або B у вихідне положення між операціями перевірки нахилу, це забезпечує точність повтору верстата. Вирівнювання осі A і осі B повинно виконуватися окремо, щоб зменшити можливість похибки.

вузол шпінделя токарного верстата

Зняття шпинделя токарного верстата

Примітка: Переконайтеся, що револьверна головка і задня бабка, якщо вони є, знаходяться у вихідному положенні.

Вимкніть живлення верстата перед виконанням наступної процедури.
Токарний верстат серії "mini" (T.C. міні): Зніміть дверцята, збірник MOP зі шпинделя, а також ліву передню і ліву бічну панелі огорожі. Від'єднайте пневмопроводи і маслопроводи, які живлять шпиндель, а також пневмозатискач.

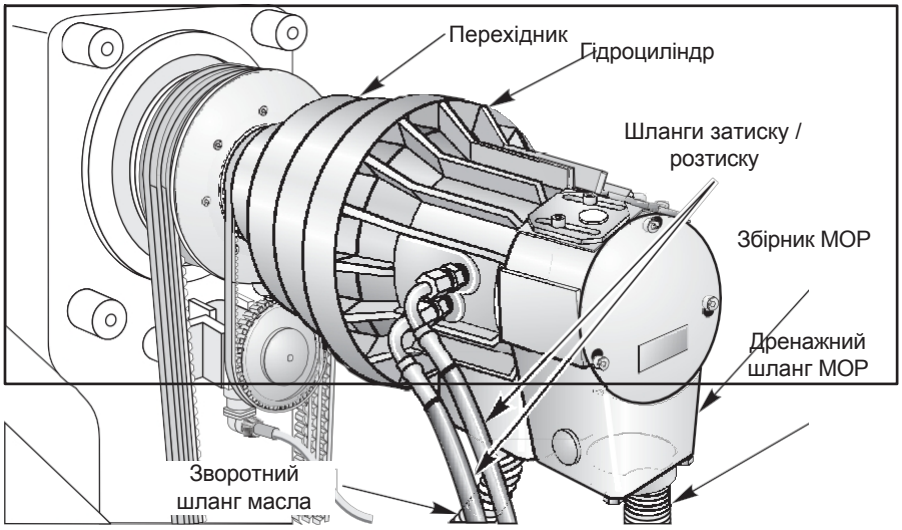
1. Зніміть патрон або наконечник цангового патрона з токарного верстата, а також відповідні кришки, щоб отримати доступ до вузла шпинделя. **Тобто міні:** Зніміть затискний пристрій, пневмозатиск, перехідник і тягову трубу (викручується).

   Токарний верстат Toolroom (TI): Зніміть штамповану панель з лівої частини корпусу верстата. Це забезпечить доступ до двигуна шпинделя і ременя.

   TI: Зніміть ремінь зі шківа шпинделя. Для цього ослабте три болти на монтажній плиті двигуна (див. розділ «Зняття двигуна шпинделя»). Для підйому монтажної плити двигуна використовуйте телескопічний домкрат. Це послабить натяг ременя, і його можна буде зняти зі шківа.

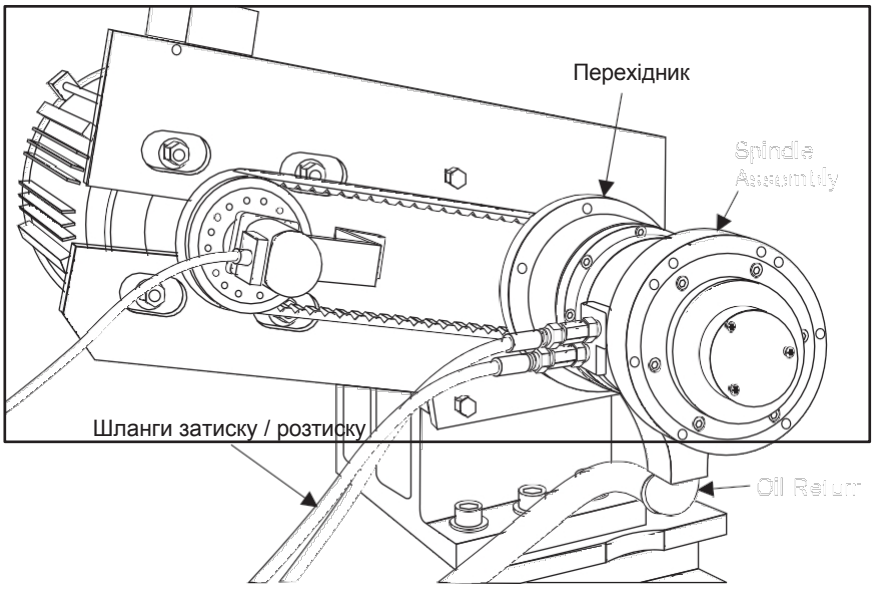
   т.С. міні: Зніміть ремінь з ведучого шківа. Встановіть гідравлічний знімач на ведучій зірочці.

   Верстати TI і міні: Зніміть гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять передню кришку шпинделя до корпусу шпинделя, і зніміть картридж шпинделя через сторону двигуна корпусу шпинделя.
2. Зніміть зворотний шланг масла і дренажний шланг MOP з гідроциліндра, від'єднайте кронштейн блокування обертання.
3. Ослабте шланги затиску і розтиску, потім зніміть.
4. Ослабте гвинт з поглибленням під ключ на перехіднику і зніміть гідроциліндр.
5. Ослабте гвинти з поглибленням під ключ на внутрішній частині перехідника і зніміть з вала шпинделя.



Гідроциліндр

6. Ослабте чотири гвинти з поглибленням під ключ, що кріплять двигун шпинделя. Зсуньте двигун вгору, стискаючи ремені. Затягніть гвинти з поглибленням під ключ і зніміть приводні ремені з вузла шпинделя.
7. Ослабте шість гвинтів з поглибленням під ключ і зніміть ведучий шків шпинделя.
8. Від'єднайте датчик положення. Відкрутіть кронштейн датчика положення, зніміть датчик положення, потім зніміть ремінь.
9. Від'єднайте два шланги мастила і викрутіть штуцери з корпусу шпинделя. Запам'ятайте напрямок плоских сторін штуцерів мастила підшипників шпинделя.
10. Викрутіть гвинти з поглибленням під ключ, що кріплять стопорне кільце шпинделя (розташоване біля переднього кінця шпинделя) і зніміть його. Також зніміть ущільнювальне кільце.
11. Обережно зніміть шпиндель крізь передню сторону верстата.

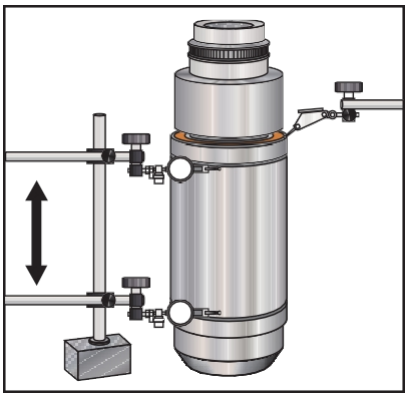


Гідроциліндр SL-10 (збірник МОР не показаний)

установка шпінделя

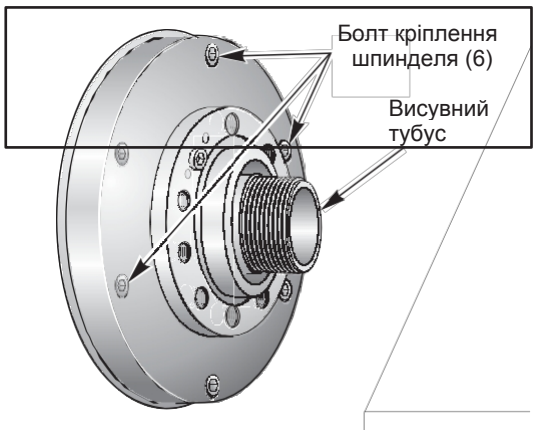
необхідні інструменти: Різьбовий герметик для розбірних з'єднань, динамометричний ключ 1/2" (до 250 фунт-фут), пристрій контролю натягу ременя Haas P/N 93-8143 (SL 20), P/N T1537 (SL 30 і 40)

1. Огляньте новий шпиндель після виймання з упаковки. Перевірте суміщення розпірної втулки між двома підшипниками. Для перевірки биття розпірної втулки і підшипників використовуйте циферблатний індикатор, воно не повинно перевищувати .003". Також перевірте осьове биття на торці підшипника, яке не повинно перевищувати .0004".

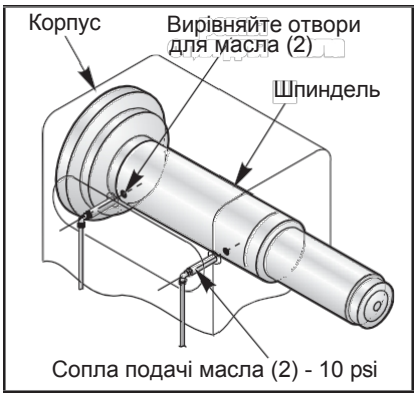


2. Встановіть шпиндель в корпус. Перевірте правильність розташування мастильних отворів.
3. Розмістіть стопорне кільце на шпинделі так, щоб ущільнювальне кільце було звернене до шпинделя. Переконайтеся, що дренажні отвори знаходяться внизу стопорного кільця і що ущільнювальне кільце на місці.
4. Нанесіть різьбовий герметик для розбірних з'єднань на шість кріпильних болтів фіксуючого кільця і встановіть їх.

Примітка: Болти повинні затягуватися хрест-навхрест і ступінчасто: 10, 20, 30,40 і остаточно 50 фунт-фут. Перевіряйте юстування шпинделя і стопорного кільця за допомогою регулювальних прокладок .001" при кожному значенні моменту затягування.



Болти кріплення шпинделя

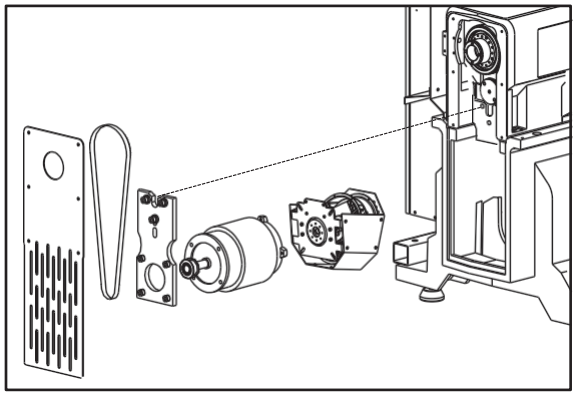


Розташування отворів масляного туману

5. Переконайтеся, що шпиндель може вільно обертатися і що отвори шпинделя та отвори масляного туману в корпусі суміщені. В іншому випадку зніміть стопорне кільце та шпиндель і встановіть їх знову.
6. Вкрутіть наконечники масляного туману від руки до упору. Потім викрутіть наконечники на 1,5 - 2 витки, переконавшись, що отвори на наконечниках в корпусі шпинделя розташовані правильно і спрямовані до підшипників. Переконайтеся, що наконечники не стикаються з валом шпинделя.
7. Затягніть шестигранні гайки на наконечниках, стежачи за тим, щоб наконечники не провернулися. Після затягування гайок переконайтеся, що отвори наконечників масляного туману як і раніше розташовані правильно, і задайте тиск масла в 10 psi.
8. Приєднайте дві трубки з нейлону 1/4" на фітинги з накидною гайкою.
9. Встановіть ведучий шків шпинделя, а також приводні ремені на шківи шпинделя і двигуна. Див. «Перевірка натягу ременя» (токарний верстат), де вказано, як закінчити цю процедуру.

Двигун шпинделя токарного верстата TOOLROOM

Зняття



Примітка: Для зняття установчої плити двигуна, двигуна і вентилятора з верстата потрібно дві людини.

1. Зніміть штамповану панель з лівої частини корпусу верстата.
2. Перед зняттям двигуна шпинделя переконайтеся, що вузли вентилятора і двигуна зафіксовані.
3. Від'єднайте всі електричні кабелі внизу двигуна.
4. Зніміть три гвинти з поглибленням під ключ з монтажної плити і ремінь зі шківа.
5. Залиште монтажну плиту з'єднаною з двигуном шпинделя і обережно зніміть двигун шпинделя і вентилятор.
6. Зніміть чотири гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять монтажну плиту до двигуна, потім зніміть чотири гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять вентилятор до двигуна шпинделя.

установка

Примітка: Для підйому та встановлення монтажної плити двигуна, двигуна та вентилятора на верстат потрібні дві людини.

1. Приєднайте монтажну плиту двигуна до двигуна за допомогою чотирьох гвинтів з поглибленням під ключ і затягніть гвинти з поглибленням під ключ із зусиллям затягування 70 фунт-фут. Закріпіть вентилятор на двигуні за допомогою чотирьох гвинтів з поглибленням під ключ.
2. Підніміть монтажну плиту, двигун і вентилятор на місце і закріпіть плиту на корпусі за допомогою трьох гвинтів з поглибленням під ключ. Не затягуйте болти, вони повинні бути підтягнуті так, щоб двигун не зміщувався. Встановіть приводний ремінь і перевірте правильність натягу. Затягніть три гвинти з поглибленням під ключ на монтажній плиті двигуна.
3. Відновіть електричні з'єднання двигуна і встановіть штамповану кришку двигуна.

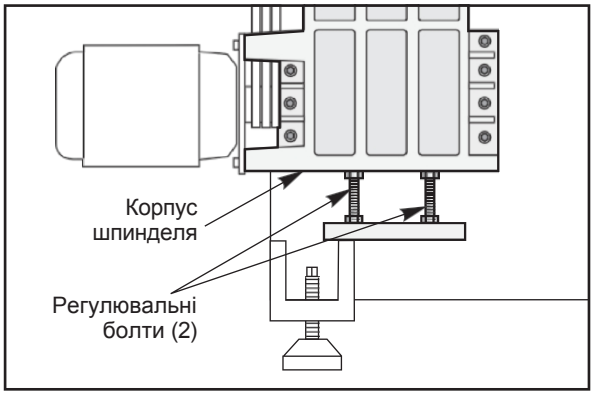
Юстування головки шпінделя

Необхідні інструменти: Подвійна стійка індикатора

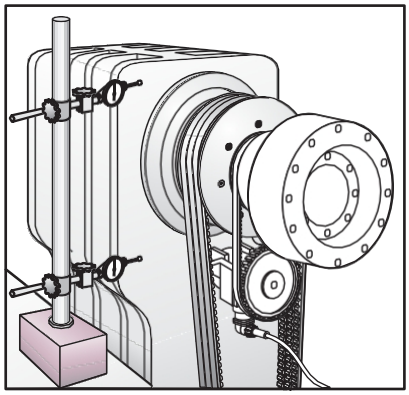
Залежно від моделі токарного верстата потрібно зняти наступні штамповані панелі: Передня ліва панель, передня нижня панель, зливна магістраль, передні двері

1. Ослабте всі монтажні болти головки шпинделя. Ослабте контргайки на двох натискних гвинтах (регулювальних болтах) під корпусом головки шпинделя, потім вкрутіть їх, щоб опустити корпус шпинделя.
2. Закріпіть болтами перевірочний стрижень шпинделя на шпинделі і встановіть індикатор з роздільною здатністю 0,0001" на торець револьверної головки. Переміщайте індикатор так, щоб індикатор рухався по дотичній до перевірочного стрижня вздовж осі Z.

3. Вирівняйте вузол головки шпинделя шляхом регулювання натискних гвинтів у напрямку вгору або вниз і переміщаючи індикатор по перевірочному стрижню по осі Z. Допуск показань повинен бути .0001" на відстані 10".



Регулювальні болти



Встановлення індикатора

4. Після того, як вирівняно вузол головки шпинделя, зберіть подвійний індикатор на великому магнітному тримачі та встановіть ззаду на станині. Опоріть їхні наконечники на оброблену поверхню, щоб підтримувати вирівняне положення головки шпинделя (див. малюнок). Така установка забезпечує збереження паралельності шпинделя в площині осі Z при підйомі головки шпинделя. Рекомендується обертати натискні гвинти тільки на чверть обороту за один раз, так щоб головка шпинделя не виявилася занадто високо над гніздом револьверної головки.

Примітка: Якщо торець корпусу головки шпинделя не оброблений, то інший спосіб установки індикаторів полягає в тому, щоб втягнути кришку направляючої осі B з лівого боку і встановити магнітну основу на станину. Потім два індикатори встановлюються на обробленій поверхні нижче корпусу головки шпинделя.

5. Розмістіть індикатор з роздільною здатністю в десяті частки в кінці перевірочного стрижня шпинделя і перемістіть револьверну головку по осі Z до шпинделя, поки наконечник індикатора не обіпнеться на внутрішню частину гнізда інструменту.
6. Совмістіть тримач гнізда інструменту по осі X з перевірочним стрижнем шпинделя, обертаючи шпиндель і роблячи прохід індикатором на 180º градусів уздовж осі (див. розділ "Револьверні головки, контроль юстування револьверної головки"). Майте на увазі, що центрувальні пальці різцетримача створюють збурення показань в гнізді, які повинні ігноруватися.
7. Переміщайте револьверну головку вздовж осі X, поки не будуть досягнуті показання індикатора в межах .001".

Примітка: Для обнулення гнізда використовуйте маховичок поштовхової подачі в режимі десятих.

8. Потім обнуліть юстування шпинделя у верхній і нижній частині гнізда револьверної головки, зробивши прохід індикатором у ці положення і регулюючи натискні гвинти, щоб домогтися однакових показань.
9. Поверніть шпиндель на 180º і регулюйте натискні гвинти, щоб показання індикатора не перевищували .001" у верхній і нижній частині гнізда. Повторіть пункти 6 і 7, щоб переконатися, що вісь X обнулена для кожного регулювання у вертикальному напрямку.
10. Затягніть болти кріплення головки шпинделя із зусиллям 500 фунт-фут, при цьому положення шпинделя не повинно змінитися.
11. Після обнулення гнізда значення осі X на екрані стає новою осьовою лінією шпинделя верстата. Затягніть контргайки на натискних гвинтах під головкою шпинделя.

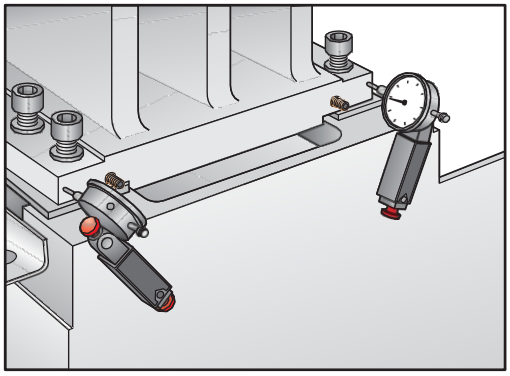
Примітка: Значення осі X на сторінці Positions (положення) - це нова осьова лінія верстата. Це значення повинно бути збережено в параметрі 254.

12. Повторіть пункт 2, щоб переконатися, що вал залишився горизонтальним. Якщо вал змістився, поверніться до пункту 9 і перепровіряйте положення гнізда.

13. Перевірте інші гнізда таким же способом, як гніздо #1 (пункт 9), не змінюючи положення осі X. Допуски для інших гнізд - 0,003 дюйма від осьової лінії.
14. Встановіть штамповані панелі, які знімалися для виконання робіт.

Регулювання голівки шпинделя серії SI-10 і GT

1. Встановіть перевірочний стрижень шпинделя на шпиндель. Відрегулюйте положення перевірочного стрижня до досягнення виміряного биття як біля основи, так і в кінці стрижня менше 0,0001". Для регулювання положення перевірочного стрижня трохи ослабте болти кріплення і постукайте біля основи перевірочного стрижня.
2. Ослабте вісім гвинтів з поглибленням під ключ (тобто болтів кріплення головки шпинделя). Викрутіть два установчих гвинти внизу на передній грані головки шпинделя.
3. Встановіть циферблатний індикатор з роздільною здатністю 0,0001" на револьверну головку. Перемістіть осі X і Z, щоб циферблатний індикатор встановився збоку на перевірочному стрижні.
4. Для вимірювання паралелізму головки шпинделя осі Z зробіть прохід по всій довжині перевірочного стрижня.
5. Посуньте головку шпинделя до задньої частини верстата. Вкручуйте установчі гвинти внизу на передній грані головки шпинделя, поки вони не торкнуться реперних штифтів під головкою шпинделя. Відрегулюйте паралельність головки шпинделя з віссю Z за допомогою цих двох установчих гвинтів. Головка шпинделя повинна бути паралельна осі X з допуском 0,0004"/10".
6. Встановіть два циферблатні індикатори переміщення на бічній стороні основи. Встановіть наконечники в крайніх положеннях на корпусі головки шпинделя. Встановіть на нуль індикатори.



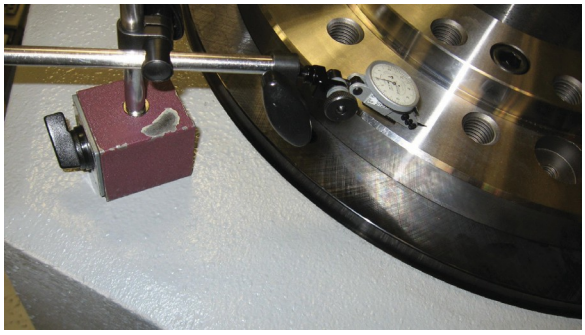
7. Встановіть циферблатний індикатор з роздільною здатністю 0,0001" на кінець перевірочного стрижня.
8. Встановіть різцетримач розточувальної оправки в позицію інструменту #1. Переконайтеся, що отвір різцетримача чистий і відсутні задирки, стружка або інші забруднення. Різцетримач повинен бути вставлений до упору в револьверну головку.
9. Перемістіть вісь X до початкової осьової лінії шпинделя.
10. Переміщайте вісь Z, поки наконечник циферблатного індикатора не зможе бути розміщений на внутрішній частині отвору в різцетримачі. Зробіть прохід по отвору, щоб виміряти концентричність головки шпинделя до позиції інструменту. Отвір тримача різця повинен бути концентричним зі шпинделем в межах 0,001" TIR (повне виміряне биття).
11. Відрегулюйте положення головки шпинделя, обережно вкручуючи установчі гвинти, якщо інструментальне гніздо розташоване низько. Послаблюйте установчі гвинти і штовхайте головку до задньої частини верстата, якщо гніздо розташоване високо. Досягніть, щоб паралелізм головки шпинделя до осі Z залишався незмінним, переміщаючи шпиндель на однакову величину згідно з показаннями двох циферблатних індикаторів переміщення.
12. Як тільки биття стало менше 0,002" TIR, переконайтеся, що паралелізм головки шпинделя осі Z в межах 0,0004"/10". Рівномірно затягніть болти головки шпинделя з зусиллям 300 фунт-фут і переконайтеся, що всі установчі гвинти в корпусі головки шпинделя спираються в крайньому нижньому положенні на установчі штифти.

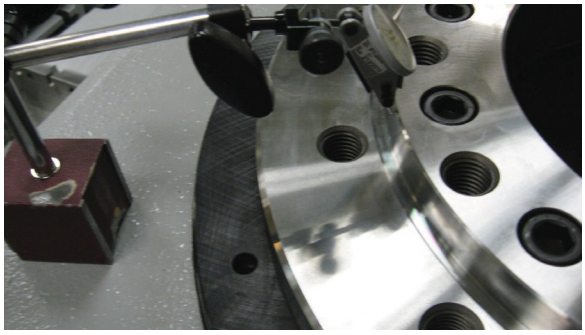
Юстування фланця шпинделя TL-4

Якщо фланець шпинделя TL-4 знімається для обслуговування або стався удар верстата, щоб уникнути стирання кільця масляного ущільнення, його необхідно повторно центрувати. Ущільнювальне кільце також необхідно центрувати.

Примітка: Забороняється ослаблювати або знімати будь-який з гвинтів на торці опорного кільця, розташованого під фланцем шпинделя (два ряди по 36 гвинтів у кожному на торці кільця). Якщо це зробити, роликові підшипники і сепаратори випадуть ззаду планшайби. Таку несправність неможливо усунути на місці експлуатації, що вимагатиме заміни в зборі вузла шпинделя/корпусу головки.

1. Встановіть фланець шпинделя і перевірте биття, виконуючи вимірювання по торцю фланця і по бічній стороні конусної частини, як показано. Биття конуса не повинно перевищувати .0005" TIR, а биття торця не повинно перевищувати .001" TIR.





2. Встановіть фланець шпинделя за допомогою гвинтів з поглибленням під ключ 12 3/4-10x4", приблизно вирівнявши фланець, і залиште гвинти затягнутими від руки.
3. Виконайте вимірювання індикатором по торцю і конусу, як зазначено в пункті 1, регулювання виконуйте гумовою киянкою.
4. Затягніть гвинти хрест-навхрест з приростом 25 фунт-фут, після кожного затягування виконуйте вимірювання по торцю і конусу. При моменті затягування 100 фунт-футів перевірте юстування ще раз.
5. Очистіть ущільнювальне кільце спиртом і стисненим повітрям і переконайтеся у відсутності сторонніх частинок або пошкодження кільця. За допомогою наждачного паперу зашліфуйте задирки або нерівності, потім очистіть кільце знову.
6. Встановіть кільцеве ущільнення в ущільнювальне кільце, використовуючи літієве мастило. Обережно встановіть ущільнювальне кільце на місце навколо фланця шпинделя, зливний отвір масла повинен бути звернений вниз.
7. Затягніть гвинти ущільнювального кільця до щільного прилягання, потім виверніть назад на 1/4 обороту. За допомогою шматка регулювальної прокладки .002" перевірте зазор між внутрішнім діаметром ущільнювального кільця і зовнішнім діаметром фланця шпинделя (див. ілюстрацію) по всьому внутрішньому колу ущільнювального кільця. Якщо регулювальна прокладка в деяких місцях застрягає, легко постукайте по кільцю, щоб регулювальна прокладка ходила вільно.



8. Після того, як перевірка за допомогою регулювальної прокладки показує, що досягнутий нормальний зазор по всьому колу ущільнювального кільця, затягніть всі гвинти ущільнювального кільця з моментом 20 фунт-фут і перевірте зазор знову. Затягніть гвинти з моментом 30 фунт-фут і перевірте зазор ще раз.

серія TOOlrOOM, контршпіндель

заміна двигуна шпинделя

1. Зніміть всі штамповані кришки, що закривають двигун контршпинделя і патрубок.
2. Відріжте всі пластмасові хомути, що йдуть до проводки двигуна. Від'єднайте проводку від двигуна.
3. **Зніміть датчик положення:** Ослабте установчий гвинт, який кріпить датчик положення до валу двигуна. Зніміть гвинт, який кріпить кронштейн датчика положення до двигуна.
4. Зніміть чотири (4) болти, які кріплять двигун до головки шпинделя.

Увага! Для підйому двигуна контршпинделя вагою приблизно 90 фунтів може знадобитися підйомний механізм.

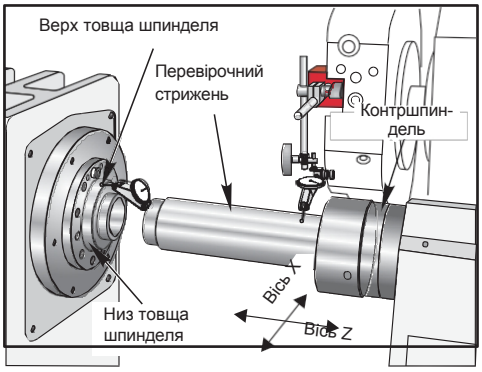
5. Встановіть змінний двигун, виконавши кроки, необхідні для зняття, у зворотному порядку. Переконайтеся, що проводка зафіксована під ременем.

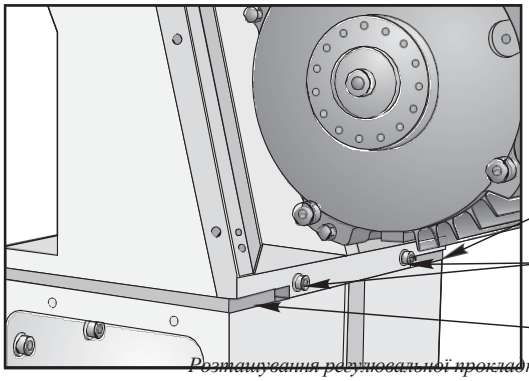
Юстування головки контршпинделя

1. Переконайтеся, що юстування головного шпинделя виконано правильно. Дотримуйтесь вказівок процедур юстування для вузла шпинделя токарного верстата.
2. Встановіть установчу оправку шпинделя (T-2113) на торець контршпинделя. Перед установкою перевірочного стрижня переконайтеся, що обидві сполучувані поверхні ретельно очищені.
3. Встановіть магнітний тримач і індикатор .0001" на торець револьверної головки. Тримайте наконечник індикатора на верхній поверхні, максимально наближеній до торця контршпинделя, і вручну обертайте контршпиндель. Постукайте по фланцю перевірочного стрижня і направте його на нульове биття. Перемістіть індикатор у напрямку осі Z до кінця перевірочного стрижня і обнуліть індикатор. Обертайте шпиндель, щоб перевірити биття. Биття не повинно перевищувати .0002. Якщо биття перевищує .0002, використовуйте різний натяг монтажних болтів тестового стрижня для регулювання.

Примітка: Тестовий стрижень повинен бути орієнтований на 0 биття до початку перевірки юстування контршпинделя.

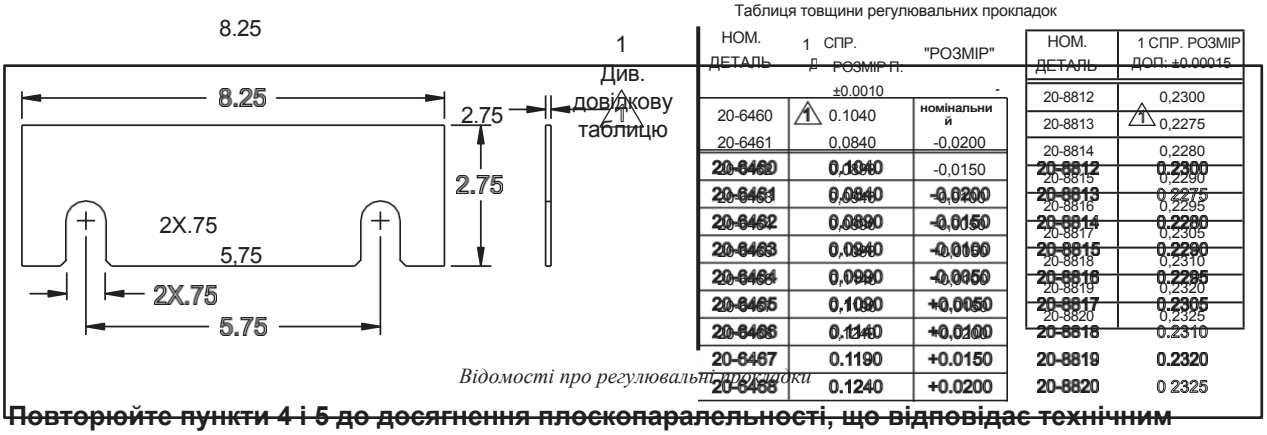
4. Тримайте наконечник індикатора на верхній поверхні. Для перевірки плоскопаралельності шпинделя за допомогою осі Z перемістіть вимірювальний стрижень індикатора на вісім дюймів по перевірочній оправці, максимальний допуск .0003"/8".





Розташування регулювальної прокладки

5. Якщо контршпиндель виходить за межі допуску, необхідно встановити регулювальні прокладки. Див. наступний малюнок, на якому представлена інформація щодо регулювальних прокладок, а також попередній малюнок, на якому показано місце, де встановлюються регулювальні прокладки.



Відомості про регулювальні прокладки

Таблиця товщини регулювальних прокладок

НОМ. ДЕТАЛЬ	1 СПР. Д РОЗМІР П. ±0.0010 "РОЗМІР"	номінальний
20-6460	1 0.1040	
20-6461	0,0840	-0,0200
20-6462	0,0990	-0,0150
20-6463	0,0840	-0,0150
20-6464	0,0990	-0,0050
20-6465	0,1090	+0,0050
20-6466	0,1240	+0,0100
20-6467	0.1190	+0.0150
20-6468	0.1240	+0.0200

НОМ. ДЕТАЛЬ	1 СПР. РОЗМІР ДОП: ±0.00015
20-8812	0,2300
20-8813	1 0,2275
20-8814	0,2280
20-8815	0,2290
20-8816	0,2295
20-8817	0,2305
20-8818	0,2310
20-8819	0.2320
20-8820	0 2325

Повторюйте пункти 4 і 5 до досягнення плоскопаралельності, що відповідає технічним характеристикам.

6. Помістіть індикатор на передній торець шпинделя, наконечник індикатора - на верхню частину шийки з фасками головного шпинделя, і встановіть його на нуль.
7. Поверніть стрижень на 360° і перевірте концентричність контршпинделя по відношенню до головного шпинделя. Допуск - .002" TIR.
8. Якщо висота перевищує допуск, необхідно змінити величину передніх і задніх регулювальних прокладок контршпинделя з урахуванням необхідної корекції, зберігаючи при цьому плоскопаралельність.
9. Повторіть пункти 5 - 9, поки **плоскопаралельність** і допуск зверху вниз по **осьовій лінії** не буде в нормі.
10. Нехай наконечник індикатора, що знаходиться вгорі тестового стрижня, пересувається вздовж сторони тестового стрижня. Для перевірки паралельності контршпинделя за допомогою осі Z перемістіть вимірювальний стрижень індикатора на вісім дюймів по перевірочній оправці, максимальний допуск .0003"/8".
11. Якщо контршпиндель виходить за межі допуску, відрегулюйте гвинти регулювання паралелізму для повернення в межі допуску.

Повторюйте пункти 10 і 11 до досягнення паралелізму, що відповідає специфікаціям.

12. Помістіть індикатор на передній торець шпинделя, наконечник індикатора - на бічну сторону (положення 90°) шийки з фасками головного шпинделя і встановіть його на нуль.
13. Поверніть стрижень на 360° і перевірте концентричність контршпинделя по відношенню до головного шпинделя. Допуск - .002" TIR.

Мастильна система трансмісії

Всі фрезерні верстати Haas з трансмісією для змащення шестерень трансмісії використовують мастильну систему з примусовою циркуляцією. Нижче трансмісії є піддон, а вище трансмісії – двигун і насос. Живлення двигуна вмикається і вимикається автоматично системою управління при подачі команд обертання шпинделя.

В маслопроводах є датчик тиску масла, який виявляє тиск насоса. Якщо тиск не виявлено, система управління автоматично вимкне шпиндель, зупинить переміщення осей і видасть стан сигналу про помилку.

Система охолодження двигуна шпинделя

Є вентилятор, що забезпечує примусову циркуляцію повітря і охолодження двигуна шпинделя. Він встановлений відразу вище двигуна, а канали направляють потік повітря по охолоджувальним ребрам двигуна.

Живлення вентилятора двигуна шпинделя вмикається автоматично, коли шпиндель обертається. На двигуні встановлений датчик перегріву. Система управління стежить за станом датчика перегріву і при перегріві зупинить шпиндель, зупинить переміщення осей і видасть сигнал про помилку.

Редуктор (фрезерний верстат)

Подача повітря до редуктора керується подвійним електромагнітним клапаном. Цей соленоїд подає повітря для вибору або вищої передачі, або нижчої передачі. Якщо живлення знімається з соленоїдів, клапан залишається в останньому стані. Для того, щоб шестерні залишалися або на найвищій, або на нижчій передачі, необхідна постійна подача повітря. Живлення цих соленоїдів переривається автоматичним вимикачем CB4. Живлення продовжує подаватися на соленоїд, який останній отримав команду.

У редукторі є два вимикачі, які використовуються для визначення положення шестерень. Один вимикач при розмиканні вказує вищу (High) передачу, а інший при розмиканні вказує нижчу (Low). У положенні між передачами обидва вимикачі замкнуті, вказуючи стан між передачами. Стан цього вимикача відображається на екрані діагностики, а включена передача – на екрані Curnt Comds (поточні команди). Якщо вимикачі вказують, що коробка передач між передачами, на дисплеї відображається повідомлення «No Gear» (немає передачі).

Примітка: Вимикачі вищої/нижчої передачі трансмісії розташовані внизу, на частині вузла редуктора, зверненої до шпинделя, і доступ до них ускладнений. Для заміни цих вимикачів необхідно знімати цей вузол.

Поточний стан передачі контролюється дискретними виходами SP Hig (шпиндель на найвищій передачі) і SP Low (шпиндель на найнижчій передачі). Значення «0» (нуль) в будь-якому з цих виходів вказує, що це поточна передача. Якщо значення виходів однакові, передача не включена. Якщо редуктор залишається в цьому стані (між передачами) протягом певного часу, генерується сигнал про помилку 126 Gear Fault (відмова редуктора). Єдиний спосіб скидання цього сигналу про помилку – натиснути клавішу Power Up/Restart (включення/перезапуск). Можна також дізнатися поточну передачу, натиснувши клавішу Curnt Comds (поточні команди). Дисплей покаже, чи знаходиться верстат в даний час на найвищій передачі (High Gear), найнижчій передачі (Low Gear), або між передачами (No Gear).

Є параметри, що відносяться до редуктора. Їх значення не повинні змінюватися оператором. Редуктор не підлягає ремонту на місці експлуатації, і його необхідно замінювати в зборі.

трансмісія (токарний верстат)

Двигун шпинделя токарного верстата безпосередньо пов'язаний з трансмісією, яка розташована між двигуном і корпусом шпинделя. Трансмісія пов'язана клиновим ременем зі шківом шпинделя. Повітряний соленоїд переводить механізм перемикання редуктора в положення вищої або нижчої передачі.
Трансмісія не підлягає ремонту на місці експлуатації, і її необхідно замінювати в зборі. Забороняється знімати двигун з трансмісії, оскільки це пошкодить трансмісію і анулює гарантію.

Вища передача і нижча передача вибираються програмуванням M41 (нижча передача) або M42 (вища передача). **Трансмісія не перемикає передачі автоматично.** Шпиндель повністю зупиняється при перемиканні передач.

Шум

Редуктори можуть пошкоджуватися циліндрами перемикання передач або підшипниками, що призводить до шуму під час роботи. У той час як вібрація редуктора може спричинити погану якість обробки заготовки, шум під час роботи редуктора - ні.

Сильний або ненормальний шум з редуктора, трансмісії та/або двигуна шпинделя. Проїдьте верстат на найвищій і найнижчій передачі. Стежте за шумом редуктора на обох передачах і визначте, чи залежить висота шуму від швидкості обертання двигуна або вихідного валу.

- Якщо шум присутній тільки на одній передачі по всьому діапазону швидкості обертання на цій передачі, то несправний редуктор або трансмісія, і вузол необхідно замінити.
- Якщо шум присутній на обох передачах, зніміть приводний ремінь (ремені) і повторіть попередній пункт. Якщо шум зберігається, пошкоджений редуктор або трансмісія, і вузол необхідно замінити.
- Дайте верстату попрацювати на найвищій передачі без приводного ременя. Дайте команду на зміну напрямку і стежте за стуком в редукторі або трансмісії, коли верстат сповільнюється до повної зупинки і розганяється в зворотному напрямку. Якщо є такий шум, двигун вийшов з ладу, і редуктор або трансмісію необхідно замінити.

не перемикаються передачі
Верстат не виконує перемикання передач.

Примітка: Кожного разу, коли виникає проблема перемикання передач, також генерується і відображається сигнал про помилку. Для діагностики всіх несправностей перед відновленням роботи див. розділ «Сигнали про помилки» в посібнику «Електротехнічні компоненти».

При виконанні перемикання передач виконується наступна послідовність дій: Якщо шпиндель обертається, йому подається команда зупинитися, робиться пауза, поки шпиндель не зупиниться, подається команда перемикання передачі і обертання шпинделя вперед, пауза, поки шпиндель не розвинув оберти, команда на включення соленоїда нижчої або вищої передачі, пауза до включення нової передачі або на час реверсування, сигнал про помилку і зупинку, якщо перевищено максимальний час перемикання передачі, якщо не на новій передачі, реверсування напрямку обертання шпинделя і вимкнення соленоїдів вищої або нижчої передачі.

- Якщо тиск занадто низький, передачі не будуть перемикатися, перевірте тиск подачі повітря. Крім того, від'єднайте лінії подачі повітря від соленоїда і продуйте стисненим повітрям лінії подачі повітря, щоб переконатися, що лінії не засмічені.
- Перевірте вузол повітряного соленоїда на кронштейні соленоїда (задня сторона редуктора). Якщо соленоїд і кінцеві вимикачі на редукторі працюють нормально, несправний поршень перемикання передач, - замініть редуктор.
- Перевірте контактор CB4.
- **токарний верстат/50T верт:** Перевірте напругу на двигуні перемикача передач. Напруга між контактами 2 і 3 повинна бути приблизно +28V, при команді на вищу передачу і -28V при команді на нижчу передачу. Якщо ці напруги в нормі, двигун перемикача передач вийшов з ладу, і трансмісію необхідно замінити. Якщо ці напруги не в нормі, несправні проводка або джерело живлення трансмісії.

Сигнал про помилку "low Pressure" (низький тиск) (фрезерний верстат)
Спрацював сигнал про помилку 179 (low Pressure Transmission oil = падіння тиску трансмісійного масла).

- Переконайтеся, що рівень масла в баку в нормі. Редуктор змащується і охолоджується маслом. Він має маслозбірник і охолоджується трансмісійним маслом.
- Переконайтеся, що двигун насоса працює.
- Переконайтеся, що немає підсмоктування повітря на стороні всмоктування насоса.
- Перевірте справність датчика тиску.
- Переконайтеся у відсутності розривів і пошкоджень кабелю.
- Перевірте головку насоса на знос.

Передача вмикається або визначається неправильно (токарний верстат)
Швидкість шпинделя не відповідає ввімкненій передачі

Контролюйте дискретні входи і виходи SP Hig (вища передача) і SP Low (нижча передача) на дисплеї діагностики при подачі команд перемикання на вищу і нижчу передачу. Вихід SP Hig (вища передача) повинен бути 1, коли включена вища передача, а SP Low (нижча передача) повинен бути 1, коли включена нижча передача. Вхід SP Hig (вища передача) або SP Low (нижча передача) повинен бути 0, коли включена відповідна передача, і обидва повинні бути 1, коли трансмісія між передачами. Ці входи ніколи не повинні показувати 0 одночасно. Якщо будь-який з цих входів/виходів має неправильний стан, відмовили кінцеві вимикачі перемикання передач або проводка до плати вводу/виводу. Кінцеві вимикачі розташовані всередині трансмісії і не можуть замінюватися.

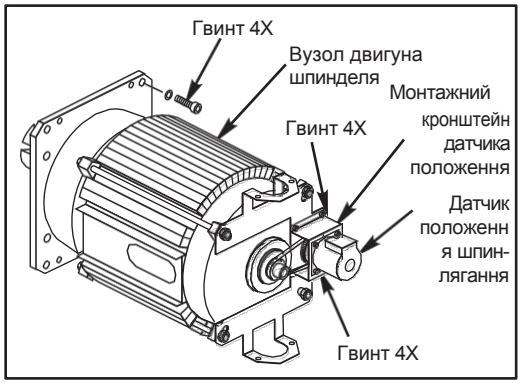
Двигун шпинделя і трансмісія (фрезерні верстати)

Перед зняттям або заміною трансмісії потрібно повністю прочитати цей розділ.

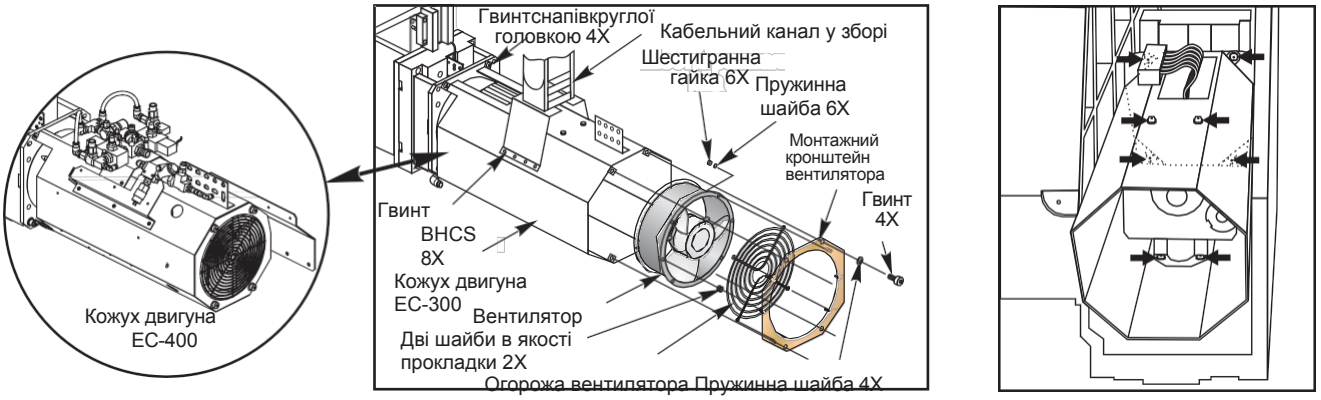
Примітка: Натяг приводного ременя повинен регулюватися після кожного технічного обслуговування трансмісії або шпинделя.

Зняття двигуна

1. **верт:**Увімкніть фрезерний верстат. Щоб зняти трансмісію, вам потрібно перемістити головку. Підніміть вісь Z у крайнє верхнє положення.
2. a. **верт:** Зніміть кришки з боку головки (розділ «Зняття та встановлення кришок головки»).
   b. **гориз:** Зніміть задню панель огорожі.
3. a. **верт:** Зніміть вузол поршня розтискання інструменту (розділ «Вузол поршня розтискання інструменту»).
   b. **гориз:** Від'єднайте електричний кабель, що йде до вентилятора.
4. Натисніть кнопку Power Off (вимкнення живлення) на пульті управління і вимкніть головний вимикач. Якщо є шафа зовнішнього вимикача, вимкніть його і зачиніть шафу.
5. a. **верт:** Відключіть подачу повітря і від'єднайте всі електричні кабелі та пневматичні лінії від кронштейна соленоїда зверху на вузлі двигуна шпинделя. Для зворотного складання позначте всі з'єднання, на яких немає маркування.
   b. **гориз:** У задній частині кожуха шпинделя і двигуна викрутіть 4 (чотири) гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять монтажний кронштейн вентилятора. Відключіть подачу повітря і від'єднайте всі електричні та пневматичні з'єднання від вузла електромагнітного клапана.

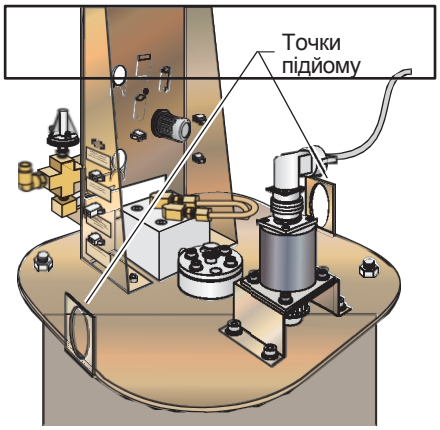


EC-400: Зніміть кожух двигуна, який кріпиться 4 (чотирма) гвинтами з напівкруглою головкою. Від'єднайте кабель датчика положення, продувку шпинделя і патрубок СОЖ системи СОШ, якщо є.



EC-300: Зніміть кабельний канал і кронштейн осі Y. Ослабте кабельний канал осі X і встановіть його в стороні від задньої частини корпусу шпинделя.

6. **верт:** Зніміть гвинти з поглибленням під ключ, що кріплять кабельний канал до кронштейна соленоїда, і встановіть кабельний канал так, щоб він не заважав зняттю двигуна. Може знадобитися прив'язати кабельний канал до двигуна осі Z, щоб він тримався в цьому положенні.
7. **верт:** Якщо верстат обладнаний опцією CO Ш, зніміть регулятор тиску і кронштейн зі старої трансмісії і встановіть їх на нову трансмісію.



Прямий привід з підйомними римами.

8. a. **верт:** Зніміть чотири гвинти з поглибленням під ключ і обережно підніміть вузол двигуна шпинделя з головки шпинделя. Вживіть заходів, щоб під час зняття не пошкодити ведучий шків.

Примітка: Для цієї операції рекомендується використовувати підйомник для трансмісії Haas (Haas Transmission Hoist).

b. **гориз:** Зніміть 4 (чотири) болти, які кріплять вузол двигуна шпинделя до стійки, і зніміть вузол двигуна шпинделя.

Встановлення прямого приводу

1. Обережно опустіть вузол двигуна так, щоб він майже торкався корпусу головки шпинделя, вживши заходів, щоб не пошкодити ведучий шків і не защемити приводний ремінь.
2. Встановіть приводний ремінь на ведучому шківі двигуна і опустіть двигун на корпус головки шпинделя.
3. Вставте і затягніть чотири гвинти з поглибленням під ключ, що кріплять двигун до корпусу головки шпинделя. Перед остаточним затягуванням відрегулюйте приводний ремінь, як зазначено в розділі «Заміна і натяг ременя».

4. Див. відповідний розділ і задайте орієнтацію шпинделя. Перевірте правильність орієнтації верстата і зверніть увагу на ненормальний шум або вібрацію, які можуть з'явитися через неправильне натягнення ременя.
5. Встановіть кабельний канал на кронштейн соленоїда і підключіть всі кабелі та трубопроводи. При необхідності на цьому етапі замініть всі негерметичні або пошкоджені лінії.

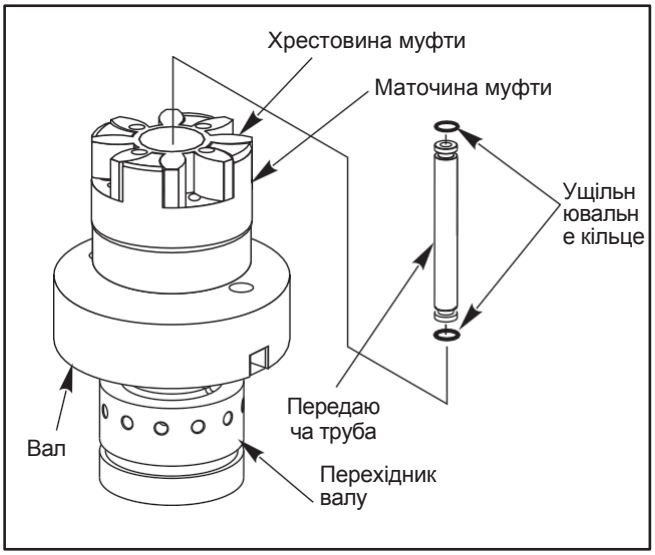
Примітка: Перед початком роботи переконайтеся, що кільце орієнтації має нормальний шар мастила по колу.

Встановлення співвісного приводу (горизонтальний і вертикальний)

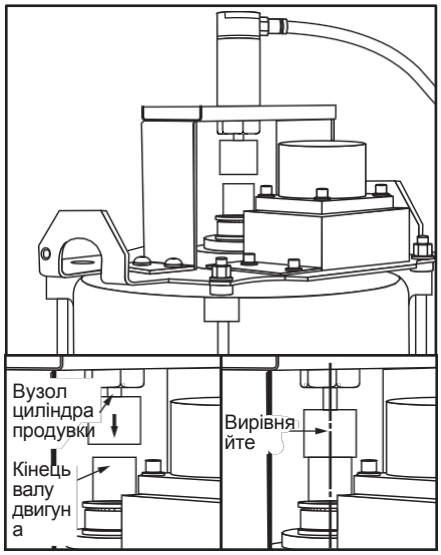
1. Перед початком установки двигуна перевірте нахил шпинделя.
2. Перевірте стан маточини муфти зверху на шпинделі та стан хрестовини муфти. Підніміть двигун і встановіть його так, щоб він майже торкався П.Р.І. за допомогою навантажувача або підйомника. Перевірте стан маточини муфти на двигуні та поєднайте її з муфтою на шпинделі. Огляньте передавальну трубу на наявність пошкоджень і ущільнювальні кільця на знос і старіння. При необхідності замініть.

Примітка: Встановлення передавальної труби повинно виконуватися перед встановленням двигуна.

3. Опустіть/зсуньте двигун до П.Р.І. Муфти повинні увійти в зачеплення практично без перешкод. Може знадобитися злегка повернути/зсунути шпиндель назад і вперед для суміщення маточин муфти або похитати корпус двигуна для вирівнювання агрегатів. Це потрібно робити, взявшись рукою за засувки шпинделя на передньому торці шпинделя.
4. Як тільки маточини муфти зіткнулися, вставте болти, які кріплять двигун до розпірних блоків, залиште їх незатягнутими. Підключіть всі кабелі двигуна до джгута верстата. Подайте команду на швидкість обертання шпинделя 1000 об/хв, залишивши болти кріплення двигуна незатягнутими. Дайте шпинделю попрацювати приблизно 5 хвилин, це забезпечить посадку вузла шпинделя і допоможе при остаточному юстируванні. Підтягніть болти при обертанні шпинделя, потім зупиніть шпиндель і затягніть болти.
5. Встановіть кронштейн продувки (або СОШ, якщо є) і соленоїд зверху на двигун. Переконайтеся, що циліндр відцентрований по валу двигуна, відрегулюйте при необхідності. Підключіть лінію подачі повітря до соленоїда.



Передача труба і вал двигуна



Двигун і кронштейн системи продувки

Заміна трансмісії та двигуна - EC1600-3000 і HS 3-7

Примітка: Двигун і трансмісія знімаються в зборі.

Зняття

1. Вимкніть верстат. Відключіть подачу повітря та електроживлення верстата.
2. Зніміть задню панель огорожі і верхню кришку направляючих осі Y (див. розділ "Зняття кришки направляючих осі Y").
3. Зніміть лінію подачі повітря продувки П.Р.І.

4. Зніміть вузол П.Р.І. Див. розділ «Заміна поршня розтискання інструменту».

Примітка: Подовжувальна магістраль просовується крізь центр П.Р.І. в шпиндель. На верстатах з системою охолодження через шпиндель (СОШ) необхідно витягнути подовжувальну трубку, перш ніж можна буде зняти П.Р.І. (див. порядок дій для патрубка СОЖ).

Увага! Вузол поршня розтискання інструменту дуже важкий. При знятті потрібно забезпечити наявність місця, куди можна помістити вузол після зняття.

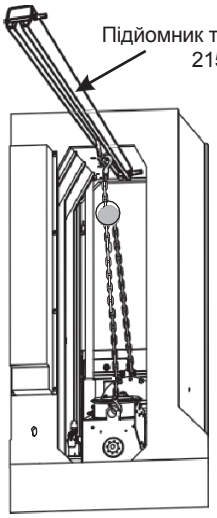
Примітка: Переконайтеся, що ви зібрали всі шайби і розпірні втулки з-під вузла поршня розтиску інструменту. Зберігайте їх окремо в комплектах.

5. Якщо ваш верстат обладнаний системою СОШ, зніміть вузол СОШ.
6. Зніміть кабелі низького тиску повітря/масла, вентилятора, соленоїда головки шпинделя, стану шпинделя, а також кабелі програмованої СОЖ з патрубка, що кріпиться до трансмісії.

Примітка: Ймовірно, перед зняттям кабелів буде необхідно встановити головку, інакше можуть виникнути сигнали про помилку.

7. Зніміть три кабелі з вузла датчика положення.
8. Зніміть вузол датчика положення (спочатку зніміть ремінь, ослабивши гвинти датчика положення).

Увага! Перш ніж продовжувати, переконайтеся, що у вас є відповідне підйомне обладнання, яке здатне безпечно підняти 250 фунтів, простір для переміщення вузла і надійна опора, куди можна помістити вузол трансмісії/двигуна після зняття. У продажу в наявності є підйомник трансмісії T-2155.



9. Підніміть трансмісію, використовуючи маховичок поштовхової подачі для підйому шпинделя. Шпиндель і вузол трансмісії будуть ковзати вгору по лінійних напрямних осі Y. Встановіть дерев'яний брусок під передньою частиною шпинделя (всередині огорожі) і за допомогою маховика поштовхової подачі опустіть шпиндель/трансмісію на брусок.
10. Клемна колодка живлення знаходиться під задньою стороною трансмісії. Зніміть її (2 гвинти). Запишіть конфігурацію проводки, потім зніміть шість силових кабелів (1-6).
11. Прикріпіть товстий ланцюг або стропи до підйомних рим верхньої плити двигуна за допомогою гаків або С-подібних скоб відповідної вантажопідйомності (приблизно 250 фунтів).

Примітка: Підйомний рим необхідно вкрутити у відповідний отвір на передньому кінці вузла трансмісії. Задній підйомний рим є частиною конструкції, але для доступу до нього необхідно зняти вентилятор і розмістити його зверху на трансмісії.

12. Зніміть чотири великі гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять монтажну плиту трансмісії до головки шпинделя, і злегка підніміть вузол двигуна/трансмісії. Це зніме натяг на приводному ремені. Зніміть приводний ремінь.
13. Підніміть вузол трансмісії/двигуна і зсуньте його з огорожі.

Установка

Увага! Перед продовженням роботи переконайтеся, що є відповідне підйомне обладнання для безпечного підйому 250 фунтів. У продажу в наявності є підйомник трансмісії T-2155.

1. Повісьте ремінь трансмісії на задню сторону шпинделя.
2. Прикріпіть товстий ланцюг або стропу до підйомних рим на верхній плиті двигуна трансмісії за допомогою гаків або C-подібних скоб відповідної вантажопідйомності (приблизно 250 фунтів).

Примітка: Підйомний рим необхідно вкрутити у відповідний отвір на передньому кінці вузла трансмісії. Задній підйомний рим є частиною конструкції, але для доступу до нього необхідно зняти вентилятор і розмістити його зверху на трансмісії.

3. Перед тим, як піднімати трансмісію з огорожі, перевірте всю проводку на трансмісії, щоб при знятті нічого не відірвалося.
4. Підніміть вузол трансмісії/двигуна в потрібне положення, вирівнявши торець трансмісії по болтових отворах на корпусі.
5. Зсуньте приводний ремінь на шків трансмісії.
6. Вставте чотири болти, що кріплять трансмісію до корпусу.
7. Обертайте шпиндель, щоб ремінь сів у пази на шківі трансмісії, і переконайтеся, що шпиндель обертається вільно.
8. Встановіть дерев'яний брусок під трансмісією і зміщуйте її вгору і вниз, поки ремінь не буде нормально натягнутий.
9. Затягніть два верхні болти із зусиллям 80 фунт-фут.
10. Ослабте і зніміть з трансмісії стропи, а також зніміть підйомний рим.
11. Затягніть два нижні болти із зусиллям 80 фунт-фут.
12. Підніміть трансмісію, використовуючи маховичок поштовхової подачі для підйому шпинделя. Шпиндель і вузол трансмісії будуть ковзати вгору по лінійних напрямних осі Y. Встановіть дерев'яний брусок під передньою частиною шпинделя (всередині огорожі) і за допомогою маховика поштовхової подачі опустіть шпиндель/трансмісію на брусок.
13. Клемна колодка живлення знаходиться під задньою стороною трансмісії. Зніміть її (2 гвинти). На кришці, що закриває клемну колодку, є цифри 1 – 6, що вказують, куди підключати дроти. Переконайтеся також, що не було порушено підключення дротів, які не знімалися.
14. Два товсті силові кабелі містять провідники, пронумеровані від 1 до 6. Переконайтеся, що вони підключені до відповідних клем згідно з кришкою клемної колодки. Вони повинні підключатися навпроти проводів 1 – 6 з іншого боку клемної колодки (проводи позначені). Встановіть клемну колодку внизу трансмісії.
15. Встановіть вузол датчика положення на торець трансмісії і надіньте ремінь датчика положення на шків на кінці трансмісії.
16. Підключіть три кабелі до вузла датчика положення, а також кабелі низького тиску повітря/масла, вентилятора, соленоїда головки шпинделя, стану шпинделя, а також кабелі програмованої СОЖ до розгалужувача, встановленого на трансмісії.
17. Якщо верстат обладнаний СОШ, встановіть вузол СОШ.
18. Встановіть вузол П.Р.І. (розділ «Заміна поршня розтиску інструменту») і лінію подачі повітря продувки П.Р.І.
19. Встановіть штамповані панелі і підключіть подачу повітря і електроживлення.
20. Налаштуйте орієнтацію шпинделя (розділ «Орієнтація шпинделя») і перевірте роботу пристрою зміни інструменту.

Заміна трансмісії на вертикальному фрезерному верстаті

Примітка: Описаний порядок роботи не призначений для верстатів з прямим приводом.

Зняття

1. Увімкніть фрезерний верстат. Вам потрібно підняти і опустити головку, щоб зняти трансмісію. На цьому етапі підніміть вісь Z в крайнє верхнє положення. **конус ISo 50:** Опустіть вісь Z, виконавши переміщення до її повного від'ємного значення (повністю вниз). Встановіть стіл фрезерного верстата так, щоб він був відцентрований по осі X і максимально близько до дверей (максимум Y). Це забезпечить оптимальні умови роботи.
2. Очистіть стіл фрезерного верстата від мастила, МОР або стружки. Під час цієї процедури потрібно буде стояти на столі фрезерного верстата, і вам буде потрібна надійна опора.
3. Натисніть кнопку Power Off (вимкнення живлення) на пульті управління і вимкніть головний вимикач. Якщо є шафа зовнішнього вимикача, вимкніть його і зачиніть шафу. Зніміть кришки з боку головки (розділ «Зняття та встановлення кришок головки»).

   Конус ISo 50: Зніміть вузол П.Р.І. Див. розділ «Заміна вузла поршня розтиску інструменту».

   Увага! Вузол поршня розтискання інструменту дуже важкий. При знятті потрібно забезпечити наявність місця, куди можна помістити вузол після зняття.

   Примітка: Переконайтеся, що ви зібрали всі шайби і розпірні втулки з-під вузла поршня розтиску інструменту. Зберігайте їх окремо в комплектах.

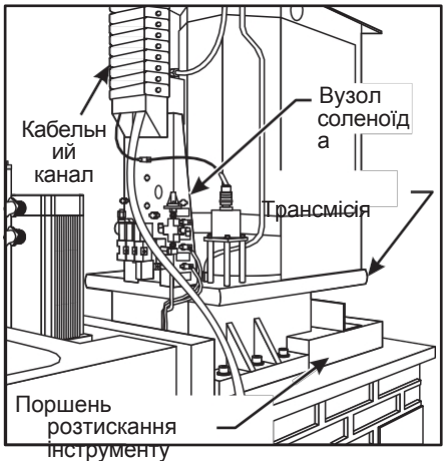
4. Зніміть подовжувальну трубку СОШ, якщо верстат обладнаний системою охолодження через шпиндель. Див. розділ «Система охолодження через шпиндель».

   Примітка: Патрубок СОШ і подовжувальний вал мають **зворотну** різьбу.

5. Якщо ваш верстат обладнаний СОШ, зніміть гвинти SHCS 3/16", які кріплять кронштейн клапана СОШ до правого боку двигуна. Дайте кронштейну клапана СОШ повисіти з правого боку головки шпинделя і переконайтеся, що шланги не перегнулися.
6. Якщо верстат обладнаний системою охолодження через шпиндель, зніміть регулятор тиску, вузол зворотного клапана і кронштейн зі старої трансмісії, так щоб їх можна було пізніше встановити на нову трансмісію.
7. Зніміть вузол поршня розтискання інструменту (розділ «Вузол поршня розтискання інструменту»).

фрезерні верстати з конусом ISo 50: перейдіть до пункту 12.

8. **верт:** Ослабте шість гвинтів з поглибленням під ключ, що кріплять трансмісію до корпусу головки. Зсуньте трансмісію вперед настільки, щоб звільнити приводний ремінь від трансмісії і шківів шпинделя. **гориз:** Трансмісія знімається опусканням її на дерев'яні бруски (4"x4") всередині корпусу стійки. Далі трансмісія витягується до задньої сторони верстата, щоб вона відокремилася від головки шпинделя. Повністю видаліть кріпильні болти трансмісії і витягніть трансмісію в напрямку задньої сторони верстата, поки вона не відійде від корпусу стійки.
9. Зніміть гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять вузол соленоїда П.Р.І. до верхньої частини плити підйому двигуна. Зафіксуйте вузол на задній штампованій панелі або стійці стяжками, щоб уникнути пошкодження при знятті вузла трансмісії/двигуна.
10. Від'єднайте всі електричні кабелі та лінії подачі повітря від кронштейна соленоїда трансмісії. Від'єднайте електричні кабелі та маслопроводи від маслонасоса. Заглушіть маслопроводи, щоб запобігти їх забрудненню. Більшість кабелів і трубопроводів вже мають маркування і код. Якщо маркування відсутнє, нанесіть його під час зняття.



Кронштейн соленоїда з усіма виконаними підключеннями.

11. Зніміть два гвинти з поглибленням під ключ, що кріплять кабельний канал до кронштейна соленоїда, і встановіть кабельний канал таким чином, щоб він не заважав зняттю трансмісії. Може потрібно прив'язати кабельний канал до двигуна осі Z, щоб він тримався в цьому положенні.
12. **Конус ISo 50:** Відключіть роз'єм для соленоїда перемикання передач і зніміть ремінь від датчика положення до валу трансмісії. Це найлегше зробити, знявши чотири гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять кронштейн датчика положення до головки шпинделя (розташований в порожнині головки шпинделя між приводними ременями). Використовуйте карданний шарнір і шестигранну головку для цих гвинтів з поглибленням під ключ.
13. Зніміть чотири великі гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять монтажну плиту трансмісії до головки шпинделя. Зніміть гвинти з поглибленням під ключ і відкладіть убік. Злегка потягніть вузол трансмісії/двигуна до передньої частини верстата. Це зніме натяг приводних ременів.
14. Зніміть ремінь датчика положення і приводні ремені.

Увага! Виміряйте відстань між нижньою частиною двигуна осі Z і основою анкерної опори кулькового гвинта. Виріжте з дерева брусок відповідної довжини і встановіть його на місце. Це необхідно для протидії механізму гідравлічної противаги, коли вузол трансмісії/двигуна знімається з верстата.

15. Промаркуйте і зніміть силові кабелі з двигуна. Прикріпіть товстий ланцюг до підйомних рим на верхній плиті двигуна за допомогою гаків або С-подібних скоб відповідної вантажопідйомності (приблизно 250 фунтів).

Увага! Перш ніж продовжувати, переконайтеся, що у вас є відповідне підйомне обладнання, яке здатне безпечно підняти 250 фунтів, простір для переміщення вузла і надійна опора, куди можна помістити вузол трансмісії/двигуна після зняття.

16. Підніміть вузол трансмісії/двигуна.

Установка

1. **конус ISo 50:** Опустіть вісь Z, виконавши переміщення до її повного від'ємного значення (повністю вниз). Встановіть стіл фрезерного верстата так, щоб він був відцентрований по осі X і максимально близько до дверей (максимум Y), що забезпечить оптимальні умови роботи.

   конус ISo 40: Якщо верстат обладнаний системою охолодження через шпиндель (СОШ), встановіть регулятор тиску, вузол зворотного клапана і кронштейн. Встановіть два кабельних хомута на новій трансмісії наступним чином:

   - Встановіть один кабельний хомут навколо кабелю кінцевого вимикача.
   - Протягніть другий кабельний хомут крізь перший, щоб вийшла петля.
   - Затягніть перший кабельний хомут.

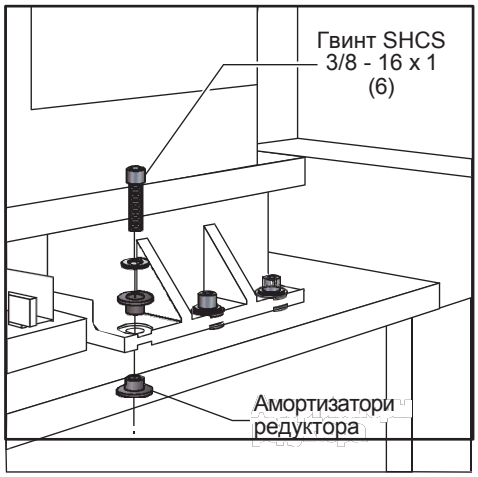
Примітка: Петля другого кабельного хомута повинна дозволяти протягнути дренажну лінію.

2. **Конус ISo 40:** Встановіть люльку під новою трансмісією і підніміть, щоб натягнулися троси.
3. **Конус ISo 40:** Переконайтеся, що нова трансмісія надійно лежить, і підніміть її. По висоті підніміть її настільки, щоб не зачепити огорожу і перемістити її на місце.
4. **Конус ISo 40:** Повільно поверніть штангу, щоб відцентрувати люльку і трансмісію над головкою шпинделя.

Примітка: Огляньте амортизатори редуктора, щоб переконатися, що розпірна втулка знаходиться на одному рівні з втулкою на нижній стороні корпусу.

Конус ISo 50: Підключіть дроти живлення і встановіть панель роз'ємів на задній стороні двигуна. Встановіть назад на панель роз'єми Молекс (Molex), якщо раніше вони знімалися.

5. **конус ISo 50:** Одягніть приводні ремені, встановіть і закріпіть вузол соленоїда П.Р.І. на верхній частині плити підйому двигуна за допомогою раніше знятих гвинтів з поглибленням під ключ.
6. **конус ISo 50:** Встановіть і закріпіть кронштейн клапана СОШ на правій стороні плити підйому двигуна за допомогою раніше знятих гвинтів з поглибленням під ключ (якщо є).
7. Обережно опустіть трансмісію, щоб вона майже торкалася головки шпинделя. Встановіть приводний ремінь на шків трансмісії і опустіть її. Вживіть заходів, щоб не защемити або не зачепити зубчастий ремінь.
8. Вставте і затягніть шість гвинтів з поглибленням під ключ, що кріплять трансмісію до головки шпинделя. Якщо ці гвинти включають амортизатори редуктора, переконайтеся, що відбійна шайба 3/8" **не** торкається корпусу редуктора.



Амортизатори редуктора

9. Перед остаточним затягуванням гвинтів відрегулюйте натяг приводного ременя, як зазначено в розділі «Заміна та натяг ременя».

Конус ISO 50: Одягніть ремінь датчика положення. Встановіть кронштейн датчика положення.

10. Встановіть вузол П.Р.І. Див. опис у розділі «Вузол поршня розтискання інструменту (П.Р.І.)».
11. Встановіть патрубок СОШ і подовжувальний вал. Див. розділ «Система охолодження через шпиндель».
12. Встановіть кабельний канал на кронштейн соленоїда і підключіть всі кабелі, трубопроводи і лінії подачі повітря. При необхідності замініть всі негерметичні лінії. **конус ISo 50:** Якщо є СОШ, перевірте биття тяги (див. відповідний розділ).
13. Заповніть трансмісію відповідним маслом. Див. розділ «Технічне обслуговування» керівництва оператора.

Примітка: Перед зняттям зі столу фрезерного верстата підйомник необхідно розібрати. Розібрати підйомник: зняти штангу в зборі, потім щоглу.

Зняття

необхідні інструменти: Лебідка і стропи для підйому або підлоговий підйомник і 4 дерев'яних бруса.

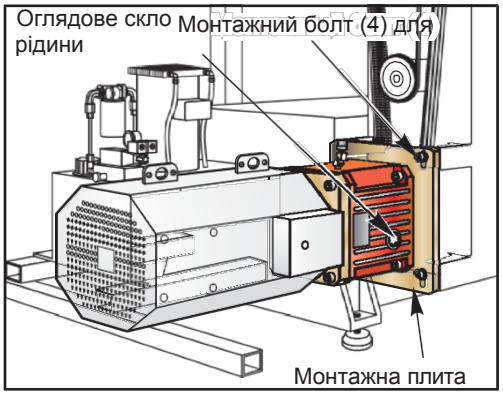
1. Вимкніть живлення верстата.
2. Зніміть зліва панель для доступу до вузла двигуна і трансмісії шпинделя.

Примітка: Якщо використовується підлоговий домкрат, нижня ліва передня панель повинна бути знята.

3. Від'єднайте всі електричні кабелі від вузла двигуна і трансмісії.
4. Встановіть підйомник прямо біля задньої частини двигуна і прокладіть стропи навколо двигуна і трансмісії. Переконайтеся, що на стропах є достатній натяг, такий, що при ослабленні кріпильних болтів вузол двигуна не зміститься.

Примітка: Якщо використовується підлоговий домкрат, всуньте домкрат під вузол трансмісії спереду верстата. Вживаючи заходів, щоб не пошкодити компоненти, встановіть опори з дерев'яних брусків під трансмісією і двигуном.

5. Зніміть чотири болти монтажної плити трансмісії. Підніміть трансмісію досить високо, щоб зняти приводні ремені, потім висуньте весь вузол.



Монтажна плита трансмісії токарного верстата

установка

Всі редуктори Haas, призначені для заміни в токарних верстатах, використовують тільки комплект зубчастих коліс 16DP-50M. У них є маслонасоси з реле тиску масла і використовуються датчики положення двигуна з роз'ємом M23. Редуктор Haas 16DP маркується гравіюванням «16DP» на верхній поверхні корпусу редуктора.

Якщо в редукторі, який замінюється, є маслонасос і реле тиску, значить вже є необхідне програмне забезпечення, біт 26 параметра 57 має значення 1, і силовий кабель і контрольні кабелі вже встановлені.

Редуктор 16DP може вимагати зміни значення для параметра 150 при заміні редуктора, тому це потрібно перевірити.

У роз'єм датчика положення двигуна редуктора встановлений перехідний кабель, який при необхідності забезпечує з'єднання з роз'ємом Молекс (Molex) попередньої конструкції. Якщо перехідний кабель не потрібен, зніміть його і підключіть існуючий роз'єм M23 до датчика положення двигуна.

Для нормальної роботи трансмісії потрібно перевірити та/або встановити наступне:

- Система управління повинна мати версію програмного забезпечення 5.08 або вище.
- Правильно заданий параметр 150 (див. наступний перелік).
- Біт 26 параметра 57 «trans lo oil» встановлений на 1.
- Встановлено відповідний кабель датчика положення двигуна.

- За необхідності замініть CBL890 (Hi Gear (вища передача), Lo Gear (нижча передача), Trans Lo Oil (падіння рівня масла в трансмісії)), а також встановіть CBL300A (силовий кабель маслонасоса).

Значення параметра 150 для редукторів Haas 16DP:

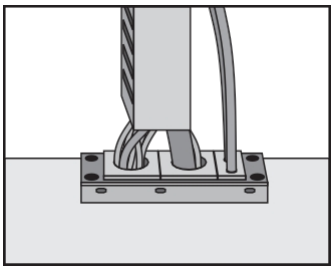
SL-30/TL-25 з опцією редуктора	1054
SL-30B/TL-25B	744
SL-30 з OPC12 і опцією редуктора	943
SL-40/40L (включаючи опцію XP)	744
SL-40B/40LB (включно з опцією XP)	434

1. Встановіть стропи під новою трансмісією і підніміть так, щоб натягнулися троси.

Примітка: Якщо використовується підлоговий домкрат, засуньте домкрат під передню частину верстата. Вживаючи заходів, щоб не пошкодити компоненти, встановіть опори з дерев'яних брусків на підйомник і зсуньте трансмісію і двигун на підйомник.

2. Переконайтеся, що нова трансмісія надійно лежить на стропах, і повільно підніміть її. Підніміть рівно настільки, щоб встановити приводні ремені, потім обережно перемістіть вузол на місце.
3. Вставте чотири болти, які кріплять монтажну плиту трансмісії до головки шпинделя.
4. Відрегулюйте натяг приводного ременя, потім затягніть гвинти повністю. Див. розділ «Встановлення шпинделя», де описано порядок натягу ременя та наведено таблицю натягу.
5. Зніміть наявний кабель CBL890 і замініть його на CBL890, який входить в ремкомплект (33-1894). CBL890 підключається до P15 на платі вводу/виводу в шафі управління, виходить з шафи управління через верхній або нижній отвір і підключається до роз'ємів редуктора Hi Gear (вища передача), Lo Gear (нижча передача) і Trans Lo oil (падіння рівня масла в трансмісії).

   Якщо кабелі шафи управління виходять через нижню частину шафи, протягніть кінець CBL890 крізь сірі гумові ущільнювальні втулки в отворі в нижній частині шафи управління, як показано. Якщо кабелі шафи управління виходять через розподільну коробку у верхній частині системи управління, просуньте CBL890 крізь верхню розподільну коробку.



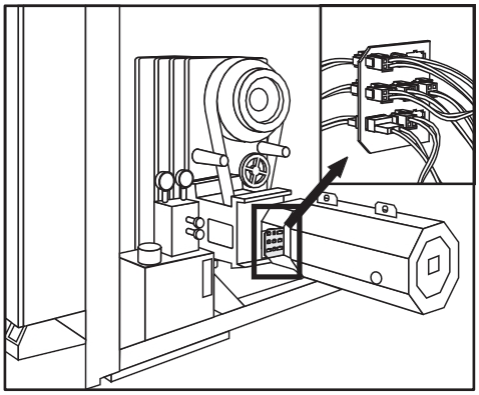
Шафа управління з виходом внизу

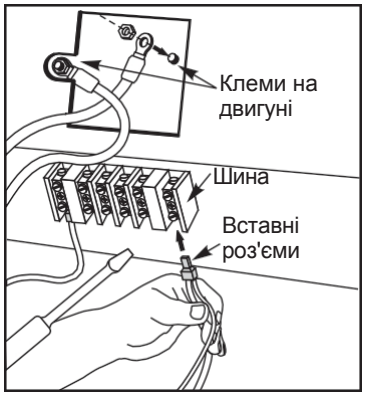
   Зніміть кришки кабельних направляючих, необхідних для прокладки CBL890 до P15 плати вводу/виводу, і прокладіть CBL890 в кабельній направляючій.

   Прокладіть інший кінець кабелю 890 по найпрямішому, безпечному маршруту до кронштейна на бічній стороні редуктора. Підключіть роз'єми до відповідних слотів на кронштейні, а також підключіть роз'єми Hi Gear, Lo Gear, Trans Lo Oil (від реле тиску) до відповідних роз'ємів. Якщо немає вільних гнізд на кронштейні або немає кронштейна, прив'яжіть роз'єми, щоб вони не заважали.
6. Встановіть CBL300A (33-8169). CBL300A підключається до P41 на платі вводу/виводу в шафі управління, виходить з шафи управління через верхній або нижній отвір і підключається до роз'єму провідників живлення маслонасоса редуктора.

   Протягніть CBL300A крізь той самий отвір у шафі управління, що і CBL890, і підключіть його до P41 на платі вводу/виводу.

   Зовні шафи управління прокладіть CBL300A по найкоротшому, безпечному маршруту до кронштейна, встановленого на бічній стороні редуктора. Вставте роз'єм у відповідне гніздо в кронштейні та підключіть відповідний роз'єм від двигуна маслонасоса редуктора з протилежного боку кронштейна, як показано. Якщо кронштейн не встановлений, прив'яжіть роз'єми, щоб вони не заважали.





7. Усередині шафи управління встановіть на місце кришки кабельних направляючих. Закрийте двері шафи управління і увімкніть головне живлення.

   переконайтеся, що маслонасос працює нормально – Увімкніть верстат. Переконайтеся, що параметр 150 заданий коректно і що біт 26 параметра 57 "Trans Lo Oil" встановлений на 1. Натисніть Power Up Restart і переконайтеся, що маслонасос трансмісії працює. Видно, як масло рухається по прозорому трубопроводу. Маслонасос буде працювати завжди, коли обертається шпиндель.

   Переконайтеся, що подається сигнал про помилку при падінні тиску трансмісійної оливи, подавши команду на обертання шпинделя і від'єднавши реле тиску. Після паузи в 60 секунд повинен бути поданий сигнал про помилку 179. Підключіть реле після цієї перевірки.

8. Встановіть ліву панель.

Примітка: Якщо використовується підлоговий домкрат, встановіть на місце нижню ліву передню панель.

Заміна двигуна і трансмісії токарного верстата 55 к.с. Зняття

1. Зніміть штамповану кришку на лівій частині токарного верстата, щоб отримати доступ до двигуна і трансмісії.
2. Від'єднайте кабелі двигуна від шини під двигуном.
3. Від'єднайте всі кабелі зворотного зв'язку двигуна на базовій плиті на двигуні/трансмісії.

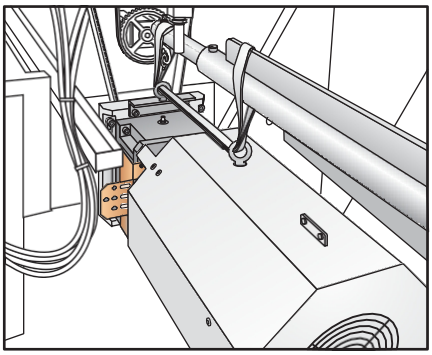
Примітка: Для підйому вузла будуть потрібні додаткові вантажопідйомні пристрої, наприклад, вилковий навантажувач.

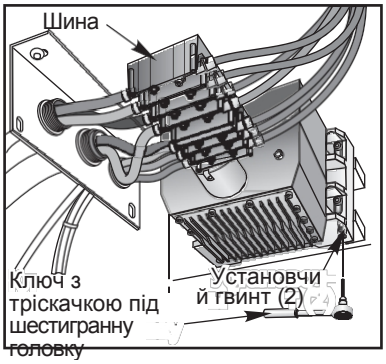
4. Для підтримки вузла двигуна/трансмісії використовуйте підйомні рими. Є одна підйомна рима близько до центру кришки двигуна, і ще одна – на кінці біля шківа. Протягніть стропу в ці дві підйомні рими і закріпіть стропу на вантажопідйомному пристрої.
5. Підтримайте вузол двигуна/трансмісії.
6. Зніміть чотири болти, які кріплять трансмісію до корпусу шпинделя.
7. Підніміть двигун/вузол для зняття ременів, а потім перемістіть вузол від корпусу шпинделя.

Установка

1. Встановіть нові ремені на шків шпинделя. Це повинен бути підібраний комплект.

Примітка: Наступний крок вимагає використання додаткових пристроїв для підйому, щоб підняти вузол, можна використовувати вилковий навантажувач. Для підйому і установки вузла двигуна/трансмісії використовуйте підйомні рими. Є одна підйомна рима близько до центру кришки двигуна, і ще одна – на кінці біля шківа. Протягніть стропу в ці дві підйомні рими і закріпіть стропу на вантажопідйомному пристрої.



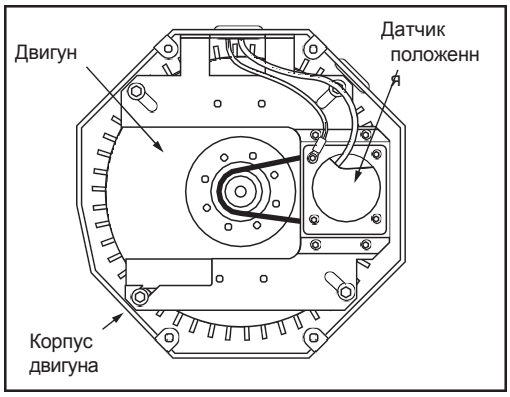


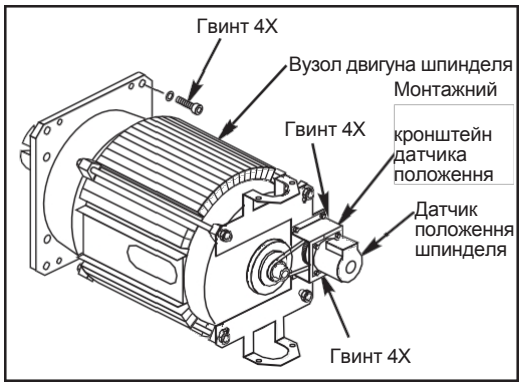
2. Підніміть вузол і встановіть його поверх ременів. Опустіть його на місце і вільно встановіть 4 кріпильних болта.
3. Натягніть ремені за допомогою гвинтів регулювання натягу. Ці 2 гвинти розташовані під трансмісією. Для регулювання цих гвинтів потрібні довгий універсальний ключ 1/4" і тарований ключ. Виконайте регулювання із зусиллям 44 фунт-дюйм. Після регулювання обох гвинтів перевірте перший, потім другий. Можливо, буде потрібно перевірити гвинти кілька разів, щоб досягти правильного моменту затягування.
4. Затягніть болти кріплення із зусиллям 80 фунт-фут.
5. Підключіть дроти до двигуна. Номери на кабелях від верстата повинні відповідати номерам на шині.
6. Встановіть кабелі зворотного зв'язку двигуна. Вони розташовані на нижній панелі з лівого боку вузла двигуна.
7. Переконайтеся, що всі кабелі розташовані на безпечній відстані від рухомих частин.
8. Встановіть інші деталі, що відносяться до шпинделя, які знімалися (наприклад, збірник MOP і шланг).
9. Дайте команду на обертання шпинделя вперед на малій швидкості обертання (не перевищуйте 500 об./хв.), переконайтеся у відсутності витоків. Запустіть програму обкатки. Ця програма буде виконуватися приблизно 2 години.
10. Переконайтеся в нормальному рівні трансмісійного масла. Верстат нормально заповнений маслом (2 1/4 літра), якщо рівень масла знаходиться на 3/4 висоти оглядового скла. При необхідності долийте масло Mobil DTE-25 (бурштин) або Mobil SHC-625 (зелене). Використовуйте тільки такий тип масла, який вже залитий в трансмісію, не змішуйте масла різного типу.

Перед зняттям або заміною датчика положення потрібно повністю прочитати цей розділ.

Зняття

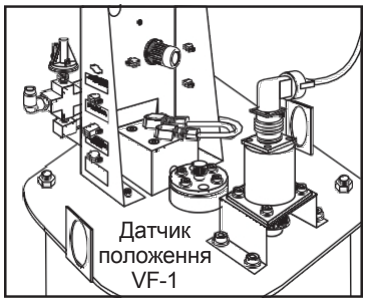
1. Увімкніть живлення верстата. Перемістіть головку шпинделя в положення, в якому буде зручно працювати зі зворотного боку двигуна шпинделя. Вимкніть верстат.
2. a. Зніміть штамповані панелі, щоб отримати доступ до датчика положення шпинделя.
   b. **гориз:** Для доступу до датчика положення зніміть вентилятор і кожух вентилятора, потім поршень розтиску інструменту.



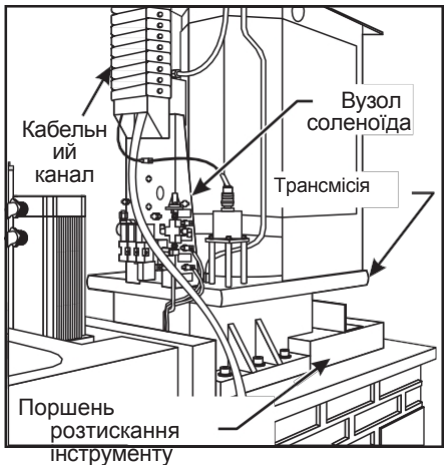


Встановлення датчика положення шпинделя EC-300 (при знятому вентиляторі та кожусі)

3. a. Викрутіть чотири гвинти, які кріплять датчик до кронштейна.
   b. **верт:**Зніміть гвинти, що кріплять датчик положення на чотирьох опорних ізоляторах (від VF-1 до VF-4) або на монтажному кронштейні (прямий привід). Зніміть датчик положення, залишивши ремінь на шківі біля кільця орієнтації.



Встановлення датчика положення шпинделя (VF-1/VF-2)



Встановлення датчика положення для верстатів з прямим приводом

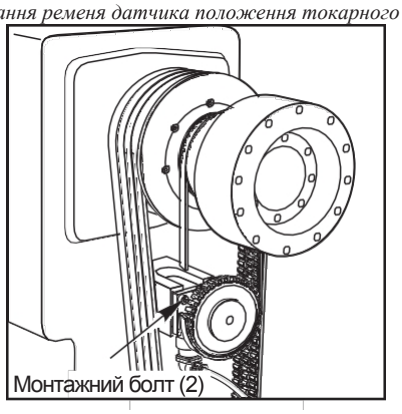
4. Огляньте ремінь і за необхідності замініть його.

Встановлення

Примітка: Будьте обережні з новим датчиком положення, він досить крихкий.

1. **Токарний верстат:** Встановіть шків на новий датчик положення, поєднавши отвір установчого гвинта з рискою на осі датчика положення. При кріпленні шківа на валу використовуйте тільки один установчий гвинт і невелику краплю різьбового герметика для розбірних з'єднань. Майте на увазі, що на деяких шківах можуть бути два отвори для установчого гвинта і два гвинти, зніміть зайвий установчий гвинт.

Розташування ременя датчика положення токарного верстата



2. Встановіть новий датчик положення і затягніть болти
3. Натягніть ремені. Дуже важливо забезпечити нормальний натяг ременів, не перетягуйте. Максимальне радіальне навантаження (бічне навантаження) для осі датчика положення – 13 1/2 фунтів (60 N). Перевищення цієї величини може пошкодити датчик положення. На деяких верстатах є кронштейн автоматичного натягу ременя. Дочекайтеся, щоб пружини кронштейна нормально натягнули ремінь, а потім затягніть гвинти.
4. a. **гориз:** Встановіть вентилятор і кожух вентилятора, потім поршень розтискання інструменту.
   b. Встановіть раніше зняті штамповані панелі.

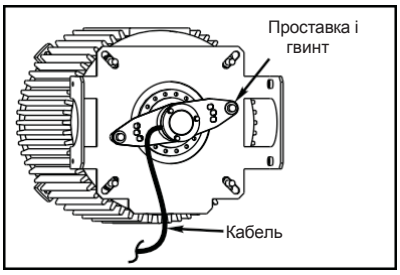
Магнітний датчик положення

Заміна магнітного датчика положення двигуна шпинделя вимагає установки механічних і електротехнічних компонентів в датчику положення шпинделя. Відмова датчика переміщення може дати сигнали про помилку на будь-якій з наступних ділянок:

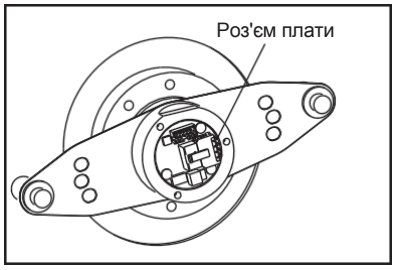
Орієнтація шпинделя обертається	Відмова двигуна Z Відмова кабелю	Відсутність каналу Z Помилка фазування	Шпиндель не Помилка передачі

Replacement Kit (запасний комплект)

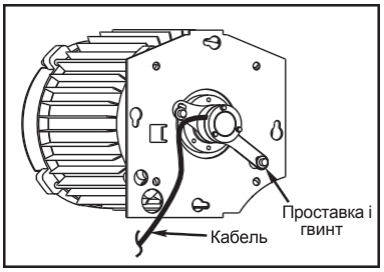
Примітка: В експлуатації знаходяться кілька верстатів, оснащених датчиками положення з трьома установчими гвинтами. Якщо потрібна заміна, вона виконується за допомогою комплекту номер 30-30330.



Магнітний датчик положення двигуна SL-20



Плата датчика положення



Магнітний датчик положення двигуна TM-1

Зняття датчика положення маточини

1. Зніміть три гвинти на кришці датчика положення і від'єднайте кабель від роз'єму плати датчика положення, як показано на малюнку плати датчика положення.
2. Ослабте хомут на обоймі. Зверніть увагу на те, що якщо гвинт(-и) ослаблені/відсутні або якщо датчик положення ковзає на валу, датчик положення не буде функціонувати належним чином.
3. Зніміть гвинт(-и) і проставку(-и), що кріплять баранчик(-и), і зніміть датчик положення з вала.

Встановлення датчика положення маточини

1. Встановіть змінний датчик положення на вал двигуна і притисніть його, поки датчик положення не буде міцно закріплений на валу.
2. Нанесіть різьбовий герметик на гвинт (гвинти) опорного ізолятора (ізоляторів) і закріпіть крила за допомогою опорних ізоляторів і гвинтів.
3. Підключіть кабель до роз'єму плати датчика положення.
4. Замініть кришку датчика, при цьому стежте, щоб кабель проходив через бічний паз. Затягніть три гвинти.

Заміна кругового датчика положення виконується так само, як заміна оптичного датчика положення. Для доступу та відключення кабелю датчика положення, як і раніше, потрібно зняти кришку датчика положення.

При заміні оптичного датчика положення на магнітний датчик положення, див. документ Haas ES-0650. У цьому документі міститься опис заміни оптичного датчика положення на круговий магнітний датчик положення. У більшості випадків НЕ РЕКОМЕНДУЄТЬСЯ замінювати оптичний датчик положення датчиком положення маточини; використовуйте круговий магнітний датчик положення.

фрезерні верстати HS 3-7

Датчик положення шпинделя знаходиться позаду шпинделя. Для отримання доступу до датчика положення необхідно зняти поршень розтискання інструменту (П.Р.І.). Див. розділ П.Р.І., де містяться вказівки.

Після зняття П.Р.І. зніміть кріпильні болти датчика положення і замініть датчик положення. Встановіть на місце П.Р.І., як зазначено у відповідному розділі.

Ремінь датчика положення
Для заміни ременя датчика положення необхідно зрушити трансмісію. Зніміть П.Р.І., як зазначено в розділі «П.Р.І.». Замініть всі кріпильні болти трансмісії на довші. Це дозволить зсунути трансмісію до задньої частини верстата, повністю знімати її немає необхідності. Після того, як трансмісія зсунута назад, можна встановити новий ремінь. Нормально натягніть ремінь датчика положення.
Зсуньте трансмісію до шпинделя і замініть всі довгі болти на стандартні кріпильні болти.

робота системи подачі СОЖ

короткий огляд інструменту Сож

Всі фрезерні верстати Haas мають систему, яка може використовуватися на розсуд замовника для подачі мастильно-охолоджуючої рідини (МОР) до інструменту і до заготовки. У задній частині або на бічній стороні верстата є бак, в якому зберігається МОР, і насос, який переміщує МОР в зону головки шпинделя.

Склад МОР може бути дуже різним. Замовник може віддати перевагу використанню будь-якого виду - від води до масла. Зазвичай МОР - це вода з деякими присадками, які покращують мастильні властивості і зменшують корозію і розмноження бактерій.

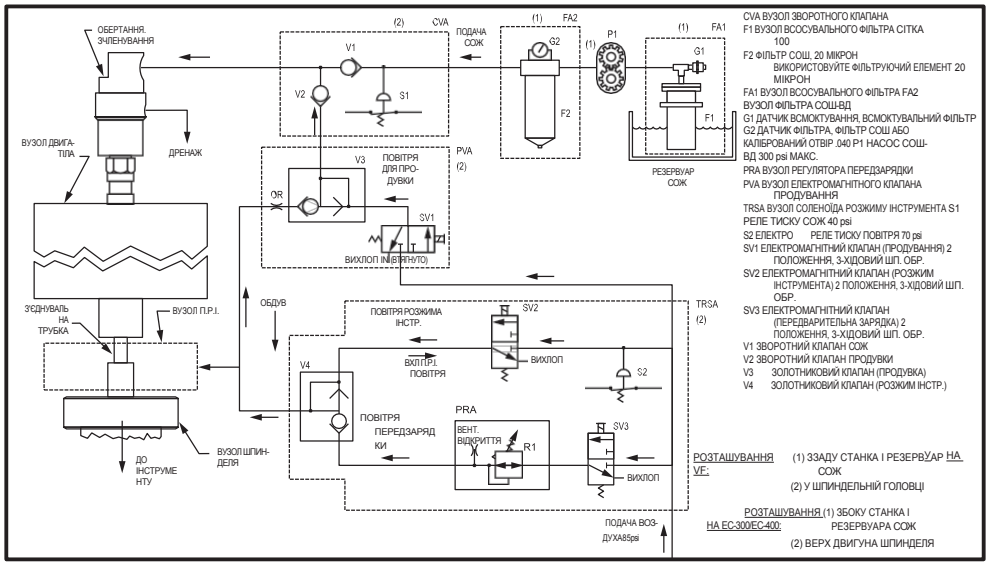
У зоні шпинделя МОР спочатку проходить крізь сорочку навколо шпинделя. Це робиться для підтримки постійної температури головки шпинделя для підвищення точності верстата. Верстат має вищу точність, якщо можна підтримувати температуру головки шпинделя в межах +/-5 градусів Фаренгейта. Таке охолодження чавунного корпусу відливки шпинделя дуже мало впливає на температуру і точність верстата, і верстат завжди можна використовувати для всіх типів обробки, не включаючи насос подачі МОР.

Насос подачі МОР - електричний і може вмикатися і вимикатися як оператором на передній панелі, так і за допомогою програмного управління. Є коди, які програміст ЧПУ вставляє програму ЧПУ, щоб увімкнути і вимкнути подачу МОР. Верстат можна нормально експлуатувати без МОР.

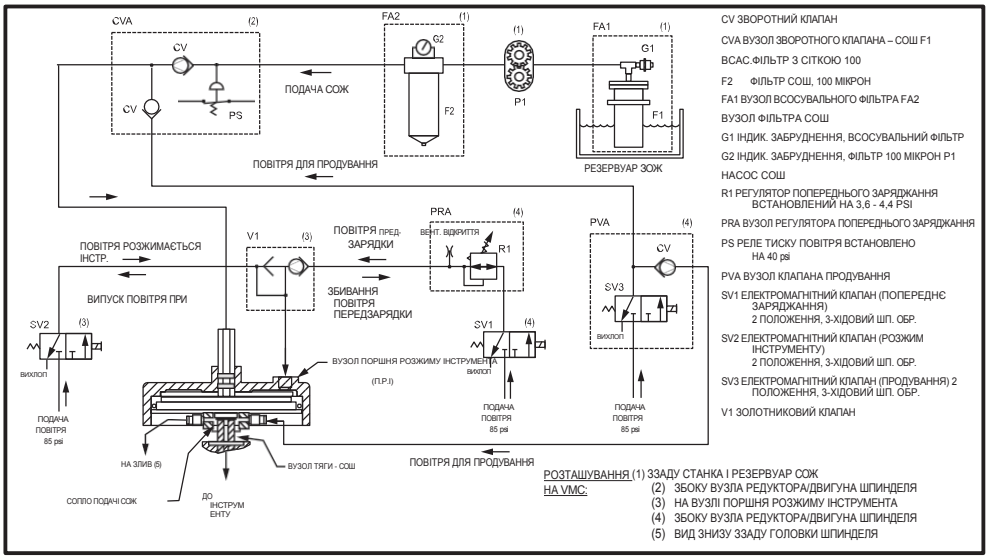
Після сорочки шпинделя МОР виходить через один або кілька вихідних отворів, які можуть направлятися вручну або автоматично верстатом. Зазвичай ці отвори спрямовані прямо на лезо працюючого інструменту.

Є система «наскрізного охолодження через шпиндель» (СОШ), яка може встановлюватися на більшості верстатів. Вона складається з другого насоса, який також може вмикатися з програми ЧПУ, і ліній подачі, по яких МОР подається в центр шпинделя або крізь інструмент. Вона не забезпечує охолодження шпинделя.

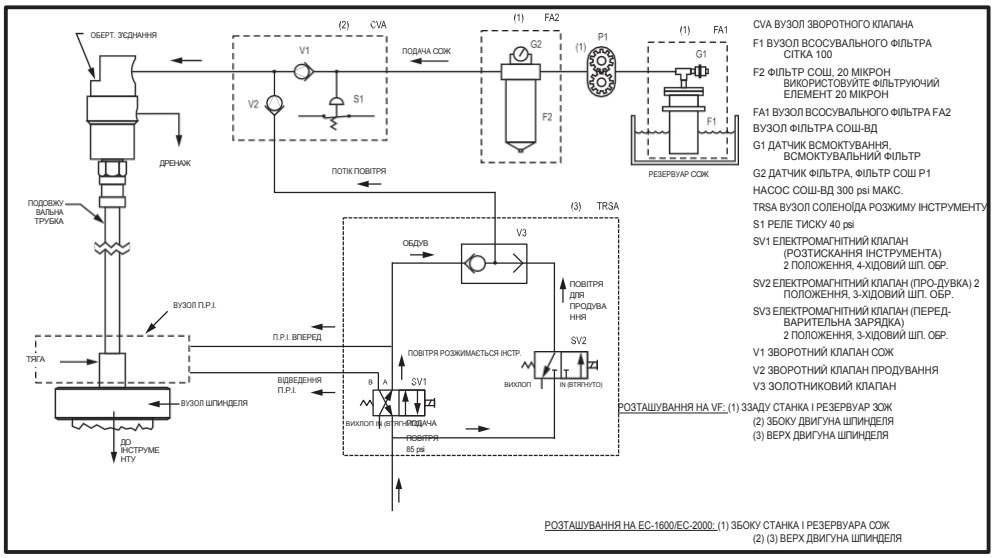
Соосний привід (Сош)



конус ISo 40 (Сош)



конус ISo 50 (Сош)



Пошук і усунення несправностей СОШ

Примітка: Абразивна стружка під час шліфування або обробки кераміки спричинить сильний знос насоса подачі МОР МОР, сопла подачі МОР фрезерного верстата та тяги фрезерного верстата. На нових верстатах ці випадки не покриваються гарантією. При застосуванні верстата для таких робіт, повідомте про це відділ обслуговування Haas.

Перелив СОЖ

Перевірте хронологію сигналів про помилку, щоб визначити причину проблеми, перш ніж вживати будь-яких заходів.

- Перевірте, чи немає наскрізних отворів у тримачах різців, інструментах і тяговому стрижні (фрезерний верстат).
- Перевірте патрубок СОЖ СОШ. При виявленні несправності замініть патрубок СОЖ.
- Переконайтеся, що лінія продувки та дренажна лінія МОР, підключені до корпусу ущільнення, не пошкоджені. За необхідності замініть їх.
- Переконайтеся, що немає витоку МОР з несправного штуцера або зворотного клапана.
- Перевірте тиск попередньої зарядки відповідно до розділу «Налаштування регулятора тиску» і при необхідності виконайте скидання. **Фрезерні верстати:** Низький тиск попередньої зарядки може викликати стікання МОР в головку шпинделя.
- Переконайтеся, що запобіжний клапан насоса подачі МОР не піддавався некваліфікованому ремонту (смуга фарби не пошкоджена). Перевірте тиск насоса подачі МОР (він повинен становити 300 psi або 1000 psi для опції МОР 1000), встановивши в шпиндель стандартний (без наскрізного отвору МОР) тримач різця. Якщо тиск насоса вище 300 psi (або вище 1000 psi для опції МОР
  1000), виконайте скидання запобіжного клапана насоса відповідно до розділу "Налаштування запобіжного клапана насоса СОШ".

Сильна витрата СОЖ з дренажної лінії або пульсація подачі через інструмент і дренажну лінію.

- Перевірте тиск попереднього заряджання відповідно до розділу «Налаштування регулятора тиску попереднього заряджання». За необхідності виконайте скидання тиску попереднього заряджання. Низький тиск попередньої зарядки спричинить надмірну подачу або пульсацію подачі з дренажної лінії. Переконайтеся, що головний регулятор тиску повітря встановлений на 85 psi. Якщо тиск подачі вищий, це зменшить тиск попередньої зарядки. Якщо тиск подачі нижчий, це збільшить тиск попередньої зарядки.
- Переконайтеся, що запобіжний клапан насоса подачі МОР не піддавався некваліфікованому ремонту (смуга фарби не пошкоджена). Перевірте тиск насоса подачі МОР (повинен бути 300 psi) зі стандартним тримачем різця. Якщо тиск насоса вище 310 psi, виконайте скидання запобіжного клапана насоса.

low Coolant (низький рівень охолоджуючої рідини), сигнал про помилку 151

- Перевірте рівень в баку МОР. Перевірте, чи не повільно зливається охолоджуюча рідина з корпусу верстата.
- Переконайтеся у відсутності засмічення основного фільтра і вхідного сітчастого фільтра. Зніміть показання манометрів фільтрів при працюючій системі СОШ/СОЖ-ВД, але без інструменту в шпинделі. Переконайтеся у відсутності засмічення або перегину ліній подачі СОЖ. При необхідності прочистіть або замініть.

- Переконайтеся у відсутності перегріву двигуна насоса системи СОШ/СОЖ-ВД. Ці трифазні двигуни обладнані ланцюгами теплового захисту, які переривають подачу живлення до обмотки реле.
- Якщо помилка з'явилася при включенні, переконайтеся, що рубильник не спрацював і насос обертається. Перевірте кабель на відсутність обриву.
- Перевірте справність реле тиску, при необхідності замініть. Перевірте електропровідність кабелю вимикача і працездатність системи управління, для чого спостерігайте значення біта параметра "LO CLNT" на сторінці "Diagnostics" (діагностика) (0 = є тиск, 1 = немає тиску). Замикання проводів повинно викликати перемикання біта з 1 на 0. Перш ніж міняти реле тиску, переконайтеся, що це відбувається. Негерметичні датчики тиску можуть викликати періодичні сигнали про помилки.
- Перевірте тиск насоса при роботі системи СОШ/СОЖ-ВД без інструменту в шпинделі, нормальний тиск стандартної СОШ - 75-95 psi. Якщо тиск менше 60 psi, замініть насос.
- Може виникати при проходженні іншого сигналу про помилку при роботі СОШ/СОЖ-ВД.

Pre-Charge Failure (відмова попереднього заряджання), фрезерний верстат, сигнал про помилку 198

Примітка: Це стосується тільки системи СОШ. Це не стосується верстатів зі шпинделем з конусом ISO 50. Якщо цей сигнал про помилку отримано на верстаті з конусом ISO 50 з СОШ, переконайтеся, що параметр 235 встановлено на нуль. Ненульове значення спричинить роботу системи керування як для конуса ISO 40 з СОШ.

- Переконайтеся, що відсутні обрив або пошкодження лінії подачі повітря попередньої зарядки, при необхідності замініть.
- Перевірте, чи не заїдає або не розрегульований кінцевий вимикач Tool Clamped (інструмент затиснутий), при необхідності відрегулюйте або замініть його.
- Перевірте падіння тиску попередньої зарядки і справність соленоїда попередньої зарядки.
- Може виникати при проходженні іншого сигналу про помилку при роботі СОШ.

налаштування регулятора попередньої зарядки фрезерного верстата

Увага! При проведенні цієї точної регулювання необхідна особлива обережність.

Необхідні інструменти: Різець з малим отвором СОШ або дроселем (з невеликим соплом #T-1461). Комплект манометрів СОШ (P/N 93-9011), включаючи манометр попередньої зарядки 0-15 psi, манометр продувки 0-160 psi, манометр СОЖ 0-600 і кульовий клапан.

1. Вставте короткий відрізок пластикової трубки 1/4" в манометр 0-15 psi. Вставте коротку трубку в регулятор тиску попереднього заряджання (розташований зверху на трансмісії) і приєднайте пластикову трубку попереднього заряджання (що веде до П.Р.І.) до манометра.
2. Вручну увімкніть подачу повітря попереднього заряджання натисканням плунжера на електромагнітному клапані попереднього заряджання.
3. Утримуйте натиснутим електромагнітний клапан попереднього заряджання не менше 20 секунд до стабілізації показань тиску, потім задайте тиск попереднього заряджання 4,0 psi (±0,4 psi). Відпустіть соленоїд і знову натисніть і утримуйте його натиснутим протягом 20 секунд, перепровірте тиск попереднього заряджання. Повторіть це кілька разів і переконайтеся, що налаштування тиску залишається стабільним. Переконайтеся, що ручка налаштування надійно зафіксована.
4. Зніміть манометр і короткий шланг 1/4 ". Приєднайте трубку попереднього заряджання до регулятора.

Перевірка тиску насоса

Примітка: Якщо тиск МОР без інструменту в шпинделі становить 60 psi або нижче, замініть вузол насоса (30-3281A). У старій системі МОР використовується головка насоса (93-3280B).

1. Встановіть манометр МОР 0-600 psi в лінію подачі МОР між огорожею верстата і шлангом насоса МОР. Затягніть штуцери ключем. Не перетягуйте!
2. Використовуйте стандартний тримач різця (без наскрізного отвору для СОЖ) і увімкніть СОШ.
3. Перевірте витоки під час роботи системи.
4. Вимкніть СОШ, зніміть манометр і підключіть насос до верстата.

Якщо замінювався запобіжний клапан насоса, відрегулюйте запобіжний клапан, як зазначено нижче:

1. Зніміть ущільнювальний ковпачок з запобіжного клапана насоса. Ослабте контргайку.

2. Почніть при тиску нижче 300 psi. Регулюйте запобіжний клапан, поки тиск на манометрі не підніметься до 300 psi. Затягніть контргайку і встановіть на місце ущільнювальний ковпачок. Діапазон налаштування - 280-300 psi.
3. Для позначки проведіть маркером лінію по насосу і ущільнювальному ковпачку. Це допоможе визначити, що вузол піддавався втручанню.

Перевірка реле тиску Сож

1. Вставте кульовий клапан і манометр в лінію подачі МОР між огорожею верстата і шлангом насоса МОР. Кульовий клапан повинен знаходитися *між* насосом і манометром. Підключіть інший кінець до верстата. Щільно затягніть штуцери за допомогою ключів. Не перетягуйте!
2. Увімкніть систему на одну хвилину, щоб стравити повітря.
3. Вставте в шпиндель різцетримач з наскрізним отвором (з малим отвором або дроселем) і встановіть параметр 236 на 100.

Увага! Зміна інструменту після запуску СОШ може викликати розбризкування СОЖ. Одягніть захисні окуляри.

4. Увімкніть систему подачі МОР. Перевірте роботу реле падіння тиску МОР, повільно перекриваючи кульовий клапан у лінії подачі МОР (насос повинен вимкнутися при 40 psi ± 5 psi). Якщо реле спрацьовує за межами цього діапазону, замініть його.

Примітка: Перевірте електропровідність кабелю вимикача та функції системи управління, контролюючи біт "Lo Clnt" (низький СОЖ) на сторінці діагностики. Замикання проводів повинно викликати перемикання біта з 1 на 0. Перш ніж міняти реле тиску, переконайтеся, що це відбувається.

5. Виконайте скидання параметра 236 на значення за замовчуванням (1000).

Пошук і усунення несправностей TSC-1000

насос Сош 1000 і двигун не вмикаються за програмою (m88/89 або кнопка "AUX CINT" (допоміжна Сож)).

1. Переконайтеся, що насос СОШ 1000 підключений до зовнішнього джерела живлення. Параметри живлення за замовчуванням – 208-230 вольт, 3 фази, 50/60 Гц, з автоматичним вимикачем на 20 ампер. Можна використовувати інші параметри живлення (240-230 В 50/60 Гц при 20 А або 480 В 50/60 Гц при 10 А), але для цього потрібно перемонтувати схему двигуна насоса і замінити роз'єм. Див. схему підключення на бічній стороні корпусу двигуна насоса.
2. Усередині системи управління переконайтеся, що на платі вводу/виводу, на контакті #50 встановлена перемичка. Перемичка повинна замикати контакти 1 і 2 (нижні два контакти).
3. Перевірте кабельні з'єднання. Кабель живлення повинен з'єднати позицію контактів 44 на платі вводу/виводу з позиціями 20 і 16 на платі живлення. Контрольний кабель повинен з'єднати порт виходу СОШ на бічній панелі з позицією 45 на платі вводу/виводу.
4. Переконайтеся у відсутності перегорілих запобіжників СОШ на платі живлення.

двигун насоса Сош 1000 вмикається, але не подає СОЖ (СОЖ не надходить до шпинделя).

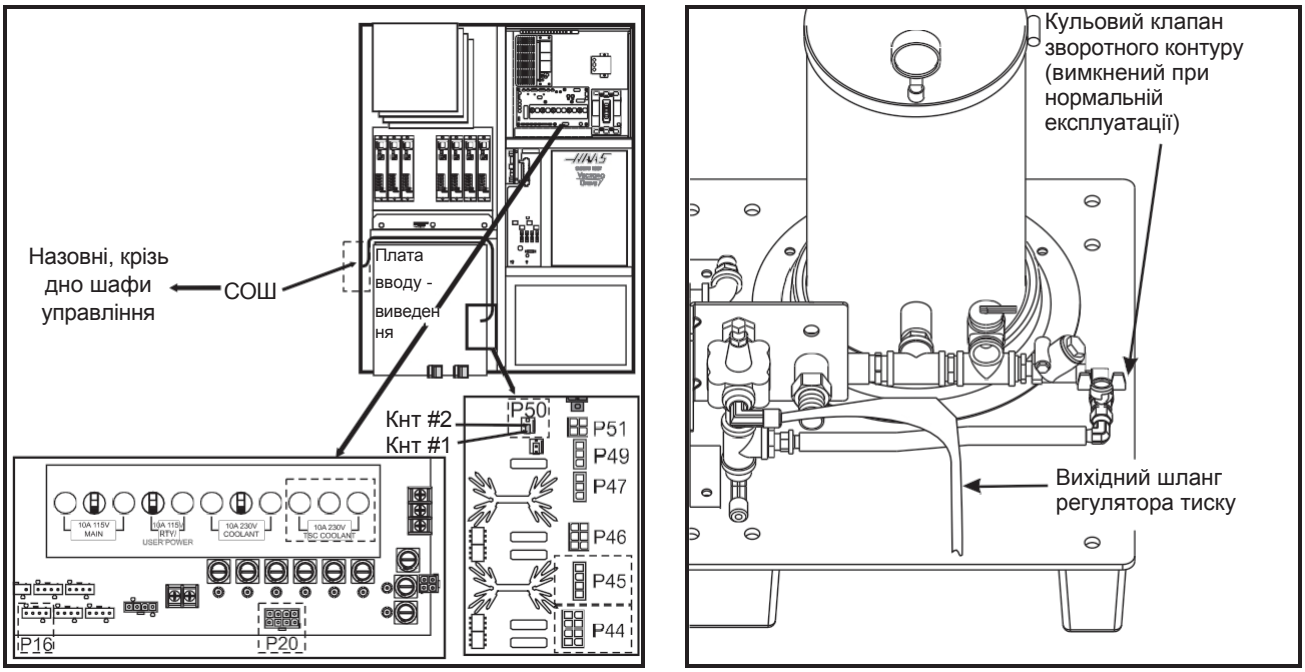
1. Переконайтеся, що резервуар допоміжного фільтра (AF) на стійці насоса СОШ 1000 заповнений СОЖ і надійно герметизований. Кожного разу при знятті кришки має очищатися верхнє кільцеве ущільнення резервуара.
2. Переконайтеся, що в шпинделі немає забруднень і що використовувані інструмент і різцетримач сумісні з СОШ. У деяких інструментів є заглушка, яку необхідно зняти для використання СОШ. Перед першим пуском системи СОШ 1000 рекомендується видалити інструменти зі шпинделя.
3. Увімкніть систему СОШ 1000 за допомогою команди управління (M88 або кнопку AUX CLNT (допоміжна СОЖ)), простежте шланг від виходу регулятора тиску до штуцера високого тиску і злегка ослабте штуцер.

Примітка: Це спричинить витік ОП під тиском. Перед ослабленням оберніть навколо штуцера ганчірку.

Як тільки досягнуто подачу МОР до шпинделя, затягніть штуцер для зупинки витоку, потім вимкніть систему. Протріть витекла МОР зі шлангів і штуцерів і знову включіть систему, щоб переконатися, що витоків більше немає.

Насос Сош 1000 вмикається і деякий час качає, але незабаром відмовляє або перестає качати.

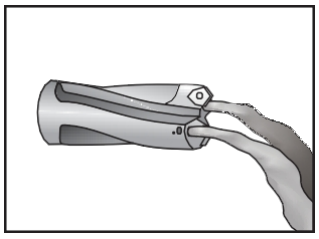
1. Переконайтеся у відсутності засмічення або скупчення великої кількості забруднень у фільтрувальному мішку допоміжного фільтра.
2. Переконайтеся, що верхнє кільцеве ущільнення на баку допоміжного фільтра не пошкоджене і на ньому немає забруднень.
3. Переконайтеся, що всі штуцери на стороні впуску системи герметичні і що основний резервуар МОР повний.
4. Переконайтеся, що Т-подібна ручка клапана зворотного дренажу знаходиться в положенні «закрито». Див. наступну ілюстрацію.
5. Переконайтеся, що відгалуження для основного насоса МОР не виконано перед зворотним клапаном.



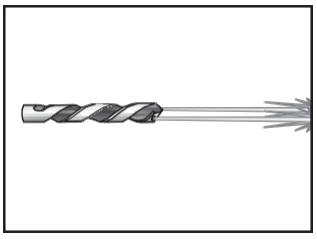
Система управління СОШ 1000 / електричні з'єднання

Особливості тиску Сош

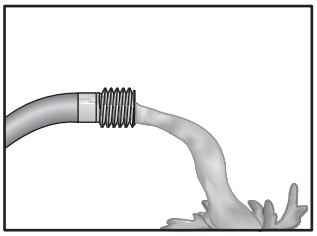
На верстатах з СОШ при різанні потрібно враховувати габарити інструменту. Як показано нижче, система СОШ, що працює в нормальному режимі, забезпечує різний тиск в гирлі інструменту, він залежить від діаметра і кількості отворів для СОЖ в інструменті.



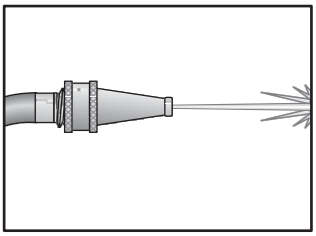
Більший інструмент має отвори для СОЖ більшого діаметра.



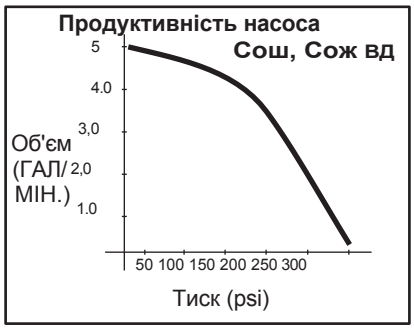
Менший інструмент має отвори для СОЖ меншого діаметра.

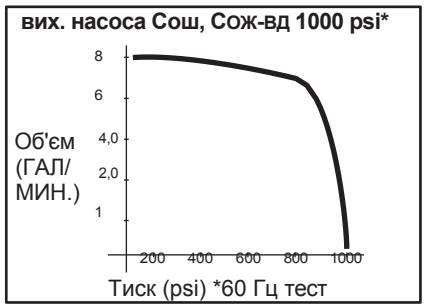


Подача СОЖ вище при більш низькому тиску.

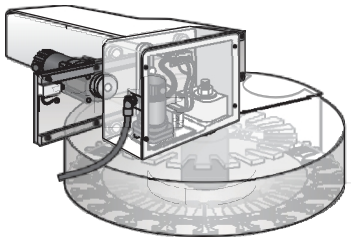


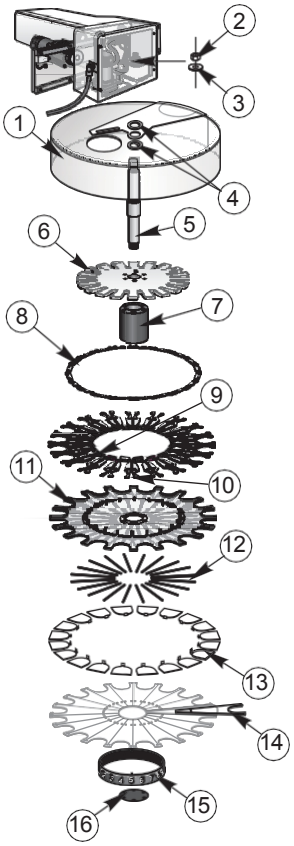
Це забезпечує більш високий тиск при більш низькій витраті.





1. Опускні дверцята пристрою для заміни інструменту
2. Контргайка з еластичною вставкою
3. Шайба
4. Нейлонова шайба
5. Вертикальна вісь
6. Мальтійська зірка на 2 штифти
7. Корпус підшипника
8. Ключ екстрактора
9. Пружина екстрактора
10. Палець екстрактора
11. Поворотний магазин на 20 гнізд
12. Пружина дверцят УСІ
13. Зсувна панель
14. Кришка зсувної панелі
15. Циферблат
16. Кришка, пристрій зміни інструменту





Інструменти завжди встановлюються через шпиндель і, щоб уникнути аварій, ніколи не повинні встановлюватися безпосередньо в поворотний магазин. Гніздо, звернене до шпинделя, повинно завжди бути порожнім у втягнутому положенні. Вся проводка до пристрою зміни інструменту проходить через роз'єм P8 збоку шафи управління.

Низький тиск повітря або недостатня подача повітря зменшує тиск на поршень розтиску інструменту, і зміна інструменту сповільнюється або розтиск не відбувається взагалі. На фрезерному верстаті з бічним пристроєм зміни інструменту тиск повітря перевіряється перед початком переміщення поворотного магазину, і в разі виявлення несправності подається сигнал про помилку 120 Low Air Pressure (низький тиск повітря).

Якщо човник заклинило, система управління автоматично перейде в режим сигналу про помилку. Для виправлення цього стану натисніть кнопку аварійної зупинки і усуньте причину заклинювання. Натисніть клавішу Reset (скидання) для скидання будь-яких сигналів про помилку. Натисніть кнопку "Tool Changer Restore" (відновлення пристрою зміни інструменту) для автоматичного скидання пристрою зміни інструменту після аварії.

Двигуни пристрою зміни інструменту захищені запобіжником. Він може перегоріти через перевантаження або заклинювання пристрою зміни інструменту. Дія пристрою зміни інструменту також може бути перервана несправностями затиску/розтиску інструменту або механізму орієнтації шпинделя. Ці несправності можуть бути викликані низьким тиском повітря або спрацьовуванням автоматичного вимикача соленоїда (CB2).

Усунення несправностей

При виникненні несправностей з ayCi див. опис сигналу про помилку, а також ознайомтеся з розділом "шпиндель", де є додаткова інформація щодо пошуку та усунення несправностей.

Відхилення

Відхилення зазвичай викликається неспіввісністю AYCI і іноді викликається пошкодженням або низькою якістю інструменту, пошкодженням конуса шпинделя або пошкодженням тяги або недостатньою подачею повітря. Перед початком пошуку і усунення несправності перевірте напрямок відхилення AYCI.

При зміні інструменту здається, що парасольковий пристрій зміни інструменту зсувається вниз.

- Переконайтеся, що тягові стрижні на різцетримачі справні і не розхитані.
- Перевірте регулювання корекції "Z" (параметр 64).

Примітка: Якщо корекція не в нормі, може статися удар пристрою зміни інструменту і буде потрібно ретельний огляд АУСІ.

- Перевірте регулювання корекції "Z". Перевірте параметри 71, 72 і 143 на відповідність значенням, які вказані в документації на верстат.
- Переконайтеся, що різцетримачі міцно утримуються на місці вилками екстрактора.
- Переконайтеся, що кульки тяги вільно переміщаються в отворах у тязі, коли натиснута кнопка розтискання інструменту. Якщо вони не переміщуються вільно, АУСІ буде зміщений вниз приблизно на 1/4" перш ніж різцетримач сяде в конус, що призведе до пошкодження болтів роликів на човнику АУСІ. Замініть тягу.
- Перевірте регулювання висоти тяги.
- Якщо встановлена опція СОШ, переконайтеся, що немає сильного зносу сопла подачі СОЖ.

Тримач різця, який заїдає в конусі шпинделя, викликає підйом парасолькового пристрою зміни інструменту, що супроводжується клацанням при переміщенні головки шпинделя на відстань, задану в параметрі 71.

Примітка: Ця несправність може бути викликана встановленням холодного інструменту в гарячий шпиндель (як результат теплового розширення тримача різця в конусі шпинделя). Вона також може статися при різанні з сильною вібрацією (також результат теплового розширення). Якщо заїдання відбувається тільки в таких ситуаціях, перевірте режим обробки і переконайтеся, що використовуються правильні методи механічної обробки. Якщо інструмент вивертається з екстракторів через те, що інструмент застрягає в конусі, це означає, що не відрегульований або несправний вимикач розтискання.

- Перевірте стан використовуваного інструменту, переконайтеся, що конус різцетримача відшліфований і не прокручувався. Перевірте, чи немає на конусі пошкоджень, викликаних попаданням стружки або необережним поводженням. Якщо ви підозрюєте, що несправність викликана інструментом, спробуйте відтворити ознаки, використовуючи завідомо справний інструмент.
- Перевірте стан конуса шпинделя. Шукайте пошкодження, викликані попаданням стружки або використанням пошкодженого інструменту. Шукайте також такі пошкодження, як глибокі борозни в конусі шпинделя, викликані ударом інструменту.
- Відтворіть режим різання, при якому виникає відхилення, але не виконуйте автоматичну зміну інструменту. Спробуйте звільнити інструмент за допомогою кнопки розтискання інструменту спереду на голівці шпинделя. Якщо інструмент заїдає, відхилення не викликане некоректним регулюванням АУСІ, а причина полягає в шпинделі або поршні розтиску інструменту. Див. розділ «Вузол шпинделя», де вказано порядок заміни картриджа шпинделя.
- Переконайтеся, що тиск подачі повітря становить 85 psi (мін.). Допустиме падіння тиску повітря на 10 psi при розтискуванні інструменту. Падіння тиску повітря більш ніж на 10 psi викликається будь-яким обмеженням прохідності або недостатнім розміром трубопроводу подачі. Використання швидкознімних муфт (1/4") може викликати таке обмеження. Можна усунути неполадку, підключивши повітряний шланг безпосередньо до штуцера для шланга.

При зміні інструменту здається, що парасольковий пристрій зміни інструменту зсувається вгору, клацання відсутні.

- Перевірте регулювання корекції "Z" (розділ "Налаштування параметра 64").

Примітка: Якщо корекція неправильна, може статися удар пристрою зміни інструменту, і буде необхідний ретельний огляд АУСІ.

- Переконайтеся, що роликові болти на човнику АУСІ мають щільну посадку відносно призматичних напрямних на притискному важелі АУСІ. Якщо правий нижній роликовий болт ослаблений відносно призматичної напрямної, правий верхній болт, ймовірно, зігнутий. Зігнуті роликові болти – ознака іншої несправності АУСІ. Відремонтуйте зігнутий роликовий болт і потім визначте несправність АУСІ.
- Перевірте параметри 71 на відповідність значенням, які вказані в документації на верстат.
- Переконайтеся, що кульки тяги вільно переміщаються в отворах у тязі при натиснутій кнопці розтискання інструменту. Якщо вони не переміщуються вільно, АУСІ буде зміщений вниз приблизно на ¼" перш ніж різцетримач сяде в конус, що призведе до пошкодження роликових болтів на човнику АУСІ. Замініть тягу.

При зміні інструменту різцетримачі провертаються відносно вилки екстрактора.

- Перевірте юстування АУСІ по осях X і Y (розділ «Юстування автоматичного пристрою зміни інструменту»).

Різець-тримачі обертаються у всіх гніздах АУСІ при відведенні човника АУСІ.

- АУСІ перекошено по осі "Y", відрегулюйте АУСІ. Спостерігайте за напрямком, в якому обертається тримач різця, що це буде напрямок, в якому повинна бути переміщена вісь "Y" АУСІ.

Різець тримачі обертаються тільки в деяких гніздах АУСІ при відведенні човника АУСІ.

- Перевірте всі вилки екстрактора, щоб переконатися, що вони відцентровані в гнізді АУСІ. Якщо на АУСІ з'являються описані несправності, необхідно перевірити і відцентрувати кожну вилку екстрактора, щоб виключити можливість юстування АУСІ по неправильно відцентрованій вилці.

шум під час роботи

Щоб локалізувати джерело шуму (шумів) в АУСІ, уважно стежте за роботою АУСІ і шукайте наступне:

АУСІ шумить при переміщенні човника.

- Перевірте регулювання роликових болтів на АУСІ. Ослаблені роликові болти можуть змусити АУСІ видавати глухий стукіт, коли човник отримує команду на переміщення. Заїдаючі роликові болти можуть змусити двигун човника застрягнути, з ймовірністю пошкодження двигуна або плати вводу/виводу. У цьому випадку човник також може переміщатися дуже повільно.
- Переконайтеся у відсутності пошкоджень опускної дверцята на кришці АУСІ. Див. відповідний розділ, де описана процедура заміни опускної дверцята.
- Переконайтеся, що немає відсутніх пластикових повзунів на заслінці АУСІ. Див. відповідний розділ, де описано процедуру заміни заслінки.
- Переконайтеся, що напрямна штифт, встановлений на плиті фіксації, не зігнутий і не дряпає кришку АУСІ при переміщенні.
- Прислухайтеся до шумів від пошкодження зубчастої передачі в двигуні човника. Якщо джерело шуму – двигун, замініть двигун. Не намагайтеся відремонтувати двигун або далі визначити, яка частина двигуна шумить.
- Переконайтеся, що мальтійський механізм на двигуні револьверної головки нормально закріплений і відрегульований. Якщо кріплення мальтійського механізму ослаблене, переконайтеся, що мальтійська зірка не пошкоджена. Наявність шорсткостей в пазах вимагає заміни.
- Перевірте регулювання мальтійського механізму щодо мальтійської зірки. Якщо посадка занадто вільна, поворотний магазин буде сильно вібрувати і голосно брязкати при обертанні поворотного магазину. Якщо посадка занадто щільна, двигун револьверної головки буде працювати з перевантаженням, і переміщення поворотного магазину буде виглядати безладним.

Примітка: Якщо двигун револьверної головки заїдає тривалий час, можуть бути пошкоджені двигун револьверної головки, мальтійська зірка і плата вводу/виводу. Якщо регулювання мальтійської зірки здається щільним в деяких гніздах і вільним в інших, несправність полягає в мальтійській зірці. Перевірте концентричність зірки відносно корпусу підшипника на вузлі поворотного магазину. Якщо вона в нормі, але несправність не проходить, замініть мальтійську зірку.

- Переконайтеся, що гвинти, що кріплять двигун револьверної головки до монтажної плити, затягнуті.
- Переконайтеся, що гвинти, які кріплять монтажну плиту двигуна до корпусу човника, затягнуті.
- Переконайтеся у відсутності сильного шуму в зубчастій передачі двигуна револьверної головки. Див. відповідний розділ, де описано порядок заміни.

Примітка: Якщо виявлено, що джерелом шуму є двигун, замініть вузол двигуна (двигун, монтажну плиту, мальтійський механізм). **Забороняється** робити спроби ремонтувати двигун або шукати джерело шуму в самому двигуні.

Орієнтація

При отриманні команди на орієнтацію шпинделя шпиндель повернеться в положення, яке визначається параметром 257 (корекція орієнтації шпинделя).

порушення орієнтації ауСі до шпинделя. неправильна орієнтація шпинделя викличе удар ауСі при переміщенні човника. буде подано сигнал про помилку 113.

- Перевірте орієнтацію шпинделя.

АУСІ не працює.

- У всіх випадках, коли не працює пристрій зміни інструменту, видається сигнал про помилку, що вказує на несправність або виходу/втягування човника, або повороту револьверної головки. Сигнали про помилку виникають або при спробі зміни інструменту (ATC Fwd), або при виконанні на верстаті операції Zero Return (Auto All Axes). Використовуйте відповідний сигнал про помилку, щоб вибрати одну з наступних несправностей:

човник АУСІ не рухається; човник отримує живлення (дайте команду на зміну інструменту і перевірте подачу живлення на двигун човника).

- Від'єднайте важіль запобіжної фрикційної муфти від човника АУСІ і переконайтеся, що човник може рухатися вільно. В іншому випадку див. відповідний розділ, де описано регулювання човника.
- Дайте команду на зміну інструменту з відключеним човником.
  - Якщо човник виконує цикл, перевірте запобіжну фрикційну муфту на АУСІ. Див. відповідний розділ, де описано порядок заміни запобіжної фрикційної муфти.

Примітка: Запобіжна фрикційна муфта повинна рухати човник із зусиллям певної величини, але не таким, щоб човник не міг прослизати, якщо його утримувати рукою. Якщо запобіжну фрикційну муфту заклинило, замініть її. Вона не підлягає ремонту на місці експлуатації.

  - Якщо човник АУСІ не виконує цикл, двигун вийшов з ладу, і його необхідно замінити. Проверніть двигун рукою і спробуйте відчути заїдання в зубчастій передачі, яка має високий коефіцієнт редукції, і її важко провернути рукою.

Човник АУСІ не рухається; човник не отримує живлення.

- Дайте команду на зміну інструменту, перевірте, чи надходить живлення на двигун човника.
- Переконайтеся, що світлодіод TC IN/TC OUT (вихід/повернення УСІ) на платі вводу/виводу світиться, коли виконується зміна інструменту.
  - Якщо світлодіод загоряється, перевірте запобіжник FU5 на платі живлення або FU1 на платі вводу/виводу. В іншому випадку перевірте плату вводу/виводу.
  - Якщо світлодіод не світиться, перевірте кабелі I/O-P65-510 і I/O-P64-520.
- Перевірте реле човника АУСІ.

Револьверна головка АУСІ не обертається, двигун револьверної головки отримує живлення.

- Дайте команду на зміну інструменту, перевірте, чи подається живлення на двигун револьверної головки.
- Якщо живлення подається, але вихідний вал двигуна не обертається, перевірте заїдання між вузлом двигуна револьверної головки і мальтійською зіркою. Перевірте на пошкодження мальтійську зірку або мальтійський механізм. Переконайтеся в справності двигуна револьверної головки.

Примітка: Забороняється робити спроби ремонтувати двигун або шукати джерело шуму в самому двигуні.

Револьверна головка АУСІ не обертається, двигун револьверної головки не отримує живлення.

- Дайте команду на зміну інструменту, перевірте, чи подається живлення на двигун револьверної головки.
- Переконайтеся, що світлодіод TC CW/TC CCW (УСІ ПЧС/ПРЧС) на платі вводу/виводу світиться, коли виконується зміна інструменту.
  - Якщо світлодіод загоряється, перевірте запобіжник FU5 на платі живлення або FU1 на платі вводу/виводу. В іншому випадку замініть плату вводу/виводу.
  - Якщо світлодіод не світиться, перевірте кабелі I/O-P65-510 і I/O-P64-520.
  - Перевірте реле револьверної головки АУСІ.

Шляхові вимикачі пристрою зміни інструменту

Для визначення положення поворотного магазину пристрою зміни інструменту використовуються два вимикачі. Один вимикач спрацьовує, коли поворотний магазин перемістився на всю відстань переміщення всередину, а другий спрацьовує, коли він повністю перемістився назовні. Ці вимикачі є нормально замкнутими, тому в проміжному положенні вони замкнуті. Діагностичний дисплей відобразить такий стан цього вхідного вимикача. Значення "1" вказує на те, що відповідний вимикач спрацював або розімкнутий.

Поломка

Поломка АУСІ викликається або дуже сильними і неодноразовими ударами, або сильним зносом сопла подачі МОР.

Човник АУСІ зірваний з плити фіксації.

- Ретельно огляньте контактні майданчики на корпусі човника (де встановлені роликові болти) на наявність пошкоджень різьби або тріщин. Якщо будь-який з контактних майданчиків має тріщину, замініть корпус. Після ремонту верстата виконайте юстування пристрою зміни інструменту.

Вилки екстрактора ауСі пошкоджені після поломки.

- Перевіряють стан монтажних отворів у поворотному магазині. Якщо різьба пошкоджена, необхідно або відновити її, або замінити поворотний магазин. Див. відповідний розділ, де описана процедура заміни вилки екстрактора.

УДАР

Якщо стався удар, ретельно огляньте АУСІ на наявність пошкоджень. Зверніть особливу увагу на вилки екстрактора, рухомі кожухи на поворотному магазині АУСІ та роликові болти на човнику АУСІ. Див. відповідний розділ, де описано процедуру заміни вилки екстрактора.

Удар АУСІ зазвичай є наслідком помилки оператора верстата. Типовий випадок удару АУСІ – деталь або затискач на столі фрезерного верстата стикається з довгим інструментом або з двозахватним кріпленням АУСІ при зміні інструменту.

- Огляньте гніздо, в якому знаходився інструмент під час удару, і при необхідності замініть пошкоджені деталі.
- Зазвичай при зміні інструментів верстат відводить вісь Z у вихідне положення. Перевірте параметр 209, біт "TC Z No Home" і переконайтеся, що задано значення "нуль".

Типові випадки ударів АУСІ вказані нижче:

При подачі команди на зміну інструменту човник стикається зі шпинделем (різець-тримач знаходиться в гнізді, зверненому до головки шпинделя).

Цей удар є досить типовим і є результатом помилки оператора. Якщо АУСІ зупинено в середині циклу зміни інструменту, оператор повинен дати команду АУСІ перейти до порожнього гнізда, перш ніж верстат буде працювати правильно. Неодноразові удари такого типу можуть пошкодити плату вводу/виводу, запобіжну фрикційну муфту і двигун човника в АУСІ.

- Поверніть поворотний магазин на порожнє гніздо.

При зміні інструменту шпиндель стикається з вершиною різцетримача після повороту револьверної головки.

Коли головка шпинделя переміщається вниз над вершиною тримача різця при зміні інструменту, тяговий стрижень застрягне в отворі тяги шпинделя, утримуючи АУСІ в нижньому положенні і ламаючи інструментальний магазин. Також можливий вигин верхнього правого роликового болта на човнику АУСІ або повне його обламування. Різець не утримується правильно у вилці екстрактора, можливо тримається тільки в одній стороні екстрактора і під неправильним кутом.

- Перевірте всі вилки екстрактора на АУСІ.

При зміні інструменту шпиндель стикається з вершиною різцетримача після повороту револьверної головки.

Кульки в тязі не переміщаються вільно, що призводить до зсуву АУСІ вниз настільки, що ламається поворотний магазин. Також можливий вигин верхнього правого роликового болта на човнику АУСІ або повне його обламування.

- Переконайтеся, що кульки тяги вільно переміщаються в отворах в тязі, коли натиснута кнопка розтискання інструменту. При появі цієї несправності перевірте всі вилки екстрактора на АУСІ на пошкодження і відремонтуйте тягу шпинделя.
- Перевірте висоту тяги і при необхідності відрегулюйте її відповідно до відповідного розділу.

ауСи встановлює різцетримач у шпиндель, але інструмент випадає на стіл верстата при відведенні човника.

- Огляньте кульки і тарілчасті пружини в тязі. Замініть тягу.

деталь або затискач на столі фрезерного верстата стикається з довгим інструментом або з самим аySi в процесі обробки.

- Встановіть інструменти так, щоб вони не заважали роботі, або запрограмуйте поворотний магазин виконувати поворот, уникаючи удару.

заміна корпусу суппорта

Необхідні інструменти: Знімач з двома лапами Гідравлічний підйомник Повірочна призма 1-2-3 Картон

Якщо корпус супорта пошкоджений при ударі, його необхідно замінити. Шукайте конкретні ознаки: зламані контактні майданчики, де роликові болти кріпляться до корпусу. Якщо корпус супорта зірваний з плити фіксації, але не пошкоджений, потрібно замінити тільки роликові болти.

1. Вимкніть живлення верстата. Зніміть панель огорожі лівої частини верстата.
2. Від'єднайте всі кабелі від корпусу супорта і зніміть всі болти, що кріплять АУСІ до плити фіксації.

Примітка: Якщо корпус супорта пошкоджений, необхідна його заміна, перемістіть АУСІ на верстак, зніміть всі компоненти з пошкодженого корпусу супорта і встановіть в новому корпусі. Перейдіть до пункту 6, де описана процедура заміни.

3. Покладіть шматок картону на стіл верстата і обережно опустіть корпус супорта (з поворотним магазином) на стіл верстата.
4. Якщо був удар корпусу супорта і/або він був зірваний з плити фіксації, потрібно оглянути його на наявність пошкоджень, перш ніж вживати подальших заходів.
5. Зніміть всі пошкоджені роликові болти з корпусу супорта. Замініть новими болтами.
6. За допомогою підйомника обережно підніміть вузол АУСІ вгору на плиту фіксації.

Примітка: Переконайтеся, що штовхач кулачка на запобіжній фрикційній муфті входить в зачеплення в пазу на корпусі супорта.

7. Коли вузол АУСІ надійно закріплений, встановіть нижні роликові болти і відрегулюйте відповідно до розділу «Заміна роликового болта».
8. Відремонтуйте або замініть усі пошкоджені кабелі та відрегулюйте АУСІ. Відрегулюйте вузол АУСІ відповідно до наступних розділів і встановіть параметр 64 відповідно до розділу «Двигун і трансмісія шпинделя».

Заміна роликового болта

1. Зніміть кришку двигуна човника з задньої частини верстата (VF-1, VF-2).
2. Встановіть опору під центром поворотного магазину.
3. Ослабте ексцентрикові фіксатори на нижніх роликових болтах.

Увага! Переконайтеся, що АУСІ має надійну опору, інакше воно може впасти при знятті верхнього роликового болта.

4. Обережно зніміть пошкоджений роликовий болт з човника АУСІ і замініть новим болтом.

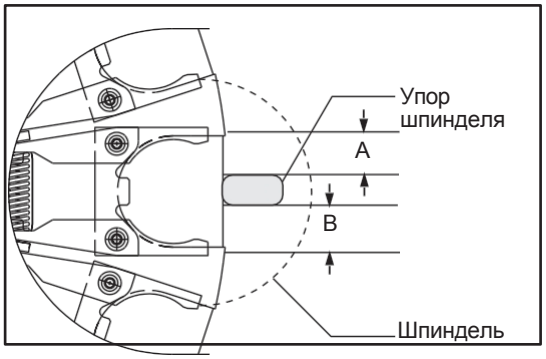
Примітка: Замінюйте роликові болти тільки по одному. Ретельно огляньте ролики V-подібного паза на шорсткість або пошкодження і при необхідності замініть.

5. Затягніть ексцентрикові фіксатори на нижніх роликах, поки не зникне зазор між роликами і призматичною направляючою на плиті фіксації АУСІ.
6. Задайте корекцію зміни інструменту (параметр 64) відповідно до розділу «Налаштування параметра 64».
7. Переконайтеся, що юстування АУСІ відповідає вимогам наступного розділу.
8. Встановіть кришку двигуна човника (VF-1, VF-2).

юстування АУСІ

1. Переконайтеся, що орієнтація шпинделя в нормі (див. відповідний розділ).
2. Подайте команду на автоматичну зміну інструменту і натисніть кнопку аварійної зупинки, коли човник знаходиться в повністю всунутому положенні.
3. Переконайтеся, що засувка шпинделя збігається з ключем збігу на АУСІ в площині Y.

Примітка: Якщо фіксатор шпинделя і ключ суміщення не суміщаються, ослабте чотири болти з шестигранною головкою, які кріплять притискний важіль АУСІ до стійки.



Нижня сторона із зазначенням вимірів для центрування

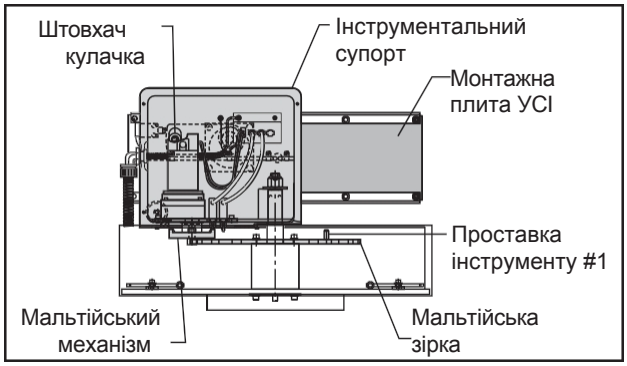
4. Переміщайте весь пристрій зміни інструменту, поки ключ суміщення інструменту не збіжиться із засувкою шпинделя. Затягніть чотири болти з шестигранною головкою.

Примітка: При юстируванні АУСІ потрібно обов'язково перевірити параметр 64 і при необхідності відрегулювати.

5. Виконайте не менше 50 змін інструменту після закінчення юстування. Переконайтеся, що інструменти беруться прямо.

Регулювання ходу човника

1. Відсуньте АУСІ від шпинделя і ослабте чотири болти з шестигранною головкою в притискному важелі АУСІ в площині осі X.
2. Натисніть штовхач кулачка до кінця його ходу вгору, потім проштовхніть весь вузол АУСІ, штовхаючи плиту кріплення пристрою зміни інструменту, поки АУСІ повністю не увійде в зачеплення з різцетримачем.
3. Переконайтеся, що екстрактор має повний контакт з фланцем інструменту.



Автоматичний пристрій зміни інструменту – механічна частина (вид збоку)

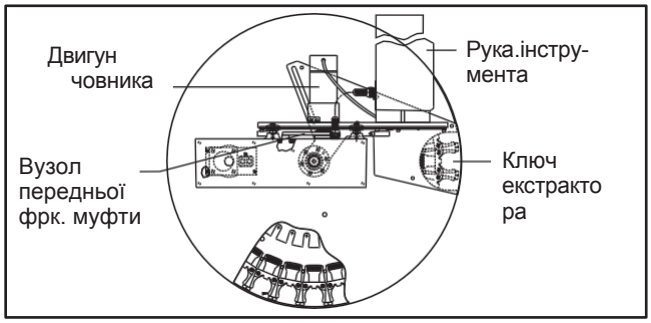
заміна вилки екстрактора

Примітка: Необхідно замінити вилки екстрактора, які міцно не утримують різцетримачі, або зігнуті вилки. Якщо їх не замінити, АУСІ буде пошкоджено.

1. Без різцетримачів у шпинделі або в АУСІ, подайте команду «ATC Fwd» (АУСІ вперед), поки вилка екстрактора, яка потребує заміни, не буде звернена до шпинделя.
2. Дайте команду «ATC FWD» (АУСІ вперед) повторно і натисніть «Emergency Stop» «аварійна зупинка» після того, як головка шпинделя підніметься з інструментального магазину.

Примітка: У цей момент човник повинен бути втягнутий, а шпиндель повинен бути приблизно на 4½" вище поворотного магазину.

3. Ослабте гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять пошкоджену вилку екстрактора до поворотного магазину АУСІ.



Автоматичний пристрій зміни інструменту – механічна частина (вид зверху)

4. Зі знятою вилкою екстрактора огляньте ключ суміщення, встановлений під екстрактором. Якщо він пошкоджений через некоректну орієнтацію шпинделя, замініть його і виправте орієнтацію (див. відповідний розділ) після заміни вилки екстрактора.
5. Нанесіть краплю різьбового герметика для розбірних з'єднань на кожен гвинт з поглибленням під ключ і встановіть нову вилку екстрактора на АУСІ за допомогою гвинтів з поглибленням під ключ. **Не перетягуйте!** Переконайтеся, що відстань від краю вилки екстрактора до краю гнізда в поворотному магазині однакова з обох боків, як зазначено в наступному розділі.
6. Виконайте пробний прогін АУСІ і переконайтеся, що воно працює нормально.

Заміна рухомого кожуха

Примітка: Якщо будь-який з рухомих кожухів на АУСІ не ковзає вільно або зігнутий при ударі, його необхідно замінити.

1. Ослабте чотири гвинти, які кріплять кришку рухомого кожуха до поворотного магазину. Будьте уважні, щоб не загубити пружину, яка утримує рухомий кожух закритим, або пластину позиції на поворотному магазині АУСІ.
2. Огляньте кришку на наявність навалювання металу або пошкоджень. Огляньте пружину на наявність пошкоджень.
3. Вільно встановіть два внутрішніх гвинти, які кріплять пластину позиції і кришку до поворотного магазину, і зсуньте пружину на місце в паз в поворотному магазині АУСІ.
4. Встановіть на місце новий рухомий кожух, домігшись, щоб язичок на кожусі впирався в кінець пружини.
5. Повністю затягніть два задніх гвинти і встановіть два передніх гвинти.
6. Переконайтеся, що зсувна панель переміщається вільно.

Примітка: Якщо зігнута зсувна дверцята, перед відновленням нормальної експлуатації визначте причину несправності.

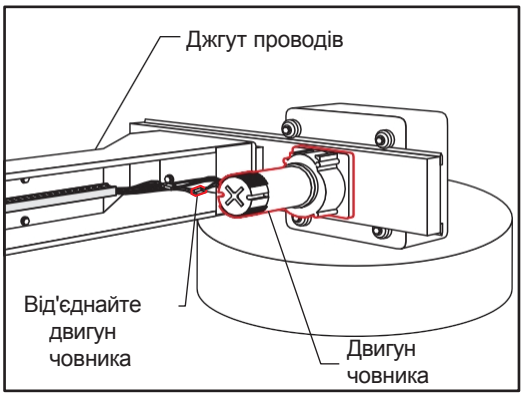
Двигун виходу/втягування човника

Вузол пристрою зміни інструменту (човник) переміщується двигуном до шпинделя і від нього. Двигун має понижуючий редуктор, він далі пов'язаний з рукою, яка повертається на 180º і переміщує човник в обидва положення.

Зняття

1. Вимкніть фрезерний верстат і зніміть кришку з корпусу інструментального супорта.
2. Зніміть болт з шестигранною головкою, який кріпить штовхач кулачка до запобіжної фрикційної муфти.
3. Всуньте пристрій зміни інструменту всередину до упору.
4. Ослабте установчий гвинт, який кріпить вузол запобіжної фрикційної муфти до двигуна човника.
5. За допомогою малого знімача з двома лапами зніміть вузол запобіжної фрикційної муфти з вала двигуна човника.

6. Зніміть гвинт з поглибленням під ключ, що кріпить кришку до корпусу притискного важеля на пристрої зміни інструменту.
7. Зніміть кришку з кабельного каналу в корпусі притискного важеля і від'єднайте двигун човника від джгута проводів.

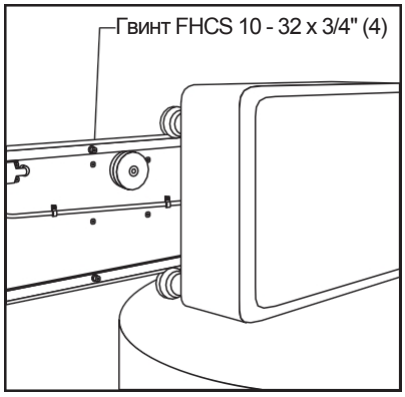


Джгут проводів для двигуна човника

8. Зніміть чотири гвинти з плоскою головкою, що кріплять двигун човника до плити фіксації на пристрої зміни інструменту. Гвинти з плоскою головкою видно спереду ВОЦ. Не знімайте болти з шестигранною головкою, що кріплять редуктор і двигун човника один до одного.

Установка

1. Встановіть новий двигун на плиті фіксації пристрою зміни інструменту за допомогою чотирьох гвинтів з плоскою головкою 10-32 x ¾". Перед установкою гвинтів з плоскою головкою нанесіть на кожен гвинт краплю різьбового герметика для розбірних з'єднань.
2. Відновіть підключення двигуна човника до джгута проводів у корпусі притискного важеля.
3. Встановіть кришку на корпусі притискного важеля.



Вигляд спереду плити фіксації з розташуванням гвинтів з плоскою головкою

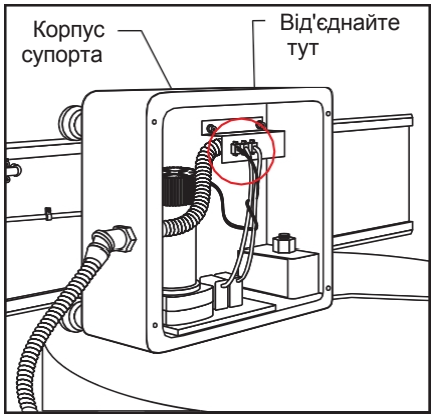
4. Встановіть вузол запобіжної фрикційної муфти на вал двигуна човника. Перед установкою на вал нанесіть на маточину запобіжної фрикційної муфти дві або три краплі різьбового герметика для нерозбірних з'єднань.
5. Вставте і затягніть установчий гвинт, що кріпить вузол запобіжної фрикційної муфти до валу двигуна човника. Перед вставкою установчого гвинта нанесіть на установчий гвинт краплю різьбового герметика для розбірних з'єднань.
6. Переконайтеся, що приводний важіль на вузлі запобіжної фрикційної муфти знаходиться в межах 0,12" від кінцевих безконтактних вимикачів виходу і втягування човника або знаходиться в контакті з механічними кінцевими вимикачами.
7. Переконайтеся, що маточина вузла запобіжної фрикційної муфти не стикається з торцевою кришкою на двигуні човника.
8. Увімкніть ВОЦ і виконайте не менше 30 змін інструменту, контролюючи правильність роботи.

Двигун приводу поворотного магазину

Для обертання револьверної головки між змінами інструменту використовується двигун. Цей двигун має понижуючий редуктор і пов'язаний з мальтійським механізмом. Кожна 1/2 обороту мальтійського механізму переміщує інструментальну револьверну головку на одну позицію інструменту вперед або назад.

Зняття

1. Увімкніть фрезерний верстат, переведіть його в режим ручного введення даних (MDI).
2. Виконайте повернення в нульову точку всіх осей (Zero Ret - Auto All Axes).
3. Після того, як головка шпинделя в ході виконання циклу зміни інструменту перемістилася, натисніть ATC Fwd (АУСІ вперед), потім Emergency Stop (аварійна зупинка). Пристрій зміни інструменту повинен бути в повністю втягнутому положенні, а головка шпинделя повинна бути над пристроєм зміни інструменту.
4. Вимкніть живлення фрезерного верстата.
5. Зніміть гвинти з поглибленням під ключ 10-32 з кришки корпусу супорта і зніміть кришку.
6. Позначте обидва підключення кінцевих вимикачів для зворотного складання, потім відключіть кінцеві вимикачі та з'єднання живлення на корпусі супорта.
7. Зніміть чотири гвинти з поглибленням під ключ, що кріплять двигун револьверної головки і монтажну плиту до корпусу інструментального супорта.

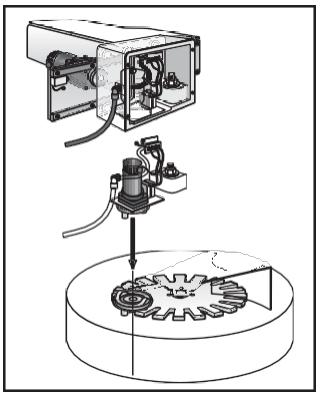


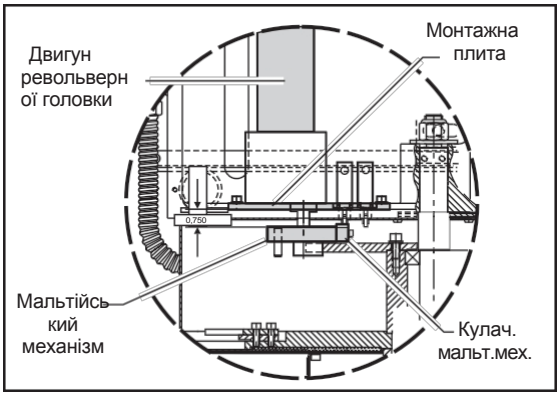
Корпус супорта зі знятою кришкою

8. Обережно підніміть вузол двигуна револьверної головки з корпусу інструментального супорта.

Примітка: Редукторний двигун не можна розбирати, він не підлягає ремонту на місці експлуатації. Всі редукторні двигуни повинні повертатися на адресу Haas для оцінки стану.

Установка





Обов'язковий зазор для мальтійського механізму

1. Змастіть запірний елемент і ведучий штифт на мальтійському механізмі. Також змастіть зубці на мальтійській зірці.
2. Обертайте мальтійський механізм, поки кулачок не натисне на кінцевий вимикач на вузлі двигуна револьверної головки.
3. Розмістіть вузьку смужку паперу навколо запірного елемента мальтійського механізму і встановіть вузол двигуна револьверної головки на корпус. Переконайтеся, що запірний елемент мальтійського механізму має нормальну посадку на зірці, при цьому паперова смужка виконує роль регулювальної прокладки.
4. Встановіть вузол двигуна револьверної головки на корпус супорта за допомогою чотирьох гвинтів з поглибленням під ключ.
5. Підключіть живлення і проводку кінцевих вимикачів до двигуна револьверної головки.
6. Увімкніть фрезерний верстат і виконайте повернення в нульову точку (Zero Ret - Auto All Axes).
7. Перейдіть в режим ручного введення даних і натисніть "T - 1 - ATC Fwd".

Примітка: На цьому етапі верстат може видати сигнал про помилку (115 або 127). Якщо це відбувається, виконайте повернення в нульову точку осі Z (Zero Ret - Singl Axis) і повторіть пункт 7. Для скидання всіх можливих сигналів про помилку цей пункт може знадобитися повторити два рази.

8. Натисніть «T - 9 - ATC Fwd». Пристрій зміни інструменту повинен перейти на інструмент номер дев'ять. Якщо пристрій зміни інструменту перемістився на інструмент номер сім, двигун револьверної головки підключений навпаки. Змініть підключення проводів двигуна на зворотне і повторіть пункти 7-10. Револьверна головка повинна працювати тихо, без перевантаження двигуна, стуків або вібрації.
9. Встановіть кришку корпусу інструментального супорта.
10. Перевірте працездатність пристрою зміни інструменту.

Заміна мальтійської зірки

Примітка: Якщо мальтійська зірка AUCI пошкоджена або зношена в приводних пазах, її необхідно замінити.

1. Вимкніть живлення верстата.
2. Зніміть кришку з передньої частини човника AUCI.
3. Зніміть вузол двигуна револьверної головки (див. попередній розділ).
4. Встановіть опору для AUCI під центром поворотного магазину.
5. Ослабте гайку в корпусі супорта, яка кріпить вузол поворотного магазину AUCI до корпусу. На вершині вала є головка з шестигранним поглибленням для торцевого ключа, за яку можна утримувати його при ослабленні гайки.
6. Покладіть картон на стіл фрезерного верстата і обережно опустіть поворотний магазин, поки він не обіпріться на стіл.
7. Зніміть шість гвинтів з поглибленням під ключ, які кріплять мальтійську зірку до корпусу підшипника на поворотному магазині AUCI.
8. Встановіть інструмент № 1 опорний ізолятор на мальтійській зірці заміни.
9. Встановіть нову мальтійську зірку. Перевірте концентричність зірки по валу на вузлі поворотного магазину, вона повинна бути в межах 0,005". Якщо зірка не в межах допусків, ослабте гвинти з поглибленням під ключ і відрегулюйте суміщення, поки не досягнете допустимих величин.
10. Збірка проводиться в зворотному порядку. Змастіть периметр зірки перед установкою і при необхідності проведіть повторне налагодження AUCI відповідно до розділів "Юстування AUCI" і "Регулювання ходу човника".

Заміна опускової дверцята АУСІ

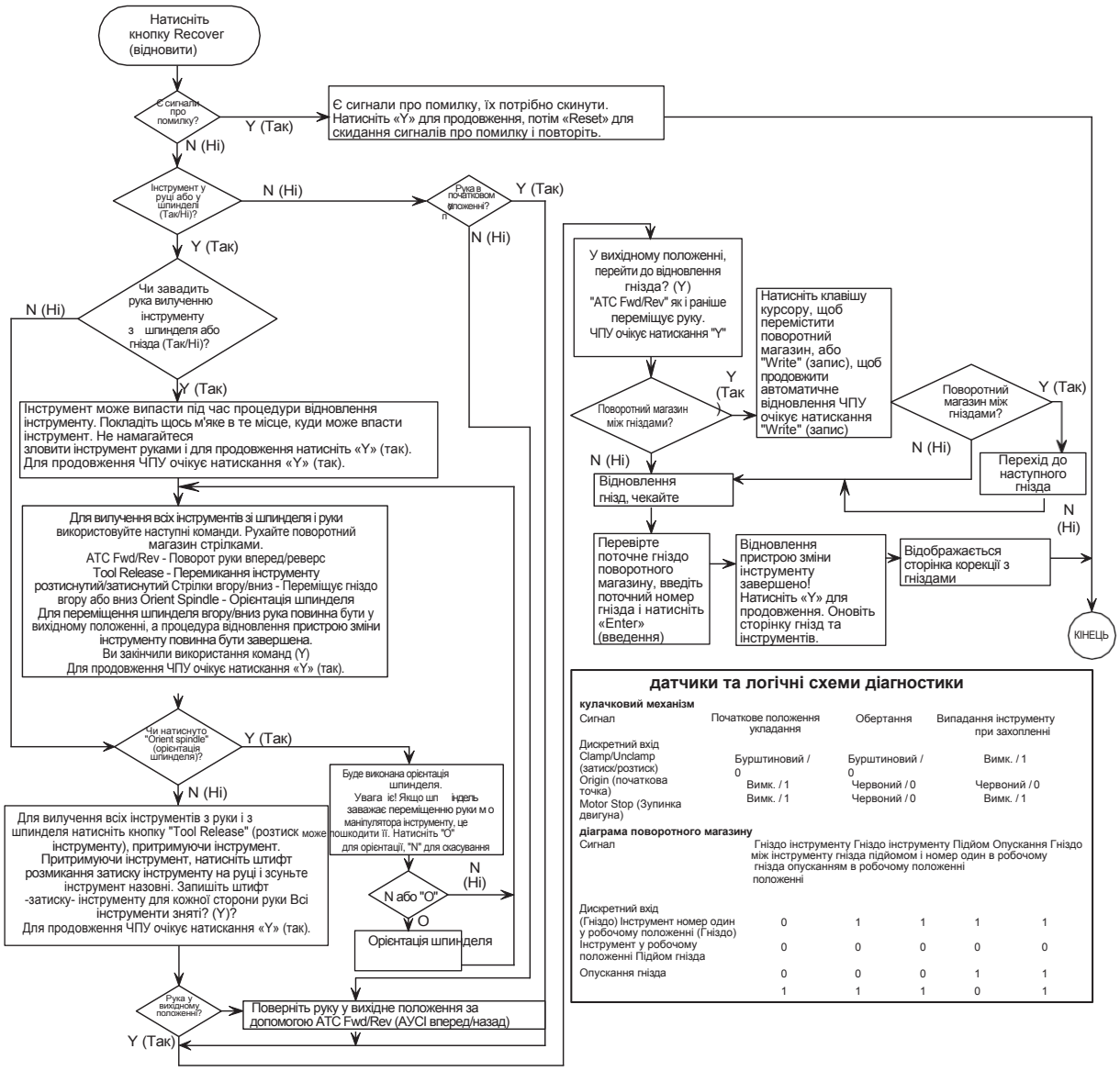
Примітка: Якщо опускна дверцята АУСІ пошкоджена при ударі, її необхідно замінити.

1. Вимкніть живлення верстата.
2. Зніміть вузол двигуна револьверної головки, як зазначено в попередньому розділі.
3. Встановіть опору для АУСІ під центром поворотного магазину.
4. Ослабте гайку в корпусі супорта, яка кріпить вузол поворотного магазину АУСІ до корпусу. На вершині вала є головка з шестигранним поглибленням для торцевого ключа, за яку можна утримувати його при ослабленні гайки.
5. Покладіть картон на стіл фрезерного верстата і обережно опустіть поворотний магазин, поки він не обіпріться на стіл.
6. Зніміть два гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять направляючий штифт для опускної дверцята АУСІ до плити фіксації АУСІ і зніміть направляючий штифт.
7. Висуньте опускні дверцята з простору між кришкою поворотного магазину і корпусом човника. Будьте уважні, щоб не загубити дві нейлонові шайби, які встановлені з обох боків опускних дверцят між ними і кришкою поворотного магазину та корпусом човника.
8. Збірка проводиться в зворотному порядку. При установці направляючого штифта переконайтеся, що установчий паз приблизно відцентрований по кріпильних гвинтах і що штифт не стикається з верхом кришки поворотного магазину АУСІ. Змастіть кришку поворотного магазину там, де переміщаються пластикові розпірки, паз в заслінці АУСІ, направляючий штифт і нейлонові шайби в шарнірі заслінки. Після установки можливо буде потрібно заново відрегулювати позиціонування АУСІ.

Пристрій зміни інструменту має привід від системи управління з однією віссю, встановленою в шафі.

Пошук і усунення несправностей

Схема Схема відновлення пристрою зміни інструменту



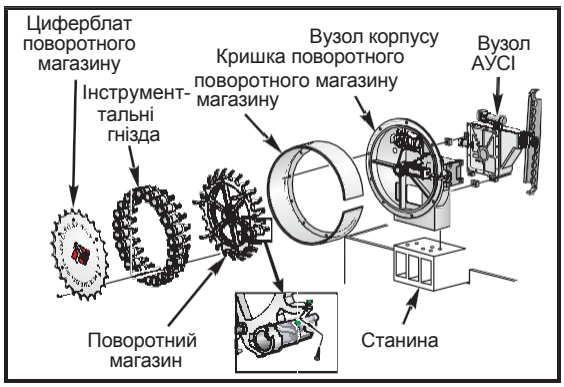
датчики та логічні схеми діагностики

кулачковий механізм

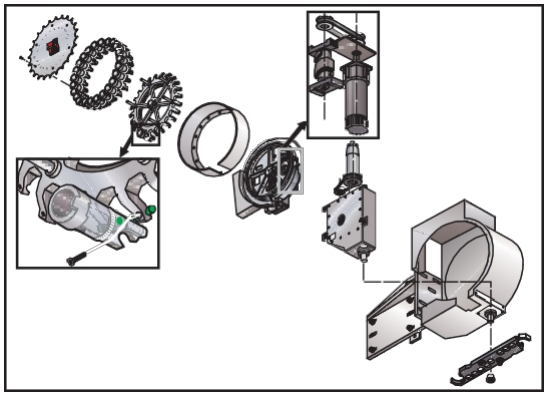
Сигнал	Початкове положення укладання	Обертання	Випадання інструменту при захопленні
Дискретний вхід Clamp/Unclamp (затиск/розтиск)	Бурштиновий / 0	Бурштиновий / 0	Вимк. / 1
Origin (початкова точка)	Вимк. / 1	Червоний / 0	Червоний / 0
Motor Stop (Зупинка двигуна)	Вимк. / 1	Червоний / 0	Вимк. / 1

діаграма поворотного магазину

Сигнал	Гніздо інструменту між інструменту гнізда підйомом і опусканням	Гніздо інструменту номер один в робочому положенні	Підйом гнізда	Опускання гнізда в робочому положенні	Гніздо номер один
Дискретний вхід (Гніздо) Інструмент у робочому положенні (Гніздо)	0	1	1	1	1
Інструмент у робочому положенні Підйом гнізда	0	0	0	0	0
Опускання гнізда	0	0	0	1	1
	1	1	1	0	1



БУСІ (гориз)

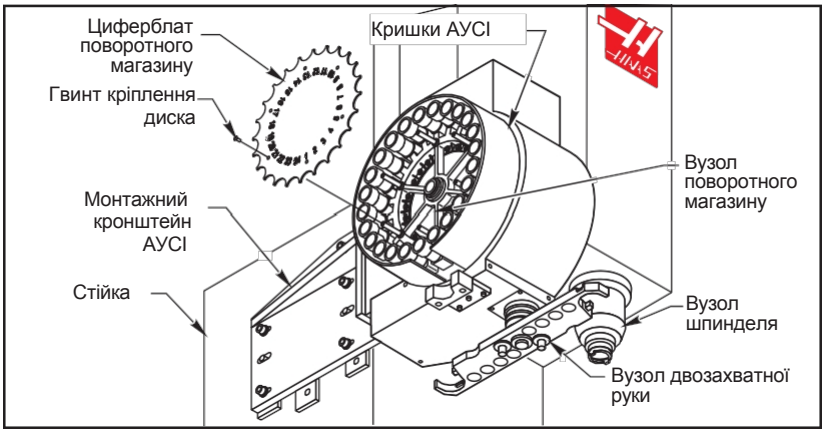


БУСІ (верт)

необхідний спеціальний інструмент: підйомник (вантажопідйомність 1000 фунтів для зняття АУСІ на 40 гнізд, вантажопідйомність 3000 фунтів для зняття АУСІ на 60 і 70 гнізд), накидний ключ, роз'ємний інструмент

Зняття

1. Вимкніть живлення верстата.
2. Відкрутіть гвинт з напівкруглою головкою з циферблата каруселі і зніміть його.



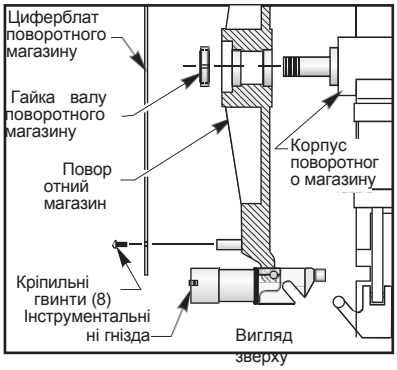
3. За допомогою накидного ключа зніміть гайку на осі поворотного магазину.
4. Обережно зніміть вузол поворотного магазину з центрального валу АУСІ. Підніміть поворотний магазин від верстата, будьте обережні, щоб уникнути ударів об штамповані кришки. Помістіть блок каруселі на місце проведення робіт.

Увага! Вживіть заходів, щоб не погнути пелюстки орієнтації інструментальних гнізд під час зберігання вузла поворотного магазину.

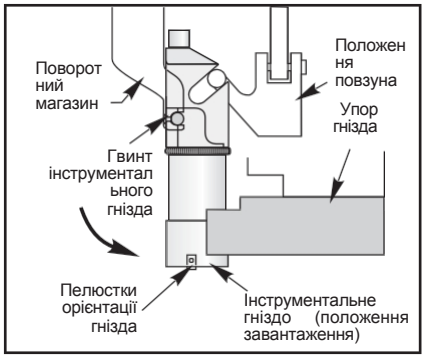
5. Викрутіть гвинти з плоскою головкою для кожного інструментального гнізда. Зніміть тримачі інструментальних гнізд з поворотного магазину, як зазначено нижче.

Встановлення

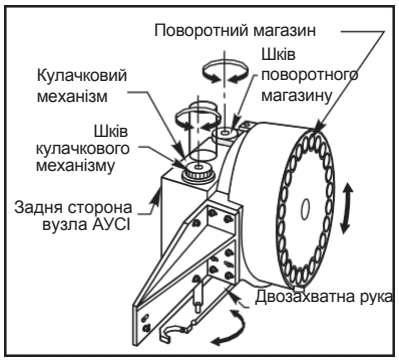
1. Обережно підніміть і встановіть поворотний магазин на вісь.
2. Встановіть нову стопорну гайку поворотного магазину на вісь АУСІ і затягніть із зусиллям 85 фунт-фут (встановіть стопорну частину гайки в напрямку кінця осі). Зніміть упор гнізда і повзун.



Вузол поворотного магазину



Встановлення поворотного магазину та інструментальних гнізд



Розташування шківів і переміщення AUCI

3. Встановіть всі тримачі різців через шпиндель. Встановіть інструментальне гніздо на поворотний магазин. Нанесіть різьбовий герметик для розбірних з'єднань на гвинт з втопленою шестигранною головкою, затягніть з моментом затягування 15 фунт-футів (1/4-20) / 23 фунт-фути (5/16-18). Вручну обертайте поворотний магазин для встановлення всіх інструментальних гнізд. Встановіть упор гнізда і повзун, як зазначено вище. Поворотний магазин можна провернути, вручну обертаючи шків поворотного магазину рукою, як зазначено вище.

зняття та встановлення поворотного магазину – конус ISO 50

необхідний спецінструмент: Підйомник (вантажопідйомність 3000 фунтів для зняття пристрою зміни інструменту) спецінструмент Haas P/N 1357

Увага! Не намагайтеся знімати поворотний магазин з встановленими гніздами.

1. Зніміть штампований диск, що закриває поворотний магазин. Натисніть Tool Changer Restore (відновлення пристрою зміни інструменту). Натисніть **Y** три рази, щоб увійти в режим відновлення пристрою зміни інструменту.
2. Зніміть усі гнізда пристрою зміни інструменту. Див. «Зняття та встановлення гнізд БУСІ» в цьому розділі.

Примітка: Поворотний магазин можна повернути вручну, обертаючи приводний двигун поворотного магазину рукою в режимі аварійної зупинки.

3. Зніміть гайку центрального підшипника за допомогою спеціального інструменту Haas P/N 1357.
4. Зніміть поворотний магазин за допомогою відповідного підйомника.

Увага! Поворотний магазин надзвичайно важкий. Переконайтеся, що у вас є відповідний підйомник і стропи, що відповідають масі поворотного магазину.

Встановлення

1. За допомогою відповідного підйомника встановіть поворотний магазин на корпус пристрою зміни інструменту.
2. Використовуйте нову гайку підшипника і накрутіть її на вал поворотного магазину. Затягніть з моментом 80 фунт-фут.
3. Встановіть гнізда в поворотний магазин відповідно до вимог розділу «Зняття та встановлення гнізд БУСІ».
4. Обертайте поворотний магазин рукою до наступного гнізда. Зіставте установчий палець гнізда з валом приводу (або мікровимикачем) на плоскій ділянці на кулачку поворотного магазину.

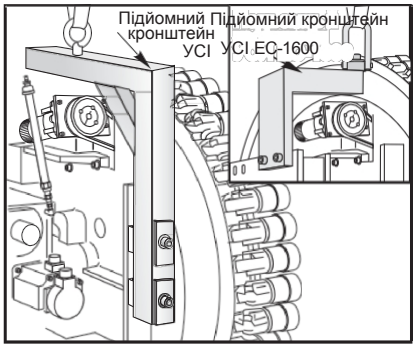
зняття/встановлення вузла AUCI

необхідний спеціальний інструмент: підйомник (вантажопідйомність 3000 фунтів), підйомний кронштейн/штанга

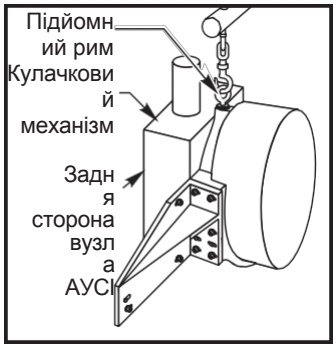
Зняття

1. Вимкніть верстат.
2. Зніміть всі штамповані кришки і кріпильні деталі вузла AUCI.

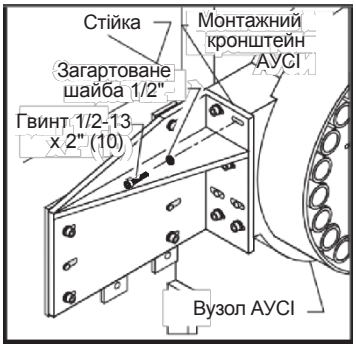
3. Підключіть кабельний з'єднувач пристрою зміни інструментів до системи управління і підключіть лінію подачі повітря до вузла поворотного магазину. Змотайте і прив'яжіть кабельний з'єднувач зверху до кулачкового механізму поворотного магазину.
4. Вставте рим-болт в отвір з різьбою 1/2-13 вгорі на корпусі поворотного магазину. Майте на увазі, що для пристроїв зміни інструменту на 60, 70 гнізд і з конусом ISO 50/на 50 гнізд потрібна установка підйомної штанги до задньої частини корпусу поворотного магазину (див. ілюстрацію). Приєднайте підйомник до рим-болта і підтримайте блок АУСІ, як показано. Зніміть п'ять кріпильних гвинтів з поглибленням під ключ поворотного магазину з монтажного кронштейна вертикального АУСІ і перемістіть вузол АУСІ від стійки, як показано.



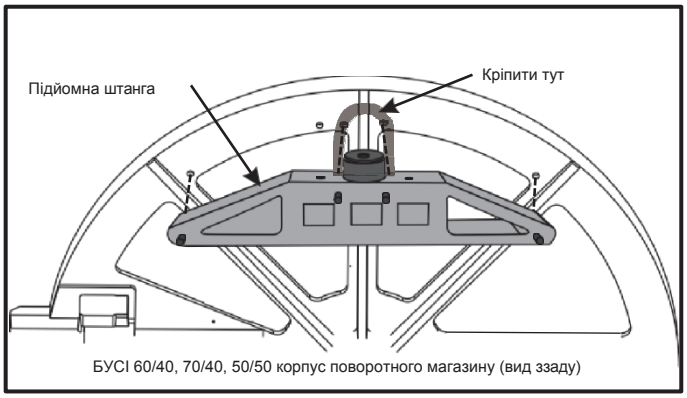
Положення підйому вузла горизонтального АУСІ



Положення підйому вузла вертикального АУСІ



Монтажний кронштейн вертикального АУСІ

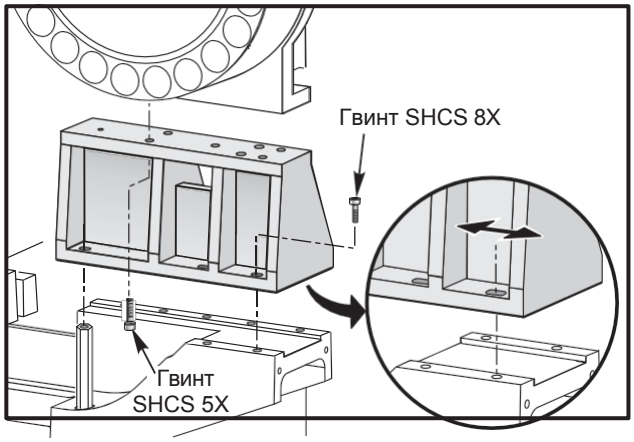


Місце кріплення підйомної штанги

5. Обережно підніміть вузол АУСІ, поки він не опиниться за межами верстата. Вживіть заходів, щоб зачепитися двозахватним кріпленням за інші частини верстата.
6. Опустіть вузол АУСІ так, щоб задня сторона кулачкового механізму дивилася вниз.

Установка

1. Вимкніть живлення верстата.
2. Очистіть посадочні поверхні монтажного кронштейна АУСІ і самого АУСІ.
3. Сполучіть АУСІ з монтажним кронштейном і зафіксуйте гвинтами з поглибленням під ключ. Гвинти з поглибленням під ключ тільки підтягніть.



Встановлення горизонтального пристрою зміни інструменту

4. Підключіть кабельний з'єднувач пристрою зміни інструменту до системи управління, підключіть лінію подачі повітря до вузла поворотного магазину.
5. Відрегулюйте вузол AYCI відповідно до розділу про регулювання AYCI.
6. Затягніть гвинт з поглибленням під ключ із зусиллям 100 футо-фунтів.
7. Встановіть всі штамповані кришки і кріпильні деталі поворотного магазину. Нанесіть різьбовий герметик для розбірних з'єднань на всі кріпильні деталі і затягніть.

юстування AYCI (Гориз)

Ця процедура призначена для юстування автоматичного пристрою зміни інструменту і двозахватної руки для горизонтально-фрезерних верстатів EC-300, EC-400, EC-500, EC-630 EC-550 і EC-1600-3000.

Використовуйте роз'ємний інструмент P/N	T-2086 для конуса 40, тип CT (інструменти Катерпіллер)	T-2088 для конуса 50, тип BT (Британська машинобудівна система)
	T-2087 для конуса 40, тип BT (Британська машинобудівна система)	T-2089 для конуса 50, тип CT (інструменти Катерпіллер)

Горизонтальні верстати вимагають трьох напрямків юстування, а також орієнтації шпинделя. Майте на увазі:

EC-300: Осі X, Y і Z, а також орієнтація шпинделя задаються параметрами

EC-400/500/550/630: Осі X і Y, а також орієнтація шпинделя задаються параметрами. Ось Z регулюється фізичним переміщенням БУСІ.

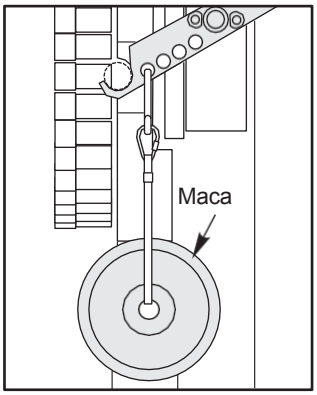
EC-1600 - EC-3000: Осі Y і Z, а також орієнтація шпинделя задаються параметрами. Вісь X регулюється фізичним переміщенням БУСІ.

Юстування двозахватної руки горизонтального верстата по інструментальному гнізду

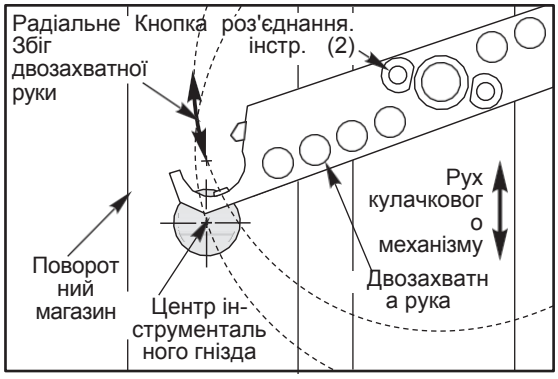
1. **EC-300 і EC-1600-EC-3000:** Перейдіть до параметра 64, запишіть його значення і встановіть його на нуль. Це забезпечить максимальний зазор до шпинделя. **EC-400:** Після перевірки або налаштування юстирування переконайтеся, що рука пристрою зміни інструменту не стикається зі шпинделем. Майте на увазі, що шпиндель неможливо переміщати по осі Z параметрами, як на інших фрезерних верстатах.
2. Без інструменту в шпинделі дайте команду на зміну інструменту. Натисніть кнопку аварійної зупинки до того, як двозахватна рука дійде до гнізда. Це змусить фрезерний верстат перемістити осі в положення AYCI. Вживіть заходів, щоб уникнути удару двозахватної руки об шпиндель.
3. Скиньте сигнал про помилку «аварійна зупинка».
4. За допомогою відновлення УСІ обертайте двозахватну руку в прямому напрямку. Продовжуйте обертати двозахватну руку, поки вона не досягне гнізда, потім висунеться приблизно на 4" (100 мм) для шпинделя з конусом ISO 40, або на 6" (150 мм) для шпинделя з конусом ISO 50, перед гніздом.
5. Використовуючи установчий штифт як рукоятку, встановіть конусну половину роз'ємного інструменту в гніздо. Вживіть заходів, щоб ваші руки не потрапили в щілину між інструментом і гніздом.

6. Встановіть другу половину роз'ємного інструменту в кінець двозахватної руки перед гніздом. Для того, щоб вставити роз'ємний інструмент, потрібно вручну натиснути стопорний плунжер інструменту (біля центру вала, як показано в наступному розділі).
7. Використовуючи відновлення УСІ в зворотному напрямку, перемістіть назад двозахватну руку, поки половини роз'ємного інструменту не опиняться приблизно на 1" (25 мм) одна від одної.
8. **EC-300/EC-400/EC-500:** Злегка натисніть двозахватну руку в напрямку проти годинникової стрілки, щоб вибрати люфт у вузлі приводу.

   EC-1600: Підвісьте вантаж 40 фунтів (18,2 кг) на стороні гнізда руки. Повісьте вантаж за найближчий до гнізда отвір. Це створить попереднє натягнення руки.



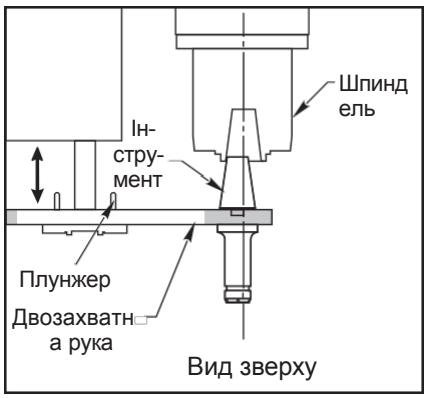
9. Продовжуйте переміщати руку до гнізда. Стежте за двозахватним рукавом при його наближенні до гнізда. Продовжуйте переміщати ближче, до максимального зазору 1/8" (3 мм) між половинами роз'ємного інструменту, при цьому половинки не повинні торкатися одна одної.
10. Перевірте юстування X і Y двозахватної руки по гнізду, вставляючи установчий штифт крізь обидві половини роз'ємного інструменту. Штифт повинен рухатися вільно. Якщо штифт не рухається вільно, напрямок неспіввісності визначається по «сходинці» між половинами роз'ємного інструменту, за допомогою сталевої лінійки, перевірочної лінійки або подібного інструменту.
11. Якщо установчий штифт не рухається вільно, виконайте радіальне суміщення роз'ємного інструменту по двозахватній руці, ослабте на стопорному кільці гвинти з поглибленням під ключ і відрегулюйте двозахватну руку, як зазначено в розділі «Зняття та установка двозахватної руки».
12. Якщо двозахватна рука суміщена по осі Y з осьовою лінією роз'ємного інструменту, ослабте чотири гвинти з поглибленням під ключ на кулачковому механізмі і вставте монтування між пазами. Відрегулюйте кулачковий механізм, поки осьова лінія роз'ємного інструменту не збіжиться з осьовою лінією інструментального гнізда.
13. Затягніть гвинти з поглибленням під ключ кулачкового механізму з зусиллям 80 фунт-фут.
14. Перевірте юстування.

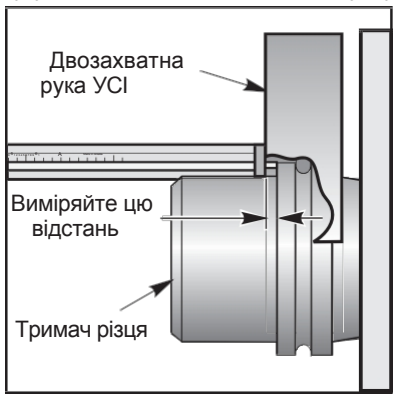


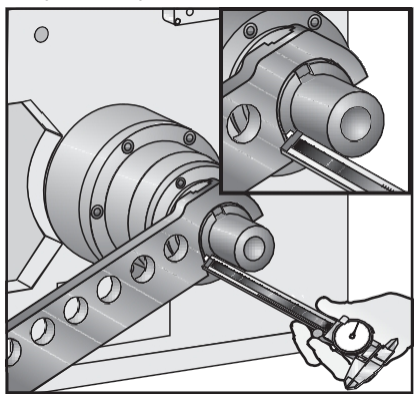
Юстування кулачкового механізму/двозахватної руки, вид спереду

15. **EC-300 і EC-1600-3000:** Повністю відведіть вісь Z (напрямок Z+).

16. Скористайтеся "Tool Change Recovery" (відновлення зміни інструменту) і натисніть стрілку "вниз" для повороту інструментального гнізда в положення зміни інструменту.
17. Перемістіть двозахватну руку в прямому напрямку, поки рука не повернеться до інструментального гнізда, потім перемістіть від гнізда в напрямку Z. Вживіть заходів проти удару руки об шпиндель. Ця відстань становить приблизно 4" (100 мм) для шпинделя конус ISO 40 або 6" (150 мм) для шпинделя конус ISO 50.
18. Встановіть тримач різця в двозахватну руку. Щоб зробити це, потрібно вручну натиснути на плунжер.







Показано юстування інструменту по шпинделю. Юстування інструменту по гнізду виконується так само.

19. Виміряйте відстань від передньої частини двозахватної руки до переднього торця оправки і запишіть її.
20. Натисніть плунжер для розблокування інструменту і зніміть інструмент з двозахватної руки.
21. За допомогою відновлення зміни інструменту поверніть двозахватну руку у вихідне положення.
22. Встановіть в інструментальне гніздо той самий різцетримач, який використовувався в попередньому пункті.
23. За допомогою відновлення зміни інструменту обертайте двозахватну руку в прямому напрямку, поки рука не опиниться дуже близько до тримача різця, але не буде його торкатися. (Підпружинений повзун буде торкатися тримача різця.)
24. За допомогою штангенциркуля виміряйте ті ж позиції по поверхні, які описані в пункті 5. Результат вимірювання повинен бути таким же: +/-.01" (.254 мм), як в пункті 5.
25. Якщо потрібно регулювання, перемістіть двозахватну руку на вихідний вал, як зазначено в розділі «Зняття та встановлення двозахватної руки».
26. Перевірте як радіальні, так і осьові вимірювання, поки не буде досягнуто правильне суміщення.
27. За допомогою відновлення УСІ перемістіть двозахватну руку вперед, від гнізда, і зніміть обидві половини роз'ємного інструменту.
28. Переконайтеся, що шпиндель знаходиться на відстані від двозахватної руки. При необхідності відведіть двозахватну руку від шпинделя.
29. Поверніть двозахватну руку у вихідне положення і вийдіть з режиму відновлення зміни інструменту.
30. Виконайте скидання параметра 64 до його початкового значення, якщо воно змінювалося.

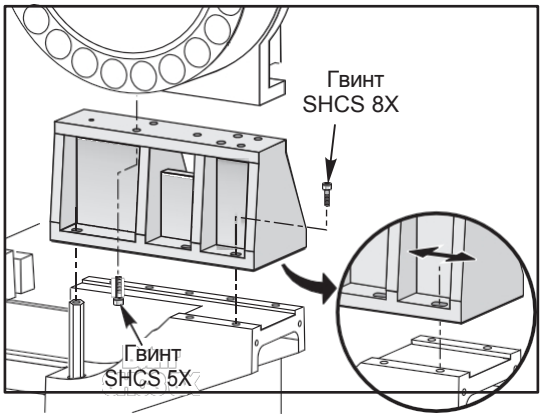
Суміщення двозахватної руки зі шпинделем

1. Перед юстируванням двозахватної руки по шпинделю повинна бути правильно виконана юстировка двозахватної руки до гнізда поворотного магазину.
2. Без інструменту в верстаті дайте команду на зміну інструменту. Натисніть кнопку аварійної зупинки до того, як двозахватна рука дійде до шпинделя. Це змушує верстат перемістити осі в положення зміни інструменту. Скиньте сигнал про помилку "E-Stop" (аварійна зупинка).
3. Орієнтуйте шпиндель, використовуйте команду в Tool Changer Recovery (відновлення УСІ).
4. Піднесіть двозахватну руку до шпинделя, уважно спостерігаючи, чи немає перешкод. Обов'язково перевірте орієнтацію засувок приводу шпинделя по шпонці двозахватної руки.
5. Якщо орієнтація неправильна, натисніть Reset (Скидання), щоб шпиндель можна було вручну повернути в правильне положення. Виправте параметр 257 (Орієнтація шпинделя), як зазначено в розділі «Налаштування орієнтації шпинделя».

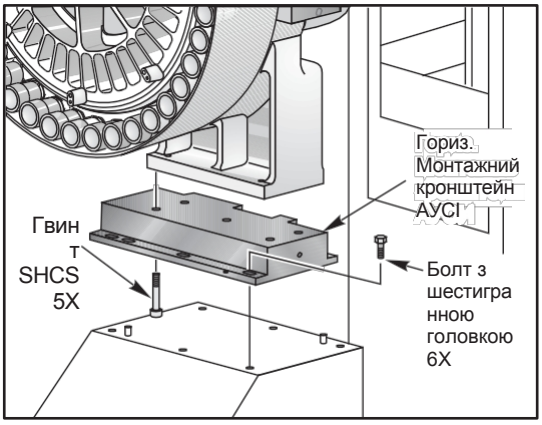
6. Продовжуйте переміщати двозахватну руку в прямому напрямку, поки рука не висунеться перед шпинделем приблизно на 4" (100 мм) для шпинделя з конусом ISO 40 або на 6" (150 мм) для шпинделя з конусом ISO 50.
7. Використовуючи установчий штифт як рукоятку, встановіть конусну половину роз'ємного інструменту в шпиндель. Будьте обережні, щоб руки не потрапили в щілину між інструментом і шпинделем. У режимі відновлення інструменту кнопка розтискання інструменту працює як перемикач «вкл./ викл.». Для розтискання інструменту натисніть один раз, натисніть повторно, щоб затиснути.
8. Встановіть другу половину роз'ємного інструменту на кінець двозахватної руки перед шпинделем. Для того, щоб вставити роз'ємний інструмент, потрібно вручну натиснути стопорний плунжер інструменту (біля центру вала, як показано на попередньому малюнку).
9. Використовуючи відновлення УСІ в зворотному напрямку, перемістіть двозахватну руку назад до шпинделя, поки половини роз'ємного інструменту не опиняться приблизно на 1" (25,4 мм) одна від одної.
10. **EC-300, EC 400 і EC-500**: Посуньте двозахватну руку в напрямку проти годинникової стрілки, щоб вибрати люфт.

    EC-1600-3000: Підвісьте вантаж 40 фунтів (18,2 кг) на стороні гнізда двозахватної руки, як показано в розділі «Юстировка кулачкового механізму по інструментальному гнізду».
11. Продовжуйте переміщати руку до шпинделя. Стежте за двозахватної рукою при її наближенні до шпинделя. Засувки шпинделя і пази в двозахватної руці повинні збігатися. Продовжуйте переміщайте ближче, до максимального зазору 1/8" (3,2 мм) між половинами роз'ємного інструменту, при цьому половинки не повинні торкатися одна одної.
12. Перевірте юстування X і Y двозахватної руки до шпинделя, вставляючи установчий штифт крізь обидві половини роз'ємного інструменту. Штифт повинен рухатися вільно. Якщо штифт не ковзає вільно, напрямок неспіввісності визначається за «сходинкою» між половинами роз'ємного інструменту. Це робиться за допомогою сталевої лінійки, перевірочної лінійки або подібного інструменту.
13. Якщо є неспіввісність, метод юстування змінюється залежно від верстата.
    a. **EC-300/EC-400/EC-500**
        1) Налаштуйте параметри 210 (X) і 211 (Y), щоб правильно відцентрувати шпиндель по двозахватній руці.
        2) За допомогою відновлення УСІ пересуньте двозахватну руку вперед, щоб звільнилися засувки шпинделя.
        3) Переведіть фрезерний верстат в режим Debug (налагодження).
        4) За допомогою маховика поштовхової подачі перемістіть осі X і Y, щоб відцентрувати дві половини роз'ємного інструменту.
        5) Запишіть дійсні значення для осей X і Y на екранній сторінці "Pos-Raw Dat". Опустіть десяткові знаки, але включіть знак "-".
        6) Введіть значення X в параметр 210, а значення Y – в параметр 211.
        7) Зніміть роз'ємний інструмент.
        8) За допомогою відновлення УСІ поверніть двозахватну руку у вихідне положення.
        9) Поверніть інструментальне гніздо в положення «інструмент прибраний» (стрілка вгору).
        10) Вимкніть і увімкніть живлення верстата та перепровіряйте юстування.
        11) **EC-300:** Параметр 64 використовується для налаштування напрямку Z (див. «Налаштування параметра 64»).

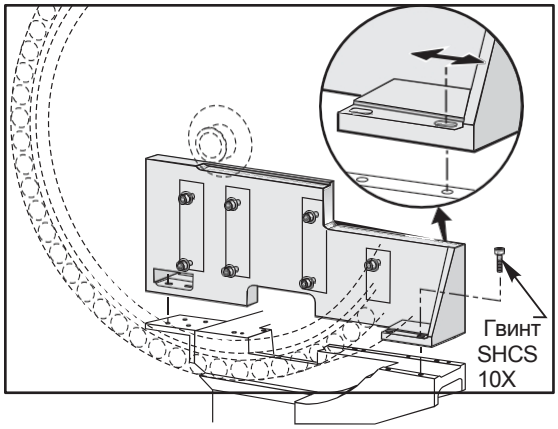
            EC-400 і EC-500: Якщо необхідне регулювання осі Z, ослабте кріпильні гвинти з поглибленням під ключ на АУСІ, зсуньте АУСІ, як необхідно, знову затягніть гвинти з поглибленням під ключ із зусиллям 80 фунт-фут і перевірте юстування. Гвинти, які потрібно ослабити, кріплять проставку УСІ до станини.



EC-400 стійка на 24 гнізда



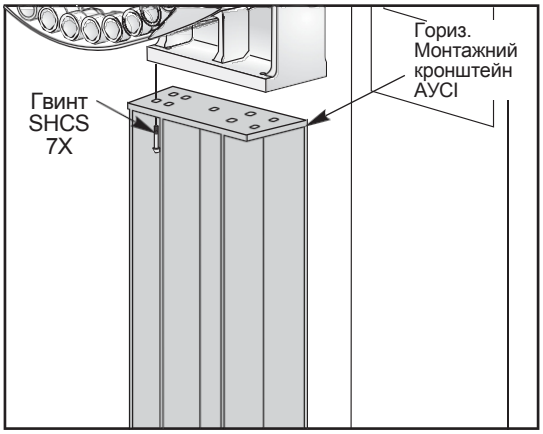
EC-400 стійка на 40 гнізда



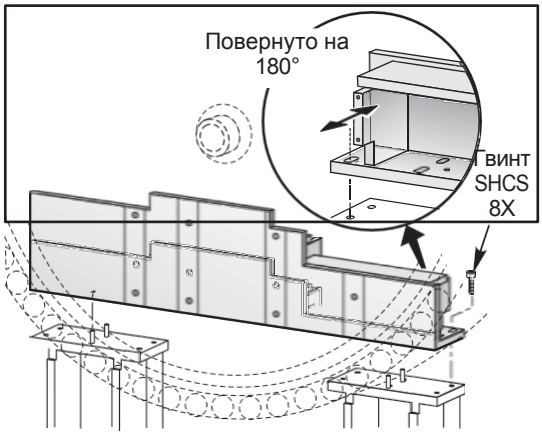
EC-400 Стійка на 60 і 70 гнізд

b. **EC-1600-3000**

1) Відрегулюйте напрямок Y і орієнтацію шпинделя так само, як для EC-400.
2) Налаштуйте параметр 64 для переміщення шпинделя в напрямку Z.
3) Якщо необхідно відрегулювати вісь X, ослабте кріпильні гвинти з поглибленням під ключ на БУСІ, змістіть БУСІ як необхідно, знову затягніть гвинти з поглибленням під ключ із зусиллям 80 фунт-фут і перевірте юстування.



Стандартна стійка EC-1600

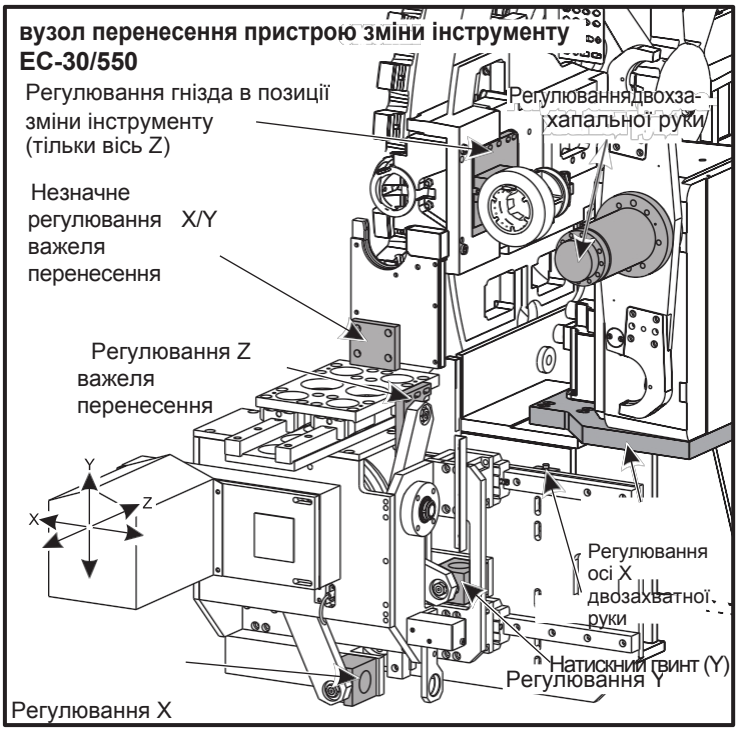


EC-1600 стійка на 50 гнізд

Юстування AUCI EC-550/630

У пристроях зміни інструменту EC 550 і EC-630 використовується передавальний механізм, який переносить інструмент з відповідного гнізда поворотного магазину в гніздо в позиції зміни інструменту, з якого він потім переноситься в шпиндель двозахватної рукою. Для правильної роботи пристрою зміни інструменту всі компоненти повинні бути нормально суміщені. Для виконання цієї процедури потрібен роз'ємний інструмент P/N T-2088 (британська машинобудівна система інструментів) або T-2089 (інструменти Катерпіллер).

Передавальний механізм AUCI (EC-550/630)



Юстування важеля перенесення по гнізду поворотного магазину

1. За допомогою функції ручного відновлення пристрою зміни інструменту в режимі налагодження, перемістіть важіль перенесення на місце (використовуйте клавіші PG UP і PG DOWN, щоб рухати важіль) перед гніздом поворотного магазину і назовні, поки він не висунеться приблизно на 6" від гнізда поворотного магазину.
2. Використовуючи установчий штифт як рукоятку, встановіть конусну половину роз'ємного інструменту в гніздо поворотного магазину. Вживіть заходів, щоб ваші руки не потрапили в щілину між інструментом і гніздом.
3. Встановіть другу половину роз'ємного інструменту в важіль перенесення.
4. Використовуючи відновлення УСІ в зворотному напрямку, перемістіть назад важіль перенесення, поки половини роз'ємного інструменту не будуть приблизно на 1" (25 мм) одна від одної.
5. Продовжуйте переміщати руку до гнізда. Стежте за важелем перенесення при його наближенні до гнізда. Продовжуйте переміщати ближче, до максимального зазору 1/8" (3 мм) між половинами роз'ємного інструменту, при цьому половинки не повинні торкатися одна одної.
6. Перевірте юстування X і Y важеля перенесення до гнізда, вставляючи установчий штифт крізь обидві половини роз'ємного інструменту. Установчий штифт повинен рухатися вільно. Якщо штифт не рухається вільно, напрямок неспіввісності визначається за «сходинкою» між половинами роз'ємного інструменту за допомогою сталевої лінійки, перевірочної лінійки або подібного інструменту.
7. Якщо установчий штифт не ковзає вільно, скоригуйте юстування роз'ємного інструменту до важеля перенесення наступним чином:

Незначне коригування по осях X і Y виконується біля основи важеля перенесення (чотири гвинти). Значне коригування X, Y може виконуватися біля призм внизу спереду вузла пристрою зміни інструменту (див. ілюстрацію). Ослабте болти, що кріплять призму, яку необхідно переміщати, і легким постукуванням перемістіть призму в нове положення. Після закінчення регулювання затягніть болти з моментом 50 фунт-фут.

8. Продовжуйте необхідне регулювання, поки установчий штифт не буде ковзати вільно, потім затягніть кріпильні болти з моментом 35 фунт-фут і перепровірте юстування.
9. Зніміть частини роз'ємного інструменту. Встановіть цільну інструментальну оправку в гніздо поворотного магазину. Використовуючи відновлення пристрою зміни інструменту, подайте важіль перенесення так, щоб він взяв інструментальну оправку. Продовжуйте переміщати інструментальну оправку назовні, поки вона не вийде на 2-3 дюйми з гнізда. Переміщайте важіль перенесення в зворотному напрямку і спостерігайте за інструментальною оправкою при переміщенні важеля перенесення вниз. Якщо інструментальна оправка переміщається при переміщенні важеля перенесення вниз, то юстування важеля перенесення по Z виконано некоректно. Скоригуйте Z в основі важеля перенесення так, щоб інструментальна оправка не переміщалася при повторенні дій цього пункту.

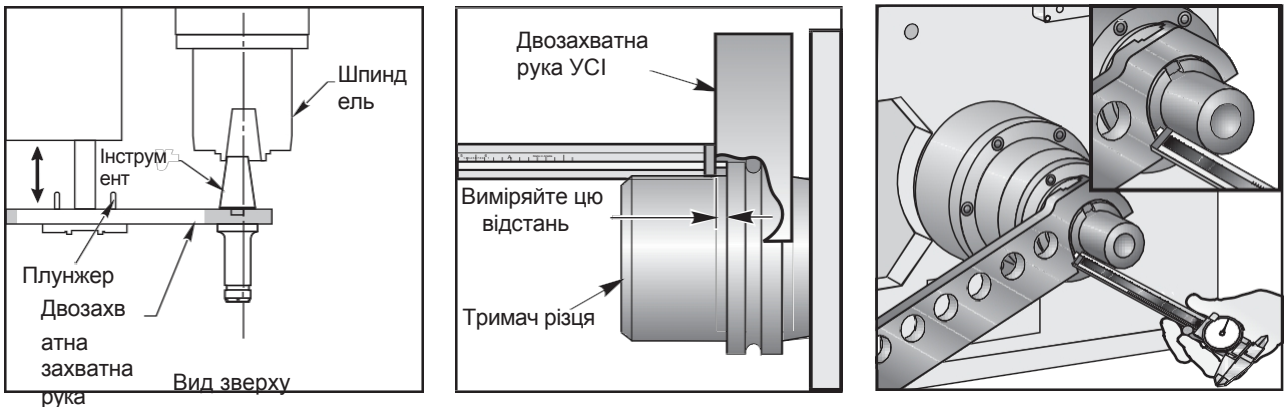
   Увага! При поверненні важеля перенесення у вихідне положення використовуйте команду F1 «Home» (вихідне положення). Це дозволить програмному забезпеченню пристрою зміни інструменту врахувати будь-який інструмент, який може знаходитися в гнізді в позиції зміни інструменту, і повернути його в поворотний магазин. Повернення важеля перенесення вручну не дозволить програмному забезпеченню врахувати будь-який інструмент, який може знаходитися в гнізді в позиції зміни інструменту, і може викликати удар пристрою зміни інструменту.

Юстування гнізда в позиції зміни інструменту за важелем перенесення

Примітка: Ця процедура служить для того, щоб забезпечити перпендикулярність важеля перенесення гнізда в позиції зміни інструменту. Відстань між поворотним магазином і гніздами в позиції зміни інструменту задається механізмом, її **неможливо** коригувати.

1. Встановіть конусну половину роз'ємного інструменту в гніздо в позиції зміни інструменту, в іншу половину – в важіль перенесення.
2. Використовуючи команди відновлення пристрою зміни інструменту в режимі налагодження, перемістіть важіль перенесення вперед, до гнізда в позиції зміни інструменту, поки дві половини роз'ємного інструменту не опиняться в межах 1/8" (3 мм) одна від одної.
3. Перевірте юстування за допомогою установчого штифта, як раніше. Неосість по осях X і Y повинна бути мінімальною; скоригуйте будь-яку виявлену неосість, послаблюючи кріпильні болти важеля перенесення і переміщаючи важіль на необхідну відстань. Якщо потрібно регулювання по осі Z, ослабте кріпильні болти гнізда в позиції зміни інструменту і зсуньте гніздо на необхідну відстань. Після закінчення затягніть болти з моментом 35 фунт-фут.

Юстування двозахватної руки по гнізду в позиції зміни інструменту



Показано юстування інструменту по шпинделю. Юстування інструменту по гнізду виконується так само.

1. За допомогою відновлення УСІ обертайте двозахватну руку в прямому напрямку. Продовжуйте обертати двозахватну руку, поки вона не досягне гнізда, потім висунеться приблизно на 6" (150 мм) перед гніздом.
2. Використовуючи установчий штифт як ручку, встановіть конусну половину роз'ємного інструменту в гніздо. Вживіть заходів, щоб ваші руки не потрапили в щілину між інструментом і гніздом.
3. Встановіть другу половину роз'ємного інструменту в кінець двозахватної руки перед гніздом. Потрібно вручну натиснути стопорний плунжер інструменту, щоб можна було вставити роз'ємний інструмент.

4. Використовуючи відновлення УСІ в зворотному напрямку, перемістіть назад двозахватну руку, поки половини роз'ємного інструменту не опиняться приблизно на 1" (25 мм) одна від одної.
5. Підвісьте вантаж 40 фунтів на двозахватній руці, щоб на неї діяло зусилля в напрямку проти годинникової стрілки, необхідне для вибірки люфту в вузлі приводу.
6. Продовжуйте переміщати руку до гнізда. Стежте за двозахватної рукою при її наближенні до гнізда. Продовжуйте переміщати ближче, до максимального зазору 1/8" (3 мм) між половинами роз'ємного інструменту, при цьому половинки не повинні торкатися одна одної.
7. Перевірте юстировку X і Y двозахватної руки до гнізда, вставляючи установчий штифт крізь обидві половини роз'ємного інструменту.
8. Якщо двозахватна рука не суміщена по осі X з осьовою лінією роз'ємного інструменту, ослабте чотири гвинти з поглибленням під ключ в основі кулачкового механізму. Постукуючи, змістіть основу в необхідному напрямку, поки двозахватна рука не збіжиться по осі X, потім затягніть гвинти основи кулачкового механізму з моментом 80 фунт-футів.
9. Скоригуйте радіальне суміщення роз'ємного інструменту по двозахватній руці, ослабте гвинт з поглибленням під ключ стопорного кільця на кришці двозахватної руки. Обертайте двозахватну руку, щоб поєднати її з гніздом у позиції зміни інструменту, потім затягніть гвинт з поглибленням під ключ стопорного кільця, щоб зафіксувати руку.
10. Завершіть юстирування, встановивши цільну інструментальну оправку в гніздо, що використовується для налагодження. Використовуючи відновлення, обертайте вал, поки він не опиниться в положенні затиску. Обертайте руку, щоб взяти інструментальну оправку. Виведіть інструментальну оправку і знову вставте її. Якщо є переміщення в напрямку Z, положення двозахватної руки необхідно скорегувати в напрямку Z. Ослабте гвинт з поглибленням під ключ стопорного кільця і зсуньте двозахватну руку по валу, поки двозахватна рука не опиниться в коректному положенні Z. Переконайтеся, що радіальне суміщення як і раніше в нормі, а потім затягніть гвинти стопорного кільця.

Співвісність двозахватної руки зі шпинделем

Примітка: Перед налаштуванням суміщення двозахватної руки зі шпинделем необхідно правильно виконати суміщення двозахватної руки з гніздом в позиції зміни інструменту.

1. Без інструменту в верстаті дайте команду на зміну інструменту. Натисніть кнопку аварійної зупинки до того, як двозахватна рука дійде до шпинделя. Це змушує верстат перемістити осі в положення зміни інструменту. Скиньте сигнал про помилку "E-Stop" (аварійна зупинка).
2. Орієнтуйте шпиндель, використовуйте команду в Tool Changer Recovery (відновлення УСІ).
3. Піднесіть двозахватну руку до шпинделя, уважно спостерігаючи, чи немає перешкод. Обов'язково перевірте орієнтацію засувок приводу шпинделя по шпонці двозахватної руки.
4. Якщо орієнтація неправильна, натисніть Reset (Скидання), щоб шпиндель можна було вручну повернути в правильне положення. Виправте параметр 257 (Орієнтація шпинделя), як зазначено в розділі «Налаштування орієнтації шпинделя».
5. Продовжуйте переміщати двозахватну руку в прямому напрямку, поки рука не висунеться перед шпинделем приблизно на 6" (150 мм).
6. Використовуючи установчий штифт як рукоятку, встановіть конусну половину роз'ємного інструменту в шпиндель. Будьте обережні, щоб руки не потрапили в щілину між інструментом і шпинделем. У режимі відновлення інструменту кнопка розтискання інструменту працює як перемикач «вкл./ викл.». Для розтискання інструменту натисніть один раз, натисніть повторно, щоб затиснути.
7. Встановіть другу половину роз'ємного інструменту на кінець двозахватної руки перед шпинделем. Для того, щоб вставити роз'ємний інструмент, потрібно вручну натиснути стопорний плунжер інструменту (біля центру вала, як показано на попередньому малюнку).
8. Використовуючи відновлення УСІ в зворотному напрямку, перемістіть двозахватну руку назад до шпинделя, поки половини роз'ємного інструменту не опиняться приблизно на 1" (25,4 мм) одна від одної.
9. Штовхніть двозахватну руку в напрямку проти годинникової стрілки, щоб вибрати люфт.
10. Продовжуйте переміщати руку до шпинделя. Стежте за двозахватної рукою при її наближенні до шпинделя. Засувки шпинделя і пази в двозахватної руці повинні зійтися. Продовжуйте переміщайте ближче, до максимального зазору 1/8" (3,2 мм) між половинами роз'ємного інструменту, при цьому половинки не повинні торкатися одна одної.

11. Перевірте юстування X і Y двозахватної руки до шпинделя, вставляючи установчий штифт крізь обидві половини роз'ємного інструменту. Штифт повинен рухатися вільно. Якщо штифт не ковзає вільно, напрямок неспіввісності визначається за «сходинкою» між половинами роз'ємного інструменту. Це робиться за допомогою сталевої лінійки, перевірочної лінійки або подібного інструменту.
12. Якщо неспіввісність присутня:
    1) Налаштуйте параметри 210 (X) і 211 (Y), щоб правильно відцентрувати шпиндель по двозахватній руці.
    2) Використовуючи відновлення УСІ, перемістіть двозахватну руку вперед, від засувок шпинделя.
    3) Переведіть фрезерний верстат в режим DEBUG (налагодження).
    4) За допомогою маховика поштовхової подачі перемістіть осі X і Y, щоб відцентрувати дві половини роз'ємного інструменту.
    5) Запишіть фактичні значення для осей X і Y на екранній сторінці «Pos-Raw Dat». Опустіть десяткові знаки, але включіть знак «-».
    6) Введіть значення X в параметр 210, а значення Y – в параметр 211.
    7) Зніміть роз'ємний інструмент.
    8) Використовуючи відновлення УСІ, поверніть двозахватну руку у вихідне положення.
    9) Поверніть інструментальне гніздо в положення «інструмент прибраний» (стрілка вгору).
    10) Вимкніть і увімкніть живлення верстата та перепровіряйте суміщення.
    11) Якщо необхідне регулювання осі Z, ослабте кріпильні гвинти з поглибленням під ключ на АУСІ, зсуньте АУСІ по осі Z, як потрібно, затягніть гвинти з поглибленням під ключ із зусиллям 80 фунт-фут і перевірте юстування. Гвинти, які потрібно ослабити, кріплять проставку УСІ до станини.

Юстування поворотного магазину (тільки поворотний магазин з сервоприводом з 72 гніздами)

1. Якщо гнізда поворотного магазину розташовані некоректно або заїдають у положенні завантаження/розвантаження, для усунення цієї несправності виконайте юстування поворотного магазину.
2. Поворотний магазин використовується на невидимій осі: «B» для EC-630 без парку супутників і «U», якщо парк супутників є. Для виправлення заїдання і неспіввісності необхідно зробити відповідну видимою і скорегувати відповідні параметри. Для регулювання осі пристрою зміни інструменту див. таблицю нижче, де вказані відповідні параметри:

	Visibility (видимість)	Grid Offset (зсув сітки)	Tool Change Offset (корекція зміни інструменту)
вісь B	151 біт 18	170	213
вісь U	354 біт 18	373	379

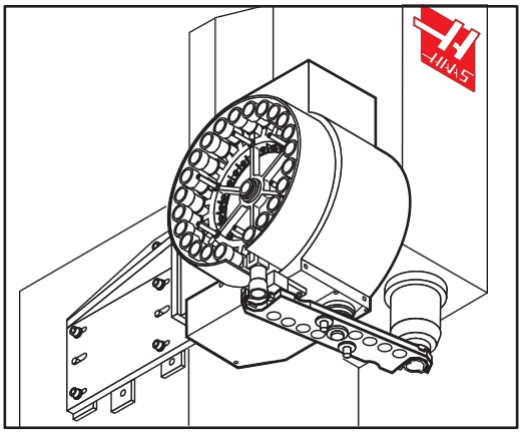
3. При початку роботи з новим двигуном / вузлом датчика положення перед початком налаштування виконайте скидання зміщення сітки. Виконайте повернення в нульову точку осі поворотного магазину, потім запишіть значення кількості імпульсів датчика положення для осі, позначене в POS RAW DAT в режимі налагодження. Введіть це значення у відповідний параметр, як зазначено вище.
4. Виконайте повернення в нульову точку осі поворотного магазину, потім виконайте поштовхову подачу осі для усунення неспіввісності або заїдання гнізда. Див. значення кількості імпульсів датчика положення, вказане в POS RAW DAT в режимі налагодження, і введіть це значення у відповідний параметр.
5. Після закінчення виконайте скидання осі поворотного магазину в стан «невидима» для нормальної роботи пристрою зміни інструменту.

Юстування осі (верт)

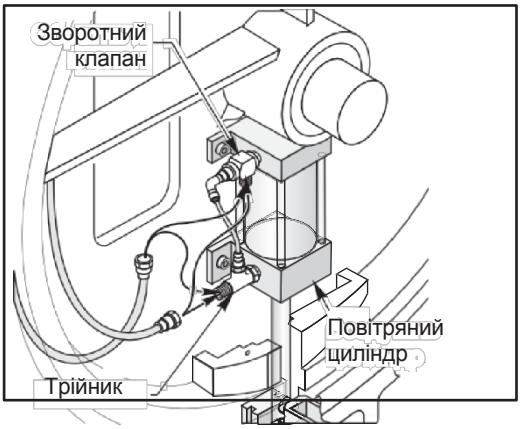
Для вертикальних верстатів, для пристрою зміни інструменту з серводвигуном, аналогічно пристроям на високошвидкісних верстатах, перед початком процедури юстування необхідно задати зміщення сітки і корекцію зміни інструменту.

юстування кулачкового механізму по інструментальному гнізду

1. Зніміть всі штамповані кришки і кріпильні деталі вузла кулачкового механізму. Покладіть захисне покриття на стіл верстата.
2. Увімкніть верстат. Підніміть вісь Z до вершини переміщення. Переведіть систему управління верстата в режим відновлення пристрою зміни інструменту (TCR).
3. Натисніть кнопку «стрілка вниз», щоб увімкнути опускання інструментального гнізда (перевірка правильності роботи інструментального гнізда).

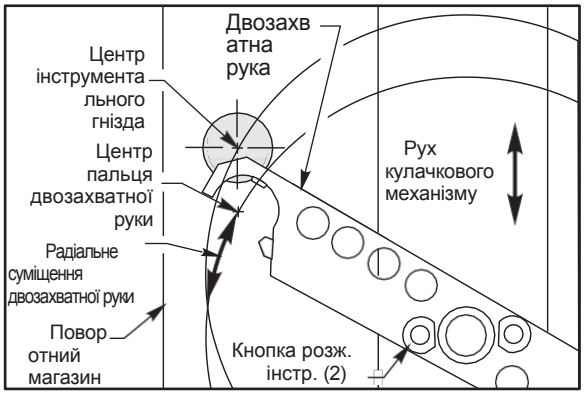


Юстування двозахватної руки



Розташування точок підключення лінії подачі повітря

4. Вимкніть верстат. Від'єднайте лінію подачі повітря ззаду верстата. При відключенні подачі повітря інструментальне гніздо піднімається.
5. Зверху на вузлі AUCI поміняйте місцями дві лінії подачі повітря, що йдуть від електромагнітного клапана до пневмоциліндра, як зазначено вище. Підключіть назад лінію подачі повітря ззаду верстата. (Тримач інструментального гнізда в положенні зміни інструменту повинен переміститися вниз).
6. Вгорі вузла AUCI вручну обертайте шків кулачкового механізму за годинниковою стрілкою, поки вихідний вал не опуститься, аж до моменту, коли він почне обертатися на 180º.
7. Встановіть двозахватну руку під інструментальним гніздом і шпинделем так, щоб кнопки пальця розтискання були звернені вгору. Встановіть двозахватну руку на вал і підтягніть стопорне кільце в нижній частині двозахватної руки за допомогою гвинта з поглибленням під ключ.
8. Встановіть роз'ємний інструмент (№ за каталогом, як зазначено вище) в кінець двозахватної руки під інструментальним гніздом. Натисніть кнопку розтискання інструменту зверху на двозахватній руці і вставте роз'ємний інструмент. Злегка штовхніть двозахватну руку в напрямку за годинниковою стрілкою, щоб вибрати люфт у вузлі приводу, як показано на наступному малюнку.



Юстування кулачкового механізму до інструментального гнізда (вид зверху)

Радіальне суміщення двозахватної руки з інструментальним магазином

9. Поверніть шків кулачкового механізму проти годинникової стрілки, щоб підняти двозахватну руку в роз'ємний інструмент. Візуально перевірте суміщення осьової лінії роз'ємного інструменту з осьовою лінією інструментального гнізда.
10. Щоб виконати радіальне суміщення роз'ємного інструменту по двозахватній руці, ослабте гвинт з поглибленням під ключ стопорного кільця і відрегулюйте двозахватну руку, як зазначено вище.
11. Якщо двозахватна рука суміщена по осі Y з осьовою лінією роз'ємного інструменту, ослабте чотири гвинти з поглибленням під ключ на кулачковому механізмі і вставте монтування між пазами. Відрегулюйте кулачковий механізм, поки осьова лінія роз'ємного інструменту не збіжиться з осьовою лінією інструментального гнізда.
12. Затягніть гвинти з поглибленням під ключ кулачкового механізму із зусиллям 100 фунт-фут.

Перевірка паралельності двозахватної руки до столу

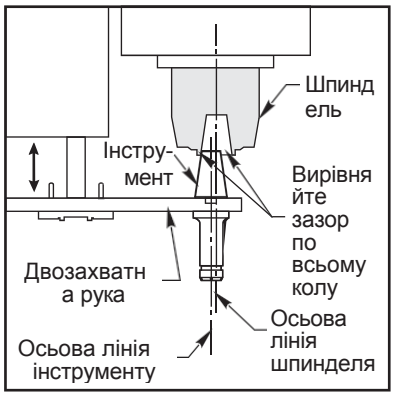
13. Обертайте шків кулачкового механізму за годинниковою стрілкою, щоб опустити двозахватну руку. Вийміть роз'ємний інструмент з двозахватної руки.
14. Обертайте шків кулачкового механізму проти годинникової стрілки, щоб підняти двозахватну руку назад до її початкового положення.
15. Зніміть лінію подачі повітря ззаду верстата. **Поміняйте місцями лінії подачі і виходу повітря зверху на вузлі ауСі, повернувши їх у вихідне положення.** Підключіть лінію подачі повітря (тримач інструментального гнізда повинен втягнутися у своє вихідне положення).
16. Увімкніть верстат і увійдіть в режим TCR (відновлення пристрою зміни інструменту). Додаткову інформацію про режим TCR можна знайти на блок-схемі процесу TCR в розділі "Технічне керівництво".
17. Натискайте кнопку ATC Forward (АУСІ вперед), поки рука не опуститься і не стане паралельною осі X. Вставте роз'ємний інструмент у двозахватну руку, натиснувши кнопку розтискання інструменту, розташовану біля вала, як зазначено вище.
18. Встановіть магнітний тримач і індикатор на столі верстата. Виміряйте положення нижньої частини роз'ємного інструменту з точністю до .001".
19. Перемістіть роз'ємний інструмент і комплект індикатора до іншого кінця двозахватної руки. Виміряйте положення нижньої частини роз'ємного інструменту з точністю до .001". Максимально допустимий допуск різниці висоти між двома сторонами – .030". Якщо необхідно, виконайте юстування. Повторіть цю перевірку, повернувши руку на 180°.
20. Вийміть роз'ємний інструмент з двозахватної руки. Поверніть двозахватну руку у вихідне положення.

Налаштування висоти двозахватної руки

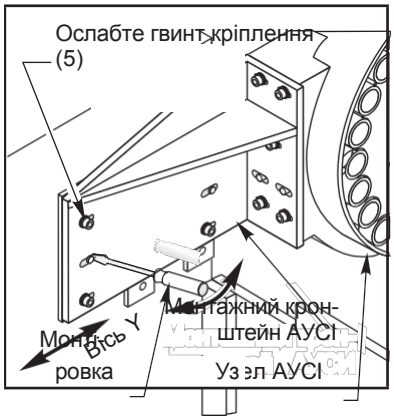
21. Натисніть Down Arrow (стрілка вниз), щоб дати команду на переміщення інструментального гнізда вниз. Встановіть роз'ємний інструмент **разом з** тяговим стрижнем в інструментальне гніздо. У режимі відновлення УСІ поверніть двозахватну руку до інструментального гнізда.
22. Огляньте вузол і перевірте юстування по висоті двозахватної руки з V-подібним пазом на роз'ємному інструменті. При необхідності ослабте гвинти з поглибленням під ключ на стопорному кільці і відрегулюйте висоту двозахватної руки. Затягніть гвинти з поглибленням під ключ стопорного кільця з зусиллям 15-17 фунт-фут.
23. Щоб перевірити радіальне суміщення, повторіть пункти 9 і 10.
24. Поверніть двозахватну руку у вихідне положення.

Суміщення двозахватної руки зі шпинделем

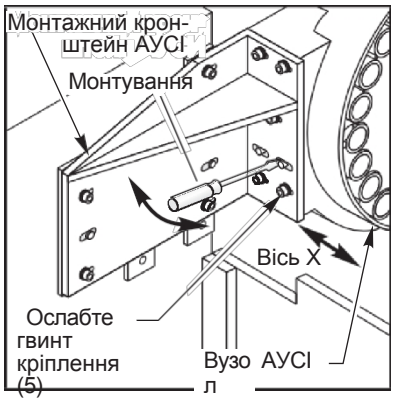
1. Виконайте повернення в нульову точку осі Z.
2. У режимі відновлення пристрою зміни інструменту опустіть двозахватну руку і вставте роз'ємний інструмент у двозахватну руку. Орієнтуйте засувки шпинделя для зміни інструменту. (Якщо орієнтація змінилася, скиньте параметр 257. Див. розділ про налаштування орієнтації шпинделя). Якщо засувки шпинделя не суміщені з пазом різцетримача, вручну поверніть засувки шпинделя.
3. Підніміть і опустіть двозахватну руку, щоб всунути і висунути інструмент зі шпинделя, і перевірте юстування.
4. Перевірте юстування осі X роз'ємного інструменту по центру шпинделя.
5. При необхідності ослабте п'ять кріпильних гвинтів з поглибленням під ключ на АУСІ.



Юстування двозахватної руки по центру шпинделя, по осі Y



Юстування вузла АУСІ по осі Y



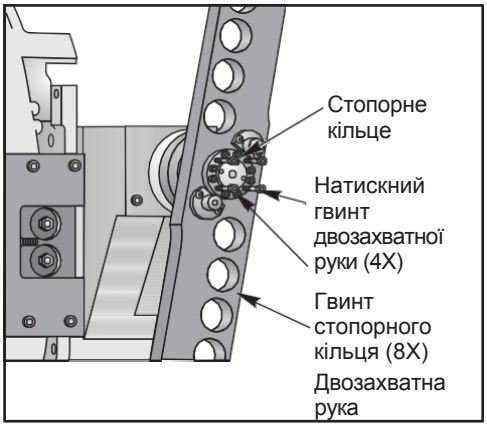
Юстування вузла АУСІ по осі X

6. Вставте монтажну планку між установчими штифтами і монтажним кронштейном АУСІ. Відрегулюйте кронштейн, щоб відрегулювати роз'ємний інструмент в двозахватній руці по центру шпинделя по осі X.
7. Затягніть гвинти з поглибленням під ключ із зусиллям 80 фунт-фут.
8. Перевірте юстування роз'ємного інструменту до шпинделя по осі Y.
9. При необхідності ослабте п'ять гвинтів з поглибленням під ключ на АУСІ (показані вище). Вставте невелику монтування між установчими штифтами і монтажним кронштейном. Відрегулюйте АУСІ по установчих пазах і поєднайте інструмент і центр шпинделя.
10. Перевірте висоту зміни інструменту шпинделя. Якщо висота зміни інструменту шпинделя змінилася, виконайте скидання параметра 64.
11. Поверніться до нормальної експлуатації. Вставте різцетримачі через шпиндель і виконайте кілька змін інструменту. Спостерігайте за пристроєм зміни інструменту під час роботи і при необхідності виконайте регулювання.
12. Затягніть кріпильні гвинти з поглибленням під ключ АУСІ із зусиллям 100 фунт-фут. Встановіть всі штамповані кришки кулачкового механізму і кріпильні деталі. Нанесіть різьбовий герметик для розбірних з'єднань на кріпильні деталі і затягніть.

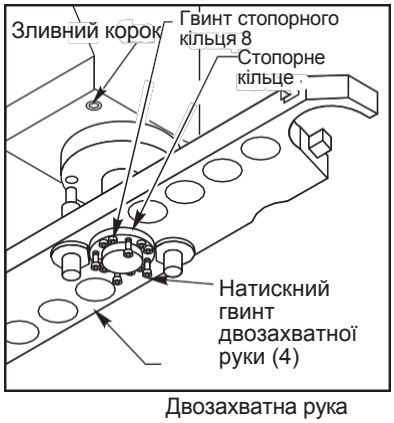
Заміна двозахватної руки

Зняття

1. У режимі відновлення пристрою зміни інструменту опустіть двозахватну руку. Вимкніть живлення верстата.
2. Під двозахватним важелем ослабте шість гвинтів з поглибленням під ключ на стопорному кільці. Вставте чотири нових натискних гвинти в стопорне кільце (покрийте різьблення і кінці натискних гвинтів шаром молібденового мастила).
3. Повільно затягніть натискні гвинти, щоб відсунути двозахватну руку від стопорного кільця. При необхідності, постукуйте по центру двозахватної руки знизу м'якою киянкою, поки двозахватна рука не зніметься. Майте на увазі, що є другий комплект натискних гвинтів. У ньому використовуються болти 5/16. Вставте шматок сталі між обоймою і двозахватним важелем, а потім затягніть гвинти 5/16, щоб зняти двозахватний важіль.
4. Як тільки двозахватна рука зрушилася, зніміть вузол двозахватної руки з валу.



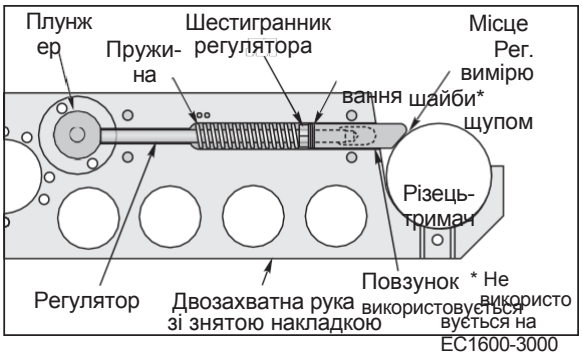
Зняття двозахватної руки (гориз.)



Зняття двозахватної руки (верт.)

Установка

1. Встановіть двозахватну руку на вихідний вал. Відрегулюйте двозахватну руку, як зазначено в попередніх розділах.
2. Встановіть стопорне кільце на двозахватній руці 8 (вісьмома) гвинтами з поглибленням під ключ. Затягніть хрест-навхрест із зусиллям 15 фунт-фут, повторіть цю послідовність 3 рази, щоб забезпечити посадку втулки замка руки. Переконайтеся, що повзунки на двозахватній руці відрегульовані правильно.
   a. Необхідно опустити двозахватну руку і вставити в двозахватну руку роз'ємний інструмент, при цьому щуп товщиною від 015" до .020" повинен входити між повзуном зовнішнім діаметром фланця інструменту. Плунжер повинен повністю підніматися в положення фіксації, коли щуп знаходиться між роз'ємним інструментом і плунжером.

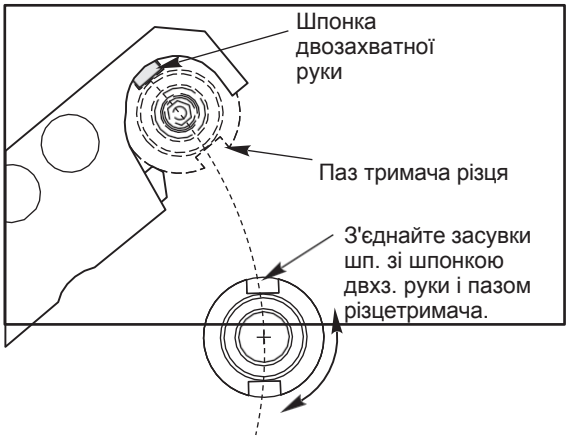


   b. Якщо зазор недостатній, коли вставлений інструмент, плунжер не буде нормально повертатися в крайнє верхнє положення фіксації. При дуже великому зазорі посадка роз'ємного інструменту в двозахватній руці буде занадто вільною. Кожен із станів може спричинити випадання інструменту.
   c. Для регулювання зазору зніміть плунжер і кришку, знявши накладну пластину і піднявши плунжер під кутом. Вживіть заходів, щоб не втратити пружину. Ослабте регулятор і скорегуйте зазор, додавши або знявши регулювальні прокладки. Нанесіть синій Loctite і знову затягніть. Змастіть пружину і вузол повзуна і встановіть їх на місце. Встановіть на місце накладку і перепровірте зазор. Обидва кінці двозахватної руки регулюються окремо.
3. Відрегулюйте двозахватну руку по шпинделю і інструментальному гнізду. Див. вказівки по юстируванню двозахватної руки в попередньому розділі "Юстирування AUCI".

Налаштування орієнтації шпинделя (буси)

1. Увімкніть верстат. Перейдіть в Parameters (параметри). Перемістіть головку шпинделя в положення зміни інструменту. Розблокуйте параметри і змініть значення параметра 257 на "0".
2. Встановіть інструмент у шпиндель. Увійдіть у режим відновлення УСІ. Орієнтуйте засувки шпинделя за ключем двозахватної руки (див. наступний малюнок). Натискайте кнопку ATC Forward (AUCI вперед), поки двозахватна рука не увійде в зачеплення з інструментом (при необхідності обертайте вручну засувки шпинделя).
3. Увійдіть в режим Debug (налагодження). Запишіть значення датчика положення в "spindle orientation position" (положення орієнтації шпинделя).

4. Поверніться до параметра 257. У режимі Debug (налагодження) введіть значення орієнтації шпинделя і заблокуйте параметри.
5. У режимі відновлення УСІ натискайте кнопку ATC Reverse (реверс АУСІ), поки двозахватна рука не перейде у вихідне положення. Поверніться до режиму нормальної експлуатації.
6. Вручну вставте інструменти в шпиндель і виконайте кілька змін інструменту. Намагайтеся помітити прояви неспіввісності.
7. При необхідності налаштуйте значення параметра 257.



Налаштування орієнтації шпинделя

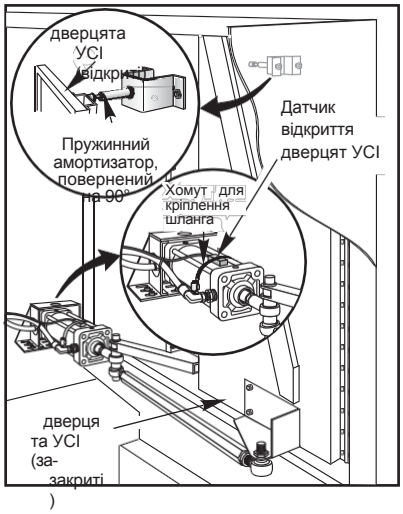
налаштування орієнтації шпінделя (зонтичне УСИ)

1. Увійдіть в режим налагодження (debug). Переконайтеся, що в шпинделі немає інструменту.
2. Змініть параметр 257 на 0.
3. Натисніть клавішу орієнтації шпинделя, потім натисніть Reset (скидання).
4. Перейдіть на сторінку POS RAW DAT (необроблені дані положення) (натисніть Posit (положення), потім виберіть вкладку з заголовком VAR (змінні), потім RAW DATA (необроблені дані)) і перевірте значення, що видається в полі SPINDLE POS (положення шпинделя). Обертайте шпиндель рукою, щоб значення зменшувалося, поки не стане можливим грубо встановити засувки шпинделя паралельно осі X, при цьому значення положення шпинделя повинно бути мінімально можливим позитивним.
5. Встановіть магнітний тримач і індикатор з роздільною здатністю .0005" на столі верстата.
6. Виконайте вимірювання на одній засувці шпинделя, потім перемістіть вісь X, щоб виконати вимірювання на іншій. Вручну обертайте шпиндель, поки засувки не стануть паралельними осі X в межах 0,30" TIR.
7. Поверніться до сторінки POS RAW DAT (необроблені дані положення) і запишіть значення, вказане в полі SPINDLE POS (положення шпинделя). Введіть це значення в параметр 257.
8. Натисніть кнопку Spindle Orient (орієнтація шпинделя) і ще раз виконайте вимірювання індикатором на засувках шпинделя, щоб переконатися в паралельності з віссю X.

Регулювання вимикача відкриття дверцят пристрою зміни інструменту EC-300

Перед тим, як датчик на пневмоциліндрі змінить стан, дверцята пристрою зміни інструменту повинні бути повністю відкриті.

1. У режимі аварійної зупинки (E-stop) верстата відключіть магістраль подачі повітря.
2. Датчик відкриття дверцят пристрою зміни інструменту прикріплений до пневмоциліндра хомутом для кріплення шланга. Перемістіть сенсорний перемикач у бік штокової камери пневмоциліндра, поки він не досягне торцевої кришки.
3. Відкрийте дверцята пристрою зміни інструменту до упору. Стежте за екраном діагностики. Повільно пересувайте датчик уздовж пневмоциліндра, поки біт дверцят пристрою зміни інструменту на екрані не зміниться з 0 на 1.



4. Позначте точку, в якій біт змінюється на 1, і закріпіть датчик хомутом для кріплення шланга.
5. Підключіть магістраль подачі повітря і виведіть верстат зі стану аварійної зупинки.
6. Запустіть дверцята пристрою зміни інструменту і перевірте швидкість.
7. Відрегулюйте швидкість за допомогою електромагнітного клапана на панелі змащення.
8. Перевірте дію пружинного амортизатора, який зупиняє дверцята пристрою зміни інструменту при відкритті. Відрегулювати натяг можна за допомогою регулювального гвинта на задній стороні пружини.

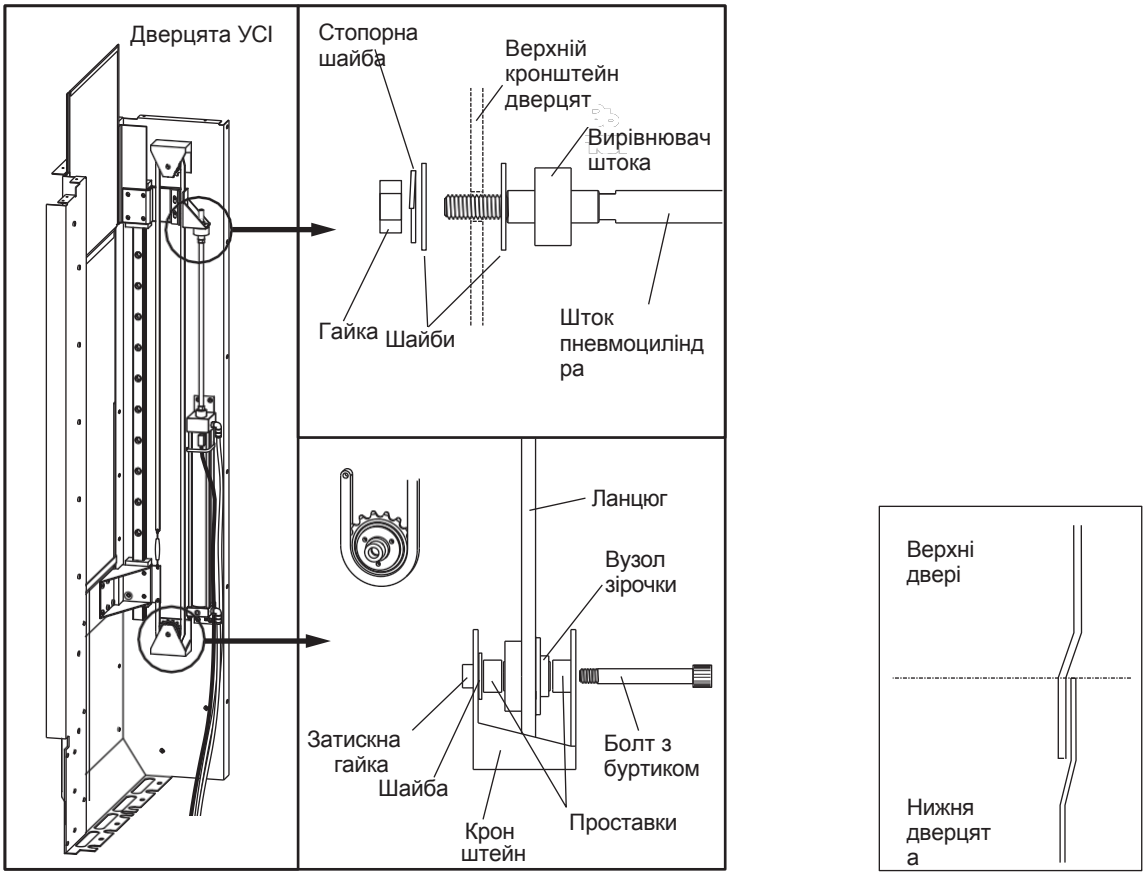
Заміна дверцят пристрою зміни інструменту eC-400

Дана процедура описує установку дверцят в зборі. Виконання процедури з початку може не знадобитися. Зніміть пошкоджені або несправні деталі і потім зберіть вузол дверцят пристрою зміни інструменту.

Встановлення та юстування

Лінійні напрямні та пневмоциліндр

1. Натисніть на верхню частину лінійної напрямної в бік головної панелі і затягніть верхній болт. Натисніть на нижню частину лінійної напрямної в бік головної панелі і злегка затягніть нижній болт. Щільно затягніть інші болти, потім затягніть верхній і нижній болти. Встановіть танкетки лінійної направляючої і змастіть за допомогою маслянок.
2. Змастіть болт з буртиком і просуньте його крізь кронштейн панелі, розпірну втулку, натяжний пристрій в зборі, другу розпірну втулку шайбу. Вкрутіть болт в затискну гайку "PEM" і затягніть.



3. При затягуванні болтів натисніть на пневмоциліндр у напрямку до лінійної напрямної.
4. Навинтить на кінець штока циліндра і затягніть.

Дверцята пристрою зміни інструменту

5. Змастіть поверхню головної панелі в тому місці, де буде встановлена напрямна дверцята. Змонтуйте напрямну дверцята на головній панелі, встановивши між ними проставку напрямної за допомогою гвинтів з плоскою головкою 10-32.
6. Змастіть краї дверцят, які будуть ковзати по головній панелі, і направляючу дверцят. Вставте верхні дверцята в направляючу і встановіть фланець салазок лінійних направляючих (вгорі/праворуч). Поставте верхній кронштейн дверцят на фланець дверей і встановіть дверцята між кронштейном і верхньою танкеткою лінійної направляючої. Засуньте дверцята на одному рівні з головною панеллю і затягніть чотири болти, які кріплять кронштейн до лінійної направляючої. Перевірте ковзання верхніх дверцят, кронштейна і танкетки, воно повинно бути плавним і рівномірним.
7. Втягніть шток пневмоциліндра. Надіньте шайбу 7/16 на різьбу вирівнювача штока. Перемістіть верхній кронштейн дверцят до вирівнювача штока пневмоциліндра. Отвір у кронштейні повинен збігатися з вирівнювачем штока без зусиль при протягуванні кінця штока. В іншому випадку ослабте монтажні болти пневмоциліндра, встановіть у нормальне положення і знову затягніть болти. Встановіть плоску шайбу розрізну шайбу на кінець штока і затягніть за допомогою гайки 7/16-20. Рукою переміщайте шток циліндра, кронштейн дверцят і дверцята в обох напрямках і переконайтеся у відсутності заїдання. У разі
   Неосінності ослабте кріпильні болти пневмоциліндра, дайте йому самоуставитися, потім затягніть болти.
8. Змастіть торці головної панелі там, де будуть встановлені напрямні дверцят. Змонтуйте напрямні дверцят на головній панелі, встановивши між ними проставки напрямної, за допомогою оцинкованих гвинтів з плоскою головкою 10-32.
9. Встановіть нижній кронштейн дверцят на нижні/ліві салазки лінійних направляючих і не затягуйте болти. Змастіть краї дверцят, які будуть ковзати по головній панелі, і направляючу дверцята. Всуньте дверцята в напрямні дверцят і встановіть нижній кронштейн дверцят. Перед затягуванням гвинтів кронштейна дверцят вирівняйте дверцята, щоб вони нормально розташовувалися відносно панелі. Ослабте 4 болти салазок лінійних напрямних, всуньте дверцята врівень з торцем головної панелі і затягніть.

Приводний ланцюг

10. Протягніть ланцюг крізь натяжні пристрої і закріпіть один кінець за допомогою кінцевої ланки на нижньому кронштейні дверцят, вибравши отвір, найближчий до нижнього натяжного пристрою. Встановіть контргайку на праву різьбову сторону гвинтової стяжки. Прикріпіть протилежний кінець гвинтової стяжки до іншого отвору в нижньому кронштейні дверцят за допомогою другої кінцевої ланки. Переконайтеся, що ланцюг правильно надітий на обидва натяжні пристрої. Натягніть ланцюг за допомогою гвинтової стяжки і зафіксуйте контргайкою.
11. Втягніть шток пневмоциліндра і зсуньте верхні дверцята в закрите положення. Зсуньте нижні дверцята так, щоб їх верхній край вирівнявся з першою лінією згину верхніх дверцят. Встановіть фіксатор ланцюга на верхній з'єднувальний кронштейн і закріпіть його на ланцюзі.

Регулювання дверцят

12. Перевірте переміщення обох дверцят: підключіть подачу повітря до циліндра, переконайтеся, що тиск повітря дорівнює 85-95 psi. Переміщайте верхній з'єднувальний кронштейн назад і вперед, здійснюючи хід циліндра. Вирівнювач штока повинен запобігати заїданню.

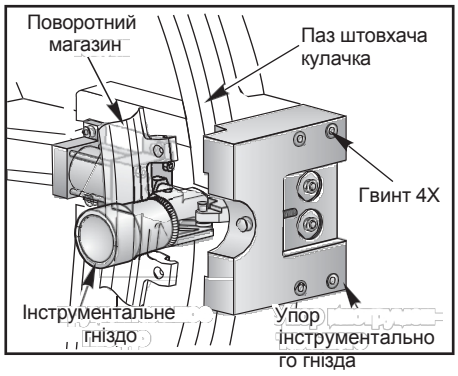
    Перевірте, як переміщається дверцята, вмикаючи і вимикаючи подачу повітря, регулюючи гвинтову стяжку ланцюга в міру необхідності, так, щоб двері не ударялися при закритті і не згиналися. Якщо відрегулювати неможливо, замініть циліндр.

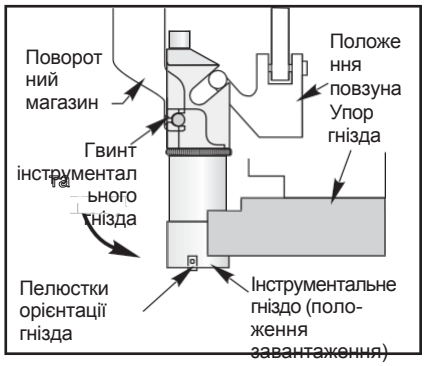
Зняття та встановлення гнізда бусі

Зняття

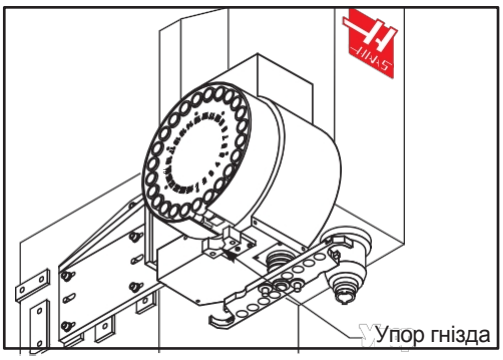
1. Увімкніть верстат і обертайте поворотний магазин до гнізда, яке потрібно замінити. Зніміть штамповану панель, щоб отримати доступ до кінцевих вимикачів гнізда. Зніміть штампований диск, що закриває поворотний магазин.
2. Натисніть Tool Changer Restore (відновлення пристрою зміни інструменту). Натисніть Y три рази.
3. Зніміть чотири гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять упор гнізда. Викрутіть болт з буртиком з тильної частини повзуна гнізда.

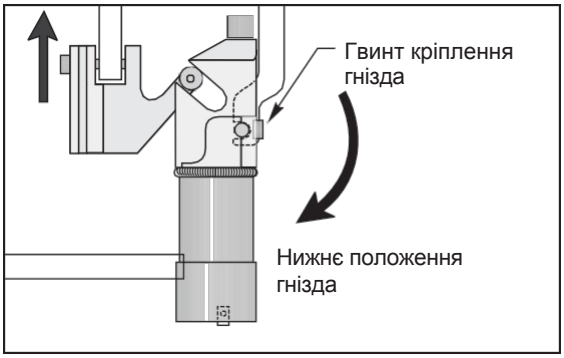
Примітка: Не знімайте установчі гвинти. Це змінить юстування повзуна гнізда і паза.





Горизонтальні верстати





Вертикальні верстати

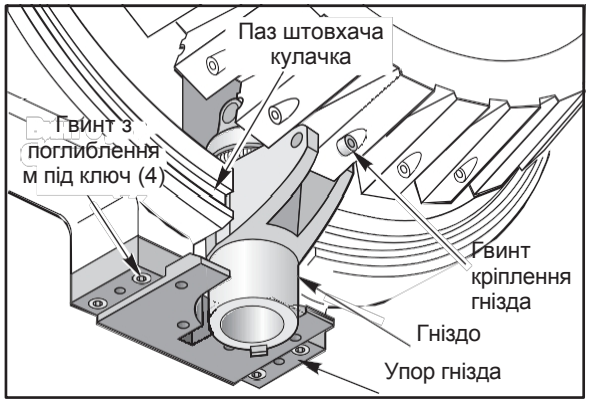
Примітка: Щоб виконати наступний крок, верстат повинен бути в режимі відновлення пристрою зміни інструментів.

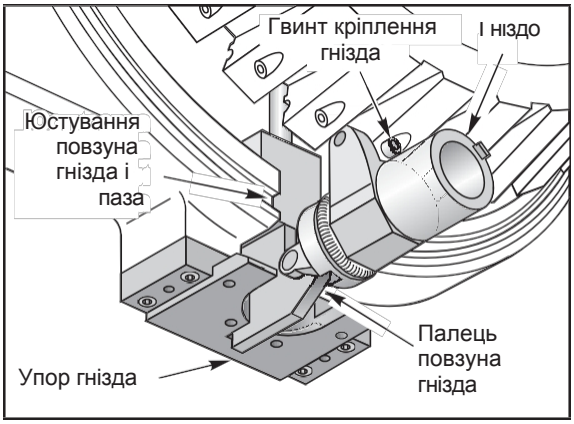
4. Натисніть **v** (стрілка вниз) для відведення штока пневмоциліндра. Вручну опустіть гніздо і зніміть гвинт кріплення гнізда. Див. попередній малюнок.
5. Зніміть гніздо пристрою зміни інструменту, обережно вивівши гніздо з поворотного магазину, вживіть заходів, щоб не упустити повзун гнізда.

Примітка: Якщо поворотний магазин підлягає заміні, перейдіть до розділу «Зняття та встановлення поворотного магазину».

Установка

1. Замініть пошкоджене гніздо на нове. Нанесіть мастило на вал. Встановіть повзун гнізда і гніздо в поворотний магазин. Нанесіть краплю різьбового герметика для розбірних з'єднань на гвинт кріплення гнізда і встановіть. Затягніть з моментом 14 фунт-фут (23 фунт-фут для конуса ISO 50).
2. Скиньте всі сигнали про помилки. Поверніться в режим відновлення пристрою зміни інструменту і натисніть **^** (стрілка вгору). При цьому висунеться шток пневмоциліндра. Встановіть болт з буртиком повзуна гнізда, вживіть заходів, щоб не защемити ролик мікроперемикача. Переконайтеся, що ролик мікроперемикача впирається в головку болта з буртиком.
3. Встановіть упор гнізда і затягніть чотири гвинти з поглибленням під ключ з моментом 40 фунт-фут (45 фунт-фут для конуса ISO 50). Увімкніть підйом і опускання гнізда кілька разів і переконайтеся, що паз повзуна гнізда збігається з пазом корпусу.



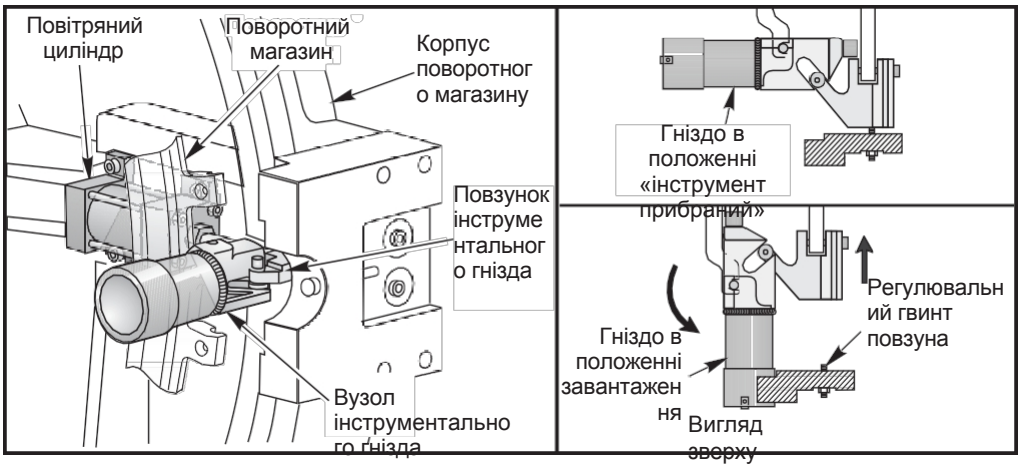


4. Відновіть автоматичний режим верстата і виконайте зміну інструменту, натиснувши **mDI** (ручне введення даних), а потім **ATC Fwd** (АУСІ вперед). Переконайтеся у відсутності заїдання або взаємних перешкод встановлених деталей.

Регулювання повзуна інструментального гнізда

Установчий гвинт повзуна використовується для регулювання кінця ходу інструментального гнізда по круговій траєкторії на корпусі поворотного магазину.

1. -Проверніть поворотний магазин, обертаючи рукою шків кулачка поворотного магазину.
2. Візуально перевірте неспіввісність (інструментальні гнізда повинні рухатися без перешкод).
3. При необхідності ослабте гайку установчого гвинта. Загвинчуйте або вигвинчуйте установчий гвинт, поки інструментальне гніздо не збіжиться з круговою траєкторією на корпусі інструментального магазину. Переміщайте інструментальне гніздо і переконайтеся в правильності юстування.
4. Затягніть контргайку установчого гвинта.



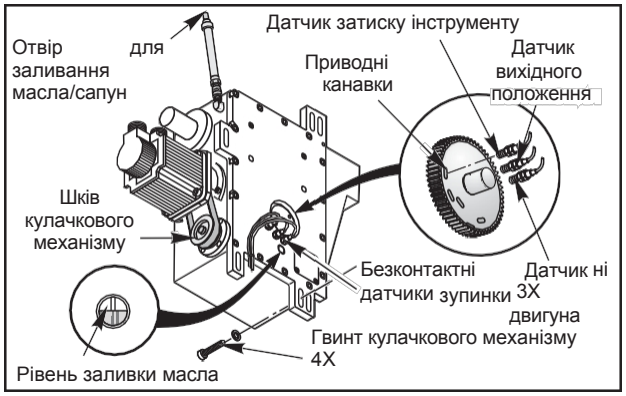
Орієнтація інструментального гнізда/Регулювання установчого гвинта

Примітка: Для заміни пневмоциліндра необхідно зняти поворотний магазин

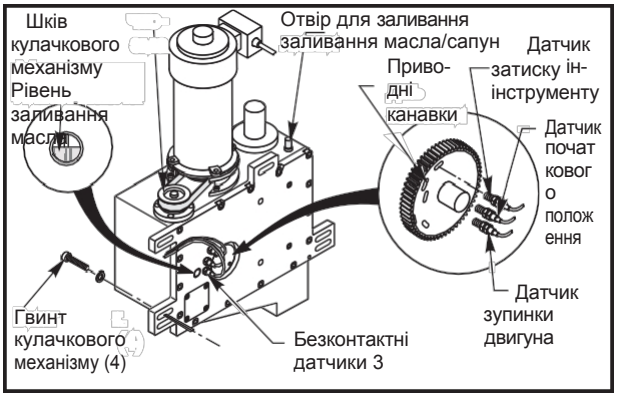
Зняття/встановлення безконтактного перемикача

Зняття

1. Вимкніть живлення верстата. Зніміть цифровий диск каруселі та верхню накладку.
2. Зніміть заглушку з різьбою 1/4" NPT біля вихідного валу кулачкового механізму і злийте масло з кулачкового механізму.
3. Від'єднайте роз'єм геркона від кронштейна на верхній частині вузла.
4. Ослабте здвоєні гайки, що кріплять безконтактний перемикач. Обережно зніміть безконтактний перемикач з блоку кулачкового механізму. Див. наступні малюнки.



Розташування безконтактного датчика горизонтального верстата

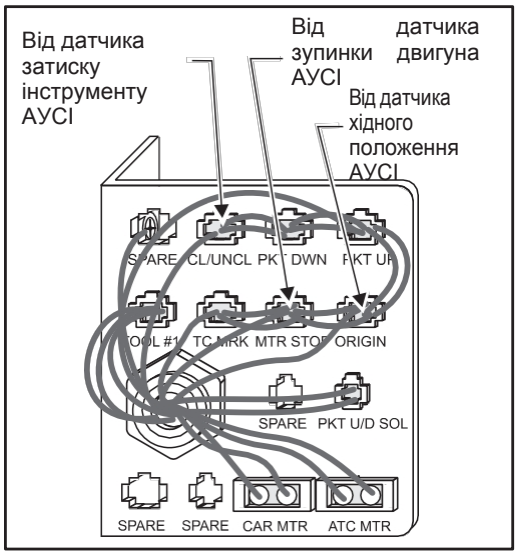


Розташування безконтактного датчика вертикального верстата

установка

Перемикаючий диск безконтактного датчика всередині кулачкового механізму визначає спрацьовування датчика. Для нормальної роботи датчик повинен знаходитися приблизно на відстані .030" від плоскої поверхні диска. При спрацьовуванні датчика ззаду на ньому загоряється світлодіод.

1. Дивіться крізь отвір датчика і обертайте шків кулачкового механізму рукою, поки паз не зникне з поля зору.
2. Наверніть дві гайки на різьбову частину безконтактного перемикача. Підтягніть дві гайки одна до одної і нанесіть на різьбу герметик для різьбових з'єднань. Обережно вкрутіть вимикач в кулачковий механізм. Підключіть штекер безконтактного перемикача до роз'єму на кронштейні вимикача, як показано на наступній ілюстрації.



Кронштейн підключень безконтактного перемикача.

3. Увімкніть верстат. Натисніть E-Stop (аварійна зупинка).
4. Вкрутіть безконтактний датчик у кулачковий механізм ще на 1/8 витка після того, як загориться світлодіодний індикатор. Ослабте обидві гайки, а потім туго затягніть внутрішню гайку до корпусу кулачкового механізму. Затягніть зовнішню гайку до внутрішньої гайки.
5. Повторіть цю процедуру для кожного безконтактного датчика.
6. Залийте в кулачковий механізм масло до позначки нормального рівня.
7. Переконайтеся в нормальній роботі пристрою зміни інструменту і правильності юстування. При необхідності відрегулюйте.
8. Поставте на місце диск поворотного магазину і верхню накладку. Нанесіть різьбовий герметик для розбірних з'єднань на кріпильні деталі і затягніть.

Налаштування параметра 64

Увага! У разі, якщо параметр 64 заданий неправильно, може статися удар осі Z верстата EC-400 про привід пристрою автоматичної зміни супутників.

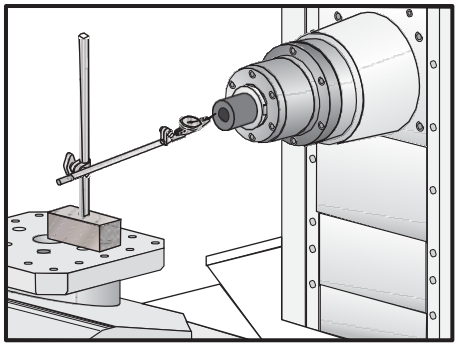
Для осі Z це переміщення від кінцевого перемикача повернення у вихідне положення до позиції зміни інструменту і початку координат верстата.
(відстань від вихідного положення в дюймах) X (константа лінійних імпульсів) = налаштування положення зміни інструменту осі Z

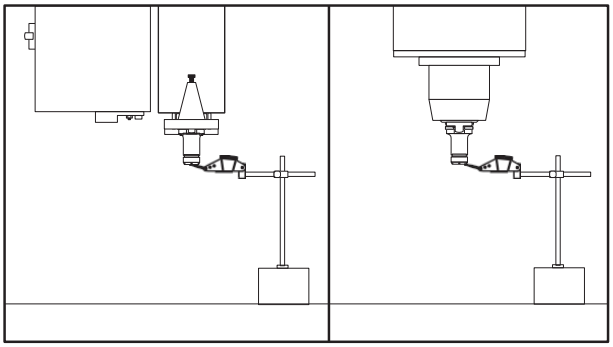
Приклад: .625 x 138718 = 861699

Для скидання параметра 64 (положення зміни інструменту осі Z) після установки або заміни вузла АУСІ потрібно виконати наступне:

1. Увійдіть в режим налагодження (debug).

2. Встановіть індикатор з роздільною здатністю .0005" подовженою штангою на столі верстата.
3. Встановіть інструментальну оправку в двозахватну руку (пристрій зміни інструменту бічної навіски) або гніздо #1 (пристрій зміни інструменту парасолькової конструкції).





Налаштування параметра 64 для горизонтальних верстатів Налаштування параметра 64 для вертикальних верстатів (показано спосіб БУСІ)

4. Виконайте вимірювання індикатором по нижній частині інструментальної оправки і обнуліть індикатор.
5. Перемістіть індикатор від інструментальної оправки. Зніміть інструмент з двозахватної руки (або гнізда #1) і встановіть його в шпиндель.
6. Змініть значення для параметра 64 на менше значення (наприклад, якщо параметр 64 в даний момент – 23012, змініть його на 10000).
7. Натисніть ZERO RET (повернення в нульову точку), Z, SINGL.
8. Натисніть прискорене переміщення 5% RAPID.
9. Натисніть Z, потім HOME (початкове положення) G28.
10. Встановіть індикатор під інструментальною оправкою і перемістіть вісь Z вниз, до нульової точки на індикаторі.
11. Перейдіть до екрану POS RAW DAT (необроблені дані положення). Запишіть значення від Z ACTUAL (дійсна Z) і додайте його (ігноруючи знак «мінус») до поточного значення параметра 64 (заданого в пункті 6). Отримана сума – це нове значення параметра 64.
12. Виконайте зміну інструменту і переконайтеся у відсутності неспіввісності. При необхідності налаштуйте параметр 64.

зсуву пристрою зміни інструменту з сервомотором

опис невидимої осі

БУСІ використовує невидиму вісь для керування двозахватним маніпулятором. Якщо вісь стає видимою для технічного обслуговування або регулювання, захисне блокування вимикається і автоматична робота пристрою зміни інструменту блокується. Перед поворотом двозахватного маніпулятора переконайтеся, що головка шпинделя не перешкоджає цьому.

Зміщення

Перед використанням пристрою зміни інструменту повинні бути задані як зміщення зміни інструменту, так і зміщення сітки. Спочатку задається зміщення сітки.

Налаштування зміщення сітки

Система управління обчислює параметри зміщення сітки за командою "Grid" (сітка). Зміщення сітки – це зміщення, яке застосовується до вихідного положення осі так, що нульова точка цієї осі перевизначається і знаходиться на відстані половини обороту датчика положення від вимикача повернення у вихідне положення. Рекомендується використовувати команду Grid (сітка) окремо для кожної осі.

1. Виконайте повернення в нульову точку всіх осей.
2. Вимкніть і увімкніть верстат. Це зніме обнулення всіх осей.
3. Виберіть екран «Alarms» (сигнали про помилку) і увійдіть в режим «Debug» (налагодження).

4. Виконайте команду Zero Single Axis (обнулення однієї осі) для осі револьверної головки (Tt axis). Ігноруйте сигнал про помилку Zero Ret Margin Too Small (межа повернення на нуль занадто мала), якщо він буде поданий. Якщо подається сигнал відмови руки для інструменту, це означає, що рука для інструменту зміщена і повинна бути перевстановлена за допомогою процедури відновлення зміни інструменту.
5. Виберіть екран «Positions» (положення) (програмне забезпечення версії 16 фрезерного верстата), натисніть «POSIT» (положення), потім «Zero Ret» (повернення в нульову точку), щоб перемістити фокус в області вікна положень, увійдіть в «Grid TT» (сітка РГ) і натисніть «Enter» (введення). Повинно з'явитися повідомлення Grid Ofset Done (зсув сітки виконано), і параметри Grid Offset (зсув сітки) для осей, встановлених у вихідне положення, будуть оновлені. Якщо з'явиться повідомлення «No Zero» (відсутність нуля), це означає, що жодна з осей не була встановлена на нуль.

налаштування зміщення зміни інструменту

1. Задайте стан осі пристрою зміни інструменту «Visible» (видима). Для цього встановіть налаштування біта 18 параметра 462 на нуль.
2. Переконайтеся, що головка шпинделя піднята вгору і не заважає.
3. Перейдіть на сторінку "Discrete Inputs" (дискретні входи) і перевірте відображуване значення вихідного положення кулачкового механізму (cambox origin).
4. Маховичком поштовхової подачі (зі швидкістю .01) переміщайте вісь РГ (B), поки значення "Origin" (початкове положення) і "Motor Stop" (зупинка двигуна) не стануть рівними 1.
5. Маховичком поштовхової подачі переміщайте в позитивному напрямку, поки значення "Motor Stop" (зупинка двигуна) і "Origin" (початкове положення) не стануть рівними 0. Перейдіть на сторінку Position (положення) і продовжуйте переміщення осі на 3-5 градусів в тому ж напрямку далі цього положення.
6. Маховичком поштовхової подачі переміщайте вісь в негативному напрямку (.01 градуса за імпульс), поки обидва значення: "Motor Stop" (зупинка двигуна) і "Origin" (початкове положення) не стануть рівними 1. Майте на увазі, що, якщо ви пропустите цю позначку, повернутися назад буде неможливо. Якщо ви пропустили цю позначку, поверніться до пункту 5.
7. Перейдіть до сторінки Pos Raw Data (початкові дані положення). Під заголовком "Command" (команда) на дисплеї відображаються імпульси датчика положення осі B. Запишіть поточне число.
8. Поверніться на сторінку Discrete Inputs (дискретні входи). Подивіться значення "Motor Stop" (зупинка двигуна) і "Origin" (початкове положення). Маховичком поштовхової подачі переміщайте в негативному напрямку, поки одне з них не зміниться на 0 (будь-яке з показань, яке зміниться першим).
9. Поверніться до сторінки Position (положення) і запишіть поточне число з того ж стовпця, що в пункті 7. Додайте обидва числа і розділіть на 2, ви отримаєте величину зміщення зміни інструменту, але з протилежним знаком.
10. Поверніться до сторінки Discrete Inputs (дискретні входи) і маховичком поштовхової подачі переміщайте вісь назад, поки значення Motor Stop (зупинка двигуна) і Origin (початкове положення) не стануть рівними 1.
11. Введіть обчислене значення як від'ємне число для осі РГ, параметр 487 (не вісь B).
12. Поверніть вісь у стан «Invisible» (невидима), встановіть параметр 462 на 1 і вимкніть та увімкніть живлення верстата.
13. Виконайте повернення в нульову точку осі РГ. Подвійний кронштейн повинен знаходитися в центрі вихідного положення.

Револьверні головки

Процедура відновлення револьверної головки при ударі

1. Змініть налаштування 7 «Parameter Lock» (блокування параметрів) на Off (вимк.). Перейдіть до параметра 43 на дисплеї «Parameters» (параметри). Це параметри двигуна інструментальної револьверної головки. Змініть Invis Axis з 1 на 0 (нуль).
2. Перейдіть на дисплей сигналів про помилки (Alarm) і наберіть "Debug" (налагодження) та натисніть клавішу "Write" (запис). Переконайтеся, що відображається рядок налагодження.

Примітка: Перед виконанням наступного пункту переконайтеся, що між револьверною головкою і патроном є нормальний зазор.

3. Натисніть Prgrm/Cnvrs, потім клавішу MDI (ручне введення даних). Наберіть "M43" в режимі MDI (ручне введення даних) і натисніть Write/Enter (запис/введення), потім натисніть Cycle Start (запуск циклу). Це розблокує револьверну головку, переміщаючи її в напрямку Z.
4. Натисніть кнопку Handle Jog (маховичок поштовхової подачі). Вісь A повинна відобразитися нижче осей X і Z.
5. Натисніть букву "A", потім Handle Jog (рукоятка поштовхової подачі) і потім виберіть швидкість переміщення, крім ".1". Повинно з'явитися повідомлення, що вісь A переміщується.
6. Встановіть гніздо №1 у положення різання, для суміщення гнізда використовуйте сопло подачі MOP. Якщо отримано сигнал про помилку «overcurrent» (перевантаження по струму), натисніть Reset (скидання) і обертайте маховичок поштовхової подачі в протилежному напрямку.
7. Натисніть MDI (ручне введення даних), наберіть M44, потім натисніть "Alter". Натисніть Cycle Start (запуск циклу). Револьверна головка повинна затиснутися в положенні гнізда #1.

8. Двічі натисніть Param Dgnos (параметри діагностики) для переходу в діагностику. Переконайтеся, що TT LOK (затискач РГ) = 1.
9. Перейдіть до параметра 43 на дисплеї параметрів і змініть Invis Axis (невидима вісь) на «1». Змініть налаштування 7 назад на On (увімкнено).
10. Вимкніть живлення системи управління і знову увімкніть. Тепер можна змінювати положення револьверної головки натисканням або Power Up/Restart (увімкнення/перезапуск) або Auto All Axes (всі осі авто).

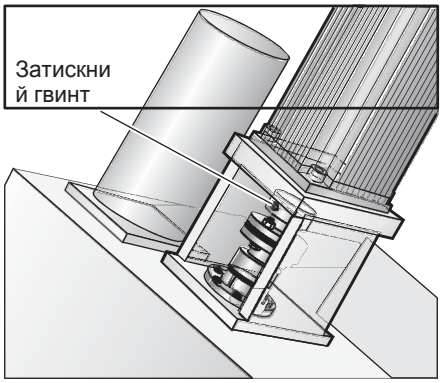
Примітка: Якщо видаються сигнали про помилку 111 або 164, ймовірно, буде потрібно відрегулювати муфту двигуна револьверної головки.

Примітка: Револьверна головка встановлена на інструменті #1 і затиснута.

11. Зніміть рухомий кожух пристрою зміни інструменту. Перейдіть до налаштування 7 і вимкніть Parameter Lock (блокування параметра). Перейдіть до параметра 43, переведіть "Z CH ONLY" (тільки канал Z) на "1".
12. Ослабте затискний гвинт муфти двигуна револьверної головки на будь-якій стороні двигуна (див. наступний малюнок).
13. Натисніть клавішу Zero Ret (повернення в нульову точку), потім клавіші "A" і Zero Singl Axis (обнулити одну вісь). Це змусить двигун перейти на перший імпульс датчика положення Z.
14. З увімкненими серводвигунами перемістіть муфту двигуна револьверної головки назад і вперед, щоб знайти центр її люфту, і затягніть затискний гвинт якомога ближче до центру люфту.

Примітка: Якщо переміщення туге (немає люфту), потрібно пересунути її в одному або іншому напрямку, щоб вона вийшла на ділянку люфту. Якщо при повороті опір переміщенню наростає, зупиниться, це неправильний напрямок.

15. Змініть параметр 43 «Z CH Only» (тільки канал Z) назад на «0» (нуль), а «Invis Axis» (невидима вісь) – на 1. Перейдіть до налаштування 7 і увімкніть «Parameter Lock» (блокування параметрів).
16. Натисніть клавішу Zero Ret (повернення в нульову точку), потім клавіші A і Zero Singl Axis (обнулити одну вісь). Це перемістить револьверну головку на інструмент #1 або на гніздо, задане в налаштуванні 81.
17. Натисніть кнопку Emergency Stop (аварійна зупинка) і обертайте муфту двигуна револьверної головки назад і вперед, переконайтеся, що люфт відцентрований.
18. Встановіть рухомий кожух пристрою зміни інструменту.



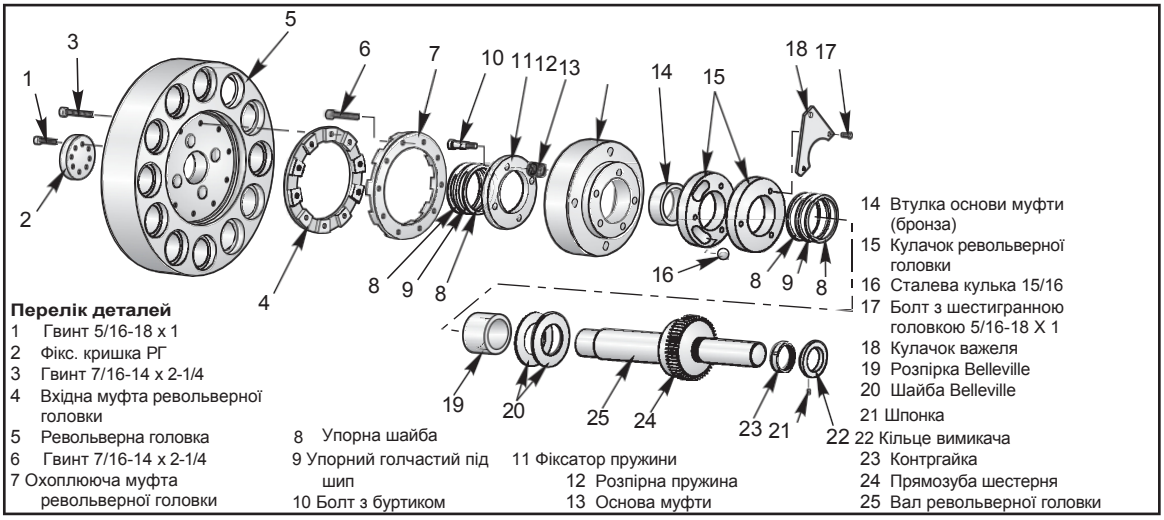
Регулювання двигуна револьверної головки

Важливо! Після удару, щоб переконатися в нормальному юстуванні револьверної головки, повинні бути виконані наступні процедури.

1. Контроль юстування револьверної головки (вісь X).
2. Контроль юстування шпинделя.
3. Контроль юстування револьверної головки (по шпинделю).

Сигнал про помилку 113 і 114 (Turret Unlock/lock Fault)

1. Перевірте соленоїд пристрою зміни інструменту.
   a. Чи є ознаки спрацьовування соленоїда?
      1) Ні: Перевірте подачу живлення на соленоїд при зміні інструменту. Якщо напруга є, замініть соленоїд.
      2) Так: Перейдіть до наступного пункту.
   b. Чи забруднений вихлопний глушник?
      1) Так: Зніміть глушник і виконайте зміну інструменту. Якщо сигнал про помилку не подається, замініть глушник.
      2) Ні: Перейдіть до наступного пункту.
   c. Чи є вода в лініях подачі повітря?
      1) Так: Переконайтеся, що повітря в даний момент сухе, і замініть соленоїд.
      2) Ні: Перейдіть до наступного пункту.
2. Перевірте тиск повітря.
   a. Встановіть головний регулятор на мінімум 85 psi.
   b. Чи падає тиск повітря при зміні інструменту більше ніж на 10 psi?
      1) Ні: Перейдіть до наступної перевірки.
      2) Так: Подача повітря на токарний верстат недостатня. 100 psi при 4 куб.фут./хв. на регуляторі. Подача повітря на верстат може обмежуватися малим діаметром шланга подачі повітря, великою довжиною шланга і недостатніми розмірами штуцера.
3. Зніміть верхню кришку револьверної головки. Переконайтеся, що є повне затискання пневмоциліндра (сигнал про помилку 114) або повне його розтискання (сигнал про помилку 113).
   a. Так: Перейдіть до наступної перевірки.
   b. Ні: Спробуйте перемістити пневмоциліндр на місце.
      1) Якщо пневмоциліндр не повністю затискається або розтискається, від'єднайте пневмоциліндр від криволінійного важеля і повторіть перевірку. Якщо пневмоциліндр як і раніше повністю не затискається або не розтискається, замініть пневмоциліндр.
      2) Якщо пневмоциліндр повністю затискається і розтискається, тоді:
         a) Кульки кулачка не синхронізовані між собою. Це зазвичай відбувається з кулачками початкової конструкції, де немає сепаратора. Правильно встановити ці 3 кульки можна повністю затиснувши пневмоциліндр рукою.
         b) Якщо ця несправність зберігається, кулачки, ймовірно, пошкоджені. Для заміни використовуйте ремкомплект кулачків, номер за каталогом 93-8138. Це вузол кулачка з сепаратором, сумісний з усіма токарними верстатами.
4. Вимикач затиску і розтиску відмовив або розрегульований.
   a. Ідентифікація та регулювання вимикача.
      1) Геркони – вимикачі затиску/розтиску такого типу встановлені на пневмоциліндрі і служать для виявлення положення затиску і розтиску револьверної головки. У пневмоциліндрі є магнітний поршень, при знаходженні якого під вимикачем останній спрацьовує. Ця конструкція відстежує переміщення поршня, а не вала револьверної головки.
         a) Регулювання вимикача потрібно виконувати, переконавшись, що пневмоциліндр повністю затиснутий. Стежте за діагностичними даними системи управління і зрушуйте вимикач в одному напрямку до зміни біта з 1 на 0. Позначте це положення ручкою, а потім виконайте цю ж операцію, рухаючи вимикач у протилежному напрямку. Встановіть вимикач між цими двома позначками і затягніть хомут.
         b) Якщо сигнал про помилку продовжує подаватися, ймовірно, вийшов з ладу вимикач. Замініть вимикач затиску на вимикач розтиску на пневмоциліндрі та на панелі змащення. Якщо несправність зникла або сигнал про помилку подається при розтиску, замініть вимикач.
      2) Вимикачі затиску/розтиску в задній частині вала револьверної головки відстежують положення вала револьверної головки при зміні інструменту, ці вимикачі встановлені на тому ж кронштейні, що і вимикач вихідного положення револьверної головки, який також називається вимикачем вихідного положення осі A. Величина переміщення валу або виходу револьверної головки дуже важлива. Ці вимикачі показують положення валу. Якщо переміщення револьверної головки в обох напрямках відрегульовано неправильно або вимикачі встановлені на кронштейні занадто далеко один від одного, при зміні інструменту спрацює сигнал про помилку.



Перелік деталей

1 Гвинт 5/16-18 x 1
2 Фікс. кришка РГ
3 Гвинт 7/16-14 x 2-1/4
4 Вхідна муфта револьверної головки
5 Револьверна головка
6 Гвинт 7/16-14 x 2-1/4
7 Охоплююча муфта револьверної головки
8 Упорна шайба
9 Упорний голчастий під шип
10 Болт з буртиком
11 Фіксатор пружини
12 Розпірна пружина
13 Основа муфти
14 Втулка основи муфти (бронза)
15 Кулачок револьверної головки
16 Сталева кулька 15/16
17 Болт з шестигранною головкою 5/16-18 X 1
18 Кулачок важеля
19 Розпірка Belleville
20 Шайба Belleville
21 Шпонка
22 Кільце вимикача
23 Контргайка
24 Прямозуба шестерня
25 Вал револьверної головки

Пневматична револьверна головка Зняття

1. Встановіть револьверну головку в положення для легкого зняття з токарного верстата. Переведіть револьверну головку в положення гнізда #1.
2. Зніміть пристрій зміни інструменту і кришки вузла револьверної головки.
3. Змініть параметр 76 з 500 до 50000 (щоб не подавався сигнал про помилку через низький тиск повітря).
4. Зніміть лінію подачі повітря.
5. Встановіть гайковий ключ 3/4" на болт на кінці пневмоциліндра. Зсуньте вниз (-X), щоб револьверна головка була повністю розтиснута.
6. Щільно вставте брусок між задньою частиною валу револьверної головки і корпусом, щоб не дати зміститися валу револьверної головки.

Увага! Якщо вал зміститься назад при знятій револьверній голівці, кулькові підшипники в кулачку револьверної голівки можуть випасти, і їх потрібно буде встановити на місце перед складанням револьверної голівки.

7. Зніміть болти з фіксатора револьверної головки і зніміть фіксатор.

Примітка: Якщо є подовжувач валу, встановіть його на цьому етапі. Використання подовжувача збільшує діапазон переміщення револьверної головки і дозволяє легко зняти і встановити шпонку, шайби і голчасті підшипники.

Увага! Револьверна головка важка і може бути слизькою.

8. Зніміть револьверну головку з валу.
9. На цьому етапі потрібно зняти з вала і прибрати дві шайби, голчастий підшипник і шпонку.

Установка

1. Нанесіть трохи мастила на одну сторону шайб.
2. Встановіть шайбу на поверхню револьверної головки і відцентруйте її пальцями. Переконайтеся, що на поверхню, звернену до голчастого підшипника, не потрапило мастило.
3. Нанесіть трохи мастила на обидві сторони другої шайби.
4. Встановіть шайбу на фіксатор пружини на шийці вала револьверної головки. Зчистіть все мастило з вала.

5. Встановіть голчастий підшипник на шийку і приклейте його до шайби. Переконайтеся, що інша поверхня підшипника чиста і без мастила.
6. Нанесіть трохи мастила на шпонку револьверної головки, щоб вона не випадала.
7. Встановіть револьверну головку на вал (з'єднайте шпонку револьверної головки).

Примітка: Переконайтеся, що шпонка револьверної головки не випала, що шайба відцентрована на револьверній голівці і що шайба та голчастий підшипник знаходяться на шийці вала.

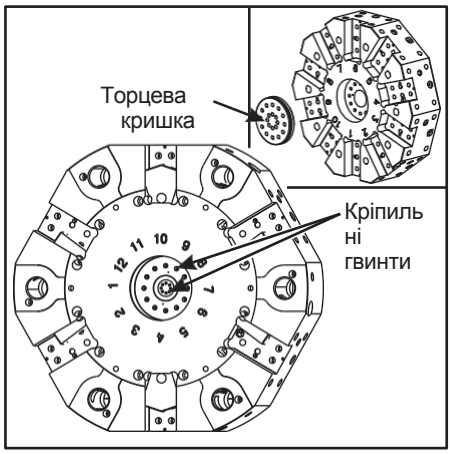
8. Зсуньте револьверну головку до упору на вал.
9. Встановіть фіксатор револьверної головки і підтягніть чотири болти.

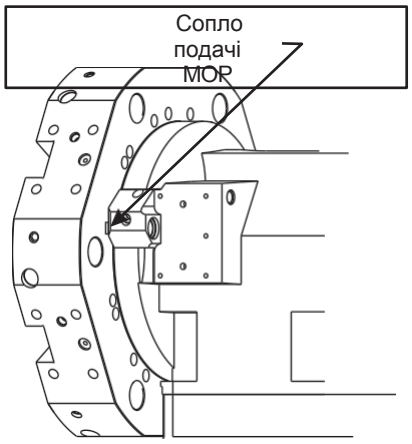
Примітка: Перевірте ущільнювальне кільце револьверної головки. Якщо шайба або голчастий підшипник видно, вони зісковзнули з вала. Зніміть револьверну головку і поверніться до пункту 1.

10. Затягніть чотири болти фіксатора револьверної головки.
11. Зніміть розпірку між валом револьверної головки і корпусом.
12. Підключіть подачу повітря. Револьверна головка повинна затискатися.
13. Змініть параметр 76 назад на 500.
14. Випробуйте пристрій зміни інструменту і переконайтеся, що він працює нормально.
15. Встановіть на місце вузол револьверної головки і ковзні кришки зміни інструменту.

Гідравлічна револьверна головка Зняття

1. Затисніть револьверну головку в положенні гнізда 1.
2. Зніміть 8 (вісім) болтів з внутрішньої частини торцевої кришки, а потім зніміть дванадцять (12) болтів з зовнішньої частини торцевої кришки.





3. Зніміть торцеву кришку.
4. Зніміть револьверну головку.

Увага! Револьверна головка має велику масу, для безпечного зняття револьверної головки буде потрібно додаткове підйомне обладнання.

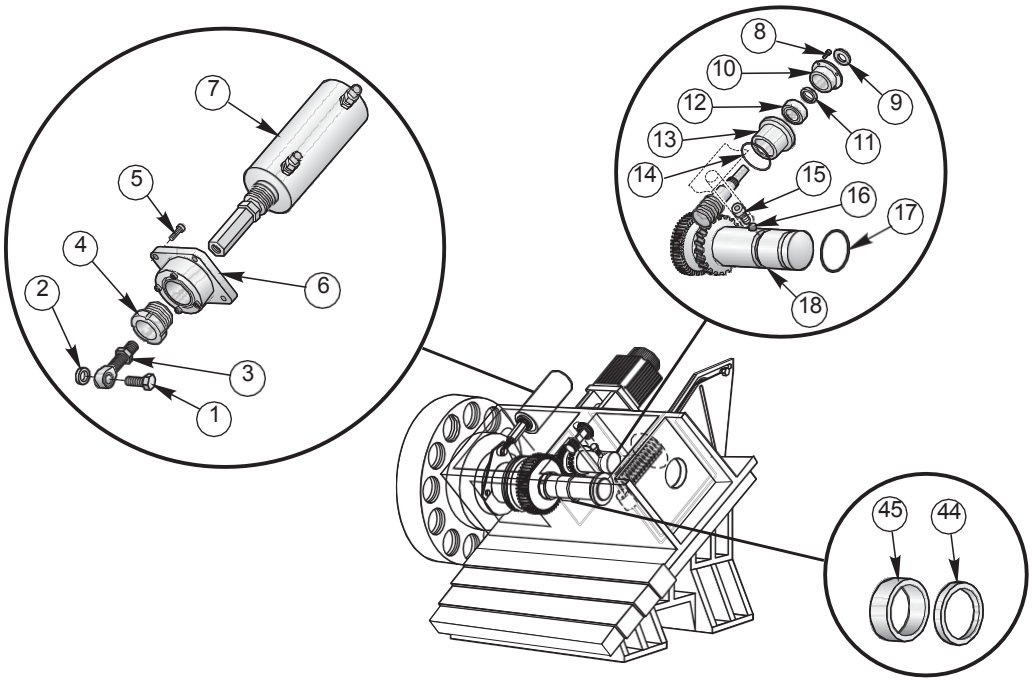
5. Вийміть муфту з корпусу пристрою зміни інструменту і замініть її на муфту, яка надійшла в комплекті з новою револьверною головкою. Відцентруйте муфту по болтових отворах, потім затягніть із зусиллям 75 фунт-фут. **Не послаблюйте передню муфту, яка встановлена на новій револьверній головці.**

Установка

1. Встановіть револьверну головку, вирівнявши сопло подачі МОР в положення гнізда 1.
2. Перед затягуванням болтів перевірте і, якщо необхідно, відрегулюйте, тільки за допомогою задньої муфти, осьову лінію першого гнізда. На деяких револьверних головках може знадобитися встановити гніздо. Гніздо номер один повинно мати максимум .002" TIR і .001" відхилення осьової лінії.
3. Встановіть торцеву кришку і підтягніть 12 (дванадцять) зовнішніх болтів.
4. Встановіть 8 (вісім) внутрішніх болтів і затягніть.
5. Затягніть дванадцять (12) зовнішніх болтів з моментом 30 фунт-фут.
6. Затягніть вісім (8) внутрішніх болтів з моментом 30 фунт-фут.
7. Повторіть процес затягування з моментом 30 фунт-фут.
8. Встановіть параметр 212, як зазначено в наступному розділі. Цим буде досягнута правильність суміщення для затиску і розтиску револьверної головки.

Регулювання затиску револьверної головки (гідравлічна револьверна головка)

1. Увійдіть в режим налагодження (введіть "DEBUG" на сторінці "alarms" і натисніть "enter")
2. Змініть параметр 43, Invis Axis, на 0 (нуль).
3. Виконайте M43 (розтиск револьверної головки) в режимі MDI (ручне введення даних) і встановіть параметр 212 на 0 (нуль)
4. Виконайте повернення в нульову точку осі A.
5. Виконайте скидання відмови затиску револьверної головки і дайте команду M43 в режимі ручного введення даних.
6. За допомогою маховика поштовхової подачі перемістіть вісь A (швидкість поштовхової подачі - 0,0001). Зіставте трубку ОМП з отвором ззаду гнізда 1.
7. Дайте команду M44 і переконайтеся, що револьверна головка нормально затискається. Можливо, буде потрібно перемістити маховичком поштовхової подачі вісь A в найкраще положення, поки вона не затиснеться нормально.
8. Запишіть фактичне значення осі A, що відображається на сторінці "Pos-Raw Dat 1". Введіть це значення в параметр 212 як від'ємне значення, не включайте десяткову крапку.
9. Виконайте повернення в нульову точку осі A. При цьому буде активовано новий параметр 212.
10. Поверніться до екрану «Pos-Raw Dat 1».
11. З затиснутою револьверною головкою повільно перемістіть вісь A (швидкість переміщення - 0.0001) за годинниковою стрілкою. Стежте за рівнем спрацьовування запобіжника осі A при переміщенні револьверної головки. Коли рівень спрацьовування запобіжника починає підніматися, запишіть фактичне положення для осі A.
12. Перемістіть вісь A в напрямку проти годинникової стрілки, повторіть процедуру і запишіть фактичне положення для осі A.
13. Додайте абсолютні значення обох чисел (без знака «мінус»), наприклад:
    a. -.1813 + .0113= .1926 (без знака мінус)
    b. Розділіть це значення на 2= .0963
    c. Додайте це число до значення в параметрі 212. Оскільки від'ємне значення більше (див. рядок (a)), ніж інше значення, відніміть розрахункове значення (.0963) від значення в параметрі 212; це дасть більше від'ємне число. Наприклад, -410569 - .0963 = -411532 (без десяткової крапки) Якщо в рядку "a" додатне значення більше, додайте це число до значення в параметрі 212, щоб отримати менше від'ємне число. Наприклад, -152117 - .0963 = -151154 (без десяткової крапки)



Зняття вала револьверної головки

1. Зніміть револьверну головку, як описано вище. Нанесіть позначки на стопорне кільце і корпус револьверної головки для подальшого суміщення.
2. Зніміть кронштейн трубки подачі МОР і відсуньте вбік.
3. Зніміть кришку лючка, що дозволить маслу редуктора стекти. Зливайте масло у відро.
4. Зніміть болт, який кріпить кінець штока до кулачка важеля. **Не слід** регулювати кінець штока. Зніміть кулачок важеля і кронштейн вимикача.
5. Зніміть два установчі гвинти на кулачку вимикача вихідного положення в задній частині вала, потім зніміть шпонку. Щоб отримати доступ до шпонки або установчих гвинтів, проверніть вал двигуна. (серводвигуни вимкнені, E-stop (аварійна зупинка)).
6. Зніміть зворотну половину торцевої муфти з круговими зубцями (10-12 болтів), огляньте ущільнювальне кільце.
7. Зніміть вузол (обійму муфти і вал), вживши заходів для збереження натягу у вузлі, щоб кулачок і підшипники залишилися на місці.

Заміна вала револьверної головки

необхідні інструменти: Монтажний інструмент для основи муфти

1. Нанесіть мастило на ділянки кулачка для кулькових підшипників. Встановіть основу муфти (кулачки і підшипник) за допомогою монтажного інструменту і поєднайте шпоночний паз з болтом, який знаходиться на рівній відстані між пружинами (або за вашою позначкою).
2. Встановіть вузол вала револьверної головки (з'єднайте мітку на стопорному кільці з міткою на корпусі).
3. Встановіть шпоночну канавку вгору.
4. Встановіть зворотну половину торцевої муфти з круговими зубами на редуктор, підтягніть два болти і відцентруйте зазор між болтовими отворами. Встановіть інші болти і затягніть відповідно до технічних вимог.
5. Встановіть кулачок важеля і шпонку для кулачка кінцевого вимикача. Потім встановіть кулачок кінцевого вимикача і кронштейн кінцевого вимикача.
6. Приєднайте привід до кулачка важеля і встановіть кришку лючка і кронштейн трубки подачі МОР.
7. Долийте масло в редуктор – 10 ковпачків (2400 мл).

8. Встановіть револьверну головку, як зазначено в попередньому розділі.

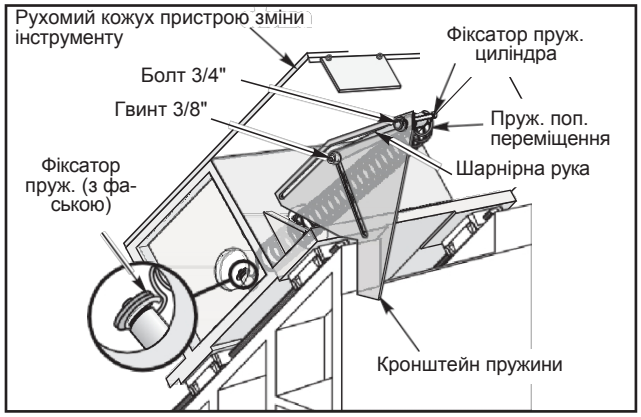
Для нормального юстування повинна бути виконана процедура регулювання муфти двигуна револьверної головки.

Заміна пружини поперечного переміщення револьверної головки

ПОПЕРЕДЖЕННЯ!

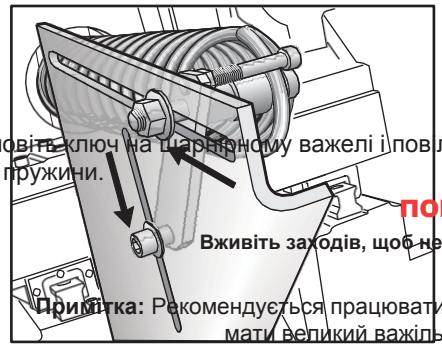
Увімкніть живлення верстата, але не натискайте Emergency Stop (аварійна зупинка), інакше револьверна головка впаде під час зняття пружини.

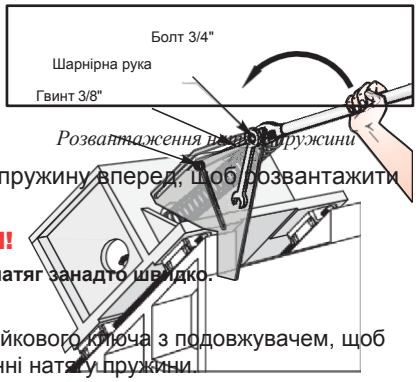
1. Зніміть рухомий кожух пристрою зміни інструменту, розташований ззаду верстата, щоб отримати доступ до пружини.



Компоненти пружини поперечного переміщення

2. Відкрутіть болти захисту напрямних осі X від корпусу пристрою зміни інструменту. Перемістіть револьверну головку до вершини переміщення осі X.
3. Вставте дерев'яний брусок між опорою кулькового гвинта і гайкою кулькового гвинта, щоб надійно заблокувати цей вузол.
4. Ослабте гвинт з поглибленням під ключ 3/8", який кріпить нижній шарнірний важіль до кронштейна пружини, потім ослабте гайку 3/4" верхнього шарнірного важеля кронштейна пружини.





Розвантаження натягу пружини

5. Встановіть ключ на шарнірному важелі і повільно штовхайте пружину вперед, щоб розвантажити натяг пружини.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ!

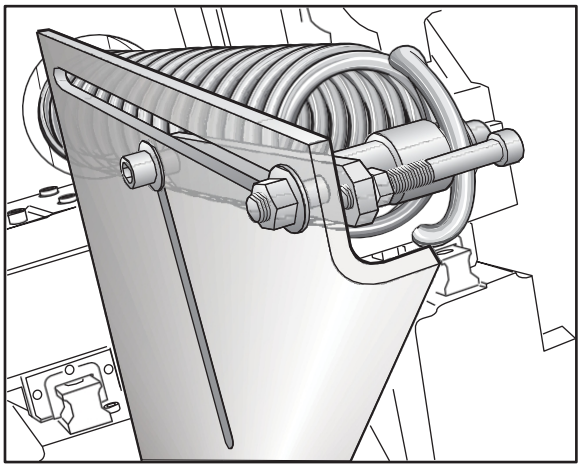
Вживіть заходів, щоб не розвантажувати натяг занадто швидко.

Примітка: Рекомендується працювати за допомогою гайкового ключа з подовжувачем, щоб мати великий важіль при розвантаженні натягу пружини.

6. Зніміть пружину поперечного переміщення і фіксатор пружини, розташовані в корпусі револьверної головки. Для зняття фіксатора пружини використовуйте отвір для доступу, розташований на протилежному боці револьверної головки. Замініть використаний фіксатор пружини новим фіксатором пружини з фасками.

Примітка: Кронштейн старої конструкції не обладнаний циліндричним фіксатором пружини. Зніміть два монтажні болти і кронштейн старої конструкції, потім встановіть новий кронштейн, оснащений шарнірним важелем, і знову зафіксуйте двома монтажними болтами. Перейдіть до пункту 9.

7. Зніміть циліндричний фіксатор пружини, встановлений на шарнірному важелі, і замініть новим циліндричним фіксатором пружини.
8. Встановіть нову пружину поперечного переміщення. Закріпіть пружину на фіксаторі пружини в корпусі револьверної головки і на циліндричному фіксаторі пружини шарнірного важеля.
9. Для відновлення натягу пружини встановіть гайковий ключ на шарнірному важелі, потім тягніть до задньої сторони кронштейна до тих пір, поки шарнірний важіль не зафіксується.



10. Затягніть гвинт з поглибленням під ключ 3/8" нижнього шарнірного важеля і гайку верхнього шарнірного важеля на кронштейні пружини.
11. Видаліть запобіжний дерев'яний брусок.
12. Встановіть на місце захист напрямних осі X.
13. Встановіть рухомий кожух пристрою зміни інструменту.

Регулювання люфту револьверної головки

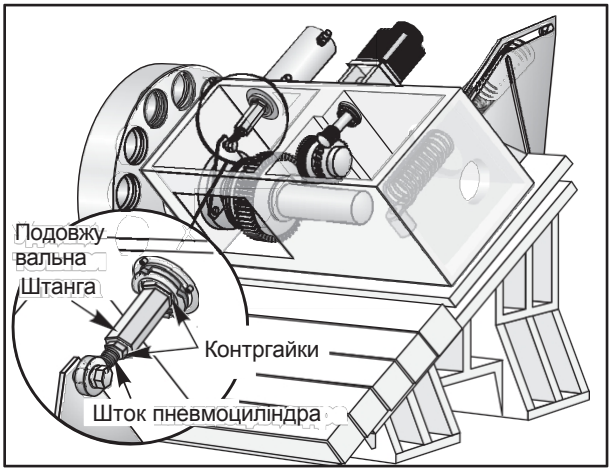
1. Встановіть магнітний тримач і індикатор на чисту поверхню і перевірте жорсткість.
2. Встановіть покажчик індикатора на черв'ячній передачі. Покажчик повинен розташовуватися вздовж кута підйому різьби на центрі різьби черв'ячної передачі.
3. Обертайте черв'ячну передачу до кінця обертального переміщення в напрямку проти годинникової стрілки. Встановіть індикатор на нуль.
4. Обертайте черв'ячну передачу до кінця обертального переміщення в напрямку за годинниковою стрілкою. Запишіть показання.
5. Обертайте черв'ячну передачу точно на половину значення записаних показань, це положення затиску сполучної муфти. Значення зусилля затягування сполучної муфти становить 16 фунт-фут.

Приклад: Обертайте з'єднувальну муфту і стежте за показаннями. Зусилля, що використовується для обертання з'єднувальної муфти, повинно бути досить великим, щоб при знятті зусилля можна було спостерігати зменшення показань, тобто при невеликому зусиллі загальне виміряне биття дорівнює .006, а при більшому зусиллі загальне виміряне биття дорівнює .012 (див. примітку).

Примітка: Утримуючи з'єднувальну муфту на максимумі обертального переміщення, зніміть тиск і переконайтеся, що значення показань люфту падає. Експериментуючи таким чином, ви знайдете «пухку» ділянку. Ця пухка ділянка - осьовий люфт черв'яка і блоку зубчастих коліс.

Примітка: Джерелом надмірного люфту може бути фіксатор з'єднувальної муфти або підшипника.

Для нормального юстування повинна бути виконана процедура регулювання муфти двигуна револьверної головки.



Компоненти регулювання переміщення револьверної головки

Примітка: Сигнали про помилки 113 і 114, Turret Unlock Fault і Turret Lock Fault можуть вказувати на те, що необхідне регулювання входу/виходу револьверної головки. Сигнали про помилки подаються, якщо вимикачі затиску і розтиску револьверної головки визначають помилку позиціонування револьверної головки.

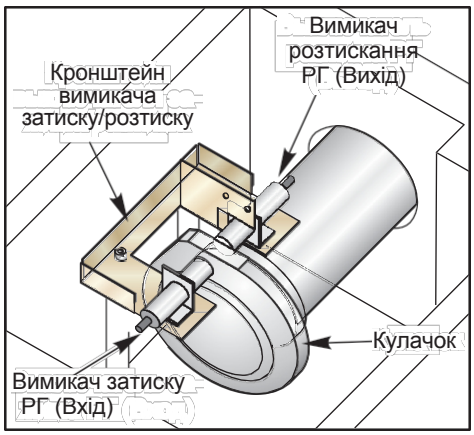
1. Якщо переміщення револьверної головки не становить .150", переконайтеся, що відсутні механічні несправності або перешкоди, що заважають її переміщенню. Якщо ці причини відсутні, потрібно регулювання ходу штока пневмоциліндра. Для цього ослабте дві контргайки і відкрутіть подовжувальну штангу **з** пневмоциліндра, щоб збільшити переміщення револьверної головки, або накрутіть її **на** пневмоциліндр, щоб зменшити переміщення револьверної головки. Коли регулювання закінчено, затягніть контргайки на подовжувальній штанзі.
2. Після того, як переміщення револьверної головки задано, необхідно відрегулювати вимикачі затиску/розтиску. Увійдіть на сторінку діагностичних даних, щоб контролювати дискретні входи TT UNL (РГ розблокована) і TT LOK (РГ заблокована).

Для виконання наступних процедур виконуйте вимоги розділів:

Розділ I – Виробничі підрозділи, що виконують налагодження втягування/виходу револьверної головки за допомогою вимикачів.

Розділ II – Виробничі підрозділи, що виконують налагодження втягування/виходу револьверної головки за допомогою герконів, встановлених на пневмоциліндрі.

Розділ I



Вимикачі затиску/розтиску револьверної головки

a. У режимі MDI (ручне введення даних) введіть M43 (розтиск револьверної головки). У цей момент повинен спрацювати вимикач розтиску револьверної головки, а дискретний вхідний сигнал TT UNL повинен стати "1".
b. Розмістіть калібровану прокладку 0,160" між вимикачем затиску револьверної головки і бічною стороною кулачка, забезпечивши її прилягання до кулачка. Вимикач повинен спрацювати, і дискретний вхід TT LOK повинен стати "1". Зніміть калібровану прокладку.

Якщо якийсь вимикач не спрацьовує, коли калібрована прокладка встановлена, вимикачі повинні бути відрегульовані. Відрегулюйте вимикачі, ослабивши два гвинти з поглибленням під ключ і переміщаючи весь кронштейн вимикачів, не рухайте самі вимикачі, якщо цього можна уникнути.

c. Введіть M44 (затискач револьверної головки). У цей момент повинен спрацювати вимикач затискача револьверної головки, а дискретний вхідний сигнал TT LOK повинен стати "1".

d. Розмістіть калібровану прокладку 0,160" між вимикачем розтиску револьверної головки і стороною кулачка, переконавшись, що вона прилягає до кулачка. Вимикач розтиску револьверної головки повинен спрацювати, і дискретний вхід TT UNL повинен стати "1". Зніміть калібровану прокладку.

e. Якщо якийсь вимикач не спрацьовує, коли калібрована прокладка встановлена, вимикачі повинні бути відрегульовані. Відрегулюйте вимикачі, ослабивши два гвинти з поглибленням під ключ і переміщаючи весь кронштейн вимикачів, не рухайте самі вимикачі, якщо цього можна уникнути.

розділ II

a. У режимі MDI (ручне введення даних) введіть M43 (розтиск револьверної головки). У цей момент повинен спрацювати вимикач розтиску револьверної головки, а дискретний вхідний сигнал TT UNL повинен стати "1".

Якщо цього не відбувається, необхідно відрегулювати нижній геркон, встановлений на пневмоциліндрі, шляхом ослаблення фіксатора черв'ячного приводу, який кріпить датчик, і переміщення його, поки стан входу не буде "1". Відзначте положення. Повільно переміщайте датчик в обох напрямках, поки на вході не буде "0" і відзначте положення. Розмістіть датчик між мітками і затягніть затискач черв'ячного приводу. Затягніть датчик. Якщо револьверна головка знаходиться в будь-якому стані, крім "розтискання", дискретний вхід повинен бути "0".

b. У режимі MDI (ручне введення даних) введіть M44 (затискач револьверної головки). У цей момент повинен спрацювати вимикач затискача револьверної головки, а дискретний сигнал TT LOK повинен стати "1".

Якщо цього не відбувається, потрібно відрегулювати верхній геркон, встановлений на пневмоциліндрі, ослабивши фіксатор черв'ячного приводу, який кріпить датчик, і переміщаючи його, поки на вхід не стане "1". Відзначте положення. Повільно переміщайте датчик в обох напрямках, поки на вході не буде "0" і відзначте положення. Розмістіть датчик між мітками і затягніть затискач черв'ячного приводу. Затягніть датчик. Коли револьверна головка знаходиться в будь-якому положенні, крім затискача револьверної головки, дискретний вхідний сигнал повинен бути "0".

Центрування внутрішньої муфти револьверної головки (без латунної втулки)

Ця процедура повинна виконуватися тільки якщо недостатньо діапазону регулювання для виконання юстування зовнішньої муфти.

Примітка: Для заміни револьверної головки ослабте і відрегулюйте внутрішню муфту.

якщо револьверна головка оснащена латунною втулкою 1/4", перейдіть до наступного розділу.

1. Перш ніж починати, переконайтеся, що інструментальне гніздо № 1 зайняло своє положення.
2. Витягніть пневмоциліндр револьверної головки до упору вперед (розтиснутий) і щільно вставте будь-який предмет між задньою частиною валу револьверної головки і корпусом, щоб не дати зміститися валу револьверної головки.
3. Зніміть чотири болти з центральної кришки валу револьверної головки.
4. Щоб отримати доступ до задньої муфти, або зніміть револьверну головку, або встановіть подовжувач валу револьверної головки і зсуньте на нього револьверну головку.
5. Ослабте 10 болтів на внутрішній муфті і відцентруйте муфту по болтових отворах. Затягніть відповідно до технічних вимог (див. таблицю моментів затягування на початку розділу).
6. Встановіть упорний підшипник і обидві шайби упорного підшипника на уступ валу револьверної головки.
7. Встановіть на місце револьверну головку і кришку валу револьверної головки. Переконайтеся, що револьверна головка перейшла ущільнювальне кільце, перш ніж болти затягнуті повністю. Якщо болти затягуються з трудом, а ущільнювальне кільце все ще видно, одна з упорних шайб не сіла на уступ валу револьверної головки.
8. Поверніться до пункту 1 з розділу «Контроль юстування револьверної головки» і перевірте показання.

Всі юстування могли змінити осьову лінію шпинделя. Введіть нове положення осьової лінії шпинделя в параметрі 254.

Центрування внутрішньої муфти револьверної головки (з латунною втулкою 1/4")

Ця процедура повинна виконуватися тільки в тому випадку, якщо діапазону регулювання недостатньо для виконання юстування зовнішньої муфти.

Примітка: Для заміни револьверної головки ослабте і відрегулюйте внутрішню муфту.

Ця процедура виконується тільки якщо револьверна головка оснащена латунною втулкою 1/4".

1. Зніміть латунну втулку 1/4", щоб отримати доступ до задньої муфти.
2. Ослабте, потім злегка підтягніть і закрутіть всі болти внутрішньої муфти, виконуючи зміну інструменту до кожної позиції.
3. За допомогою різцетримача в револьверній голівці перемістіть револьверну голівку в необхідному напрямку за допомогою гумової або пластмасової киянки, щоб відрегулювати шпиндель.
4. Затягніть всі 10 болтів внутрішньої муфти (переміщуючи вісь A для доступу) і затягніть їх відповідно до технічних вимог. Див. таблицю зусиль затягування на початку розділу.

Примітка: Всі виконані регулювання могли змінити осьову лінію шпинделя. Перевірте і введіть нове положення осьової лінії шпинделя в параметрі 254.

Юстування револьверної головки (вісь X)

Перед початком виконання процедури юстування необхідно повністю прочитати наступні розділи.

1. Зніміть задню кришку і рухомий кожух пристрою зміни інструменту.

Примітка: Переконайтеся, що зняті 4 гвинти з поглибленням під ключ, розташовані ззаду на револьверній голівці. Якщо брудозбирач осі X пошкоджений, його також необхідно замінити.

2. Зніміть верхню кришку корпусу револьверної головки. Обов'язково перевірте прокладку, щоб визначити, чи потрібно її замінювати.
3. Зніміть гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять блок перехідника СОЖ до корпусу револьверної головки. Для того, щоб можна було підняти лінію охолодження над чорною кришкою лючка, револьверна головка повинна бути в розжатому положенні (M43).
4. Зніміть чорну кришку лючка. Кришку, можливо, доведеться підчепити викруткою.

Увага: Приготуйте відро для збору масла, яке виллється з корпусу.

5. Ослабте всі монтажні болти корпусу револьверної головки, крім лівого переднього болта, найближчого до револьверної головки.
6. Зніміть затискач револьверної головки (M44) і перемістіться до центру переміщення X.
7. Обстукайте корпус револьверної головки, щоб встановити торець револьверної головки в нормальне положення.

Примітка: Щоб запобігти зісковзуванню корпусу револьверної головки в процесі юстування, підтягніть болти корпусу револьверної головки якомога щільніше.

Перш ніж продовжувати, перевірте юстування револьверної головки.

8. Нанесіть різьбовий герметик і затягніть всі кріпильні болти корпусу револьверної головки з моментом 50 фунт-фут.
9. Перевірте торець револьверної головки, щоб переконатися, що показання не змінилися. Встановіть кришку лючка і прокладку.
10. Залийте 10 ковпачків масла (DTE 25) в корпус револьверної головки з боку редуктора. Встановіть блок перехідника MOP.

Примітка: Револьверна головка повинна бути в положенні розтискання.

11. Встановіть верхню плиту корпусу револьверної головки і рухомий кожух пристрою зміни інструменту, потім виконайте повернення верстата в нульову точку.

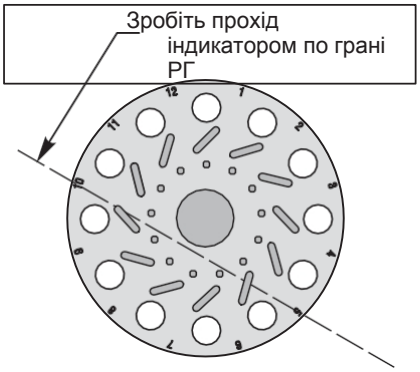
Після юстування торця револьверної головки переконайтеся, що юстування шпинделя не порушено.
Перейдіть до "Контроль юстування револьверної головки (шпиндель)".

Примітка: Всі виконані юстування могли змінити осьову лінію шпинделя. Перевірте і введіть нове положення осьової лінії шпинделя в параметрі 254.

Контроль юстування револьверної головки (вісь X)

Необхідні інструменти: Магнітний тримач з циферблатним індикатором (роздільна здатність 0,0005" або точніше).

1. Зніміть всі різцетримачі та оснащення з револьверної головки і перемістіть вісь X до центру її переміщення.
2. Встановіть магнітну основу індикатора на фіксуючому кільці шпинделя. Встановіть наконечник індикатора на торці револьверної головки так, щоб було не менше 3,5" переміщення в кожному напрямку від центру осі X і на 1/4" нижче кришки центру. Див. наступний малюнок.
3. Перемістіть вісь X, щоб індикатор опинився в одному з кінців його переміщення, потім обнуліть індикатор.
4. Перемістіть вісь X до іншого кінця її переміщення і перевірте показання (допуск 0,0003" TIR).
5. Якщо показання **більші**, ніж зазначений допуск, револьверну головку необхідно юстувати.

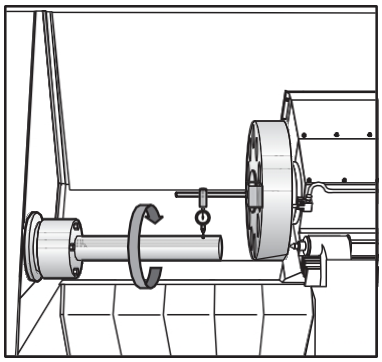


Контроль юстування револьверної головки (вісь X)

контроль юстування шпінделя

Ця процедура повинна бути виконана після перевірки юстування торця револьверної головки.
Необхідні інструменти: Повірочна оправка для юстування шпинделя (T-1312)

1. Встановіть індикатор з роздільною здатністю 0,0001" (*коротка установка*) на торець револьверної головки.



Перевірка биття

2. Встановіть тестову оправку для регулювання шпинделя. Виберіть всі зазори між болтами за допомогою шайб.
3. Розмістіть наконечник індикатора на тестовій оправці біля шпинделя. Обертайте шпиндель, щоб визначити биття. Допуск – .0001". Якщо допуск більше ніж .0001, ослабте монтажні болти тестової оправки, обертайте шпиндель і стукайте по закріпленому кінцю оправки, поки биття не буде в межах допусків.

4. Затягніть болти тестової оправки, вживаючи заходів, щоб не змінити юстування.
5. Перемістіть наконечник індикатора на кінець тестової оправки і перевірте биття. Допуск не повинен перевищувати 0,0001".

Примітка: Якщо показання більше 0,0001", зніміть перевірочний стрижень і очистіть обидві сполучувані поверхні.

6. Потім обертайте тестову оправку, поки показання не становитимуть 1/2 сумарного биття. За допомогою осі Z перемістіть наконечник індикатора на 10 дюймів тестової оправки, щоб визначити, високо чи низько розташований шпиндель. Допуск не повинен перевищувати 0,0004/10".

Примітка: Якщо показання більше, ніж допустимий допуск, необхідно юстувати корпус головки шпинделя. Перед повторним юстуванням виконайте контроль юстування револьверної головки – паралельності осі X (розділ «Револьверні головки»). Якщо показання в межах допустимого допуску, перейдіть до пункту 7.

7. Встановіть наконечник індикатора на нижню сторону тестової оправки. Перемістіть наконечник індикатора на 10 дюймів тестової оправки, щоб визначити паралельність шпинделя. Максимальний допустимий допуск – 0,0004/10".

Примітка: Якщо цей допуск перевищений, зв'яжіться з відділом технічного обслуговування Haas Automation. Якщо юстування шпинделя в нормі, перейдіть до розділу "Контроль юстування револьверної головки".

Контроль юстування револьверної головки (шПінДель)

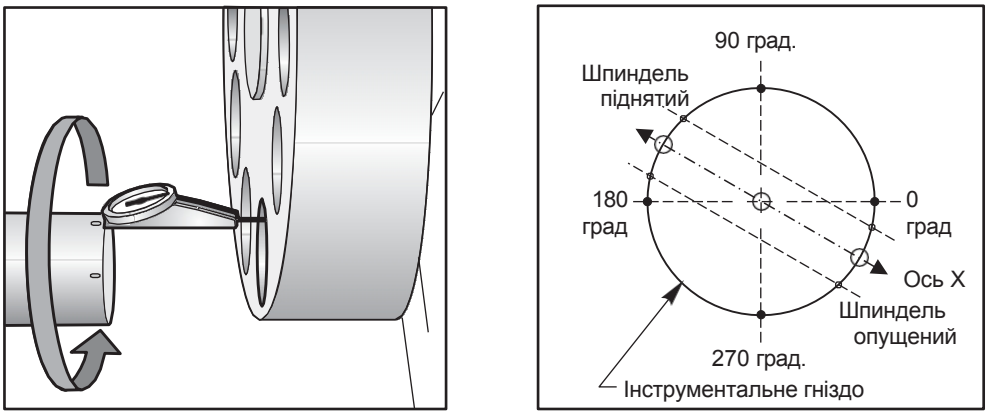
Ця процедура повинна виконуватися після контролю юстирування шпинделя.
Необхідні інструменти: Інструмент для юстування шпинделя, циферблатний індикатор (роздільна здатність 0,0005" або точніше)

1. Зніміть всі різцетримачі та оснащення з револьверної головки.
2. Очистіть гнізда револьверної головки і різцетримачі.
3. На фіксуюче кільце шпинделя встановіть інструмент для юстування шпинделя, циферблатний індикатор повинен бути встановлений на кінець інструменту.
4. Перемістіть вісь X до осьової лінії шпинделя. Це значення, збережене в параметрі 254, який знаходиться на сторінці "Position Raw Data" (вихідні дані положення) (вхід на сторінку через режим "Debug" (налагодження)).
5. Встановіть наконечник індикатора поруч з краєм, всередині гнізда #1, так, щоб він був майже паралельний осі X. Обнуліть індикатор, потім поверніть шпиндель на 180°. Показання індикатора повинні бути нульовими.

Примітка: Щоб обнулити гніздо, використовуйте маховичок поштовхової подачі в режимі десятих.

6. Потім обертайте шпиндель і зніміть показання як у верхній, так і в нижній частині гнізда.
7. Якщо показання перевищують .0010" від осьової лінії або .0020" TIR, можливо, необхідно відрегулювати внутрішню муфту.
8. Виконайте регулювання муфти двигуна револьверної головки.

Примітка: Якщо показання в нормі, але положення осі X відрізняється від параметра 254, введіть нове число в параметр 254.



Юстування гнізда револьверної головки

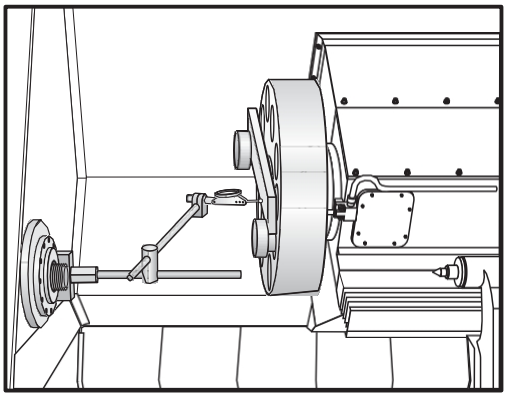
Перетворення осьової лінії шпінделя в кроки датчика положення

1. Перемістіть вісь X до центру шпинделя.
2. Натисніть Alarms (сигнали про помилки), введіть Debug (налагодження), натисніть Write/Enter (запис/введення).
3. Натисніть Posit (положення) і натискайте Page Up (попередня сторінка), поки не побачите екран налагодження Pos-Raw Dat 1.
4. Знайдіть "X-axis Command position" (положення осі X за командою). Це кроки датчика положення. Відкиньте знак мінус і десяткову крапку.
5. Скопіюйте це число в параметр 254 як додатне число без десяткової крапки.
6. Натисніть Alarms (сигнали про помилку), введіть Debug (налагодження), натисніть Write/Enter (запис/введення) або вимкніть живлення і знову увімкніть, щоб вимкнути режим налагодження.

Контроль юстирування револьверної головки (паралельність осі X)

Необхідні інструменти: магнітна основа індикатора, циферблатний індикатор (роздільна здатність 0,0005" або менше), призма приблизно 12" x 4" x 1" (шліфована з точністю 0,0001" на стороні шириною 1").

1. Зніміть всі тримачі різців і оснащення з револьверної головки.
2. Очистіть гнізда револьверної головки і тримачі різців, потім дайте команду, щоб інструмент #1 перейшов у положення різання.
3. Вставте чистий і неушкоджений тримач різця вільно (не закручуйте гайки) в найближче до шпинделя гніздо, а інший - в протилежне гніздо.
4. Покладіть призму 12" x 4" x 1" поперек малого діаметра цих двох тримачів різців (шліфованою стороною вниз).



Вимірювання призми на револьверній голівці

5. Перемістіть вісь X до центру її переміщення.
6. Встановіть індикатор на фіксуюче кільце шпинделя. Встановіть наконечник індикатора на нижню кромку призми.
7. Перемістіть вісь X так, щоб індикатор опинився на одному з кінців призми, і обнуліть індикатор.
8. Перемістіть вісь X до іншого кінця призми і перевірте показання (допуск 0.0003" TIR).
9. Якщо показання не в межах допусків, ослабте всі (10) болти револьверної головки, коли револьверна головка затиснута.

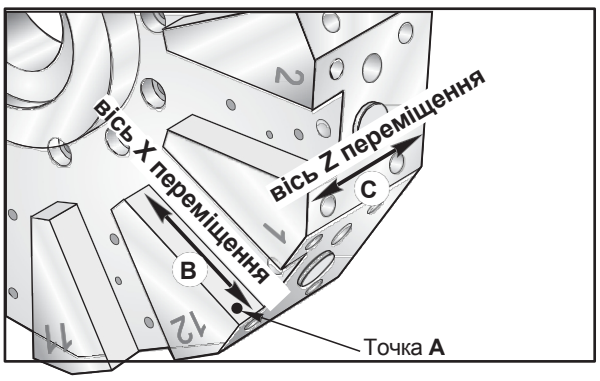
Примітка: Для заміни револьверної головки ослабте і відрегулюйте внутрішню муфту.

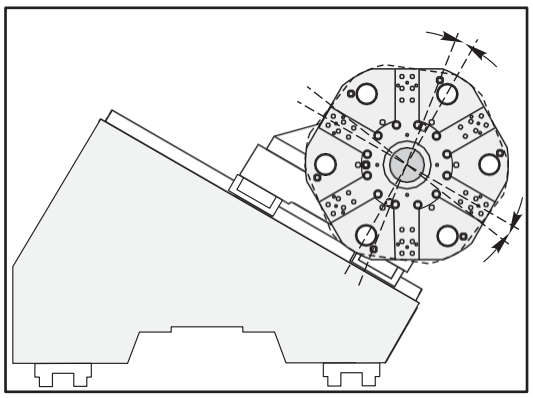
10. Поверніть револьверну головку на 180° і індикатором перевірте показання .0003" TIR або менше.
11. Постукайте по револьверній голівці, поки показання не будуть в межах допусків.
12. Затягніть всі (десять) болтів револьверної головки.

Якщо показання в межах допусків, перейдіть до розділу «Контроль юстирування револьверної головки (шпиндель)». Якщо показання **більші**, ніж зазначений допуск, перейдіть до відповідної процедури регулювання муфти.

Юстування револьверної головки з болтовим кріпленням інструменту

1. Ретельно очистіть револьверну головку до початку юстування.
2. Перемістіть позицію інструменту № 1 у положення різання.
3. Якщо на верстаті є задня бабка, зсуньте револьверну головку і задню бабку одна з одною і використовуйте задню бабку як точку кріплення індикатора. Якщо задньої бабки немає, зсуньте револьверну головку якомога ближче до фіксованої шпиндельної перегородки передньої бабки. Зберіть максимально коротку і жорстку стійку для індикатора на фіксуючій кришці шпинделя. Жорстка установка обов'язкова для правильних вимірів револьверної головки.
4. Виберіть 4 (чотири) рівномірно розташовані гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять револьверну головку до з'єднувальної муфти, і позначте їх маркером. Ослабте всі інші болти.
5. Встановіть наконечник індикатора на зовнішній грані револьверної головки, точка A, як показано на наступному малюнку. Зробіть прохід індикатором по цій грані шляхом переміщення по осі X, у напрямку B. Ця грань повинна бути паралельна осі X в межах 0,0002" по всій своїй довжині і максимально близька до нуля.

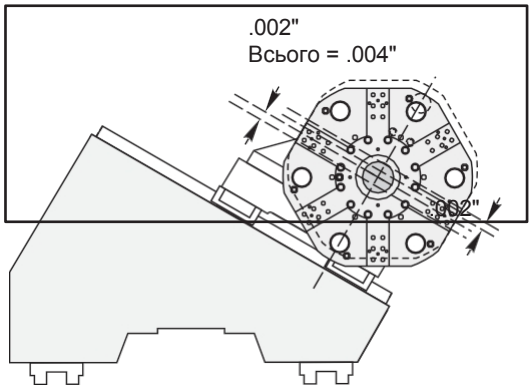




Показана гібридна револьверна головка

Попередні ілюстрації показують револьверну головку, яка повернута на з'єднувальній муфті у напрямку "B", як зазначено в пункті п'ять. Площини револьверної головки повинні бути паралельні осі X з допуском 0,0002".

6. Якщо показання не в нормі, встановіть розточувальну оправку вгорі на револьверну головку. Трохи ослабте чотири (4) позначені гвинти з поглибленням під ключ і постукайте збоку по різцетримачу, щоб провернути револьверну головку на муфті. Зазор між гвинтами з поглибленням під ключ, які кріплять револьверну головку до сполучної муфти, дозволяє виконувати це регулювання. Дії цього пункту повинні зняти розбіжність між позиціями інструменту в револьверній голівці і центром обертання муфти. Див. попередній малюнок.
7. Знову встановіть наконечник індикатора в точці A і обнуліть шкалу індикатора (0). Перемістіть револьверну головку в напрямку від індикатора по осі Z (напрямок C). Поверніть револьверну головку на 180° так, щоб позиція інструменту #7, на SL-10 і SL-30 або позиція інструменту #6 на SL-20 і SL-40, знаходилася в положенні різання.
8. Перемістіть револьверну головку назад на місце по осі Z відносно наконечника індикатора. Показання не повинні перевищувати 0,001". Якщо показання не відповідають технічним вимогам, то центри обертання револьверної головки і муфти не збігаються. Якщо індикатор показує, що револьверна головка нижче в цьому положенні, поверніть револьверну головку на 180 градусів, щоб перемістити позицію інструменту #1 назад в положення різання. Переконайтеся, що револьверна головка вище центру обертання муфти, таким чином, коли револьверна головка переміщається на центр, сила тяжіння не заважає цьому.
9. Ослабте чотири (4) позначені гвинти з поглибленням під ключ і постукайте по револьверній голівці перпендикулярно осі X. Зсуньте револьверну голівку на половину виміряної відстані. Це встановить цю половину револьверної голівки на центрі обертання муфти. Див. наступний малюнок.



Приклад вище показує револьверну головку, центр якої зміщений від центру обертання муфти. Показання, зняті в точці "A" в кроці сім, вказують, наскільки сильно зміщена револьверна головка. Її потрібно зрушити на половину цього значення, щоб встановити її в центрі обертання муфти. Це також повинно бути виконано на 90° від першого положення.

10. Знову переконайтеся, що револьверна головка не змістилася, повторивши пункт #5.
11. Повертайте револьверну головку так, щоб позиція інструменту #4 (SL-10/SL-30) або #3 (SL-20/ SL-40) опинилася в положенні різання.
12. Розмістіть індикатор в точці A на площині для цієї позиції інструменту. Повторіть пункти з #7 по #10. Це перемістить револьверну головку на центр обертання муфти для іншої половини револьверної головки. Див. попередній малюнок.
13. Якщо револьверна головка знову змістилася відносно муфти, потрібно знову виміряти зміщення і центрування в обох напрямках, щоб переконатися, що вони в нормі.
14. Позиції інструменту револьверної головки тепер відцентровані з муфтою. Затягніть всі гвинти з поглибленням під ключ і перепровірте показання.
15. Перемістіть позицію інструменту #1 в положення різання.
16. Встановіть відповідну установчу оправку на шпиндель і доможіться відсутності биття установчої оправки. Встановіть випробувальний індикатор на кінець установчої оправки шпинделя.

17. На SL-10s переміщення по осі X недостатньо, щоб досягти отвору для вимірювання на револьверній голівці, тому потрібно використовувати завідомо справний тримач різця. Встановіть різцетримач у положення інструменту #1. Переконайтеся, що інструмент вставлений до упору в револьверну головку і його передня грань стикається з торцем револьверної головки. Перевірте за допомогою регулювальної прокладки, що інструмент вставлений до упору в револьверну головку.
18. Перемістіть вісь X до положення осьової лінії, зазначеної в параметрі 254. Якщо для контролю осьової лінії використовується штифтовий отвір 3/16", револьверна головка повинна бути зміщена на 3.0000" (SL-20/SL-30; 3.5200 для SL-40) далі від вихідного положення, щоб отвір для штифта збігся зі шпинделем.
19. Розмістіть наконечник індикатора в вимірюваному отворі 3/16" в револьверній голівці або тримачі різця. Зробіть прохід по отвору на 360°. Повне виміряне биття не повинно перевищувати 0,002" для позиції інструменту #1.
20. Зробіть прохід для всіх інших позицій інструменту тим самим способом. Для всіх інших позицій повне номінальне биття не повинно перевищувати 0,006".
21. Після того, як показання свідчать, що револьверна головка встановилася, зробіть прохід по площинах револьверної головки, паралельних осі Z. Вони повинні бути паралельні осі Z в межах 0,001" по всій довжині. Напрямок C. Якщо вони не відповідають технічним вимогам, ймовірно, буде потрібно повторно юстувати редуктор револьверної головки по осі X.

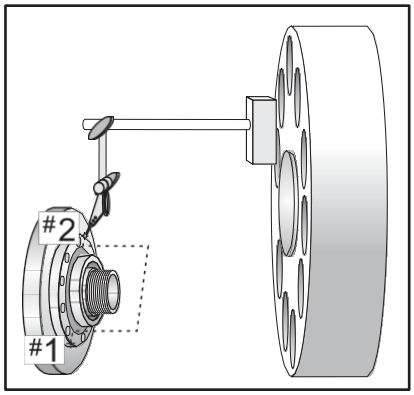
юстування клина

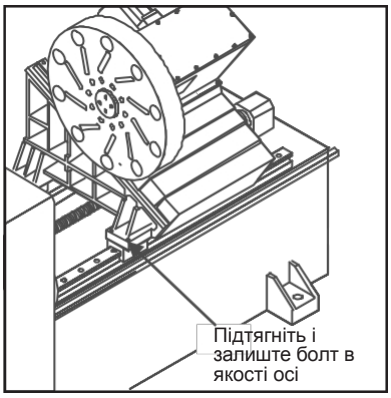
За допомогою даних зі звіту "Service Lathe Alignment" (юстування токарного верстата) складіть звіт про дотримання встановленого порядку. Важливо, щоб цей бланк був повністю заповнений, перш ніж виконується будь-яке регулювання клина.

Пропустіть шпиндель на найвищій швидкості обертання, щоб перевірити шум і вібрацію. Якщо виявлено вібрацію або шум, усуньте їх перед виконанням будь-яких регулювань клина.

Перевірте юстування шпинделя і, якщо необхідно, виправте до початку юстування клина (див. розділ «Контроль юстування револьверної головки (шпиндель)»).

1. Встановіть магнітний тримач на торці револьверної головки і перевірте дві позиції на торці шпинделя (див. наступний малюнок).





2. Різниця в показаннях між двома положеннями, показує, що юстування клина порушено. Для виправлення юстування ослабте всі болти танкетки лінійної направляючої клина, залишивши підтягнутим болт на зовнішньому куті, найближчому до шпинделя. Це створить вісь повороту для переміщення клина для юстування (див. наступний малюнок).

Примітка: Захист направляючих осей X і Z повинен бути знятий з клина для доступу до танкетки лінійної направляючої.

3. Ослабте болти на торці гайки кулькового гвинта на осі Z. Повертайте клин, щоб привести показання по торцю шпинделя до нуля.
4. Підтягніть болти клина, щоб клин не переміщався під час наступної процедури.
5. Перевірте юстування револьверної головки, виконавши пункти в розділах «Контроль юстування револьверної головки». При переміщенні клина не змінюйте його перпендикулярність до осі Z.

6. Коли обидва юстування в нормі, обережно підтягніть всі болти танкетки лінійної направляючої осі Z, потім затягніть відповідно до зазначених значень.
7. Перемістіть вісь Z до шпинделя і зупиніть на 1" від кінця переміщення. Затягніть гайки болтів на торці відповідно до заданих значень (затягувати хрест-навхрест).
8. Перевірте заїдання на початку, в середині і в кінці переміщення.

Юстування осі X і Z токарного верстата "TOOlrOOM"

1. Встановіть плиту Тристоун на інструментальну плиту поперечних салазок. Встановіть магнітний тримач на станині і встановіть наконечник індикатора на грань, паралельну осі X, потім встановіть камінь паралельно осі X з допуском .0001" по всьому переміщенню.
2. Від'єднайте гайку кулькового гвинта осі Z від корпусу гайки.
3. Встановіть наконечник індикатора на грані паралельно осі Z. Ослабте всі, крім одного, гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять супорт до осі Z. Один гвинт, залишений затягнутим, буде служити шарніром для юстування осі. Відрегулюйте вісь X до осі Z в межах .0005"/10". Затягніть супорт гвинтами з поглибленням під ключ із зусиллям 30 фунт-фут.
4. Затягніть гвинти з поглибленням під ключ кулькового гвинта з моментом 30 фунт-фут.

Двигуни подачі

Датчики положення двигуна подачі

Верстати Haas оснащені безщітковими двигунами, які забезпечують найкращу продуктивність і не вимагають технічного обслуговування. На додаток до різниці в продуктивності, є додаткові переваги, які перераховані нижче:

- У безщіткові двигуни вбудовані датчики положення на 8192 лінійних імпульсів, які дозволяють досягти роздільної здатності 32768 імпульсів на оборот.
- Параметри "In Position" (положення досягнуто) 101, 102, 103, 104 і 165 впливають на безщіткові двигуни.
- Плата контролера двигуна має спеціалізований процесор, що обробляє всі алгоритми управління сервоприводом.
- Необхідно бути обережним, оскільки підсилювачі знаходяться під високою напругою, навіть коли живлення відключено. Висока напруга надходить з векторного приводу, на якому є індикатор заряду (charge), технічне обслуговування можна проводити тільки тоді, коли цей індикатор згас.
- Для управління двигунами використовуються підсилювачі безщіткових серводвигунів.
- Вузол сервоприводу оснащений модулем низьковольтного джерела живлення для подачі необхідної напруги на підсилювач.

підсилювачі двигунів подачі

Підсилювач безщіткових серводвигунів є джерелом струму з широтно-імпульсною модуляцією (ШІМ). Вихід ШІМ керує струмом, що подається на трифазний безщітковий двигун. Частота ШІМ становить 12,5 кГц або 16 кГц. Підсилювачі мають пікове обмеження по струму в 30 ампер (піковий струм 45А для підсилювача каналу). Разом з тим, є межі запобіжників як в обладнанні, так і в програмному забезпеченні, щоб захистити підсилювачі і двигуни від перевантаження по струму. Номінальна напруга для цих підсилювачів становить 320 вольт, пікова потужність, таким чином, становить приблизно 9600 ват або 13 л/с. У підсилювачах також є захист від короткого замикання, перегріву і перенапруги.

Для захисту при відмовах є запобіжники 32 ампера (малий підсилювач), 45 ампер (середній підсилювач) і 60 ампер (великий підсилювач). Цей запобіжник спрацьовує відносно повільно, тому він може пропустити пік в 30 ампер на малому підсилювачі. Тривале обмеження струму на двигун управляється програмним забезпеченням. При заміні необхідно встановлювати нові запобіжники такого ж типу і номіналу. У продажу є комплект запобіжників (93-1089). Переконайтеся, що верстат вимкнений і що світлодіодний індикатор "висока напруга" в шафі управління повністю згас.

Команди на підсилювач – це струм +/–5 вольт у двох плечах двигуна та цифровий сигнал увімкнення. Сигнал від підсилювача вказує на відмову в приводі або тривалий високий струм у заблокованому двигуні.

Роз'єми на підсилювачах:

+H.V. (+ висока напруга)	+320 вольт постійного струму
-H.V.	320 вольт зворотний провід
A	Провід двигуна, фаза A
B	Провід двигуна, фаза B
C	Провід двигуна, фаза C
J1	Роз'єм Molex на три контакти використовується для +/-12 і GND (заземлення).
J2	Роз'єм Molex на вісім контактів використовується для вхідних сигналів.

Встановлення/зняття двигуна подачі

Перед зняттям або заміною двигуна подачі необхідно повністю прочитати цей розділ.

Інструменти, необхідні для осі Z вертикально-фрезерних верстатів, обладнаних системою противаги: Стопор штока циліндра (P/N 99-7562 - VF-1 - 4, P/N 93-9962 - VF-6 - 11).

Запобіжні заходи

Фрезерні верстати в даний час оснащуються або гідравлічною системою противаги, або електродвигуном гальма. В обох випадках потрібно бути обережним, щоб не пошкодити верстат і не отримати серйозну травму. Врахуйте всі попередження та застереження і прочитайте всі пункти процедури перед початком будь-якої процедури розбирання.

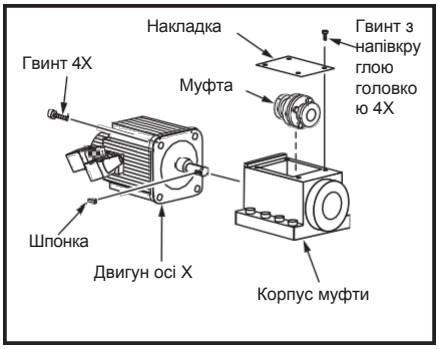
При знятті вертикальної осі закріпіть стяжкою головку шпинделя. Якщо це не зроблено, головка шпинделя впаде. Для фіксації головки використовуйте короткий упор циліндра, дерев'яний брусок або транспортувальні болти (гориз).

ПОПЕРЕДЖЕННЯ! ФРЕЗЕРНІ СТАНКИ БЕЗ ПРОТИВАГИ

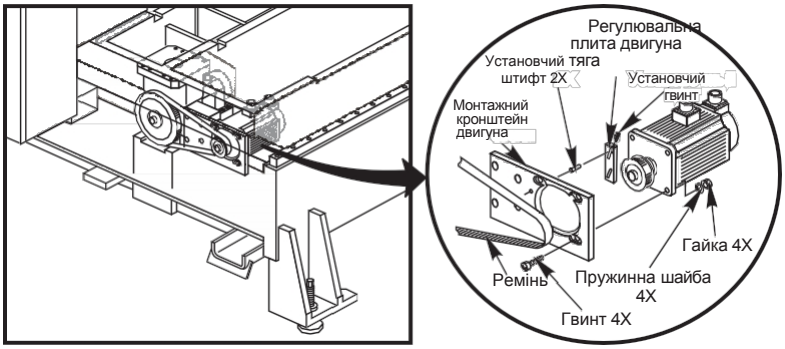
якщо включено налагодження (debug) і вертикальна вісь вимкнена, головка шпинделя випаде. Це надзвичайно небезпечно і не повинно допускатися.

Примітка: При заміні осі X на фрезерних верстатах серії GR необхідно зняти ремінь з двигуна, всі роботи виконуються знизу фрезерного верстата.

заміна двигуна подачі



Типовий вузол двигуна



Розташування двигуна осі X серії GR

Зняття

1. Увімкніть верстат. Виконайте повернення в нульову точку всіх осей і переведіть верстат в режим поштовхової подачі.
2. Для доступу до двигуна подачі зніміть штамповані панелі, де необхідно (при необхідності переміщайте осі).
3. Вимкніть верстат.
4. **верт:** Зніміть панель мастила і повітря (з VF-1 по VF-5).
5. Зніміть двигун з муфти двигуна.
6. **Ось X, серія Gr:** Зніміть чотири гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять двигун до монтажного кронштейна, і ослабте установчий гвинт зверху на регулювальній плиті двигуна. (Регулювальна плита не закріплена на двигуні або кронштейні, тому вона може впасти з установчих штифтів після зняття двигуна.) Зніміть ремінь зі шківа і зніміть двигун.
7. Від'єднайте всю проводку і зніміть двигун.

Встановлення

1. Підключіть всю проводку до двигуна.
2. З'єднайте двигун з муфтою.
3. a. **вісь X, серія Gr:** Встановіть двигун у монтажний кронштейн двигуна, встановіть ремінь, встановіть регулювальну плиту двигуна і задайте нормальний натяг ременя. Затягніть болти двигуна і перевірте натяг ременя.
   b. **верт:** Встановіть панель змащення і повітря (з VF-1 по VF-5).
4. Встановіть всі раніше зняті штамповані панелі.
5. Увімкніть верстат.
6. Перевірте люфт в кульковому гвинті (розділ «Точність/люфт») або шум під час роботи.
7. Здійсніть повернення в нульову точку осі і задайте зміщення сітки.
8. **Ось Z:** Виконайте скидання значення для параметра 64.

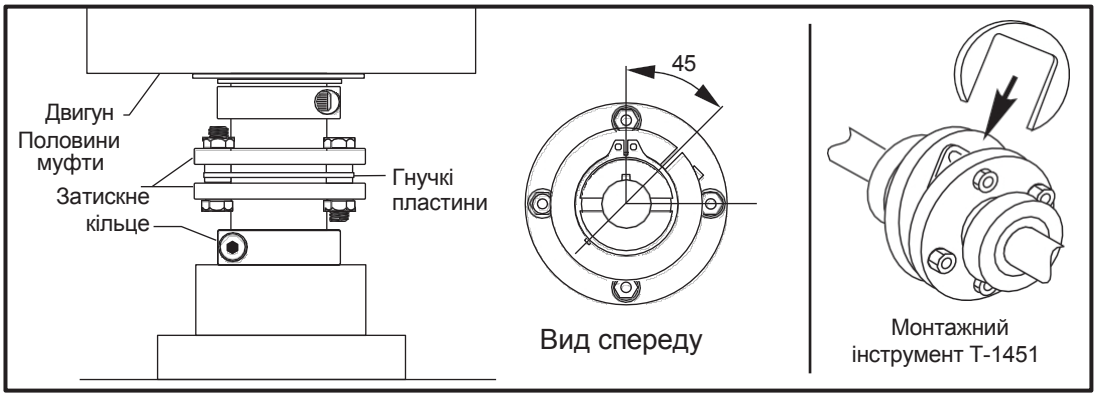
Увага! Значення робочої корекції зміняться.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ! ФРЕЗЕРНІ СТАНКИ БЕЗ ПРОТИВАГИ

якщо увімкнено налагодження (debug) і вісь Z вимкнена, головка шпинделя впаде.

Зняття

1. Зніміть двигун подачі відповідно до розділу «Зняття/встановлення двигуна подачі».
2. Повністю ослабте два гвинти з поглибленням під ключ на двох затискних кільцях муфти і зніміть муфту.



Компоненти муфти двигуна

Установка

Примітка: уникнення пошкодження муфти використовуйте монтажний інструмент.

1. Огляньте гнучкі пластини і переконайтеся, що вони паралельні половинам муфти. Надіньте нову сполучну муфту на вал двигуна так, щоб півмуфта встала врівень з кінцем вала.
2. Паз в стопорній обоймі повинен знаходитися на 45° між болтовими отворами муфти. При неправильному поєднанні у муфти не буде достатнього затискного зусилля на кульковому гвинті або на валу двигуна.
3. Нанесіть одну краплю різьбового герметика для розбірних з'єднань на кожен гвинт затискного кільця муфти і затягніть.
4. Встановіть двигун подачі.

Двигун гальма осі (тільки фрезерні верстати)

Серводвигун з гальмом компенсує масу головки шпинделя. Гальмо розтискається, коли вмикаються серводвигуни, однак шліц зачеплення гальмівного диска може трохи шуміти, коли головка знаходиться в русі, **це нормально**.

Увімкнення гальма двигуна керується параметром, тому необхідно правильно задати параметр 25, «Попереднє натягнення крутного моменту осі Y», а на вертикальних верстатах **без** противаги правильно заданий параметр 39 «Попереднє натягнення крутного моменту осі Z».

Перед тим, як знімати або замінювати підшипник ковзання, необхідно повністю прочитати цей розділ.

Необхідні інструменти (вертикальний): Накидний ключ, пристосування для попереднього натягу, дерев'яний брусок (довжиною 16")

Верстати з віссю Z з противагами: Стопор штока циліндра (P/N 99-7562 - VF-1 - 4, P/N 93-9962 - VF-6 - 10).

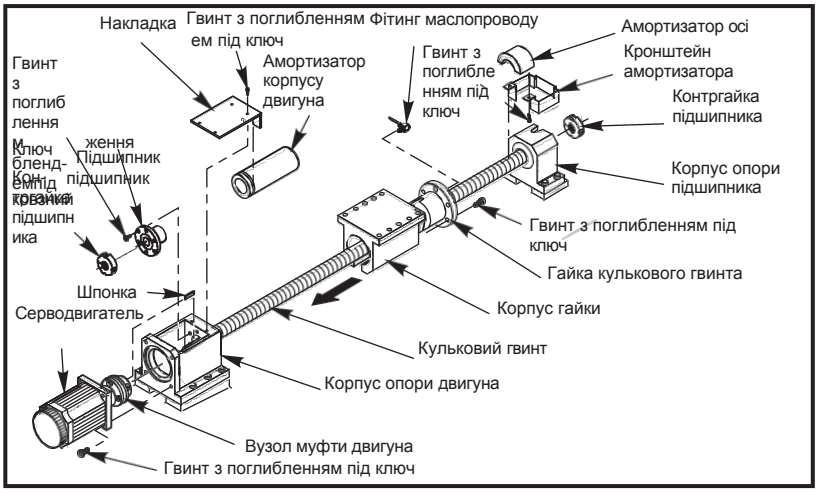
Примітка: Для верстатів, обладнаних кульковими гвинтами 40 або 50 мм, для зняття підшипника ковзання повинен бути знятий кульковий гвинт. Див. вказівки в розділі «Зняття/встановлення кулькового гвинта».

Примітка: При заміні кулькового гвинта на старому верстаті завжди замінюйте підшипник ковзання на радіально-упорний підшипник ковзання сучасної конструкції.

заміна підшипника ковзання

Зняття

1. Увімкніть верстат. Виконайте повернення в нульову точку всіх осей і переведіть верстат в режим поштовхової подачі.



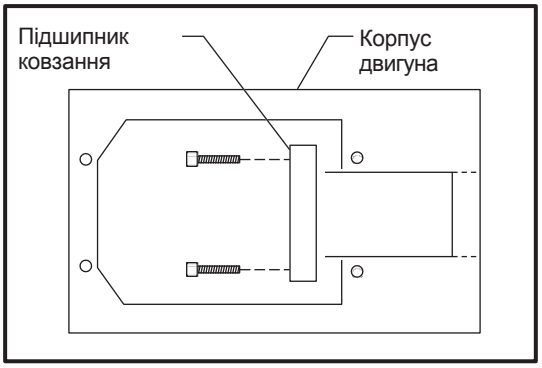
Типовий вузол кулькового гвинта

2. Зніміть всі необхідні штамповані панелі і перемістіть вісь від опори підшипника. **Вертикальні осі:** Щоб уникнути удару головки при падінні під час проведення технічного обслуговування, встановіть дерев'яний брусок під головкою шпинделя і опустіть головку шпинделя, поки вона не обіпнеться на блок.
3. Вимкніть живлення верстата.
4. Зніміть кронштейн механічного упору на стороні опори підшипника і зніміть контргайку. При необхідності, для доступу до двигуна, вручну перемістіть ходовим гвинтом вісь від корпусу двигуна (неможливо з вертикальними осями).

Увага! Не слід переміщати вісь занадто далеко, оскільки механічні упори зняті!

5. Зніміть двигун подачі (розділ «Зняття/встановлення двигуна осі»).
6. Зніміть муфту двигуна.
7. Ослабте гвинт з поглибленням під ключ на контргайці кулькового гвинта з боку двигуна і зніміть контргайку.
8. Ослабте гвинти з поглибленням під ключ і зніміть підшипник ковзання з корпусу муфти. Штовхніть протилежний кінець кулькового гвинта, щоб він ослаб.

Увага! Забороняється вивертати підшипник ковзання з корпусу. Це призведе до пошкодження втулки, підшипника, корпусу двигуна або кулькового гвинта.



Місце кріплення підшипника ковзання

установка

1. Переконайтеся, що всі сполучувані поверхні на підшипнику ковзання і корпусі двигуна очищені від бруду, нерівностей, мастила або інших забруднень. Якщо цього не зробити, це може викликати неспіввісність.
2. Переміщайте вісь рукою до кінця опори кулькового гвинта.
3. Встановіть підшипник ковзання в основу двигуна. Може знадобитися поєднати підшипники у втулці, щоб полегшити кріплення на кульковому гвинті.
4. Встановіть гвинт з поглибленням під ключ на підшипнику ковзання, закріпивши його до корпусу двигуна, і затягніть з моментом 15 фунт-футів. (Перед установкою гвинтів з поглибленням під ключ нанесіть на кожен краплю різьбового герметика для розбірних з'єднань.)

Увага! Забороняється наносити більше однієї краплі різьбового герметика. Надлишок герметика викличе утворення плівки між підшипником і корпусом, що може призвести до люфту.

Увага! Не слід переміщати вісь занадто далеко, оскільки механічні упори зняті!

5. Наверніть контргайку на кінець кулькового гвинта сторони двигуна на два або три обороти, але не затягуйте.
6. Переміщайте вісь рукою до кінця опори кулькового гвинта.
7. Ослабте шість гвинтів з поглибленням під ключ ¼-20 x 1", що кріплять підшипник ковзання до корпусу двигуна, і затягніть із зусиллям 15 фунт-фут. Дії цього пункту забезпечують установку і роботу кулькового гвинта паралельно як лінійним напрямним, так і суппорту.
8. Затягніть кульковий гвинт до контргайки. Підшипник радіально-упорної конструкції не вимагає попереднього натягу. Затягніть контргайку на кінці корпусу двигуна кулькового гвинта із зусиллям 15 фунт-фут. Затягніть гвинти з поглибленням під ключ на контргайці. Встановіть гайку під накидний ключ над контргайкою на кінці опорного підшипника кулькового гвинта і повільно затягніть із зусиллям 4 фунт-дюйм. Зніміть гайку під накидний ключ. Затягніть гвинт з поглибленням під ключ на контргайці з різьбовим герметиком і позначте його фарбою.
9. Встановіть і затягніть механічний упор на опорі підшипника і встановіть двигун подачі.
10. **Вертикальна вісь:** Відведіть вісь від дерев'яного бруска під головкою шпинделя і зніміть дерев'яний брусок.
11. Переконайтеся у відсутності люфту або шуму при роботі кулькового гвинта (див. розділ «Точність/люфт»), обнуліть вісь і задайте зміщення сітки.

Усі несправності, спричинені відмовою серводвигуна, також повинні викликати сигнал про помилку. Перевірте хронологію сигналів про помилку, щоб визначити причину проблеми, перш ніж вживати будь-яких заходів.

Серводвигун не працює

- Перевірте силовий кабель від задньої частини електрошафи і переконайтеся, що з'єднання надійне.
- Датчик положення несправний або забруднений (сигнали про помилку 139-142, 153-156, 165-168, 182-185). Замініть вузол двигуна.
- Обрив у двигуні (сигнали про помилку 103-106, 139-142, 153-156, 182-185). Замініть двигун у зборі («Зняття/встановлення двигуна подачі»).
- Двигун перегрівся, що спричинило пошкодження внутрішніх деталей (сигнали про помилку 135-138, 176). Замініть двигун у зборі («Зняття/встановлення двигуна подачі»).
- Пошкоджена проводка, коротке замикання або відсутній екран (сигнали про помилку 153-156, 175, 182-185).
- Двигун перегрівся без пошкоджень внутрішніх компонентів, і спрацював сигнал про помилку через перегрів. Після ретельної перевірки двигуна **(не розбирати!)**, вживіть необхідних заходів для усунення несправності, виконайте скидання сигналу про помилку і відновите роботу. Якщо двигун як і раніше не працює, замініть двигун у зборі.
- Переконайтеся у відсутності поломок або ослаблення кріплення муфти між серводвигуном і кульковим гвинтом.
- Перевірте стан кулькового гвинта і при необхідності замініть.

Примітка: Якщо відмовив кульковий гвинт, найчастіше причина - відмова підшипника ковзання. При заміні кулькового гвинта завжди замінюйте підшипник ковзання.

Шум кулькового гвинта зазвичай викликається недостатньою кількістю мастила і супроводжується нагріванням. Інші причини – неспіввісність, пошкодження підшипника ковзання або пошкодження кулькової гайки. Перевірте хронологію сигналів про помилку верстата і шукайте перевантаження по струму осі і наступні сигнали про помилку.

Примітка: Не замінюйте кулькові гвинти або підшипники ковзання без належних підстав, вони дуже довговічні і надійні. Переконайтеся, що скарги клієнта не викликані проблемами з інструментом, програмуванням або кріпильним оснащенням.

шум у серводвигуні

- Від'єднайте серводвигун від кулькового гвинта і обертайте його рукою. Якщо шум не зник, замініть двигун у зборі.
- Шум викликається підшипниками. Двигун видає скрегіт або скрип. Якщо підшипники голосно шумлять, замініть двигун.

шум кулькового гвинта

Примітка: Скарги клієнта на шум кулькового гвинта не обов'язково свідчать про відмову гвинта. Гвинти різних виробників мають різний рівень шуму. Часто на верстат встановлюються гвинти різних виробників. Якщо скарги стосуються одного ходового гвинта, а не іншого, можливо, що це просто гвинти від різних виробників.

- Переконайтеся, що масло надходить до кулькового гвинта через систему змащення. Перевірте, чи не забитий дозуючий клапан.
- Переконайтеся у відсутності пошкоджень підшипника ковзання.

Примітка: Радіально-упорний підшипник теперішньої конструкції має фіксований попередній натяг, і його неможливо регулювати.

- Прокрутіть вісь назад і вперед. Якщо підшипник ковзання пошкоджений, двигун стане дуже гарячим. Якщо це так, обертайте вісь рукою і намагайтеся відчути нерівномірність руху кулькового гвинта. Ослабте затискні гайки на обох кінцях кулькового гвинта. Якщо ця ознака зникає, замініть підшипник ковзання. Переконайтеся, що вал кулькового гвинта перевірений на пошкодження в місці установки підшипника ковзання. Якщо шум зберігається, кульковий гвинт пошкоджений і повинен бути замінений.
- Перекіс кулькового гвинта призводить до його затягування, що створює надмірний шум на обох кінцях робочого ходу. Кулькова гайка може нагріватися. Радіальна неспіввісність у скоби, де кріпиться кулькова гайка, проявляється в нагріванні кулькової гайки кулькового гвинта, шумі і утрудненому переміщенні кулькового гвинта по всій довжині. Неосість в скобі, де кріпиться кулькова гайка, можна визначити за шумом і утрудненим переміщенням в крайніх положеннях переміщення кулькового гвинта.

точність/люфт

Скарги на точність зазвичай пов'язані з проблемами інструменту, програмування або кріпильного оснащення. Перед роботою на верстаті переконайтеся, що ці фактори виключені.

низька точність позиціонування

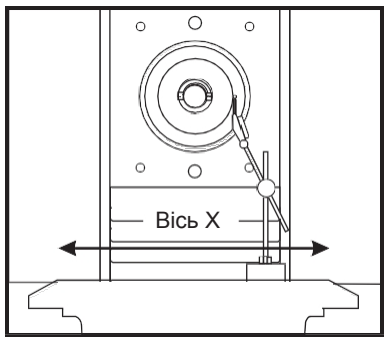
- Перевірте параметри цієї осі. Перевірте значення параметрів за документами, що надійшли разом з верстатом.
- Перевірте люфт у кульковому гвинті, як зазначено в наступному розділі.

Початкова підготовка

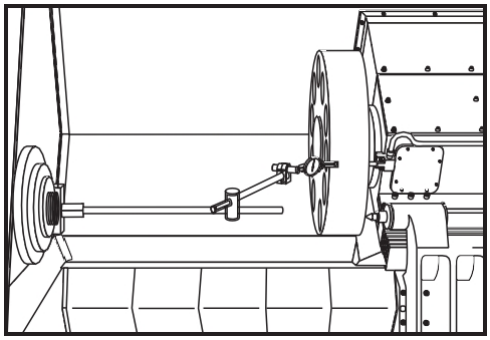
1. Увімкніть верстат і виконайте обнулення осей.
2. Відцентруйте всі осі. (На горизонтально-фрезерних верстатах перемістіть вісь Z таким чином, щоб шпиндель і стіл перейшли в найближче положення до кінця переміщення у напрямку до столу.)

Перевірка осі X

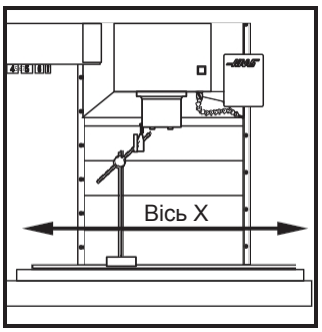
1. Встановіть циферблатний індикатор і основу, як показано на наступних малюнках.



Горизонтально-фрезерний верстат



Токарний верстат



Вертикально-фрезерний верстат

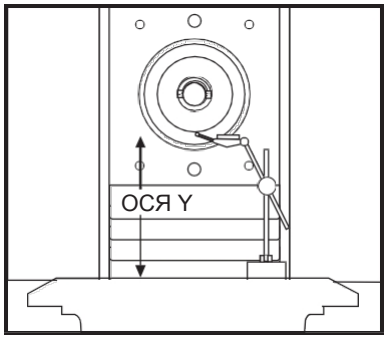
2. У режимі Handle Jog (поштовхова подача) обнуліть циферблатний індикатор і параметр "Distance to go" (відстань проходу) наступним чином:
   - Обнуліть циферблатний індикатор.
   - Натисніть кнопку MDI (ручне введення даних) на пульті управління.
   - Натисніть кнопку Handle Jog (поштовхова подача) на пульті управління.

   Індикація "Distance to go" (відстань проходу) в нижньому правому куті екрана повинна бути наступною: X = 0 Y = 0 Z = 0.
3. На пульті управління встановіть швидкість подачі на .001 і виконайте подачу на .010 у позитивному (+) напрямку X верстата. Перемістіться назад до нуля (0) на дисплеї. Циферблатний індикатор повинен показувати нуль (0) ± .0001.
4. Повторіть пункт 3 в негативному (-) напрямку. Сумарне відхилення між циферблатним індикатором і дисплеєм пульта управління не повинно перевищувати .0002.

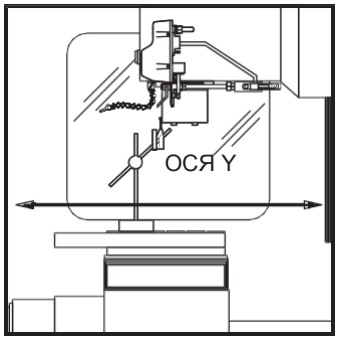
   При іншому способі перевірки люфту циферблатний індикатор встановлюється, як показано вище, і вісь X штовхається вручну в обох напрямках. Циферблатний індикатор повинен повернутися на нуль при відпусканні осі. Щоб перевірити люфт цим методом, двигуни подачі повинні бути включені. Не натискайте E-Stop (аварійна зупинка).
5. При виявленні люфту див. розділ «Люфт – можливі причини» в цьому розділі.

Перевірка осі Y

1. Встановіть циферблатний індикатор і основу на столі фрезерного верстата, як показано на наступних малюнках.



Горизонтальна вісь Y



Вертикальна вісь Y

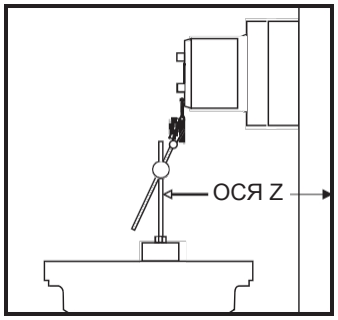
2. Порядок дій такий самий, як для перевірки осі X.

   При іншому способі перевірки люфту осі Y циферблатний індикатор встановлюється, як показано вище, а вісь Y штовхається руками в обох напрямках. Циферблатний індикатор повинен повернутися на нуль при відпусканні осі. Щоб перевірити люфт цим методом, двигуни подачі повинні бути включені. Не натискайте E-Stop (аварійна зупинка).

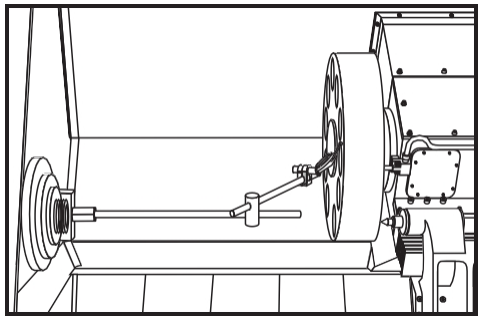
3. При виявленні люфту див. розділ «Люфт – можливі причини» в цьому розділі.

Перевірка осі Z

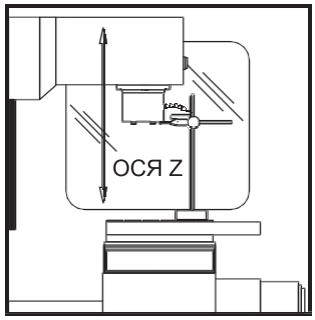
1. Встановіть циферблатний індикатор і основу, як показано на наступних малюнках.



Горизонтальна вісь Z



Вісь Z токарного верстата



Вертикальна вісь Z

Примітка: Для токарного верстата: встановіть наконечник індикатора на торець револьверної головки.

2. Порядок дій такий самий, як для перевірки осі X.

   При іншому способі перевірки люфту осі Z циферблатний індикатор встановлюється, як показано вище, а вісь Z штовхається руками в обох напрямках. Циферблатний індикатор повинен повернутися на нуль при відпусканні осі. Щоб перевірити люфт цим методом, двигуни подачі повинні бути включені. Не натискайте E-Stop (аварійна зупинка).

Примітка: Не можна розглядати відхилення як люфт в системі.

3. При виявленні люфту див. розділ «Люфт – можливі причини» в цьому розділі.

люфт — можливі причини

якщо в системі виявлено люфт, перевірте наступні можливі причини:

- Ослабте гвинти з поглибленням під ключ, що кріплять кулькову гайку до корпусу гайки. Затягніть гвинти з поглибленням під ключ, як зазначено.
- Ослабте гвинти з поглибленням під ключ, що кріплять корпус кулькової гайки до осі. Затягніть гвинти з поглибленням під ключ, як зазначено.
- Ослабте затискну гайку на підшипнику ковзання. Затягніть гвинт SHCS на затискній гайці.
- Ослабте муфту двигуна. Затягніть гвинти, як зазначено.
- Пошкоджені або ослаблені гнучкі пластини в муфті двигуна.

- Ослабте гвинти з поглибленням під ключ, що кріплять підшипник ковзання до корпусу двигуна або верхньої частини стійки. Затягніть його, як зазначено в розділі «Зняття та встановлення кулькового гвинта».
- Пошкоджені упорні підшипники в підшипнику ковзання. Замініть підшипник ковзання, як зазначено в розділі «Зняття/встановлення підшипника ковзання».
- Ослабте гвинти з поглибленням під ключ, що кріплять двигун подачі до корпусу двигуна. Якщо виявлено, що гвинти з поглибленням під ключ ослаблені, огляньте двигун на наявність пошкоджень і, якщо таких не виявлено, затягніть, як зазначено у відповідному розділі. При виявленні пошкоджень замініть двигун.
- Неправильне значення параметра компенсація люфту в верстаті. Перевірте параметри 13, 27 (тільки фрезерні верстати) і 41.
- Знос кулькового гвинта.

кулькові гвинти - зовнішній огляд

Три основні причини несправності кулькового гвинта – це втрата мастила, забруднення і удар верстата. У нормальних умовах експлуатації зносом кулькових гайок і різьби гвинта зазвичай можна знехтувати. Кожна з передбачуваних причин залишить сліди на самому кульковому гвинті.

Втрата мастила:

Система змащення верстата забезпечує плівку масла на компонентах кулькового гвинта для роботи без контакту металевих поверхонь. Несправності системи змащення прискорять знос у всіх його проявах.

1. Сухий контакт металевих поверхонь після втрати мастила створить високу температуру в точках контакту. Кулькові гайки приварюються до доріжок кочення гайки через високу температуру і тиск попереднього натягу. При подальшому переміщенні кулькового гвинта місця зварювання руйнуються, зриваючи частинки матеріалу кульок і доріжок кочення. Скорочення діаметра призводить до зменшення попереднього натягу, що погіршує точність верстата.
2. Ще одна причина зносу кулькових гвинтів - це втома матеріалу. Втома матеріалу зазвичай проявляється в кінці терміну служби кулькового гвинта у вигляді чорної і брудної МОР, піттінгу поверхні гвинта, втрати попереднього натягу або відшарування металу на кульковому гвинті. Кулькові гвинти, пошкоджені в зв'язку з втомою матеріалу, не підлягають ремонту.

Забруднення:

Забруднення системи змащення та/або системи подачі МОР призводить до проблем з кульковими гвинтами. Перевірте стан масла на різьбі кулькового гвинта.

1. Якщо є плівка чистого масла, це вказує на нормальну роботу системи змащення.
2. Якщо масло лежить товстим і темним шаром, але частинок металу немає, термін роботи машинного масла закінчився, і його потрібно замінити. Вся система повинна бути очищена від старого масла.
3. Якщо є шар чорного масла, система змащення забруднена частинками металу. Перевірте знос кулькових гвинтів.

Забруднення машинного масла і/або системи подачі МОР може бути викликане зносом кулькового гвинта або металевою стружкою, що потрапляє в систему через нещільно закритий або відкритий захист направляючих. Переконайтеся, що в захисті направляючих і ущільненнях немає великих зазорів.

удар верстата

Удар верстата може спричинити блокування кулькового гвинта. Статичне перевантаження, що виникає під час удару верстата, може спричинити руйнування кульок гайки та зім'яти поверхню різьби. Під час прокручування гайки рукою буде чітко відчуватися скрегіт та/або відповідний звук.

1. Перевірте гвинт на прямолінійність.
2. Шукайте вм'ятини від кульок на кінцях гвинта. Ці вм'ятини вказують на жорсткий удар верстата. Інерція столу прямо передається кулькам в кульковій гайці, які вм'ятини на поверхні гвинта.

Очищення кулькового гвинта

У більшості випадків ретельне очищення підозрілого кулькового гвинта вирішує більшість проблем, включаючи скарги на шум.

1. Вручну перемістіть кулькову гайку до одного кінця гвинта і огляньте різьблення гвинта. Шукайте відшарування металу, темне машинне масло або його товстий шар, забруднену МОР: див. попередній розділ «Забруднення».
2. Для промивання гвинта використовуйте спирт або інші затверджені до застосування засоби для чищення.

Увага! Для очищення кулькових гвинтів або їх компонентів забороняється використовувати миючі засоби, рідини для знежирення або розчинники. Використання очищувачів на водній основі може викликати іржавіння.

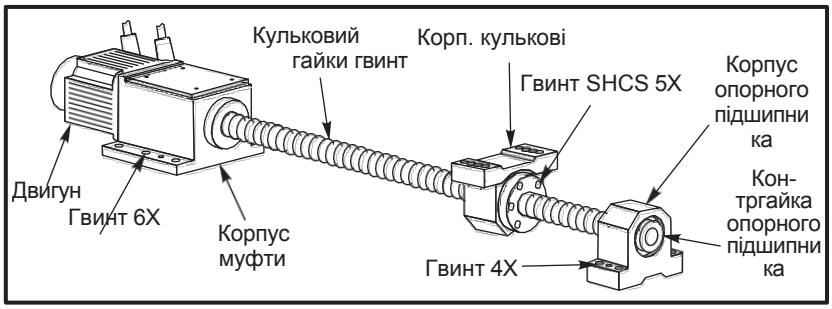
3. Перемістіть кулькову гайку до іншого кінця переміщення. Якщо на різьбі гвинта є відшарування металу, ймовірно має місце знос.
4. Перед поверненням верстата в експлуатацію повторно змастіть різьблення гвинта.

Заміна кулькового гвинта горизонтальної осі

Перед зняттям або заміною кулькових гвинтів необхідно повністю прочитати цей розділ.

Необхідні інструменти: Горизонтальний: Тарований ключ, гайка під накидний ключ. **Токарний верстат:** Накидний ключ (32 мм або 40/50 мм), фіксатор вала (32 мм або 40/50 мм). **Вертикальний:**Накидний ключ (32 мм або 40/50 мм), дерев'яний брусок 2" x 4" (довжиною 21"-231/2"), фіксатор валу (32 мм або 40/50 мм), вимірювач крутного моменту для осі Z, якщо вона оснащена системою противаги: Стопор штока циліндра (P/N 99-7562 – від VF-1 до 4, P/N 93-9962 – від VF-6 до 10)

Примітка: Деякі з наступних пунктів стосуються тільки кулькових гвинтів 40 і 50 мм.



Зняття

1. Увімкніть верстат. Виконайте повернення в нульову точку всіх осей і переведіть верстат в режим поштовхової подачі.
2. Зніміть штамповані панелі, якщо це необхідно для доступу до кулькового гвинта і його компонентів.
3. Перемістіть вертикальну вісь в нижню межу її переміщення, а горизонтальну вісь – до центру переміщення.
4. Вимкніть живлення верстата.
5. Якщо є, зніміть механічний упор з корпусу підшипника на кульковому гвинті.
6. Від'єднайте масляний трубопровід від гайки кулькового гвинта.
7. Ослабте гвинти з поглибленням під ключ 10-32 x ½" і зніміть контргайку на кінці опорного підшипника кулькового гвинта.
8. Зніміть двигун подачі відповідно до розділу «Зняття/встановлення двигуна подачі».
9. Ослабте гвинти з поглибленням під ключ і зніміть підшипник ковзання з основи двигуна, як зазначено в розділі «Зняття/встановлення підшипника ковзання». Поштовхніть протилежний кінець кулькового гвинта, щоб він ослаб.

Увага! Забороняється вивертати підшипник ковзання з корпусу. Це призведе до пошкодження втулки, підшипника або кулькового гвинта.

10. **верт:** Ослабте гвинти з поглибленням під ключ 10-32 x S" і зніміть затискну гайку на кульковому гвинті в корпусі двигуна.
11. Ослабте і зніміть п'ять гвинтів з поглибленням під ключ, що кріплять кулькову гайку до корпусу гайки.
12. a. **верт:** Штовхайте стіл фрезерного верстата в бік двигуна, поки кульковий гвинт не вийде з опори підшипника. Зніміть кульковий гвинт, витягнувши його з боку опори підшипника.
    b. **гориз:** Тягніть кульковий гвинт у напрямку до сторони блоку управління, з підшипника в опорі підшипника. Підніміть кульковий гвинт, подайте вперед і в бік верстата, поки не звільниться кінець гвинта з боку двигуна. Обережно зніміть кульковий гвинт.
    c. **для кулькових гвинтів на 40 і 50 мм:** Ослабте гвинти з поглибленням під ключ, що кріплять опору підшипника до супорта, і зніміть. Зніміть тягові штифти з опори підшипника. Ослабте п'ять гвинтів з поглибленням під ключ в кульковій гайці і зніміть кульковий гвинт, потягнувши його з боку опори підшипника.
    d. **для кулькових гвинтів MDC-500:**
        - **вісь X:** Перемістіть стійку до середини переміщення і ВИМКНІТЬ верстат. Видаліть 8 болтів, що кріплять корпус гайки до корпусу верстата. Після цього станину можна буде рухати рукою.
        - **вісь Y:** Цю процедуру найзручніше виконувати, якщо перемістити стійку назад, поки корпус гайки не опиниться прямо над отвором в станині. Перемістіть стійку назад, щоб корпус опори підшипника опинився над отвором в супорті, і ВИМКНІТЬ живлення верстата. З правого боку верстата повністю зніміть корпус гайки (8 болтів), який з'єднує кульковий гвинт із супортом. Після цього станину можна буде рухати рукою.
        - **вісь Y без отвору в станині:** Перемістіть стійку до упору вперед і зніміть корпус опори підшипника (4 болти, 2 установчих штифти). Зніміть корпус гайки, викрутивши 8 болтів за допомогою універсального ключа. Майте на увазі, що на цьому етапі корпус можна переміщати рукою. Будьте особливо обережні при такому переміщенні рукою, тому що захисні упори відсутні, і ніщо не заважає стійці зісковзнути з лінійних направляючих. В останню чергу зніміть корпус опори двигуна і зніміть кульковий гвинт крізь задню частину верстата.
        - **Зняття осей X і Y:** Зніміть 6 (шість) болтів і 2 (два) установчих штифти на корпусі опори двигуна і 4 (чотири) болти і 2 (два) установчих штифти на корпусі опори підшипника. Зніміть штуцер маслопроводу (**вісь x)** збоку на гайці кулькового гвинта. Нахиліть кульковий гвинт і витягніть його з задньої частини верстата (**вісь X)** або висуньте кульковий гвинт до задньої частини верстата між низом стійки і станиною (**вісь Y)**.

Якщо MDC-500 потрібно увімкнути зі знятим кульковим гвинтом, для вимкнення цієї осі повинен бути змінений відповідний біт параметра. У параметрі 1 змініть біт з 0 на 1, щоб вимкнути тільки вісь X. У параметрі 15 змініть біт з 0 на 1, щоб вимкнути тільки вісь X. Коли кульковий гвинт встановлений на місце, для ввімкнення осі змініть біт назад.

Встановлення

Примітка: Для вертикальних верстатів ця процедура передбачає, що гайка і корпус двигуна не знімалися.

1. Відцентруйте стіл фрезерного верстата на супорті.
2. Переконайтеся, що на всіх сполучених поверхнях підшипника ковзання, корпусу муфти, корпусу кулькової гайки і кулькової гайки немає бруду, задирів, мастила або інших сторонніх речовин.

Увага! З'єднувальні поверхні повинні бути чистими, інакше це може призвести до неспіввісності, що серйозно погіршить роботу верстата.

3. **верт:** Вставте кульковий гвинт крізь корпус гайки і корпус двигуна, вживаючи заходів до того, щоб різьба не контактувала ні з чим, що викличе її пошкодження.

Якщо це кульковий гвинт 40 або 50 мм:

- Встановіть опору підшипника на супорт за допомогою шести гвинтів з поглибленням під ключ, але не затягуйте повністю. Встановіть тягові штифти в опору підшипника.
- Встановіть проміжне кільце на стороні двигуна кулькового гвинта.
- Вставте гвинти SHCS 5/16-18 x 3/4" (або M10 x 25 мм), що кріплять кулькову гайку до корпусу гайки, але не затягуйте повністю. (Перед установкою гвинтів з поглибленням під ключ нанесіть на кожен краплю різьбового герметика для розбірних з'єднань.)
- Перейдіть до пункту 8.

4. **гориз:** Тримайте кульковий гвинт вертикально, стороною двигуна вниз, щоб гайка розташовувалася біля сторони опори (верхньої) спереду біля лівої частини верстата. Опустіть на місце, обертаючи кульковий гвинт, щоб він зайняв своє положення, вживаючи заходів, щоб не вдарити або подряпати його. Обережно проштовхніть край опори підшипника кулькового гвинта в підшипник в корпусі опори підшипника.

   EC-300: Зсуньте сторону двигуна кулькового гвинта з передньої частини верстата над корпусом підшипника, вживши заходів, щоб не пошкодити різьблення гвинта.

   EC-400: Висуньте сторону опори підшипника кулькового гвинта повз поворотний стіл у напрямку до передньої частини верстата.

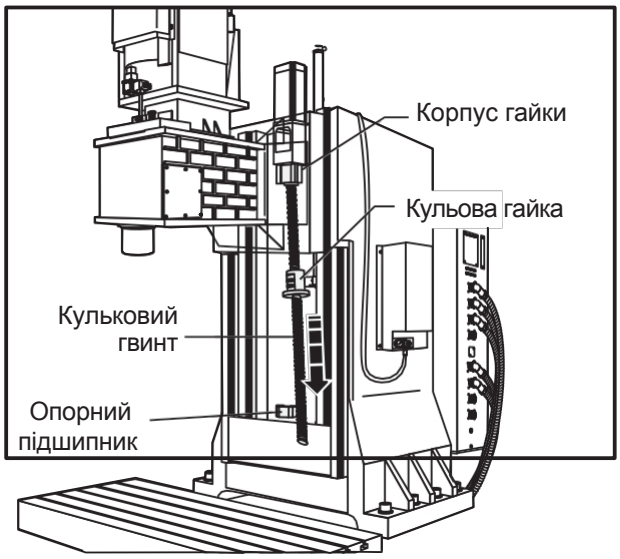
   EC-1600: Зсуньте сторону опори підшипника кулькового гвинта під стійкою, вживши заходів, щоб не пошкодити різьблення. Встановіть кульковий гвинт до правого боку корпусу гайки і зсуньте до передньої частини верстата.
5. Встановіть підшипник ковзання відповідно до розділу «Зняття/встановлення підшипника ковзання». Може знадобитися поєднати підшипники у втулці, щоб полегшити кріплення на кульковому гвинті.
6. Поверніть гайку кулькового гвинта, щоб вона увійшла в корпус гайки передачі, і закрутіть гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять гайку кулькового ходового гвинта в корпусі. Не затягуйте.
7. Підключіть маслопровід до кулькової гайки.
8. Встановіть двигун подачі відповідно до розділу «Зняття/встановлення двигуна подачі».
9. Затягніть гвинти з поглибленням під ключ від гайки до корпусу гайки із зусиллям 15 фунт-фут **(30 фунт-фут для EC-1600)**.
10. Якщо є, встановіть механічний упор на стороні опори підшипника.
11. Наступна процедура важлива для забезпечення правильного встановлення кулькового гвинта:
    - Затягніть рукою контргайку на стороні двигуна.
    - Встановіть і затягніть контргайку на опорі підшипника. Переконайтеся, що гайка **не торкається** опори підшипника.
    - Встановіть фіксатор валу на кінець опори підшипника кулькового гвинта. Це не дозволить кульковому гвинту обертатися при затягуванні контргайки.
    - Встановіть накидний ключ на контргайку з боку двигуна.
    - **верт і EC-300:** Затягніть контргайку до підшипника ковзання з зусиллям 15 фунт-фут.
    - **40/50 мм, EC-400 і EC-1600:** Затягніть контргайку кулькового гвинта до підшипника ковзання із зусиллям 50 фунт-футів.
    - **гориз і EC-400:** Затягніть контргайку до підшипника ковзання з зусиллям 10 фунт-фут.
    - За допомогою ключа з Т-подібною ручкою від руки затягніть контргайку і позначте жовтою фарбою.
    - **(EC-300)** Ослабте гвинт контргайки і контргайку опори підшипника і затягніть із зусиллям 4 фунт-дюйм до підшипника. Затягніть гвинт контргайки.
    - **(EC-400/EC-1600):** Ослабте гвинт контргайки і контргайку підшипника і затягніть із зусиллям 10 фунт-фут до підшипника. Затягніть гвинт контргайки.
    - **верт:** Затягніть монтажні болти опори відповідно до технічних вимог. Ослабте гвинт контргайки і контргайку на стороні опори підшипника і затягніть із зусиллям 4 фунт-дюйм до підшипника. Затягніть гвинт контргайки.
    - На вертикальному верстаті з системою противаги зніміть фіксатор вала.

    Тільки для кулькових гвинтів на 40 і 50 мм:
    - Виконайте остаточне затягування гвинтів з поглибленням під ключ, які кріплять опору підшипника до супорта.
    - Ослабте контргайку на стороні опори підшипника. Відрегулюйте гайку, поки вона не сяде на підшипнику. Знову затягніть контргайку від руки, потім ще на 1/8 обороту (4 фунт-дюйм при використанні динамометричного викрутка).
12. Увімкніть верстат.
13. a. **гориз:** Проверніть кульковий гвинт рукою, щоб переконатися, що він обертається вільно.

    b. **верт:** Перевірте момент обертання кулькового гвинта на стороні опори підшипника за допомогою вимірювача крутного моменту. Перемістіть стіл до упору вправо. Знову перевірте момент обертання кулькового гвинта. Він повинен бути таким же, як при попередньому вимірі.
14. Перемістіть вісь для перевірки безперешкодного переміщення.
15. Перевірте люфт або шум під час роботи кулькового гвинта (розділ «Точність/люфт»).
16. Встановіть відповідні штамповані панелі.
17. Здійсніть повернення в нульову точку осі та задайте зміщення сітки.

Зняття

Верстати в даний час обладнані або гідравлічною системою противаги, або двигуном з електричним гальмом. В обох випадках потрібно бути обережним, щоб не пошкодити верстат і не отримати серйозну травму. Врахуйте всі попередження та застереження, а також прочитайте всі пункти процедури перед початком будь-якої процедури розбирання.



Заміна кулькового гвинта серії VF

ПОПЕРЕДЖЕННЯ!

якщо верстат обладнаний гідравлічним противагою, для фіксації головки шпинделя повинен використовуватися обмежувач вала. Забороняється переміщати шпиндель при технічному обслуговуванні кулькового гвинта.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ! ФРЕЗЕРНІ СТАНКИ БЕЗ ПРОТИВАГИ

якщо ввімкнено налагодження (debug) і вимкнено вісь Z, головка шпинделя впаде. Це надзвичайно небезпечно і не повинно допускатися.

1. Увімкніть верстат. Виконайте повернення в нульову точку всіх осей і переведіть верстат в режим поштовхової подачі.
2. Зніміть штамповані панелі, якщо це необхідно для доступу до кулькового гвинта та його компонентів.
3. a. **Верстати з балансирами:** Опустіть головку шпинделя в її крайнє нижнє положення. Встановіть стопор штока циліндра. Маховичком поштовхової подачі перемістіть вісь вгору, поки стопор штока не заблокує вісь.

   b. **Верстати з гальмом на двигуні:** Зафіксуйте головку шпинделя дерев'яним бруском розміром 4" x 4" x 14".
4. Вимкніть живлення верстата.
5. Якщо є, зніміть механічний упор з корпусу підшипника на кульковому гвинті.
6. Від'єднайте маслопровід на кульковій гайці.
7. Ослабте гвинти з поглибленням під ключ 10-32 x ½" і зніміть контргайку на кінці опорного підшипника кулькового гвинта.
8. Зніміть двигун подачі відповідно до розділу «Зняття/встановлення двигуна подачі».
9. Ослабте гвинти з поглибленням під ключ 10-32 x ½" і зніміть контргайку на кульковому гвинті в корпусі двигуна.
10. **для кулькових гвинтів на 32 мм:**

- Ослабте шість гвинтів з поглибленням під ключ ¼-20 x 1" і зніміть підшипник ковзання з корпусу двигуна. Поштовхніть протилежний кінець кулькового гвинта, щоб він ослаб.

Увага! Забороняється вивертати підшипник ковзання з корпусу. Це призведе до пошкодження втулки, підшипника або кулькового гвинта.

- Обертайте рукою кульковий гвинт, щоб перемістити гвинт вгору, поки нижній кінець не відійде від опорного підшипника приблизно на шість дюймів (6").
- Зніміть гвинти з поглибленням під ключ з кулькової гайки. Для зняття опустіть кульковий гвинт і зсуньте вправо від опорного підшипника. На VF-6 і горизонтально-фрезерних верстатах зніміть кульковий гвинт зверху на стійці, вживаючи заходів, щоб не пошкодити різьблення на кульковому гвинті.

для кулькових гвинтів на 40 і 50 мм:

- Ослабте гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять опору підшипника до стійки, і зніміть. Зніміть тягові штифти з опори підшипника.
- Ослабте п'ять гвинтів з поглибленням під ключ у кульковій гайці та зніміть кульковий гвинт, потягнувши його з боку опори підшипника.

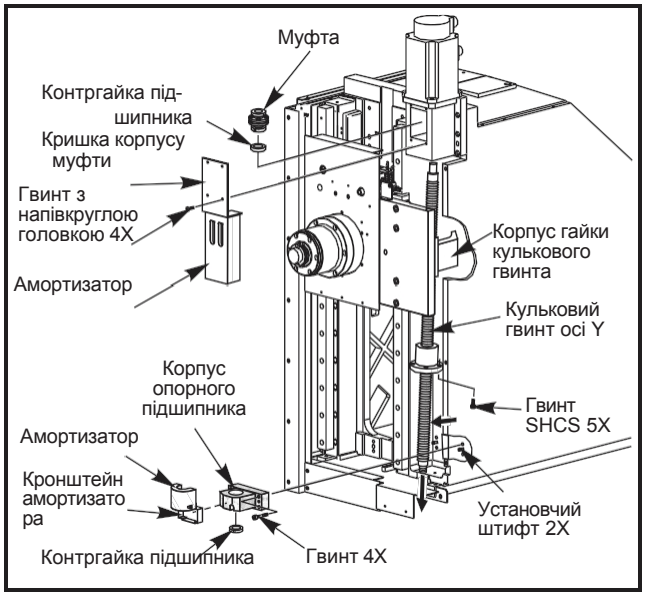
для кулькового гвинта MDC-500:

- Зніміть частини огорожі стійки, що закривають кульковий гвинт, нижній захист напрямних, кришку головки шпинделя і перемичку рами стійки.
- Увімкніть верстат, виконайте повернення в нульову точку всіх осей і виберіть режим поштовхової подачі. Заблокуйте шпиндель (за допомогою дерев'яного бруска 4" x 4" x 14") в нижній частині стійки або безпосередньо на торці шпинделя (чим нижче, тим краще), опустивши головку шпинделя на дерев'яний брусок, і вимкніть верстат.
- Ослабте всі гвинти на корпусі опори підшипника, корпусі гайки і корпусі опори двигуна. Спочатку зніміть 4 (чотири) болти і 2 (два) установчих штифти на корпусі опори підшипника (в штифтах 10/32 є різьба, вкрутіть болт в різьбовий отвір і витягніть штифт). Потім зніміть 8 (вісім) болтів, які кріплять корпус гайки до станини (доступ до них можна отримати з задньої частини верстата крізь стійку). Майте на увазі, що на цьому етапі стійка шпинделя буде спиратися **тільки на брусок,** переконайтеся, що ця опора шпинделя надійна. Нарешті, зніміть 6 (шість) болтів і 2 (два) установчих штифти, які кріплять корпус опори двигуна до станини, і зніміть вузол кулькового гвинта з верстата.

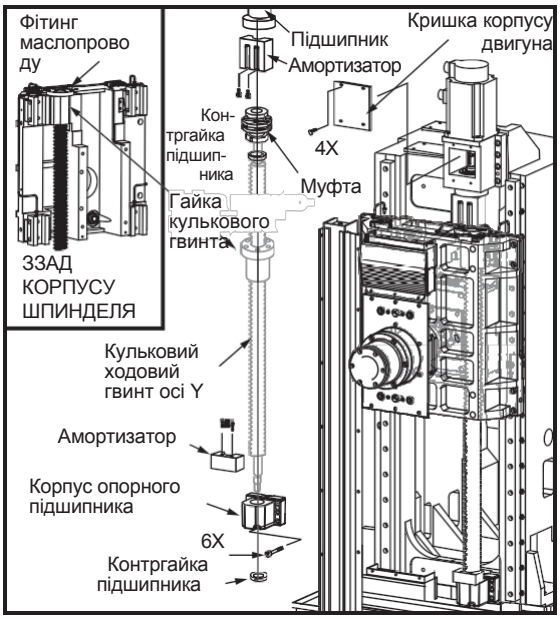
Примітка: Кабелі двигуна можуть бути відключені тільки коли верстат ВИМКНЕНИЙ, тільки в цьому випадку весь вузол кулькового гвинта можна зняти з верстата.

Якщо MDC-500 потрібно увімкнути зі знятим кульковим гвинтом, для вимкнення осі слід змінити відповідний біт параметра. У параметрі 29 змініть біт з 0 на 1, щоб вимкнути тільки вісь Z, якщо необхідно. Коли кульковий гвинт встановлений на місце, щоб увімкнути вісь, змініть біт назад.

Установка



Вузол кулькового гвинта EC-300



Вузол кулькового гвинта EC-400

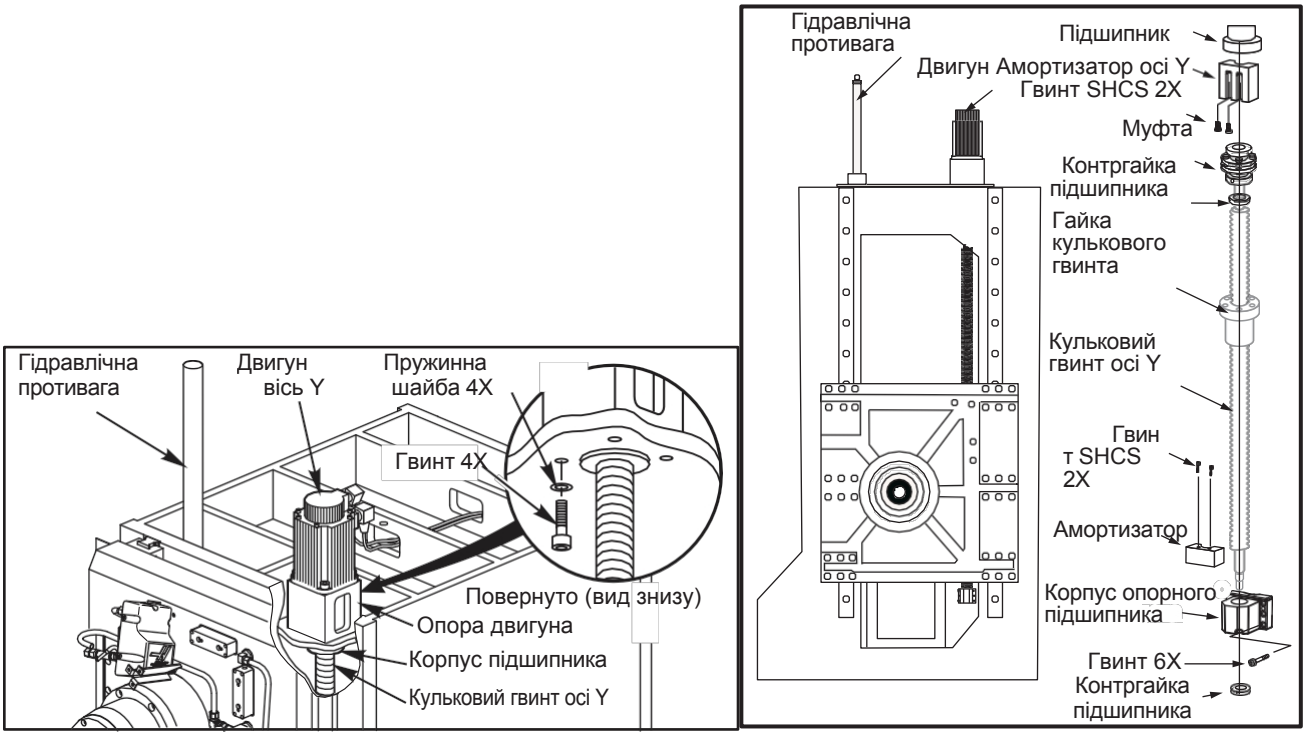
1. Переконайтеся, що всі сполучувані поверхні на підшипнику ковзання, корпусі двигуна, корпусі гайки і кульковій гайці очищені від бруду, нерівностей, мастила або інших забруднень.

Увага! З'єднувальні поверхні повинні бути чистими, інакше це може призвести до неспіввісності, що серйозно погіршить роботу верстата.

2. Посуньте кульковий гвинт в корпус гайки і обережно опускайте його, поки він не обіпріться на опорний підшипник.

Примітка: Для установки кулькового гвинта в підшипник найважливіше правильність суміщення. Якщо гвинт вставляється обережно і правильно в підшипник, він не буде заїдати.

3. Вставте кульковий гвинт в опору підшипника. Навинтить затискну гайку на кілька витків.
4. Вставте кульковий гвинт з встановленою опорою підшипника на місце. Переконайтеся, що кульковий гвинт проходить крізь корпус кулькової гайки і підшипник ковзання.
5. Встановіть опору підшипника за допомогою гвинтів з поглибленням під ключ, але повністю не затягуйте. Встановіть установчі штифти на місце в опору підшипника.
6. Встановіть проміжне кільце на стороні двигуна кулькового гвинта.



Компоненти кулькового гвинта і двигуна EC-1600

7. Встановіть підшипник ковзання в корпус двигуна. Може знадобитися поєднати підшипники у втулці, щоб полегшити кріплення на кульковому гвинті.
8. Вставте шість гвинтів з поглибленням під ключ ?-20 x 1", що кріплять підшипник ковзання до корпусу двигуна (перед установкою нанесіть краплю різьбового герметика для розбірних з'єднань на кожен гвинт з поглибленням під ключ).

Увага! Забороняється наносити більше однієї краплі різьбового герметика. Надлишок герметика викличе утворення плівки між підшипником і корпусом, що може призвести до люфту.

9. Обертайте рукою кулькову гайку, поки вона не торкнеться посадкової поверхні корпусу гайки. При необхідності поверніть кульковий гвинт, щоб правильно встановити мастильний штуцер кулькової гайки. Вставте, але не затягуйте п'ять гвинтів з поглибленням під ключ ¼-20 x 1" (або ¼-20 x ¾"), що кріплять кулькову гайку до корпусу гайки. (Перед установкою гвинтів з поглибленням під ключ нанесіть на кожен краплю різьбового герметика для розбірних з'єднань.)
10. Вільно встановіть контргайку на кінець кулькового гвинта з боку двигуна.
11. Вручну обертайте кульковий гвинт, переміщаючи двигун шпинделя вгору і вниз, щоб переконатися, що кульковий гвинт рухається вільно.
12. Затягніть гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять кулькову гайку до корпусу гайки.
13. Наступна процедура важлива для забезпечення правильного встановлення кулькового гвинта:
    - Затягніть рукою контргайку на стороні двигуна.
    - Встановіть і затягніть контргайку на опорі підшипника. Переконайтеся, що гайка **не торкається** опорного підшипника. Вона буде використовуватися для кріплення кулькового гвинта при затягуванні іншого кінця.
    - Встановіть фіксатор валу на кінець кулькового гвинта з опорою в підшипнику, щоб не дати йому обертатися при затягуванні контргайки.
    - Встановіть накидний ключ на контргайку з боку двигуна.
    - Затягніть контргайку із зусиллям 15 фунт-фут для вертикальних верстатів (30 фунт-фут для горизонтальних верстатів). Контргайка кулькового гвинта 40/50 мм і EC-400 і EC-1600 повинна затягуватися із зусиллям 50 фунт-фут.
    - Затягніть гвинт контргайки і промаркуйте жовтою фарбою.

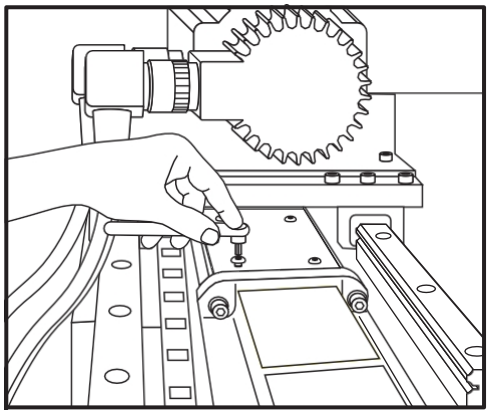
- Зніміть фіксатор вала.
- Затягніть монтажні болти опори відповідно до технічних вимог.
- Ослабте гвинт контргайки і контргайку з боку опори підшипника і затягніть із зусиллям 4 фунт-дюйм (кульковий гвинт 32 мм) до підшипника (10 фунт-дюйм для EC-400 і EC-1600). Затягніть контргайку.

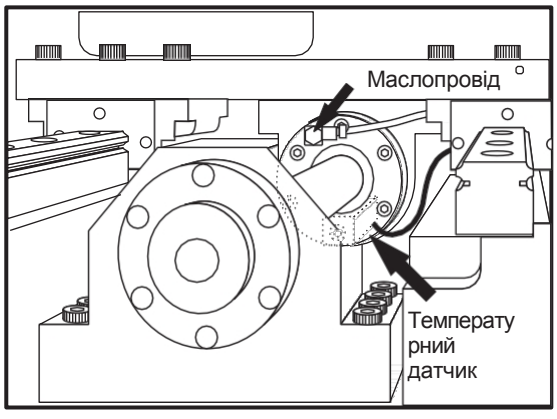
14. Повністю затягніть п'ять гвинтів SHCS, що кріплять кулькову гайку до корпусу гайки.
15. Встановіть двигун відповідно до розділу «Зняття та встановлення двигуна подачі». Встановіть механічний упор на бік опорного підшипника кулькового гвинта.
16. Підключіть маслопровід до кулькової гайки.
17. Підключіть електроживлення.
18. a. **Верстати з балансирами:** Перемістіть шпиндель вниз і зніміть стопор штока циліндра.
    b. **Верстат з гальмом на двигуні:** Перемістіть шпиндель трохи вгору, щоб він майже торкався дерев'яного бруска, і натисніть кнопку аварійної зупинки. Спостерігайте, чи опуститься головка шпинделя. Якщо це станеться, перевірте установку двигуна, електричні з'єднання, проведіть необхідний ремонт.
    c. **Тільки для кулькових гвинтів на 40 і 50 мм:**
    - Перемістіть головку шпинделя до кінця з опорною на підшипник.
    - Здійсніть остаточне затягування гвинтів з поглибленням під ключ, які кріплять опору підшипника до стійки.
    - Ослабте контргайку на стороні опори підшипника. Відрегулюйте гайку, поки вона не сяде на підшипнику. Затягніть контргайку від руки, потім затягніть контргайку із зусиллям 10 фунт-фут).
19. Перевірте момент обертання кулькового гвинта на стороні опори підшипника за допомогою вимірювача крутного моменту. Перемістіть головку шпинделя в її найвище положення. Знову перевірте момент обертання кулькового гвинта. Він повинен бути таким же, як при попередньому вимірі.
20. Перевірте люфт або шум при роботі кулькового гвинта (розділ "Точність/люфт") .
21. Виконайте повернення в нульову точку осі і задайте зміщення сітки і параметр 64.
22. Встановіть відповідні штамповані панелі.

заміна кулькового гвинта токарного верстата — вісь X

Зняття

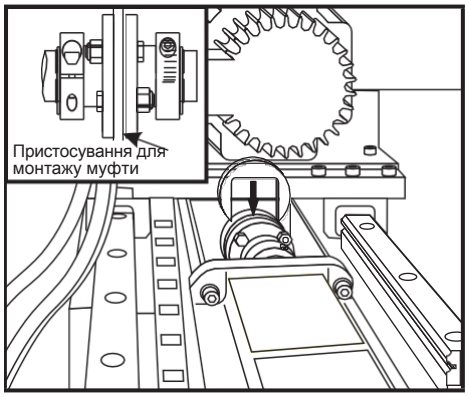
1. Увімкніть верстат. Виконайте повернення в нульову точку всіх осей і переведіть верстат в режим поштовхової подачі.
2. Зніміть всі штамповані кришки, щоб отримати доступ до кулькового гвинта осі X, серводвигуна і муфти. Зніміть захист направляючих.
3. Маховичком поштовхової подачі переміщайте револьверну головку вздовж осі X, поки не відкриється доступ до кришки корпусу двигуна.

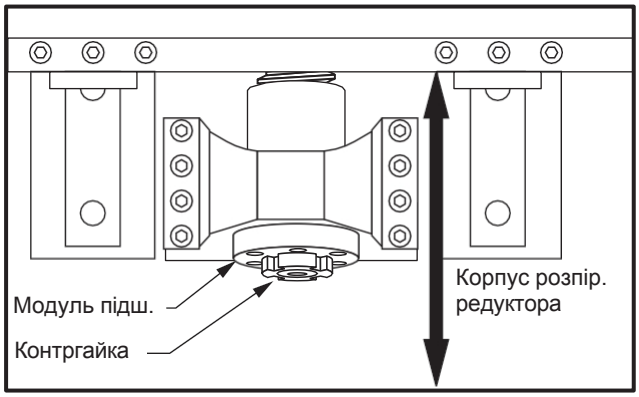




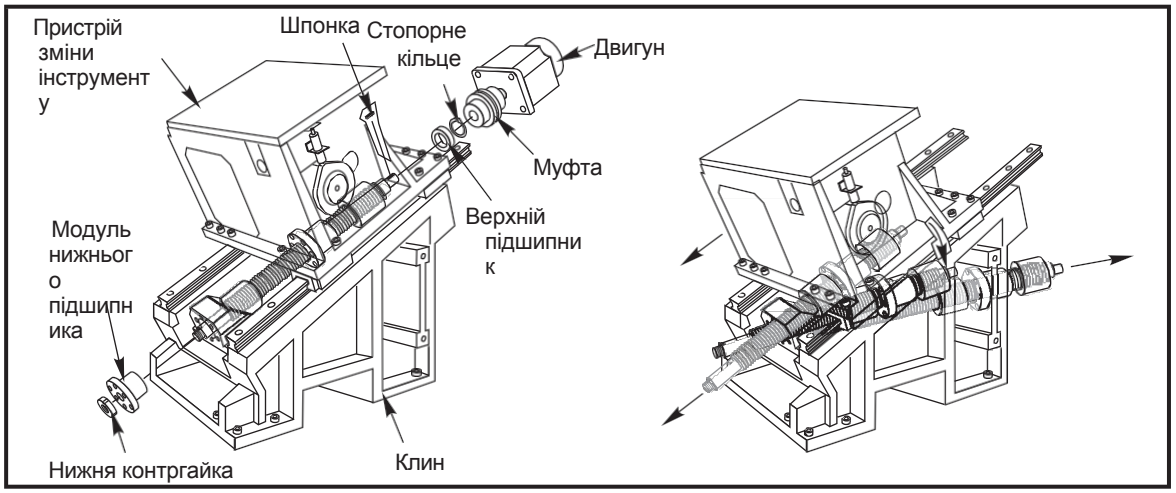
4. Зніміть кришку корпусу двигуна.
5. Ослабте обойму фіксатора, яка з'єднує муфту двигуна осі X з кульковим гвинтом.

6. Перемістіть вісь X у вихідне положення. Зніміть датчик температури та маслопровід. Зніміть усі, крім одного, гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять кулькову гайку до основи гайки. Ослабте гвинт, що залишився, з поглибленням під ключ до затягування «від руки».





7. Маховичком поштовхової подачі обережно переміщайте вісь X, поки не залишиться місце тільки для установки пристосування для монтажу муфти (P/N T-1451). Встановіть пристосування для монтажу муфти в муфту, щоб уникнути пошкодження муфти при знятті двигуна.
8. Зафіксуйте корпус редуктора розпіркою, щоб він не переміщався після від'єднання від гайки. Використовуйте брусок з дерева або подібного матеріалу, який не завдасть пошкоджень.
9. Від'єднайте кабелі двигуна. Зніміть 4 (чотири) гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять двигун подачі до станини двигуна. Відсуньте двигун від станини, при цьому муфта зсунеться з кулькового гвинта, а гвинт залишиться з'єднаним з вихідним валом двигуна.
10. Зніміть контргайку підшипника і корпус підшипника з боку опори підшипника кулькового гвинта.
11. Зніміть стопорне кільце кулькового гвинта з боку двигуна кулькового гвинта.
12. Зняття кулькового гвинта на (SL-10):
    a. Вийміть останній гвинт SHCS з кулькової гайки.
    b. Зсуньте кульковий гвинт крізь корпус опори підшипника.
    c. Нагвинчуйте кулькову гайку на кульковий гвинт у напрямку до двигуна, при цьому пропустіть кульковий гвинт крізь корпус опори підшипника.
    d. Нагвинчуйте гайку на кульковий гвинт до тих пір, поки не буде можливо перемістити кульковий гвинт крізь отвір в корпусі клина.
    e. Зніміть кульковий гвинт через задню сторону корпусу клина.
    f. Будьте особливо обережні, щоб не пошкодити кульковий гвинт під час переміщення його крізь корпус.



13. Зняття кулькового гвинта на (SL-20, SL-30 і SL-40):
    a. Ослабте гайку пружини балансира на стороні двигуна кулькового гвинта. За допомогою серповидного ключа утримуйте коромисло і ослабте верхній шестигранний болт, щоб повільно зняти натяг пружини.
    b. Вийміть останній гвинт SHCS з кулькової гайки.
    c. Виведіть кульковий гвинт з передньої сторони верстата.

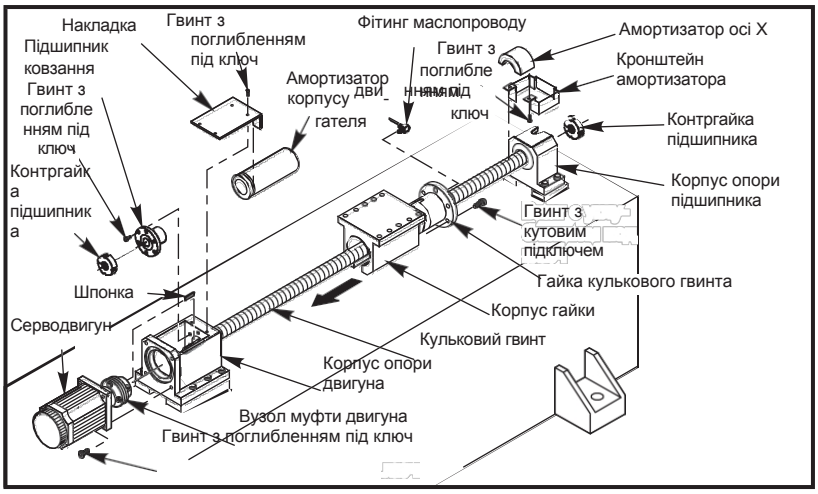
Встановлення

1. Встановіть амортизатори на кульковий гвинт.
2. Встановіть кульковий гвинт в корпусі клина в порядку, зворотному порядку зняття:
    a. Нагвинчуйте кулькову гайку на кульковий гвинт у напрямку до сторони двигуна до тих пір, поки не з'явиться зазор для встановлення кулькового гвинта крізь корпус клина.
    b. Зсуньте сторону опори підшипника кулькового гвинта крізь корпус опори підшипника.
    c. Перемістіть кульковий гвинт вгору крізь отвір в корпусі клина.
    d. Нагвинчуйте кулькову гайку на кульковий гвинт до сторони опори підшипника, поки не стане можливим встановити кульковий гвинт в підшипник сторони двигуна.
3. Переконайтеся в нормальній посадці верхнього підшипника, а потім встановіть стопорне кільце.
4. Встановіть картридж опори підшипника в корпус опори підшипника на кульковий гвинт. Закріпіть за допомогою гвинтів з поглибленням під ключ і затягніть хрест-навхрест із зусиллям 15 фунт-фут.
5. **SI-20, 30, 40:** Затягніть пружину противаги (див. розділ «Заміна пружини поперечних салазок револьверної головки»).
6. Встановіть контргайку на сторону опори підшипника кулькового гвинта. Затягніть контргайку із зусиллям 50 фунт-фут, а потім затягніть гвинти з поглибленням під ключ у контргайці із зусиллям 15 фунт-дюйм.
7. Накрутіть кулькову гайку на кульковий гвинт, поки гайка знову не збіжиться з корпусом гайки. Затягніть гвинти з поглибленням під ключ із зусиллям 15 фунт-фут.
8. Встановіть маслопровід і датчик температури.
9. Переконайтеся у відсутності заїдання на початку, в середині і в кінці переміщення. Перевірте люфт або шум при роботі.

Заміна кулькового гвинта токарного верстата — вісь Z

Зняття

1. Увімкніть верстат. Виконайте повернення в нульову точку всіх осей і переведіть верстат в режим поштовхової подачі.
2. Зніміть задню і праву кришки. Зніміть механічні упори з боку опори підшипника і сторони двигуна кулькового гвинта.
3. Зніміть кришку з корпусу двигуна. Від'єднайте масляний трубопровід від гайки кулькового гвинта.



4. На стороні опори підшипника ослабте гвинт контргайки. Відкрутіть контргайку на 1/8" і затягніть гвинт контргайки. Встановіть фіксатор вала.
5. На стороні двигуна ослабте муфту двигуна на стороні муфти, зверненій до кулькового гвинта. Зніміть чотири гвинти з поглибленням під ключ з основи двигуна і двигун. Зніміть сегментну шпонку з шпоночної канавки на кульковому гвинті.
6. У корпусі двигуна ослабте гвинт контргайки, встановіть накидний ключ на контргайку і зніміть гайку з кулькового гвинта.

   32 мм: Зніміть шість гвинтів з поглибленням під ключ ¼-20 x 1" з підшипника ковзання і зніміть підшипник ковзання з корпусу двигуна. На стороні опори підшипника зніміть контргайку опори підшипника. Зсуньте клин до упору до кінця двигуна. Під клином зніміть гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять гайку кулькового гвинта до корпусу гайки. Потягніть кульковий гвинт вперед, щоб звільнити гайку від корпусу, і відхиліть кульковий гвинт до правого боку опори підшипника. Обережно зніміть кульковий гвинт.

   40 мм: Під клином зніміть гвинти з поглибленням під ключ з гайки кулькового гвинта і зсуньте клин до корпусу двигуна. На стороні опори підшипника зніміть фіксатор вала і контргайку. Зніміть установчі штифти і гвинти з поглибленням під ключ з корпусу опори підшипника. Запишіть, де встановлені регулювальні прокладки. Утримуйте кульковий гвинт на місці і зніміть опору підшипника. Потягніть кульковий гвинт вперед і обережно зніміть.

Увага! При знятті або установці кулькового гвинта вживіть заходів для захисту його поверхонь.

Встановлення

Переконайтеся, що всі сполучувані поверхні на підшипнику ковзання, корпусі двигуна, корпусі гайки і гайці кулькового гвинта очищені від бруду, нерівностей, мастила або інших забруднень.

Увага! З'єднувальні поверхні повинні бути чистими, інакше це може призвести до неспіввісності, що серйозно погіршить роботу верстата.

1. a. **32 мм:** Вставте кульковий гвинт на місце в корпус двигуна, з встановленим амортизатором корпусу двигуна, з правого боку опори підшипника. Зіставте кульковий гвинт зі стороною опори підшипника і вставте кульковий гвинт. Щоб уникнути можливого пошкодження, вживіть заходів проти контакту різьби гвинта з іншими деталями.

   b. **40 мм:** Встановіть назад кульковий гвинт з амортизаторами в підшипник ковзання в корпусі двигуна. (Переконайтеся, що гайка кулькового гвинта зможе всунутися в корпус гайки клина). Підтримайте кульковий гвинт на стороні опори підшипника і встановіть корпус опори підшипника і підшипник.

2. a. **32 мм:** Тримайте кульковий гвинт рівно на стороні двигуна. Зсуньте підшипник ковзання на кульковий гвинт і вставте підшипник ковзання в корпус двигуна. Зафіксуйте підшипник ковзання на корпусі шістьма гвинтами з поглибленням під ключ ¼-20 x 1". Перед установкою гвинтів з поглибленням під ключ нанесіть на кожен краплю різьбового герметика для розбірних з'єднань. Затягніть гвинти з поглибленням під ключ підшипника ковзання з зусиллям 10 фунт-фут.

   b. **40 мм:** Встановіть установчі штифти через корпус в станину, якщо необхідно, встановіть на місце регулювальні прокладки. Закріпіть на станині за допомогою шести гвинтів з поглибленням під ключ, корпуси опори підшипника, стопорних шайб і різьбового герметика.

Увага! Забороняється наносити більше однієї краплі різьбового герметика. Надлишок герметика викликає утворення плівки між підшипником і корпусом, що може призвести до люфту.

3. Наступна процедура важлива для забезпечення правильного встановлення кулькового гвинта:
   a. На кінці опори підшипника встановіть контргайку на відстані 1/8" від підшипника. Затягніть гвинт контргайки. Встановіть фіксатор валу на кінець опори підшипника кулькового гвинта.

Увага! Не встановлюйте контргайку підшипника на опору підшипника, поки контргайка на кінці двигуна не затягнута відповідно до технічних вимог. Це призведе до пошкодження підшипника і кулькового гвинта на стороні опори.

   b. На стороні двигуна кулькового гвинта встановіть контргайку. Встановіть накидний ключ на контргайці в корпусі двигуна і затягніть її до підшипника із зусиллям 15 фунт-фут (50 фунт-фут 40 мм).
   c. Затягніть гвинт контргайки і маркуйте фарбою.

d. На стороні опори підшипника зніміть фіксатор вала.

e. **32 мм:** Ослабте гвинт затискної гайки. Затягніть контргайку до підшипника із зусиллям 4 фунт-дюйм. Затягніть гвинт затискної гайки і позначте фарбою.

f. З'єднайте гайку кулькового гвинта з корпусом гайки на клині, переконайтеся, що штуцер маслопроводу розташований правильно. Нанесіть краплю різьбового герметика для розбірних з'єднань на п'ять гвинтів з поглибленням під ключ і закріпіть гайку до корпусу. Затягніть гвинти з поглибленням під ключ гайки кулькового гвинта з зусиллям 15 фунт-фут (30 фунт-фут для 40 мм).

g. Встановіть сегментну шпонку назад в шпоночний паз на кульковому гвинті.

h. Встановіть двигун з встановленою муфтою, перевірте стан з'єднувальної муфти і затягніть чотири гвинти SHCS кріплення двигуна. Затягніть гвинти кріплення двигуна з поглибленням під ключ із зусиллям 30 фунт-фут.

4. Затягніть обойму на муфті двигуна, що з'єднує його з кульковим гвинтом, і затягніть з моментом 10 фунт-футів. Встановіть амортизатор і встановіть кришку корпусу двигуна.

   40 мм: Перемістіть револьверну головку до сторони корпусу опори, вживши заходів для того, щоб зупинити її до удару по корпусу опори. Затягніть гвинти з поглибленням під ключ корпусу опори підшипника із зусиллям 30 фунт-фут. Щоб уникнути можливих пошкоджень, не допускайте контакту з різьбою кулькового гвинта. Ослабте гвинт контргайки. Затягніть контргайку до підшипника із зусиллям 4 фунт-дюйм. Затягніть гвинт контргайки і маркуйте фарбою.

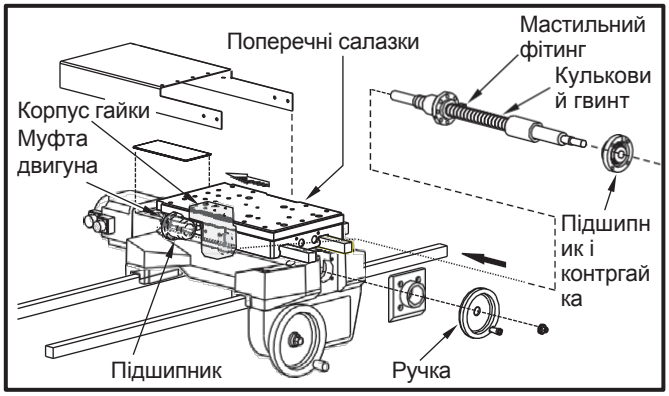
5. Переконайтеся у відсутності заїдання на початку, в середині і в кінці переміщення. При відключених серводвигунах кульковий гвинт повинен прокручуватися від руки. Перевірте люфт або шум при роботі.

6. Встановіть механічні упори кулькового гвинта і підключіть маслопровід до гайки кулькового гвинта.

7. Здійсніть повернення в нульову точку осі та задайте зміщення сітки.

Заміна кулькового гвинта токарного верстата TOOlrOOM

Зняття



1. Зніміть маховичок.

2. Зніміть всі штамповані кришки, щоб отримати доступ до кулькового гвинта, серводвигуна і муфти. Зніміть кришку корпусу двигуна і ослабте муфту. Зніміть маслопровід з кулькової гайки осі X.

3. Зніміть гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять кулькову гайку на основу гайки.

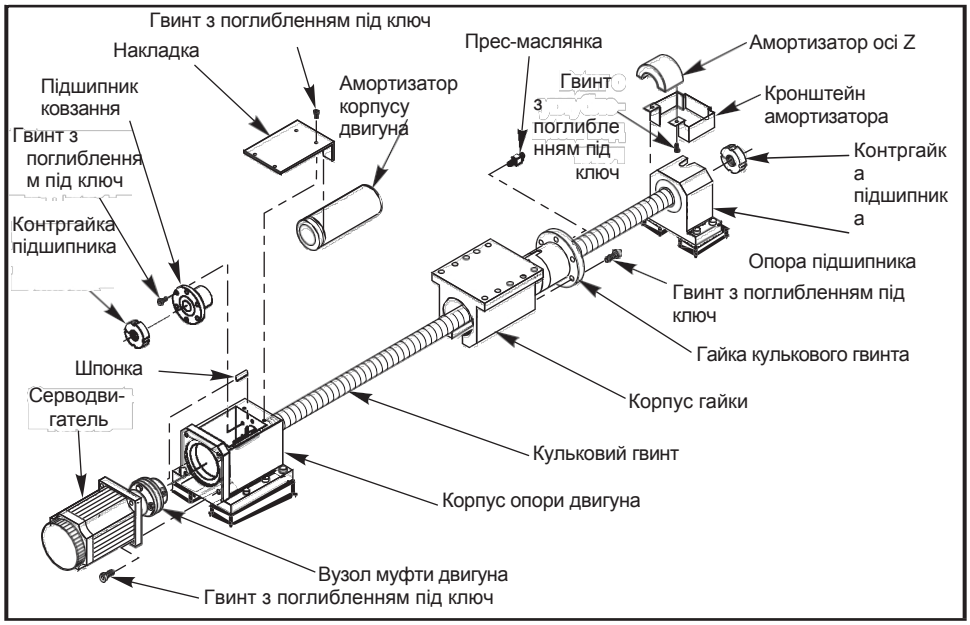
4. Зніміть контргайку підшипника і опору підшипника (витягніть установчі штифти з корпусу осі Z).

5. a. **вісь X:** Зніміть стопорне кільце кулькового гвинта з боку двигуна кулькового гвинта.

   b. **вісь Z:** Відкрутіть контргайку підшипника всередині корпусу двигуна.

6. a. **вісь X:** Зсуньте кульковий гвинт від двигуна. Як тільки гайка кулькового гвинта опиниться на відстані від корпусу гайки, підніміть кульковий гвинт, потім зсуньте до передньої сторони верстата, потім підніміть його з корпусу. Може знадобитися зсунути супорт до двигуна.

   b. **вісь Z:** Відкрутіть кульковий гвинт від верстата.



установка

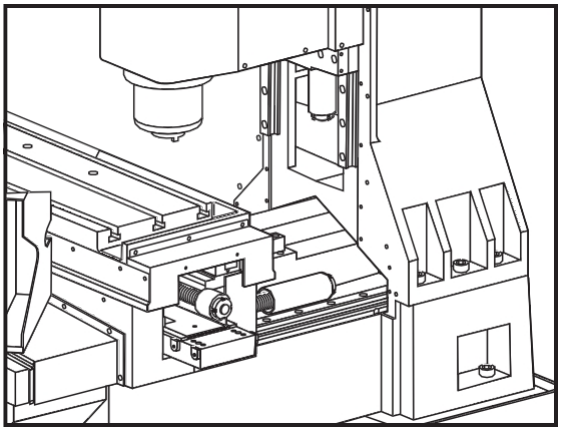
1. Встановіть кульковий гвинт в корпус гайки. Зверніть увагу на орієнтацію штуцера системи змащення і обробленої площини на кульковому гвинті. Штуцер повинен бути в положенні "на 7 годин", а площина повинна дивитися вниз.
2. Підтягніть болти, що кріплять кулькову гайку до корпусу гайки, і зсуньте супорт осі X до задньої сторони верстата.
3. Затягніть затискну гайку на опорі двигуна із зусиллям 15 фунт-фут.
4. Затягніть гвинти з поглибленням під ключ в гайці осі X із зусиллям 12 фунт-дюйм.
5. Заблокуйте кульковий гвинт (фіксатор T-1601) і затягніть гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять картридж підшипника, з моментом 10 фунт-фут. Зніміть фіксатор.
6. Перемістіть супорт осі X до передньої опори підшипника.
7. Встановіть опору підшипника на кінець кулькового гвинта.
8. Встановіть установчі штифти осі Z і затягніть болти з зусиллям 30 фунт-фут.
9. Затягніть контргайку на стороні опори підшипника із зусиллям 4 фунт-дюйм, а також гвинти з поглибленням під ключ у гайці із зусиллям 15 фунт-дюйм.
10. Встановіть маслопровід осі X від кулькової гайки до вузла супорта.
11. Встановіть маховичок.
12. Переконайтеся у відсутності заїдання на початку, в середині і в кінці переміщення. Перевірте люфт або шум при роботі.
13. Встановіть кришки супорта осі X.

заміна кулькового гвинта фрезерного верстата міні

При заміні кулькових гвинтів фрезерного верстата Міні порядок дій такий же, як для інших фрезерних верстатів. Кулькові гвинти мають опору тільки на стороні двигуна, таким чином, процедура юстування спрощена.

1. Використовуйте стандартний вузол опорного підшипника кулькового гвинта, щоб запобігти провисанню кулькового гвинта і зробити можливим використання фіксатора вала для затягування затискної гайки на стороні двигуна. Використовуйте тільки один гвинт для фіксації вузла опорного підшипника (установчі штифти не потрібні), щоб перешкоджати його обертанню при встановленому фіксаторі валу, і затягніть затискну гайку на стороні двигуна.

2. Зніміть кріпильну деталь з вузла опорного підшипника, щоб дозволити йому плавати на опорній поверхні. Встановіть гайку кулькового гвинта у напрямку до сторони двигуна, щоб дозволити їй самоуставитися по вузлу підшипника корпусу двигуна.
3. Затягування п'яти гвинтів до корпусу гайки.
4. Встановіть амортизатори кулькового гвинта.
5. Встановіть фіксатор вала на затискній гайці на стороні двигуна, дайте йому заклинитися в порожнині муфти і затягніть затискну гайку з зусиллям 10 фунт-фут.

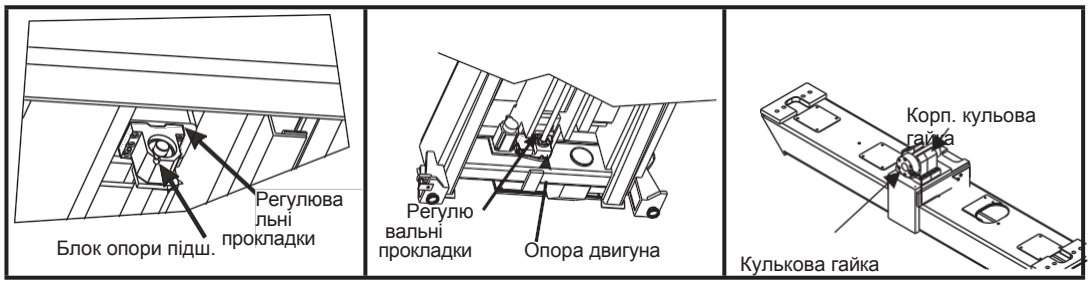


Регулювання кулькового гвинта осі X серії GR

Перед початком цієї процедури переконайтеся, що верстат вирівняний.

1. Зніміть задню штамповану кришку з верху станини і перемістіть всі осі верстата в початок координат верстата.
2. Усуньте заїдання в гайці, трохи ослабивши кулькову гайку і корпус кулькової гайки і знову затягнувши їх.
3. Перемістіть супорт (вісь X) до упору до іншого кінця (максимальне переміщення). Зніміть шість гвинтів з поглибленням під ключ з блоку опори підшипника.
4. Зніміть установчі штифти з блоку опори підшипника.
5. a. Якщо блок опори підшипника не зафіксований у такому стані, рівномірно підкладіть регулювальні прокладки під блок основи (див. мал.) і затягніть шість гвинтів з поглибленням під ключ. Не встановлюйте установчі штифти.

   b. Якщо блок опори підшипника не зрушується в цьому стані: встановіть шість гвинтів з поглибленням під ключ (не встановлюйте установчі штифти), перемістіть вісь X до початку координат верстата, ослабте шість гвинтів з поглибленням під ключ на основі двигуна, але не знімайте установчі штифти, а встановіть регулювальні прокладки .005" під основу двигуна і затягніть гвинти. Переконайтеся, що під обидві сторони встановлено однакову кількість регулювальних прокладок.



6. Повторюйте дії пунктів 2, 3 і 5b, поки блок опори підшипника не почне зрушуватися. Як тільки блок опори підшипника почне зрушуватися, затягніть шість гвинтів з поглибленням під ключ і перемістіть вісь X до початку координат верстата, зніміть останній комплект регулювальних прокладок, який був встановлений, затягніть основу двигуна і, зберігаючи положення осі X на початку координат верстата, ослабте і затягніть гвинти на кульковій гайці і корпусі кулькової гайки.
7. Перевірте навантаження серводвигунів, виконавши переміщення осі X від початку координат верстата до максимального переміщення, потім перевірте навантаження серводвигуна на серводвигуні осі X. Ознайомтеся з даними на сторінці "current commands" (поточні команди). Навантаження не повинно відхилятися більше, ніж на 5%. При необхідності повторіть цей процес.

8. Встановіть механічні упори кулькового гвинта і підключіть маслопровід до гайки кулькового гвинта.
9. Здійсніть повернення в нульову точку осі Z і задайте зміщення сітки.

Компенсація кулькового гвинта

1. Розблокуйте параметри верстата (налаштування 7).
2. Починаючи з нуля, перемістіть верстат по всьому діапазону переміщення.
3. Виміряйте похибку, зареєстровану на калібрувальному пристрої. Для виконання цього завдання необхідні лазер, ступінчастий калібр або подібний вимірювальний інструмент.
4. Розділіть похибку на переміщення верстата. Наприклад, верстат має 30 дюймів переміщення і має +0,003" на всьому переміщенні. Верстат має похибку 0,003"/30" або 0,0001 дюйма на дюйм.
5. Помножте похибку на дюйм, розраховану в пункті вище, на 1,000,000,000. У випадку вище отримане значення буде 100,000.
6. Перейдіть до параметра 229, 230 або 231 (залежно від осі, що компенсується), введіть на дисплеї значення, обчислене в попередньому пункті, і натисніть Write/Enter (запис/введення). Це задасть компенсацію будь-якої масштабної похибки верстата. Майте на увазі, що в таблицях компенсації ходового гвинта не з'явиться жодних значень.

Юстування задньої бабки

Дії з юстирування задньої бабки повинні виконуватися тільки після того, як була перевірена правильність розташування осей X і Z.

Є два різних типи задньої бабки: монолітна конструкція і роз'ємна конструкція. Якщо необхідно відрегулювати задню бабку, дотримуйтесь порядку, встановленого для відповідного типу задньої бабки.

Контроль юстирування цільної задньої бабки

Необхідні інструменти: Повірочна оправка для юстування шпинделя (P/N T-1312), конусна оправка задньої бабки (P/N T-1416), індикатор з роздільною здатністю .0001" і магнітний тримач

1. Встановіть тестову оправку для регулювання шпинделя на шпиндель.

Примітка: Переконайтеся, що всі поверхні контакту, включаючи перевірочний стрижень, чисті.

2. Встановіть індикатор з допуском .0001 на кінець установчої оправки і вставте конусну тестову оправку для регулювання задньої бабки.
3. Встановіть наконечник індикатора біля основи тестової оправки задньої бабки (як можна ближче до задньої бабки). Перевірте сумарне биття біля основи тестової оправки, обертаючи індикатор на 360°. Макс. допуск становить .001" від осьової лінії.
4. Перемістіть задню бабку назад і виміряйте биття в кінці тестової оправки задньої бабки.

Примітка: Якщо результати вимірювання знаходяться за межами допуску зверху вниз (0° і 180°), перейдіть до процедури вирівнювання задньої бабки. Якщо ці показання виходять за межі допуску по горизонталі (90° і 270°), необхідно замінити і юстувати вставку, як зазначено в розділі «Зняття і установка вставки задньої бабки».

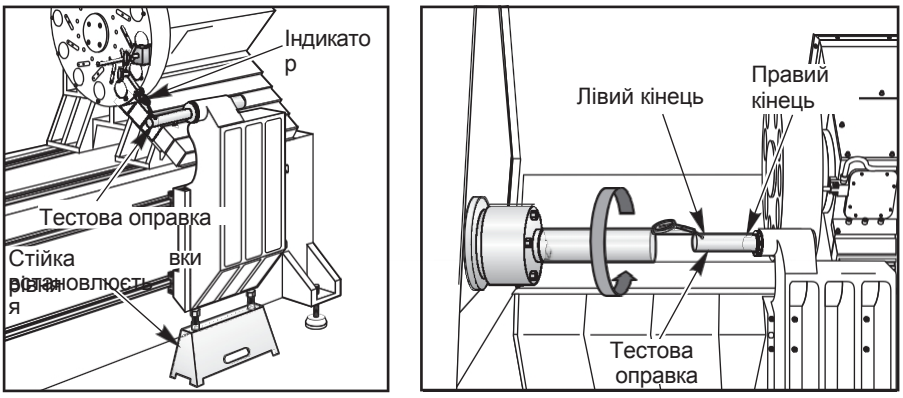
Порядок встановлення рівня задньої бабки

Ця процедура повинна виконуватися тільки після того, як було перевірено юстування задньої бабки.

Необхідні інструменти: індикатор з роздільною здатністю в десяті частки, пристосування для юстування задньої бабки (повірочна оправка T-1416), пристосування для установки рівня задньої бабки (стійка для установки рівня 93-6001), повірочна оправка для регулювання шпинделя (T-1312).

1. Ослабте монтажні болти, які кріплять задню бабку до танкеткам лінійних направляючих, і дайте задній бабці спертися на болти. Встановіть стійку для установки рівня під нижньою кромкою задньої бабки і вручну підніміть регулювальні болти. (Див. малюнок).

2. Встановіть індикатор з роздільною здатністю в десяті на торець револьверної головки. Вирівняйте задню бабку, переміщаючи індикатор по тестовій оправці по осі Z, до рівня в межах .001" шляхом регулювання регулювальних болтів.
3. Зробіть прохід по діаметру тестової оправки і запишіть вертикальне биття.



Встановлення індикатора для вирівнювання задньої бабки

4. Підніміть задню бабку і підведіть до центру, рівномірно обертаючи регулювальні болти (не обертайте один регулювальний болт більше ніж на 1/4 витка без обертання іншого). Відрегулюйте до допуску .0003" і злегка підтягніть болти в ході процедури.

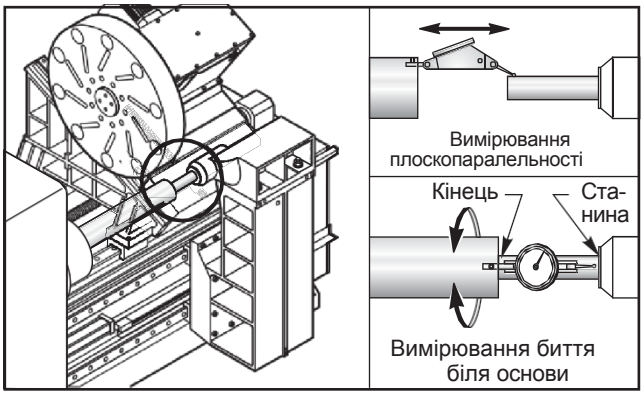
Примітка: Перевіряйте паралельність задньої бабки кожен раз при підйомі задньої бабки.

5. Перевірте зміну рівня задньої бабки. Відрегулюйте установкою індикатора на нуль на правому кінці тестової оправки і перемістіть індикатор до лівого кінця оправки. Підтягніть болти у верхньому лівому куті і ослабте інші. Регулюйте тільки правим регулювальним болтом і доведіть показання індикатора до .001".
6. Як тільки задня бабка вирівняна, монтажні болти необхідно затягнути із зусиллям 50 фунт-фут по спіралі за годинниковою стрілкою (спочатку внутрішні болти кріплення, потім зовнішні). Якщо є перевищення горизонтального биття, можливо необхідно провести скидання конусної вставки, як зазначено в наступному розділі

Примітка: Для досягнення нормальної юстировки може знадобитися повторити пункти процедури.

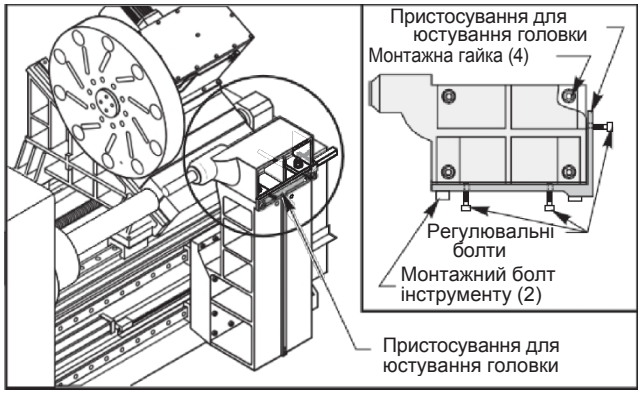
Юстування роз'ємної задньої бабки

1. За допомогою пристосування для юстування шпинделя і конуса Морзе, виміряйте індикатором розташування шпинделя і задньої бабки. Виміряйте плоскопаралельність і TIR (повне биття). Визначте, в якому напрямку порушено юстування задньої бабки.



2. Якщо юстування задньої бабки порушено як за плоскопаралельністю, так і за паралельністю, зніміть головку з основи задньої бабки. Зробіть позначки на регулювальних прокладках, щоб їх можна було встановити в тому ж порядку, і огляньте їх. Якщо юстування задньої бабки порушено тільки за паралельністю, перейдіть до пункту 6.

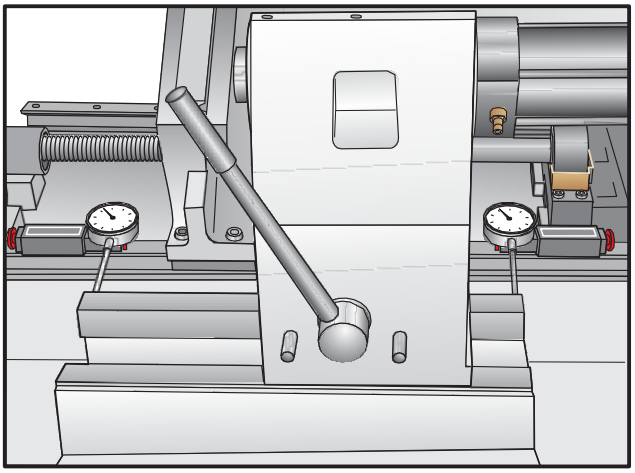
3. Перевірте верхню поверхню основи задньої бабки на паралельність осі Z. Перевірте на відсутність вибоїн і злегка обробіть абразивним бруском верхню сполучувану поверхню задньої бабки. Виміряйте індикатором від револьверної головки до верхньої частини основи задньої бабки. Відхилення показань повинно бути не більше, ніж +/-.0004" на 10 дюймів переміщення.
4. Злегка обробіть абразивним бруском і очистіть регулювальні прокладки перед установкою і встановіть їх.
5. Встановіть головку задньої бабки і підтягніть чотири кріпильні гайки.
6. Обертайте шпиндель і виміряйте паралельність. Обстукайте головку киянкою, щоб вона сіла на місце. Якщо плоскопаралельність в межах допусків, перейдіть до пункту 8.
7. Виміряйте плоскопаралельність від основи до кінця задньої бабки. Додайте або зніміть регулювальні прокладки, при необхідності за допомогою пристосування для юстування головки задньої бабки. Щоб встановити кількість регулювальних прокладок, закріпіть болтами пристосування для юстування, підтягніть юстувальні болти до головки задньої бабки, потім зніміть інструмент (див. наступний малюнок). Ослабте або передню, або задню пару кріпильних гайок задньої бабки і додайте або зніміть регулювальні прокладки в міру необхідності. Це збереже паралельність. Затягніть гайки. При необхідності ослабте іншу сторону, щоб додати або зняти регулювальні прокладки. Для відновлення юстування встановіть пристосування для юстування і встановіть задню бабку впритул до регулювальних болтів пристосування для юстування. Підтягніть гайки задньої бабки і зніміть інструмент.
8. Обертайте шпиндель і виміряйте биття в основі і на кінці задньої бабки. Обстукайте киянкою, щоб посадити на



місце. Допуск – менше .001" TIR.
9. Затягніть кріпильні гайки головки задньої бабки.

Регулювання задньої бабки SI-10

1. Вставте установчу оправку для задньої бабки у висувний шпиндель задньої бабки.
2. Встановіть індикатор з роздільною здатністю 0,0001" на револьверну головку. Встановіть вісь X так, щоб можна було виміряти плоскопаралельність і паралельність установчої оправки.
3. Встановіть наконечник індикатора на бічну сторону установчої оправки і зробіть прохід по осі Z. Задня бабка повинна бути паралельна осі Z з відхиленням не більше 0.0004" по всій довжині установчої оправки задньої бабки. Якщо паралельність осі Z не в межах 0,0004", то основу задньої бабки необхідно відрегулювати.
4. Ослабте чотири гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять основу задньої бабки до станини токарного верстата і виверніть установчі гвинти внизу основи. Присуньте основу задньої бабки якомога ближче до револьверної головки. Встановіть наконечник індикатора на оброблену поверхню вздовж задньої сторони основи задньої бабки. Перемістіть вісь Z, щоб зробити прохід по цій поверхні. Відрегулюйте положення основи задньої бабки, поки відхилення по цій обробленій поверхні не буде менше ніж 0,0001" по всій довжині.
5. Встановіть установчу оправку шпинделя на кінець шпинделя. Встановіть циферблатний індикатор з роздільною здатністю 0,0001" в кінець шпинделя.
6. Встановіть два циферблатні індикатори переміщення на крайніх кінцях підошви задньої бабки.

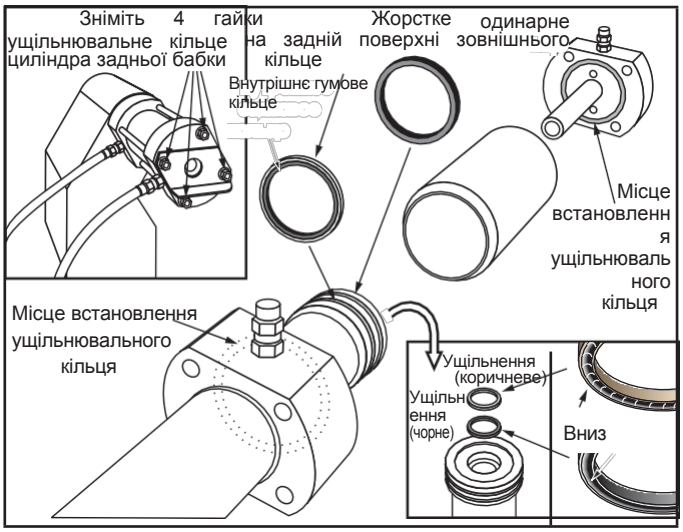


7. Виміряйте по горизонталі відхилення концентричності шпинделя до висувного шпинделя задньої бабки. Сумарне відхилення по горизонталі не повинно перевищувати 0,0005".
8. За допомогою установчих гвинтів в основі задньої бабки рухайте весь вузол задньої бабки, поки сумарне відхилення по горизонталі стане менше 0,0005". Підтримуйте паралельність з віссю Z, перевіряючи, щоб індикатори переміщення зсувалися на однакову величину.
9. Затягніть гвинти SHCS, які кріплять підошву до станини токарного верстата, рівномірно і поступово, до 200 фунт./фут.

заміна манжети заДней бабки SI10

розбирання

1. Зніміть 4 гайки ззаду на циліндрі задньої бабки.
2. Зніміть задню частину циліндра, а потім корпус циліндра.
3. Зніміть дві манжети з торця циліндра. Одна з манжет знаходиться в порожнині циліндра.



Збірка

1. Встановіть дві манжети в торці циліндра. Зверніть увагу на відмінність між манжетами та їх орієнтацію: є помітна різниця по товщині, і при установці вони повинні бути звернені в потрібному напрямку.
2. Встановіть циліндр в корпус, встановіть задню частину циліндра задньої бабки і закріпіть 4 гайками.

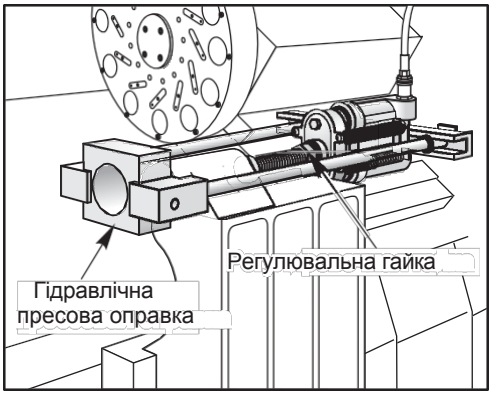
Наступна процедура стосується тільки монолітної задньої бабки.

Увага! Зв'яжіться з HAAS перед виконанням цієї процедури.

Необхідні інструменти:
Оправка преса і розпірна втулка Паяльна лампа
Тестова оправка для регулювання шпинделя (T-1312) Рідка сталь «Девкон» (Devcon) (99-4530) Конусна установча оправка задньої бабки (T-1416)

Зняття

1. Зніміть шість гвинтів, які кріплять задню плиту до вставки задньої бабки.
2. Зніміть 3 гвинти, які кріплять вставку до корпусу.
3. Прокрутіть гайку повністю в її найдальше (крайнє праве) положення.



Прес вставки задньої бабки

4. Встановіть оправку на корпус задньої бабки, як показано на малюнку.
5. Прокачайте гідравлічний прес кілька разів, щоб оправка встановилася на задній бабці.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ!

Необхідно берегти гідравлічні шланги від полум'я паяльної лампи, інакше можна отримати серйозну травму.

6. За допомогою паяльної лампи нагрійте корпус вставки. Це займе приблизно 30 хвилин.
7. Прокачайте гідравлічний прес до максимального тиску, продовжуючи нагрівати корпус.

Примітка: Коли тиск на манометрі починає знижуватися, вставка почала виходити. Після того, як прес висунувся до упору, зніміть гайку з різьби і повторіть пункт 6.

Примітка: Використовуйте розпірну втулку, якщо довжини регулювального гвинта на пресі недостатньо, щоб зняти вставку.

8. Після того як вставка знята, за допомогою невеликої викрутки або зубила видаліть всі залишки Девкон. Переконайтеся, що отвір для заповнення очищений.

Встановлення

1. Очистіть отвір задньої бабки і всі посадочні поверхні.
2. Встановіть на шпиндель тестову оправку для регулювання шпинделя.
3. Встановіть індикатор з роздільною здатністю в десяті на торець тестової оправки.
4. Переконайтеся, що отвір для заповнення в задній частині корпусу задньої бабки не засмічений.

5. Встановіть вставку задньої бабки і три кріпильних гвинти.
6. Вставте конусну установчу оправку задньої бабки.
7. Встановіть наконечник індикатора на основу тестової оправки задньої бабки.
8. Регулюйте положення вставки, поки биття біля основи тестової оправки не становитиме менше .0003" TIR. Потім затягніть усі три гвинти.
9. Встановіть задню пластину вставки. Затягніть три болти 1/4 x 20, а три болти 10 x 32 залиште ослабленими.
10. Встановіть індикатор на крайній лівий кінець конусної установчої оправки задньої бабки.
11. Вставте монтування ззаду у вставку і регулюйте биття на кінці вала, поки показання становитимуть .001" або менше від осьової лінії. Затягніть інші гвинти.
12. Введіть Девкон і залиште на ніч.

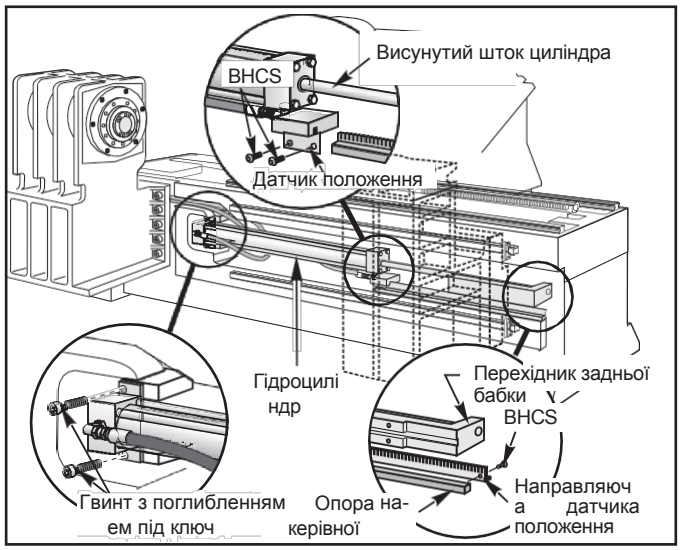
циліндр гідравлічної задні бабки

ПОПЕРЕДЖЕННЯ!

Перед виконанням будь-якого технічного обслуговування верстат повинен бути увімкнений.

Зняття

1. Зніміть передній і задній захист направляючих. Перемістіть задню бабку в середину переміщення і від'єднайте гідравлічні шланги з обох сторін циліндра.



Заміна гідроциліндра

Увага! Хоча тиск у гідросистемі відсутній, при від'єднанні гідравлічних шлангів від циліндра з них буде витікати масло. Приготуйте відро для збору масла, що витікає.

2. Зніміть 2 гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять кінцевий блок штока циліндра до задньої сторони гідравлічного перехідника задньої бабки.
3. Зніміть гвинт з поглибленням під ключ 1/4 - 20, який кріпить направляючу датчика положення до нижньої частини кінцевого блоку штока циліндра.
4. Висуньте шток циліндра так, щоб можна було встановити гайковий ключ на кінці штока циліндра і відкрутити його від кінцевого блоку.
5. Зніміть 2 гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять корпус гідроциліндра до станини.
6. Відкрутіть кінцевий блок від циліндра. Засуньте шток в гідроциліндр, потім перемістіть задню бабку назад у напрямку її переміщення.

7. Виведіть гідроциліндр спереду з задньої бабки.

Установка

1. Після встановлення нового циліндра перемістіть задню бабку вперед у напрямку її переміщення.
2. Встановіть 2 гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять корпус циліндра до станини. Перед затягуванням перемістіть задню бабку до кінця вперед по ходу її переміщення.
3. Навинти кінцевий блок на кінець штока циліндра і затягніть.
4. Встановіть 2 гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять кінцевий блок, а також встановіть гвинти з поглибленням під ключ 1/4-20, які кріплять направляючу датчика положення до нижньої частини монтажного блоку.
5. Приєднайте гідравлічні шланги до передньої та задньої сторони циліндра. Переконайтеся у відсутності витоків.
6. Встановіть на місце захист напрямних. Перевірте рівень рідини в баку гідросистеми, щоб визначити, скільки потрібно долити рідини.

Компоненти

Поворотний стіл EC-300 - Поворотний стіл - це Haas 210, обладнаний спеціальною платформою, сумісною з пристроєм автоматичної зміни супутників. Стіл встановлений на корпусі пристрою автоматичної зміни супутників, і в його шпиндель (з боку гальма) вставляється вузол підшипника приводного валу. Корпус гайки вставляється в шпиндель столу (з боку платформи), і патрубок продувки встановлюється на платформу столу.

Станція завантаження - Поки деталь знаходиться на станції завантаження, станція завантаження індексує деталь за допомогою 2 вбудованих поворотних столів. Утримуйте натиснутою кнопку "Pallet Index" (індексація супутника), і супутник буде обертатися (тільки в одному напрямку).

Силові кабелі - Редукторний двигун тяги станції завантаження і редукторний двигун головної тяги живляться від окремих силових кабелів. Двигун станції завантаження оснащений подовжувачем кабелю для полегшення заміни двигуна. Роз'єм знаходиться на відстані приблизно 12 дюймів від редукторного двигуна. Обидві лінії живлення прокладені до відповідних монтажних позицій з центру монтажного кронштейна соленоїдів (ззаду верстата), де розташовані роз'єми.

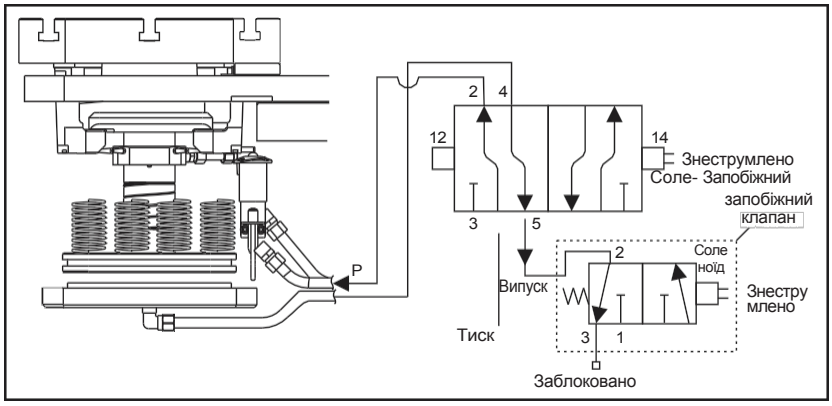
Лінії подачі повітря - Підйомний циліндр оснащений однією лінією подачі повітря великого діаметра для підйому супутників і їх вантажу. Зворотна лінія не потрібна, оскільки повітря з циліндра стравлюється в атмосферу, і вага вантажу змусить циліндр опуститися. Циліндр повороту - двосторонньої дії і оснащений двома лініями подачі повітря меншого діаметра для повороту за годинниковою стрілкою і проти годинникової стрілки. Система продувки оснащена однією лінією подачі повітря великого діаметра, з'єднаною з перехідником трубопроводу системи змащення. Кожна з цих чотирьох ліній подачі повітря прокладена до монтажного кронштейна соленоїдів (ззаду фрезерного верстата), де розташований вузол повітряних соленоїдів. Для операцій, необхідних при зміні супутників, використовуються чотири електромагнітні клапани.

лінії подачі мастила - Маслопровід від панелі мастила і повітря (праворуч на верстаті) підключений до перехідника трубопроводу системи змащення. Це забезпечує змащення тяги поворотного столу, яка переносить масляний туман від заглушки системи продувки по центру головної тяги на тягу і гайку супутника.

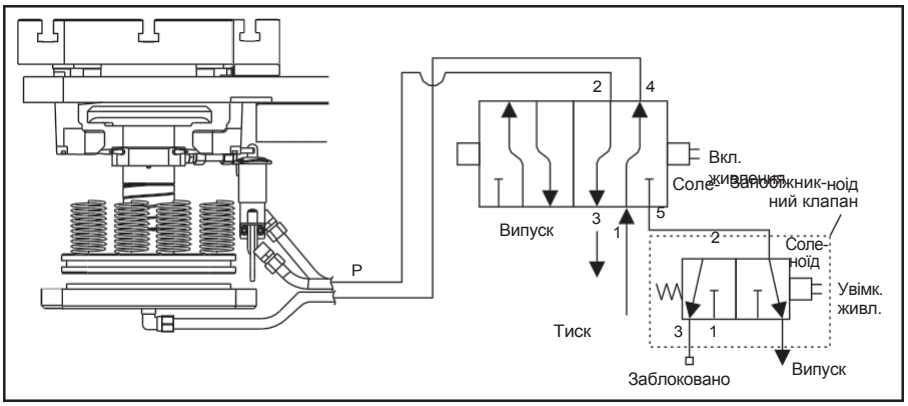
затискач столу

Стан затиску столу в різних умовах

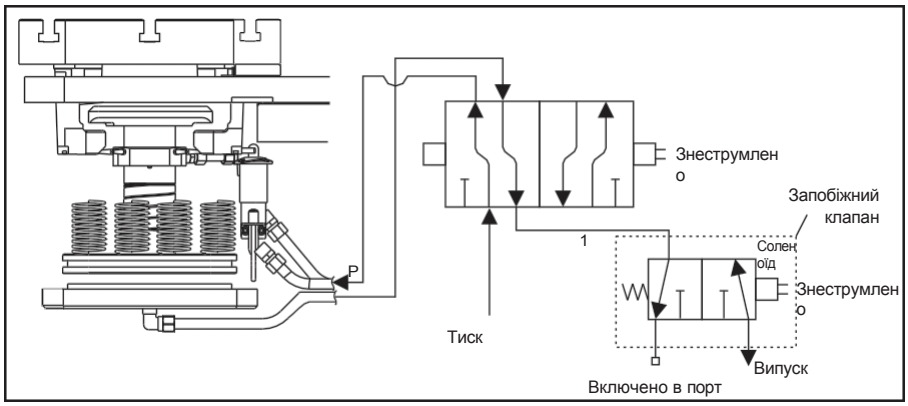
A. Стіл затиснутий при нормальному вимкненні верстата, при першому ввімкненні або після закінчення повороту столу.



B. Стан, коли верстат розтиснутий. Майте на увазі, що такий самий стан існує, якщо стіл розтиснутий і здійснено аварійну зупинку верстата під час повороту столу. Стіл залишається розтиснутим.



C. Стан, коли стіл розтиснутий і відключається живлення.



- Головний клапан переходить у протилежний стан для затиску столу, але на запобіжному клапані також зникає живлення, і він блокує вихлопне вікно на стороні затиску поршня. Це перешкоджає негайному затиску притискної плити. Притискна плита повільно переміщується в положення затиску.

Усунення несправностей

1. **відмова** - Шток плунжера стану затиску заїло в положенні затиску (пошкоджений шток, перемикач, заїдання штока). Аналогічно проявляється ситуація, коли частинка металу утримує вимикач в замкнутому стані.

   результат - Притискна плита розтискається і піднімає супутник. Верстат готовий повертати супутник, але система управління не отримує сигналу про те, що стіл піднятий. Без цього сигналу система управління вважає, що супутник затиснутий. Через заданий час буде видано сигнал про помилку.

   Коментар - Це безпечний стан, немає загрози травми або пошкодження верстата. Однак верстат не буде працювати, поки не усунена несправність плунжера.

2. **відмова -** Починається поворот столу (зміна супутника) і до завірення індексації відбувається аварійна зупинка верстата

   результат - Притискна плита залишається в розтиснутому положенні.

   коментар - Це безпечний стан. Для продовження обробки скиньте сигнали про помилку і поверніть у нульову точку всі осі. Верстат автоматично поверне всі осі у вихідне положення, і притискна плита затисне стіл.

3. **відмова** - Соленоїд клапана затиску втрачає живлення або згорає, коли верстат працює і стіл затиснутий.

   Результат - Стіл залишається затиснутим, при спробі розтиснути притискна плита не підніметься, а вимикач стану затиску показує, що стіл в стані "затиснутий". Верстат видасть сигнал про помилку.

   коментар - Це безпечний стан. Стіл залишиться затиснутим. Верстат не працюватиме, поки не буде замінено соленоїд.

4. **відмова** - Соленоїд на запобіжному клапані згорає або втрачає живлення, коли стіл затиснутий і верстат працює.

   результат - Верстат продовжуватиме нормально працювати. Затискання і розтискання відбуватимуться без збоїв. У разі аварійної зупинки верстата при повороті столу притискна плита залишиться розтиснутою. Якщо при повороті столу відключається живлення або верстат вимикається, притискна плита затиснеться.

   Коментар - Відмова запобіжного клапана не виявляється. Це небезпечний стан, оскільки він виявляється тільки після удару верстата.

5. **відмова** - Стіл затиснутий, верстат втрачає тиск повітря

   результат - Після закінчення тайм-ауту при сигналі про помилку про падіння тиску повітря система управління аварійно зупинить верстат. Якщо тиск повітря втрачено під час, коли верстат виконував різання, стіл залишиться затиснутим пружинами затиску.

   коментар - Зусилля затискних пружин достатньо, щоб уникнути сильного зміщення столу з установчих пальців.

6. **Відмова** - При зміні супутника стіл розтискається, під час зміни супутника падає тиск повітря в верстаті.

   Результат - Система управління аварійно не зупинить верстат до закінчення тайм-ауту при сигналі про помилку про падіння тиску повітря. Під час відсутності тиску повітря притискна плита опуститься в затиснуте положення зусиллям пружин.

   коментар - Це небезпечний стан. Якщо стіл частково або повністю зійшов з притискної плити, в результаті може бути пошкоджений індексатор. Якщо стіл рухається до притискної плити, а притискна плита опускається через втрату тиску повітря, в результаті відбудеться удар.

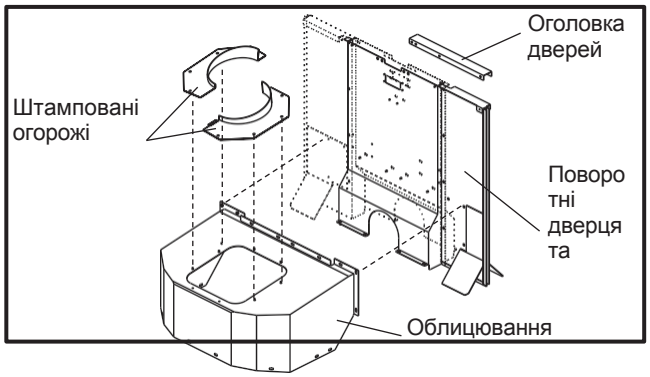
розбирання пристрою автоматичної зміни супутників фрезерно-свердлильного центру EC-300

Розбирання пристрою автоматичної зміни супутників можна виконати зі станції завантаження EC 300/MDC, не знімаючи частин огорожі.

1. Введіть M-17 в режимі ручного введення даних (MDI) і натисніть Cycle Start (запуск циклу) для розтискання супутника (рекомендується прискорене переміщення 25%). Дочекайтеся, поки вузол повністю не перейде у вищу точку і не почне обертання, і натисніть "Emergency Stop" (аварійна зупинка). Обертайте супутник у міру необхідності для зняття компонентів.
2. Зніміть штамповані огорожі зверху на об'ємному облицюванні.
3. Зніміть облицювання, відкрутивши 20 гвинтів у поворотних дверцятах і по нижній частині облицювання.

> **Увага!** Зніміть облицювання, просто піднявши його над поворотним столом після зняття штампованих огорож. **Забороняється** знімати або регулювати супутник на поворотному столі.

4. Зніміть два оголовки дверцят у верхній частині панелі дверцят (поверніть дверцята на 90°).



5. Зніміть поворотні дверцята і білу пластмасову направляючу кабелю (при знятті дверцята розділяються на 2 половини). Приберіть кабелі. На цьому етапі можна зняти вузол хвильової передачі, знявши шість гвинтів з поглибленням під ключ 3/8-24, що кріплять притискну планку і серводвигун на опорній рамі, і вийнявши вузол в зборі. **Позначте орієнтацію плити, так як згодом її потрібно буде встановити точно так само.**

Примітка: Якщо серводвигун знімався, значення Grid Offset (зсув сітки) необхідно розрахувати заново, щоб після установки двигуна не було неспіввісності. Див. розділ "Зсув сітки пристрою автоматичної зміни супутників".

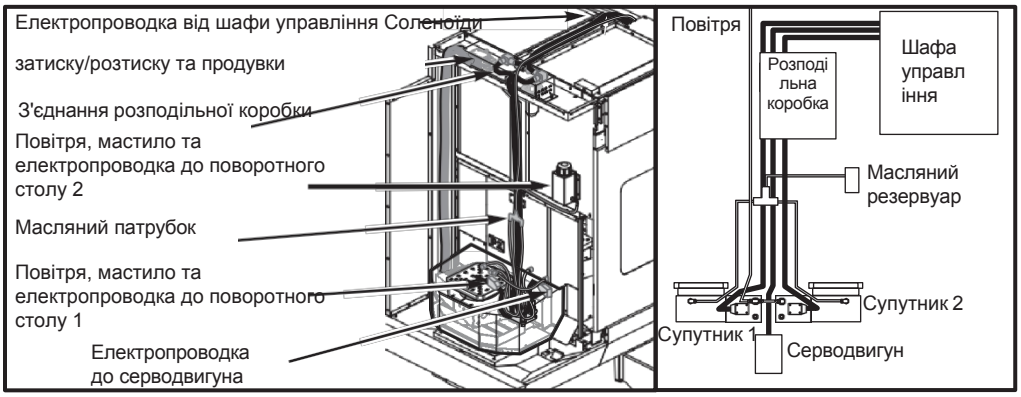
Примітка: Вимкніть живлення перед від'єднанням будь-яких компонентів (і відкрутіть з'єднання силових кабелів поворотних столів від розподільної коробки для EC 300).

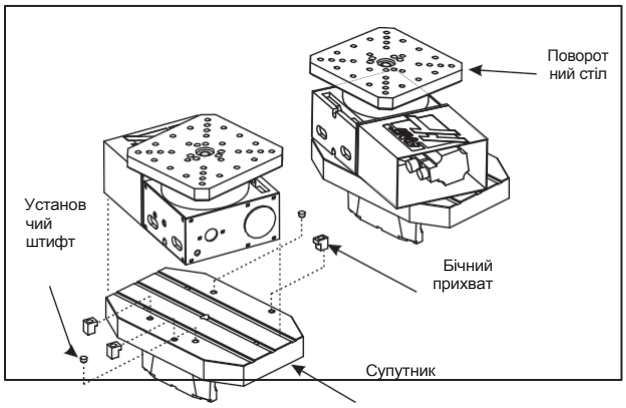
Пункти 6-8 стосуються тільки EC 300

6. Проводи силових кабелів двох поворотних столів знаходяться зверху верстата і прокладені крізь стіл у верхню частину верстата через центральний відсік всередині обертових дверей.

Примітка: Є 2 лінії електроживлення і 2 лінії подачі повітря: одна пара підключена до одного столу. Є також один маслопровід, що розгалужується на обидва столи.

Зніміть кришку кабелю на поворотних дверцятах і протягніть кабелі. Від'єднайте силові кабелі від розподільної коробки, зніміть маслопровід, від'єднайте і перетисніть за допомогою пластикової стяжки лінії подачі повітря, що ведуть до поворотних столів. Зовні розподільної коробки нанесена схема, яка ілюструє прокладку проводів.

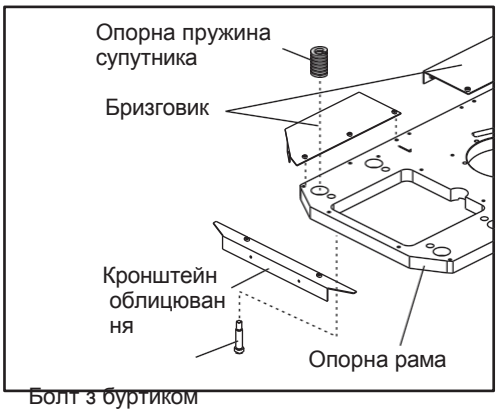




7. Зніміть 3 бічних прихвати з бічних сторін поворотних столів HRT-210, підніміть і зніміть поворотні столи.
8. Зніміть два установчі штифти ½" (по 2 на супутник), встановлені в гладкі отвори в супутнику для орієнтації поворотних столів. **Не загубіть ці штифти.**

9. Для доступу знизу до болтів з буртиком 5/8" необхідно повернути вузол столу-супутника приблизно на 30° від вихідного положення.





10. Відкрутіть чотири болти з буртиком 5/8", що з'єднують пристрій автоматичної зміни супутників і опорну раму, і зніміть столи пристрою автоматичної зміни супутників. Після зняття болтів з буртиком супутник знаходиться в незакріпленому стані на опорних пружинах супутника, і його можна підняти за 2 рим-болти. (Кожен стіл важить приблизно 160 фунтів.)
11. Зніміть 2 бризковики разом з кронштейнами облицювання, встановленими по периметру під столом.

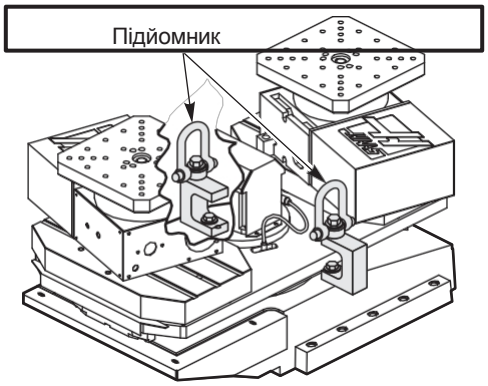
Примітка: Подача тиску повітря повинна зберігатися протягом усього процесу. **Категорично забороняється** починати зміну супутника, вузол можна обертати тільки руками.

Зняття опорної рами: Зніміть бризковики, корпус кронштейна і від'єднайте вимикач вихідного положення. Опорну раму можна зняти разом з встановленими на ній серводвигуном і притискною планкою. Опорні рами важать приблизно 195 фунтів, при знятті необхідна обережність.

для технічного обслуговування поршня затиску супутника необхідно зняти весь вузол пристрою автоматичної зміни супутників.

1. Зніміть всі передні внутрішні частини штампованих панелей, що кріпляться до пристрою автоматичної зміни супутників.

Примітка: Якщо є пристрій достатньої вантажопідйомності (2,000 фунтів на повному вильоті стріли), поворотні столи, супутники і опорна рама можна не знімати, в іншому випадку їх необхідно зняти (як зазначено в розділі "Зняття опорної рами").



2. Відключіть силові кабелі поворотного столу **(EC-300)**, відключіть пневмолінії в лівій нижній частині станини пристрою автоматичної зміни супутників, а також зніміть 7 болтів, які кріплять поршень до штока.

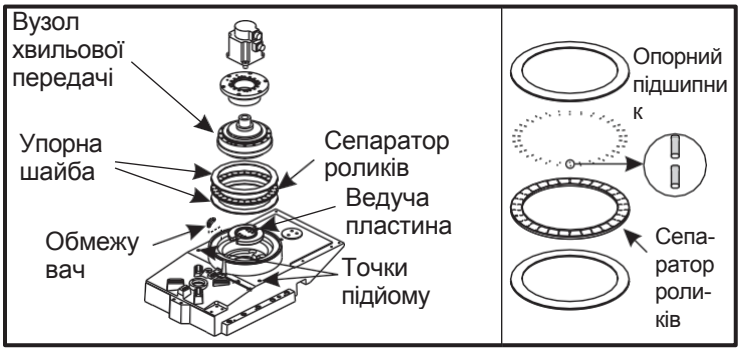
Примітка: Позначте лінії подачі повітря для подальшого складання.

3. Від'єднайте вимикач затиску супутника і зніміть десять болтів 5/8 – 16 з головкою під шестигранний ключ, що кріплять основу пристрою автоматичної зміни супутників до станини.

4. Закріпіть підйомний пристрій болтами і підніміть вузол. Від'єднайте повітряний штуцер розтиску на нижній стороні накладки поршня. Для технічного обслуговування вузла зніміть кришку поршня, поршень затиску супутника і шток затиску супутника.

При технічному обслуговуванні вузла упорного підшипника керуйтеся розділами «Зняття опорної рами» і «Розбирання і заміна пристрою автоматичної зміни супутників», зніміть опорну раму, після чого відкриється доступ до упорних підшипників і упорних шайб.

Примітка: Опорний підшипник несе на собі вагу столу.



Якщо необхідно зняти опорний підшипник і шайби, зніміть вузол у зборі, щоб не загубити підшипники. Частина підшипників обов'язково випаде, тому рекомендується мати запасні підшипники для заміни.

Для технічного обслуговування вузла продувки необхідно повернути супутники перпендикулярно вихідному положенню, і необхідно зняти принаймні 1 стіл супутника. Після зняття супутника поверніть вузол рами так, щоб вільне місце знятого супутника було над притискною плитою, і зніміть притискну плиту, а потім кільце продувки шпинделя.

Для технічного обслуговування вимикача затиску супутника виконуйте пункти з технічного обслуговування вузла продувки, потім викрутіть чотири гвинти з головкою під шестигранний ключ і витягніть вузол.

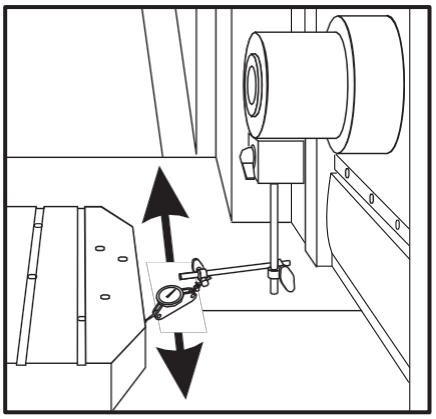
Для технічного обслуговування шлангів подачі повітря зніміть двигун, притискну планку двигуна і вузол хвильової передачі.

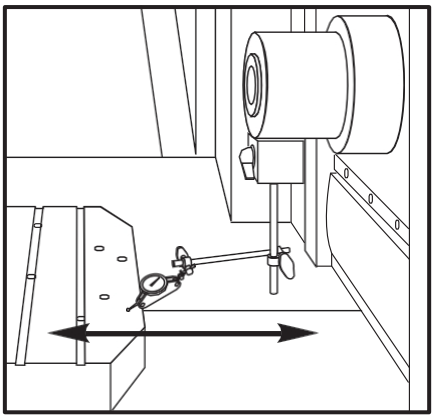
Зворотне складання

Процедура встановлення пружин yaCC (супутник 1)

1. У режимі ручного введення даних (MDI) напишіть просту програму (M17; M18; M99) для затиску і розтиску супутника.
2. Коли P1 затиснутий, ослабте (але не знімайте) болти з буртиком, що утримують пружини.
3. У покадровому режимі (single block) виконайте цикл програми і спостерігайте напрямок руху столу.
4. Налаштуйте положення пружини легким постукуванням у напрямку, протилежному руху столу. Виконайте програму для перевірки регулювання.
5. Повторюйте попередній пункт, поки не зникне зміщення супутника, потім затягніть болти з буртиком з моментом 75 фунт-фут. Виконайте програму знову, щоб переконатися, що регулювання не порушено.
6. Повторіть цю процедуру для іншого супутника.

вивіряння на перпендикулярність супутника





1. Ослабте всі болти, що кріплять пристрій автоматичної зміни супутників до основи, і вирівняйте передню оброблену поверхню супутника паралельно осі X (загальне відхилення не вище 0,002"). Виконайте зміну супутника і перевірте інший супутник на відповідність специфікації.
2. Вирівняйте супутник у напрямку осі X, провівши вимірювання індикатором супутника у напрямку осі X. Обидва супутники повинні бути паралельні один одному в межах 0,002"/10".
3. Якщо супутники не вирівняні, встановіть регулювальні прокладки між пристроєм автоматичної зміни супутників і станиною і затягніть болти основи пристрою автоматичної зміни супутників.
4. Поверніть пристрій автоматичної зміни супутників і перевірте інший супутник.
5. **EC-300:** Вирівняйте супутник по осі Z, виконавши прохід індикатором у напрямку осі Z.
6. **MDC:** Вирівняйте супутник по осі Y, виконавши прохід індикатором по супутнику в напрямку осі Y.
7. При необхідності змініть кількість регулювальних прокладок між пристроєм автоматичної зміни супутників і основою, наскільки це необхідно. Перш ніж продовжувати роботу, переконайтеся, що всі болти затягнуті.
8. Поверніть пристрій автоматичної зміни супутників і перевірте інший супутник на відповідність специфікації.

Вирівнювання поворотних столів (EC-300)

1. Перед установкою поворотних столів зачистіть і зашліфуйте поверхні пристрою автоматичної зміни супутників.
2. Встановіть 2 установчі штифти в супутники і розмістіть відповідним чином поворотні столи.

Примітка: Переконайтеся, що установчі штифти встановлені в отвори без різьби в супутнику.

---

3. Підключіть кабелі, маслопроводи і лінії подачі повітря до поворотного столу і переконайтеся, що масляний резервуар наповнений.
4. Встановіть затискачі столу (по 3 на стіл) і кріпильні деталі та затягніть із зусиллям 80 фунт-фут.
5. Зробіть вимірювання індикатором поверхні поворотного столу, знімайте показання в положеннях 0, 90,180 і 270°. При необхідності змініть кількість регулювальних прокладок під поворотним столом, щоб встановити осі обертання перпендикулярно площині XZ з точністю 0.0003".
6. Виконайте вимірювання індикатором по поверхнях поворотного столу по осях X і Z. Вимірювання повинні бути паралельні в межах 0,0005"/10".
7. Поверніть пристрій автоматичної зміни супутників і виконайте вимірювання індикатором іншого поворотного столу, як зазначено вище.

Зсув сітки пристрою автоматичної зміни супутників

1. Переконайтеся, що біт #28 параметра 209 має значення 1. Супутник залишиться у верхньому положенні.
2. Переконайтеся, що Pallet Changer Type (тип пристрою автоматичної зміни супутників) в параметрі 605 встановлений на 3.

Примітка: УАСС розташоване на осі B на верстатах з однією платою управління Mocon УСС або на осі W на верстатах з двома платами управління Mocon УСС.

3. Зміщення сітки в параметрі 445 повинні бути по осі W, а зміщення в параметрі 170 по осі B. Відповідно, зміщення пристрою зміни інструменту в параметрі 451 повинні бути по осі W, а зміщення в параметрі 213 по осі B.
4. Виконайте повернення в нульову точку відповідної осі і задайте зміщення сітки тільки для однієї осі. Знову виконайте повернення в нульову точку.
5. Натисніть кнопку аварійної зупинки і вручну обертайте УАСС, щоб напрямні на супутнику 1 збіглися з напрямними на УАСС.
6. Опустіть супутник на напрямні, знизивши тиск повітря на головному регуляторі. **Вживіть заходів**, щоб не пошкодити напрямні або супутник.
7. Увійдіть в режим налагодження (Debug), перейдіть на сторінку вихідних даних положення Pos Raw Data і запишіть **дійсне** значення для відповідної осі. Введіть це значення в параметр зміщення зміни інструменту.
8. Відновіть тиск повітря і виконайте повернення в нульову точку осі.
9. Переконайтеся, що супутник вирівняний по напрямних.
10. Змініть значення параметра 209 на 0.

пристроїв автоматичної зміни супутників eC-400

Коли пристрій автоматичної зміни супутників (УАСС) нерухомий, супутник затиснутий, супутник на станції завантаження знаходиться у вихідному положенні і дверцята УАСС закриті.
Соленоїд опускання H-подібної рами включений, запобіжний соленоїд включений, і H-подібна рама опущена, при цьому стопорний штифт H-подібної рами увійшов в опору амортизатора. За допомогою датчика вихідного положення УАСС виконано повернення в нульову точку сервоприводу УАСС.

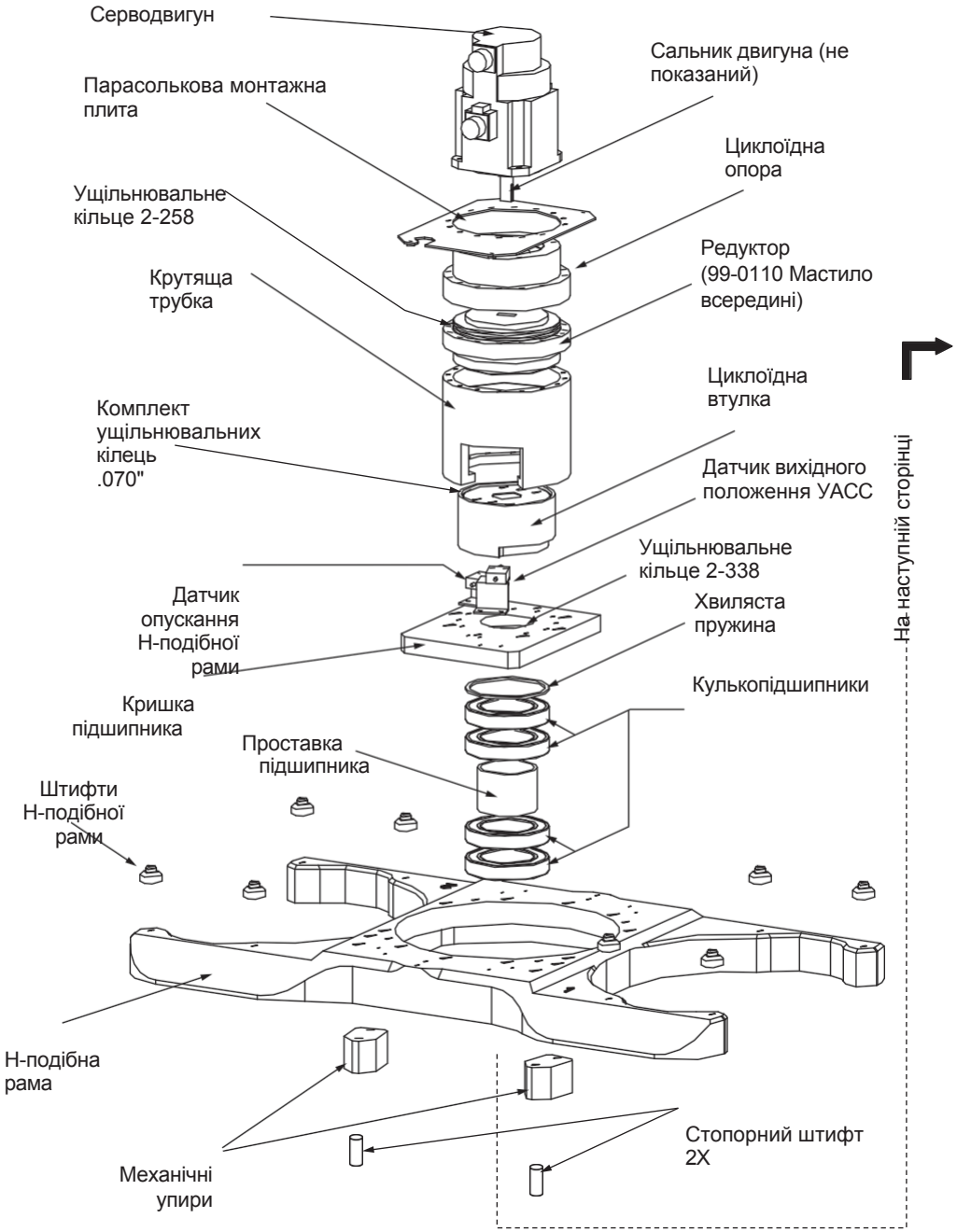
Станція завантаження – це ділильний пристрій з ручним керуванням і кроком 90°, яка надійно утримує супутник, зі збереженням можливості вільно його індексувати. Ручка ручної індексації виводить ділильний штифт зі станції завантаження, через що стає можливим обертати поворотний стіл (і його вантаж) рукою. Є чотири положення з приростом в 90° градусів, і при кожному прирості ділильний штифт блокує стіл на місці. Перш ніж стає можливим задати зміну пристосувань-супутників, супутник повинен знаходитися у вихідному положенні. При надходженні команди на зміну супутника виконуються наступні дії в порядку, зазначеному нижче:

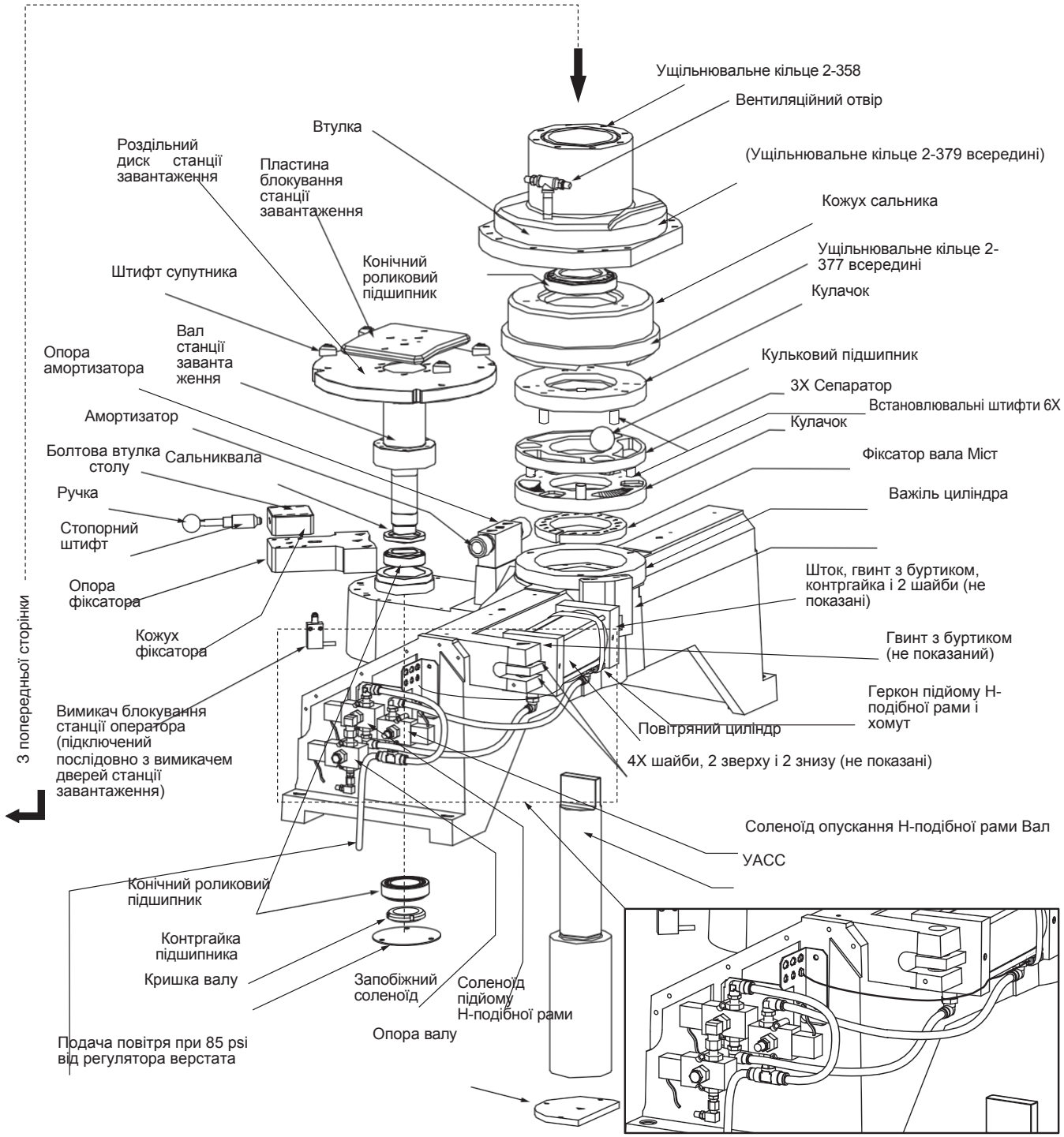
1. Перевіряється вимикач опускання H-подібної рами для перевірки її стану «опущена».
2. При необхідності виконується прискорене переміщення осі Z в положення, задане зміщенням сітки і параметром 64.
3. Виконується прискорене переміщення осі A в положення, задане зміщенням сітки і параметром 224 (при цьому можливий підйом/опускання супутника).
4. Підйом і опускання диска платформи осі A на верстатах з пристроєм крокового переміщення відстежується блок з датчиком, розташованим в нижній частині осі A. На верстатах з опцією повної 4th осі немає датчиків, що відстежують положення платформи осі A.
5. Після спрацьовування датчика підйому платформи допускається обертання осі A.
6. Коли вісь A переміщується у вихідне положення і опускається, спрацьовує датчик опускання платформи, а датчик підйому платформи вимикається.
7. Вмикається живлення соленоїда затиску/розтиску супутника, розташованого ззаду верстата.
8. Тиск повітря затиску скидається з боку затиску поршня приймача, а з боку розтиску на поршень приймача подається тиск 100 psi.
9. Притискна плита піднімається.
10. Коли притискна плита піднімається приблизно на 0,400 дюйма, спрацьовує датчик розтиску супутника. Датчик надсилає сигнал на систему управління ЧПУ про те, що притискна плита знаходиться в розтиснутому положенні. Блок з датчиком, що знаходиться в нижній частині осі A, контролює положення притискної плити.
11. Виконується перевірка стану вимикачів блокування дверцят УАСС і станції завантаження.

12. Соленоїд опускання H-подібної рами і запобіжний соленоїд вимикаються.
13. Вмикається соленоїд підйому H-подібної рами.
14. Тиск повітря в пневмоциліндрі повертає верхній кулачок шляхом повороту корпусу манжети. Нижній кулачок не обертається.
15. Сепаратор і три кульки обертаються зі швидкістю вдвічі меншою, ніж швидкість кулачка, що змушує кулачки роз'єднуватися.
16. Верхній кулачок піднімає H-подібну опору, піднімаючи вгору маточину, використовуючи конічний підшипник в якості упорного підшипника.
17. При підйомі H-подібна рама захоплює і піднімає обидва супутники.
18. Вал УАСС не піднімається. Маточина зсувається вгору по валу на чотирьох кулькових підшипниках. Плоска лапка на валу УАСС ковзає в пазу в циклоїдній втулці.
19. Вимикач підйому H-подібної рами перевіряє стан H-подібної рами. При підйомі H-подібної рами її стопорний штифт виходить з отвору опори амортизатора, дозволяючи H-подібній рамі обертатися.
20. Коли вимикач підйому H-подібної рами покаже, що вона піднята, вмикається соленоїд продувки і подає повітря через вузол продувки зверху на приймачі.
21. Серводвигун розгортає H-подібну опору і супутники на 180°, привід здійснюється через редуктор, крутильну трубку і маточину, при цьому вал УАСС, циклоїдна маточина і частина редуктора залишаються нерухомими. Серводвигун обертається разом з вузлом.
22. Вимикач опускання H-подібної рами отримує короткочасний помилковий сигнал при проходженні лапки на валу УАСС, приблизно в середині ходу, який ігнорується програмним забезпеченням.
23. Вимкнений запобіжний соленоїд не допускає раптового опускання H-подібної рами в разі порушення енергопостачання шляхом закриття вентиляційного вікна соленоїда підйому H-подібної рами.
24. Після розвороту на 180° серводвигун зупиняється і залишається в цьому положенні. Датчик положення серводвигуна визначає кутове положення.
25. Соленоїд підйому H-подібної рами вимикається.
26. Соленоїд опускання H-подібної рами і запобіжні соленоїди вмикаються, подають тиск на іншу сторону пневмоциліндра, одночасно випускаючи повітря на стороні, яка раніше була під тиском.
27. Верхній кулачок повертається у вихідне положення, дозволяючи H-подібній рамі і супутникам опуститися. При опусканні H-подібної рами її стопорний штифт опускається в отвір опори амортизатора. Він утримує H-подібну раму на місці, коли відключено живлення сервоприводу.
28. Супутник в верстаті опускається на приймач, а супутник на станції завантаження опускається на штифти супутника ділильного диска.
29. Вимикається живлення соленоїда затиску/розтиску і соленоїдів продувки, розташованих з задньої сторони верстата.
30. Тиск повітря на розтиск скидається з боку розтиску поршня приймача і продувка вимикається, одночасно з боку затиску поршня приймача подається тиск повітря 100 psi.
31. Притискна плита переміщається вниз, щоб затиснути супутник. Притискна плита переміститься приблизно на .400" і затисне супутник. Від цього спрацює датчик затиску супутника, що вказує на те, що супутник затиснутий. Положення притискної плити відстежується блоком з датчиком, розташованим внизу на осі A.
32. Фіксатор станції завантаження не дає впасти супутнику станції завантаження в разі сильних коливань при завантаженні деталей.

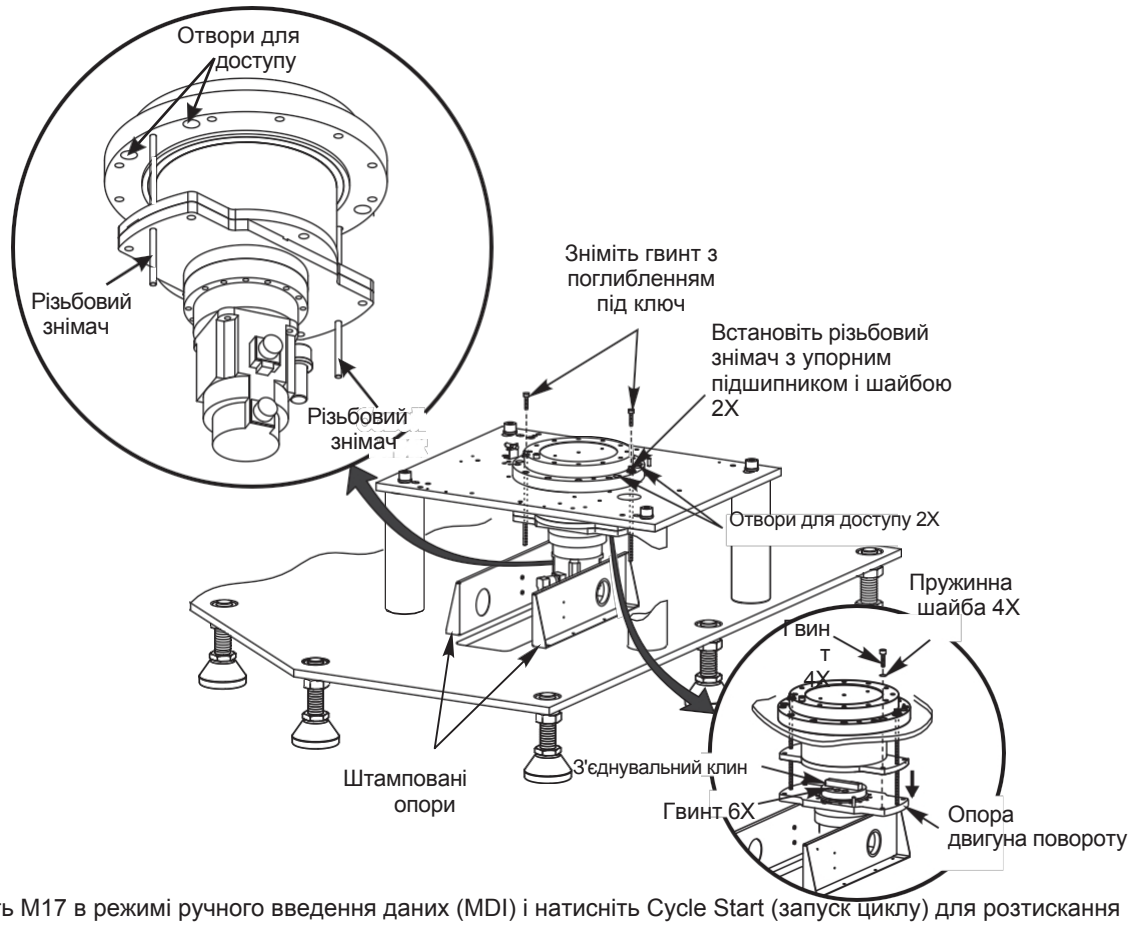
Перш ніж приступати до роботи на верстаті, переконайтеся, що верстат вимкнений і тиск повітря з пневмосистеми скинутий. Механізм приводу УАСС розташований всередині поворотних дверцят. Для пошуку та усунення несправностей доступ до нього можна отримати, знявши будь-яку з половин дверцят. Для розбирання УАСС дверцята необхідно зняти. Розбирання проводиться у напрямку зверху вниз.

пристрій автоматичної зміни супутників EC-400, об'ємне зображення



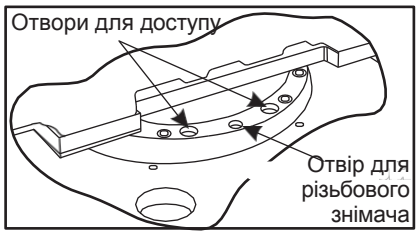

Ущільнювальне кільце 2-358
Вентиляційний отвір
Втулка
Роздільний диск станції завантаження
Пластина блокування станції завантаження
(Ущільнювальне кільце 2-379 всередині)
Кожух сальника
Ущільнювальне кільце 2-377 всередині
Штифт супутника
Конічний роликовий підшипник
Кулачок
Вал станції заванта ження
Опора амортизатора
Кульковий підшипник
3X Сепаратор
Встановлювальні штифти 6X
Амортизатор
Кулачок
Болтова втулка столу
Сальниквала
Фіксатор вала Міст
Ручка
Важіль циліндра
Стопорний штифт
Опора фіксатора
Шток, гвинт з буртиком, контргайка і 2 шайби (не показані)
Кожух фіксатора
Гвинт з буртиком (не показаний)
Вимикач блокування станції оператора (підключений послідовно з вимикачем дверей станції завантаження)
Геркон підйому H-подібної рами і хомут
Повітряний циліндр
4X шайби, 2 зверху і 2 знизу (не показані)
З попередньої сторінки
Соленоїд опускання H-подібної рами Вал
УАСС
Конічний роликовий підшипник
Контргайка підшипника
Кришка валу
Запобіжний соленоїд
Соленоїд підйому H-подібної рами
Опора валу
Подача повітря при 85 psi від регулятора верстата

Заміна двигуна парку супутників виконується з-під поворотного пристрою/повзуна парку супутників EC-400.



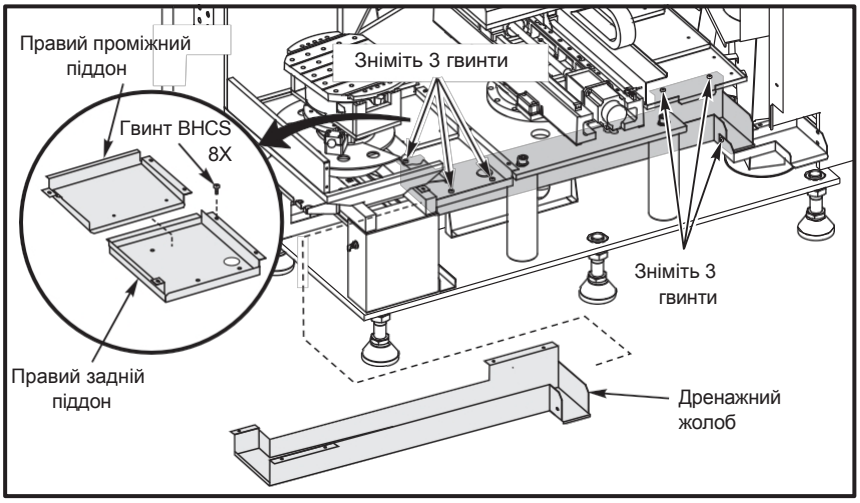
1. Введіть M17 в режимі ручного введення даних (MDI) і натисніть Cycle Start (запуск циклу) для розтискання супутника в станції завантаження (рекомендується прискорене переміщення 25%). Дочекайтеся, поки вузол перейде у вищу точку і почне поворот, і натисніть "Emergency Stop" (аварійна зупинка).
2. Зніміть штамповану панель, що кріпить парк супутників до EC-400, для доступу до внутрішньої частини парку супутників.





3. Вручну обертайте поворотний пристрій/повзун, щоб з'явилися отвори для доступу до великих гвинтів з головкою під торцевий ключ, що знаходяться під ним (два з кожного боку).

4. Вставте різьбовий знімач (для отримання цього інструменту зв'яжіться з Haas) в отвір між двома отворами для доступу (по одному на кожній стороні поворотного пристрою/повзуна), щоб запобігти падінню двигуна під час виконання подальших пунктів цієї процедури.
5. Скористайтеся спеціальним інструментом (для отримання інструменту зв'яжіться з Haas): вставте його в отвори для доступу і зніміть чотири болти, що кріплять двигун (по два з кожного боку поворотного пристрою/повзуна).
6. Ослабте різьбові знімачі, встановлені між отворами для доступу (по одному на кожній стороні), щоб опустити двигун на дві штамповані опори внизу. Опускайте двигун, по черзі викручуючи різьбові знімачі, поки двигун не ляже на опори. Якщо повністю викрутити різьбовий знімач з одного боку, його може заклинити.
7. Зніміть два піддони, розташовані ззаду внизу від поворотного пристрою/повзуна.
8. Зніміть дренажний жолоб, розташований нижче поворотного пристрою/повзуна, відкрутивши болти і вивівши його через вільний простір лівої частини парку супутників.

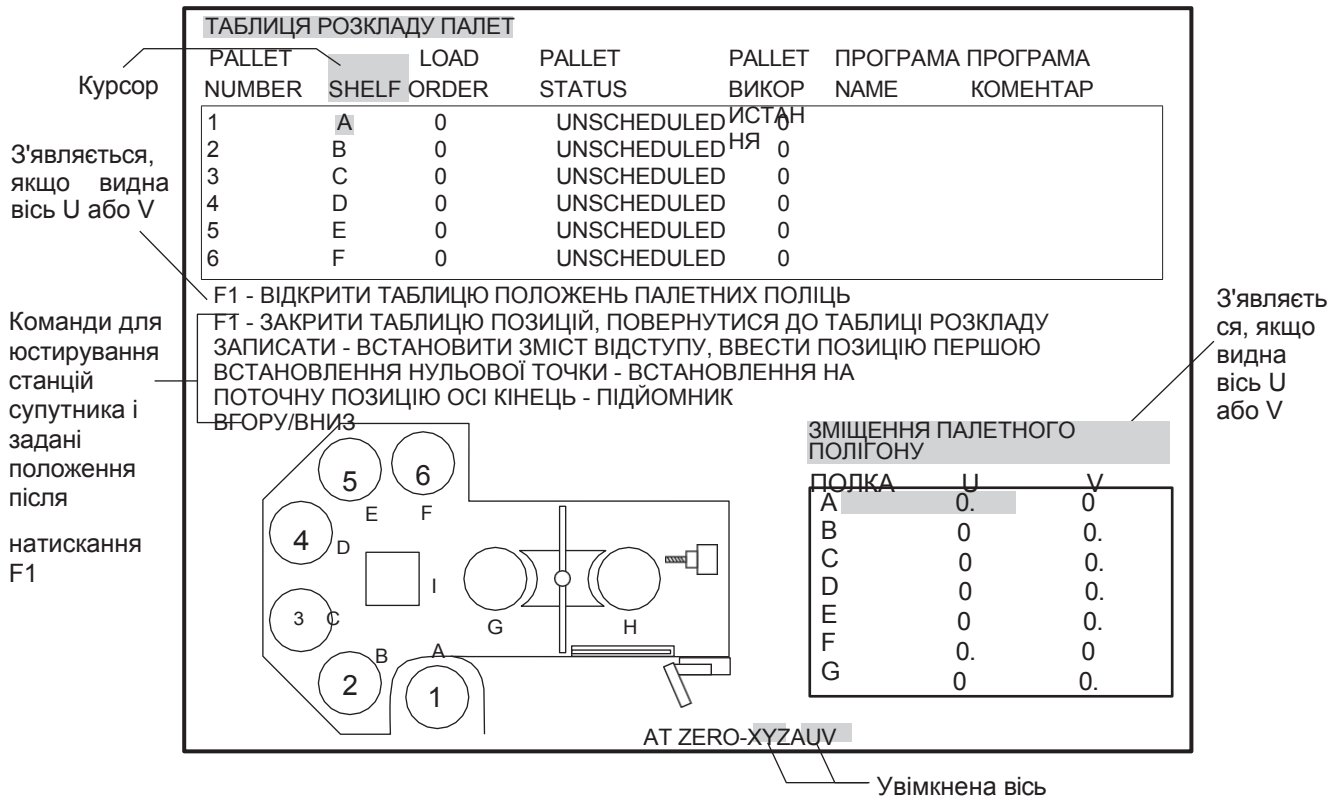


9. Залізьте у вільний простір з лівого боку парку супутників, дістаньтеся до двигуна і від'єднайте всі кабелі та дроти, що з'єднують двигун і поворотний пристрій/повзун.
10. Щоб зняти двигун, посуньте його до кінця штампованих опор, підніміть і виведіть назовні в простір, що звільнився після зняття піддонів і дренажного жолоба.

Щоб встановити двигун, виконайте пункти 1 – 9 у зворотному порядку.

Примітка: На двигуні є вузький виступ (з'єднувальний клин), який входить в паз знизу поворотного пристрою/повзуна в місці кріплення двигуна. Перед затягуванням двигуна на місце і затягуванням болтів переконайтеся, що вони суміщені.

Режим налагодження парку супутників



Цей режим використовується для виконання скидання положення супутника в парку супутників.

1. Перейдіть в режим налагодження або зробіть видимою вісь повзунка парку супутників (U) або вісь поворотного пристрою (V).
2. Перемістіть курсор у стовпець SHELF (полиця), потім натисніть F1, щоб увійти в режим налаштування.
3. Перемістіть осі U і V, щоб вирівняти підйомне пристосування по одному з положень полиці, станції завантаження або положенню готовності.
4. Переконайтеся, що підйомне пристосування правильно суміщене по полиці, натискаючи клавішу END (кінець) для опускання піднятого пристосування.
5. Натисніть PART ZERO SET (встановлення нуля деталі), щоб ввести поточну координату осі U або V (залежно від стовпця, вибраного в таблиці корекції полиць парку супутників). Перемістіть курсор в наступний стовпець, щоб ввести координату для іншої осі.
6. Після завершення налаштування положень супутника для виходу з режиму налаштування натисніть F1 або виконайте скидання.
7. Вийдіть з режиму налагодження виходу і переконайтеся, що виконано скидання осей U і V і вони знову задані як невидимі.

Зняття та встановлення пристрою автоматичної зміни супутників

розбирання

1. Зніміть поворотні дверцята і штамповані кришки серводвигуна.
2. Від'єднайте електричні дроти серводвигуна. Зніміть серводвигун, який кріпиться на зонтичній монтажній плиті чотирма гвинтами з поглибленням під ключ.
3. Зніміть гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять редуктор і циклоїдну трубку до крутильної трубки. Зніміть редуктор з циклоїдною трубкою.
4. Якщо необхідно зняти циклоїдну втулку з редуктора, закрийте отвір у редукторі, щоб уникнути забруднення.
5. Відкрутіть крутильну трубку від кришки підшипника і зніміть її з установчих штифтів. Відкрутіть кришку підшипника і зніміть її з установчих штифтів, відкриється хвиляста пружина, чотири підшипники і розпірна втулка підшипників.
6. Зніміть два механічних упори з H-подібної рами. Зніміть вісім гвинтів з поглибленням під ключ, які кріплять H-подібну раму до маточини. Обережно зніміть H-подібну раму з установчих штифтів.

7. Зніміть маточину з вала УАСС.
8. Якщо підшипники потребують заміни, зніміть їх з низу маточини за допомогою бородка. Якщо підшипники знімаються, їх необхідно замінити. Нові підшипники необхідно набити молібденовим мастилом.
9. Зніміть пневмоциліндр відповідно до вказівок у розділі, де описано зняття пневмоциліндра.
10. Зніміть корпус манжети з моста. Вузол кулачка рясно змащений і може застрягнути в корпусі манжети.
11. Зніміть вузол кулачка, що складається з сепаратора і трьох кульок.
12. Відкрутіть болти і зніміть нижній кулачок.
13. Зніміть гвинти з поглибленням під ключ з фіксатора вала.
14. Ослабте конусний фіксатор вала, ослабивши кріпильні гвинти. Зніміть фіксатор вала.
15. Зніміть гвинти з поглибленням під ключ 5/8" з опори вала внизу вала. Зніміть вал, піднявши його прямо вгору.

Збірка

Зберіть пристрій автоматичної зміни супутників у порядку, зворотному порядку розбирання. Виконайте юстування Н-подібної рами по приймачу супутника згідно з вказівками в розділі "Юстування Н-подібної рами УАСС до супутника".

Заміна Н-подібної рами

1. Зніміть поворотні дверцята.
2. Зніміть два механічних упори з Н-подібної рами.
3. Зніміть гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять Н-подібну раму до маточини.
4. Підніміть Н-подібну раму відповідним підйомником, щоб вона опинилася вище установчих штифтів.
5. Зніміть Н-подібну раму, обережно направляючи отвір рами повз серводвигун, роз'єми і парасолькову монтажну плиту.
6. Встановлення Н-подібної рами проводиться в порядку, зворотному зняттю. Переконайтеся, що електричні з'єднання серводвигуна знаходяться з того ж боку, що і механічні упори Н-подібної рами.
7. Виконайте юстування Н-подібної рами відповідно до вказівок процедури юстування Н-подібної рами пристрою автоматичної зміни супутників до супутника.

Налаштування датчика Н-подібної рами

датчик підйому Н-подібної рами

1. Для доступу до вимикача підйому зніміть екран циліндра УАСС.
2. Ослабте фіксатор вимикача.
3. Визначте правильне положення вимикача: Перейдіть до сторінки діагностики УАСС. Протягом більшої частини переміщення пневмоциліндра стан "H-Frame Up" (Н-подібна рама піднята) повинен бути "0", але повинен змінитися на "1" на 1/16" до повністю висунутого положення циліндра. Він залишиться "1" протягом останньої 1/16" переміщення.
4. Зсуньте вимикач уздовж пневмоциліндра в нормальне положення і затягніть хомут. Встановіть екран циліндра УАСС.

датчик нижнього положення Н-подібної опори - Регулювання датчика опускання положення Н-подібної опори не передбачено.

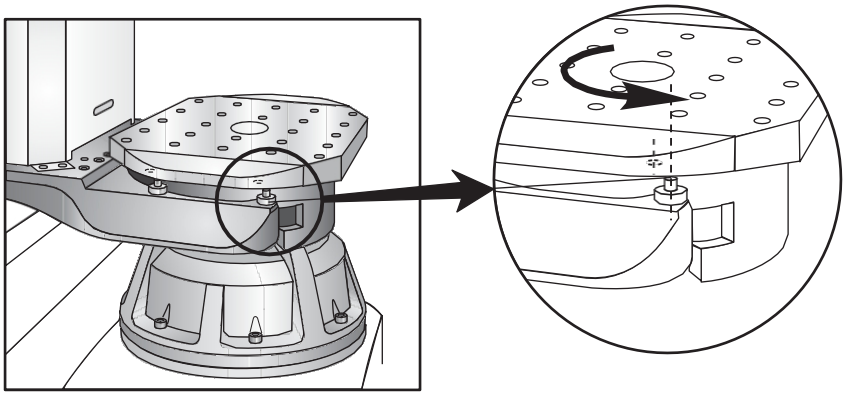
Повітряний циліндр

1. На сторінці відновлення УАСС підтвердіть команду на опускання Н-подібної рами.

2. Від'єднайте подачу повітря на верстат.
3. Зніміть кришку циліндра УАСС.
4. Зніміть геркон верхнього положення Н-подібної рами. Від'єднувати його необов'язково.
5. Від'єднайте два повітряних шланги.
6. Зніміть болти з буртиком і шайби, що кріплять пневмоциліндр, і зніміть пневмоциліндр.
7. Зніміть штуцери пневмосистеми, наконечник штока і контргайку і встановіть їх на новий повітряний фільтр. Залиште наконечник штока незакріпленим.
8. Намотайте на штуцери пневмосистеми тефлонову стрічку.
9. Встановіть фіксований кінець пневмоциліндра на міст за допомогою болта з буртиком і двох шайб з кожного боку сферичного підшипника.
10. Поверніть до упору за годинниковою стрілкою кулачковий важіль УАСС, кулачки і корпус манжети.
11. Відрегулюйте наконечник штока, як це необхідно: щоб при повністю всунутому циліндрі легко вставлявся болт з буртиком.
12. Викрутіть шток на один повний оборот і затягніть контргайку. Пневмоциліндр повинен досягти межі ходу раніше, ніж кулачки.
13. З'єднайте наконечник штока до важеля циліндра за допомогою одного гвинта з буртиком, встановивши по одній шайбі з кожного боку наконечника штока.
14. Затягніть обидва гвинти з буртиком із зусиллям 100 фунт-фут.
15. Встановіть і відрегулюйте вимикач підйому Н-подібної рами.
16. Встановіть лінії подачі повітря і екран циліндра.
17. Після завершення виконайте типову програму, щоб переконатися в працездатності.

Юстування Н-подібної рами УАСС до супутника

Процедура юстування Н-подібної рами пристрою автоматичної зміни супутників по супутниках складається з двох етапів. На першому супутники юстуються по відношенню до Н-подібної рами. На другому станція завантаження супутників юстується по відношенню до Н-подібної рами.



Етап 1

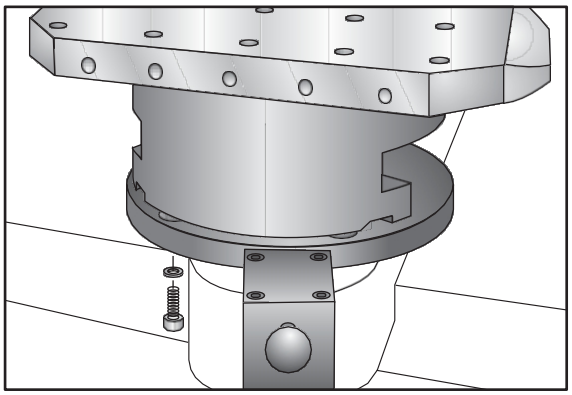
1. Перейдіть на сторінку параметрів і переглядом знайдіть параметр 76. Запишіть поточне значення. Присвойте параметру 76 велике значення (наприклад 99999999999) для затримки сигналу про помилку через низький тиск повітря.
2. Увійдіть в режим налагодження (Debug) (перейдіть на сторінку Alarms (сигнали про помилку), наберіть Debug (налагодження) і натисніть Write/Enter (запис/введення) і прокруткою перейдіть на Pos Raw Data (вихідні дані положення).
3. Переміщайте вісь Z так, щоб штифти на Н-подібній рамі стали співвісними з отворами на супутнику. Введіть значення дійсного положення осі Z в параметр 64.

4. Увійдіть в режим відновлення пристрою автоматичної зміни супутників (натисніть "Tool Changer Restore" (відновлення пристрою зміни інструменту) і виберіть опцію "Pallet Changer Restore" (відновлення пристрою автоматичної зміни супутників)).
5. Встановіть вісь Z у вихідне положення і перевірте юстування супутника по H-подібній рамі.
6. Розтисніть супутник і налаштуйте головний регулятор тиску повітря приблизно на 10 psi.
7. Натисніть клавішу, щоб підняти супутник. Повільно збільшуйте тиск повітря (на регуляторі подачі повітря) і переконайтеся, що юстування H-подібної рами і супутника в нормі. Щоб опустити H-подібну раму і супутник, підніміть тиск повітря і натисніть кнопку опускання супутника.
8. Якщо юстування неправильне, повторіть пункти для встановлення параметра 64.
9. Коли юстування закінчено, відновите нормальний тиск на головному регуляторі тиску повітря (85 psi) і завершіть процедуру відновлення пристрою автоматичної зміни супутників.
10. Вийдіть з режиму налагодження (на сторінці «Alarms» (сигнали про помилку) наберіть «Debug» (налагодження) і натисніть «Enter»).

Етап 2

Юстування штифтів станції завантаження супутника по H-подібній рамі. На цьому етапі юстування H-подібної рами по осі обертання (етап 1) завершено.

1. Ослабте чотири болти установчих штифтів на станції завантаження. Для доступу до всіх болтів обертайте супутник на станції завантаження.



2. Поверніть станцію завантаження супутників у вихідне положення. Увійдіть у режим відновлення пристрою автоматичної зміни супутників.
3. Розтисніть супутник і підніміть H-подібну раму.
4. Зменшіть тиск на головному регуляторі тиску повітря приблизно до 10 psi.
5. Увійдіть в режим відновлення пристрою автоматичної зміни супутників і дайте команду на опускання H-подібної рами.
6. Збільшуйте тиск повітря на головному регуляторі тиску до тих пір, поки H-подібна рама не почне опускатися. Переконайтеся, що супутник сідає на установчі штифти.
7. Як тільки супутник сяде на установчі штифти, затягніть їх.
8. Збільште тиск на головному регуляторі тиску повітря до 85 psi і завершіть процедуру відновлення пристрою автоматичної зміни супутників.
9. Закрийте дверцята і для перевірки нормальної роботи дайте команду на кілька змін супутників.
10. Встановіть параметр 76 на початкове значення.

Майте на увазі, що відновлення пристрою автоматичної зміни супутників зменшує прискорене переміщення до 25%. Перед операцією автоматичної зміни супутників супутник в станції завантаження повинен знаходитися в початковому положенні.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Недотримання наведених нижче процедур призведе до удару індексатора.
Перед початком робіт повністю прочитайте матеріал.

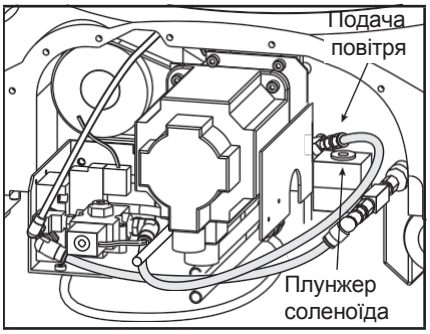
Після заміни індексатора на EC-400 категорично забороняється виконувати будь-які операції на верстаті, якщо не налаштований вимикач підйому і параметр 212 не встановлений на нуль! Неосість плоского зубчастого колеса в вихідному положенні викличе порушення нормальної роботи. Переконайтеся, що версія програмного забезпечення – 12.08 або вище, і на сторінці налаштувань виконана ініціалізація столу. (Це забезпечує коректність всіх параметрів для даної опції).

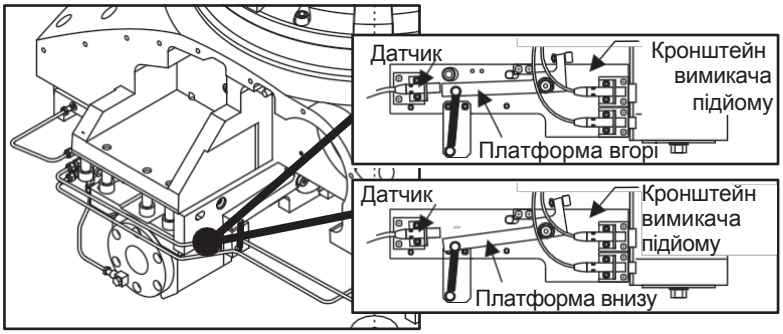
Для виконання всіх процедур, що описуються в цьому розділі, необхідно зняти захист напрямних осі Z.

налаштування вимикача підйому індексатора осі A

налаштування вимикача підйому

1. Від'єднайте подачу повітря до верстата, потім встановіть заглушку в лінію подачі повітря до соленоїда гальма.
2. Активувавши плунжер соленоїда звільнення затиску, стравіть тиск повітря на столі.
3. Підключіть випробувальний регулятор подачі повітря (T-2150) до цехового пневмопроводу. Підключіть його вихід до поворотного столу, підйом платформи, штуцер подачі повітря (Air In). Регулювальна ручка головного регулятора повинна бути повністю викручена.





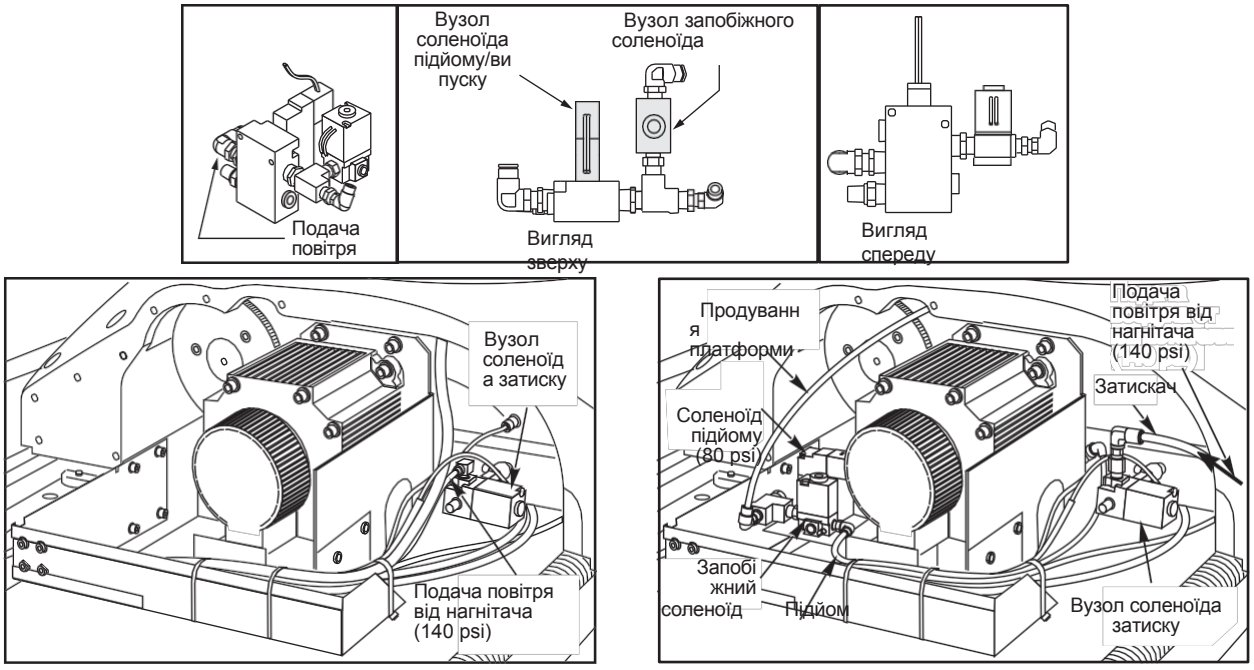
4. Поверніть ручку налаштування регулятора на 20-40 psi і переведіть тиск повітря на штуцери затиску.
5. Встановіть на верстаті індикатор і встановіть наконечник на платформу або супутник.
6. Перейдіть на сторінку діагностики (Dgnos).
7. Злегка ослабте два кріпильних гвинти на вимикачі підйому, встановленому на кронштейні вимикача підйому.
8. Підніміть і опустіть супутник за допомогою регулювальної ручки регулятора. Майте на увазі, що стан «підйом платформи» – 0, «опускання» – 1. Відрегулюйте положення вимикача так, щоб стан платформи змінювався на 0 на висоті .052" вище положення «опущена».
9. Встановивши необхідну висоту, затягніть кріпильні гвинти вимикача.

Налаштування параметрів 212 і 128 (зсув осі A індексатора)

1. У режимі налагодження (Debug) перейдіть до параметра 212 і введіть «0», потім натисніть клавішу Write/Enter (запис/введення). Повторіть те саме для параметра 128.
2. Переключіть тиск повітря на лівий поршень за допомогою інструменту T-2150 так, щоб платформа опинилася у найвищій точці переміщення.
3. Обнуліть тільки вісь A, натиснувши клавішу Zero Ret (повернення в нульову точку), потім клавішу A і клавішу Zero Singl Axis (обнулити одну вісь).
4. Перейдіть до параметра 128 і запишіть значення.
5. Переміщайте вісь A, щоб поєднати передню грань супутника з віссю X, як можна ближче, наскільки це дозволяє положення муфти. Виконайте аварійну зупинку верстата.
6. Повільно зніміть тиск повітря для осі A і опустіть диск на місце.

7. Поверніть шків черв'ячного валу до межі ходу і запишіть значення. Значення в середині цього діапазону є значенням для параметра 212. Введіть це значення.
8. Зніміть інструмент T-2150 і встановіть шланги.
9. Для точного налаштування передньої грані супутника може знадобитися ослабити 16 гвинтів з поглибленням під ключ, які кріплять корпус поворотного столу до танкеток, і десять гвинтів з поглибленням під ключ опори кулькового гвинта осі Z.
10. Постукайте по корпусу поворотного столу і встановіть його на місце з точністю .0005"/10.00".
11. Підтягніть, а потім затягніть 16 гвинтів з поглибленням під ключ, які кріплять корпус приймача до танкеткам. Затягніть п'ять болтів кулькової гайки, давши можливість корпусу вирівнятися, потім затягніть десять болтів корпусу. Після затягування болтів корпусу ослабте п'ять болтів кулькової гайки і пропустіть кулькову гайку від двигуна і назад. Якщо заїдання немає, затягніть болти кулькової гайки.

Пневматична схема індексатора поворотного столу EC-400



заміна приймача

Наступні вказівки описують порядок вирівнювання та контролю геометрії приймача. Для коректного початку відліку перед заміною приймача слід перевірити вирівнювання верстата та перевірити геометрію приймача.

Контроль приймача/супутника

Вирівнювання: Верстат повинен бути вирівняний, абсолютно без перекосу по осі Z.

1. Очистіть супутник і прецизійний рівень від будь-яких сторонніх частинок. (Рівень можна також встановити зверху на притискну плиту супутника, якщо супутник знятий з верстата.) Відцентруйте осі X і Z.
2. Встановіть прецизійний рівень в центрі супутника паралельно осі X і запишіть показання рівня.
3. Встановіть рівень уздовж осі Z і запишіть показання рівня. При необхідності ослабте центральні установчі гвинти і грубо відрегулюйте рівень до виконання всієї процедури вирівнювання.

Поперечний нахил

1. Встановіть прецизійний рівень в центр столу паралельно осі X. Перемістіть вісь Z на весь діапазон переміщення в кожному напрямку і стежте за відхиленнями рівня.

Крен

1. Встановіть прецизійний рівень в центр столу паралельно осі Z. Перемістіть вісь Z на весь діапазон переміщення в кожному напрямку і стежте за відхиленнями рівня.
2. Якщо необхідно, усуньте відхилення регулюванням поздовжнього нахилу або поперечного нахилу.

Контроль геометрії приймача

Примітка: Приймач не регулюється на плоскопаралельність супутника. Регулюється його биття і концентричність. До установки супутника необхідно переконатися в тому, що обидва показники в нормі.

Виміряйте концентричність приймача індикатором, спочатку повернувши вісь A на 45°. Потім виміряйте індикатором зовнішню вертикальну кромку або найбільш віддалену від центру кромку установчого клина, який звернений до шпинделя. Встановіть вісь Z на нуль і відсуньте індикатор по осі Z, щоб було можливим обертання по осі A. Потім обертайте з інтервалами в 90° для вимірювання індикатором всіх чотирьох установчих майданчиків. Технічні вимоги: .0003" (.00762 мм) або менше.

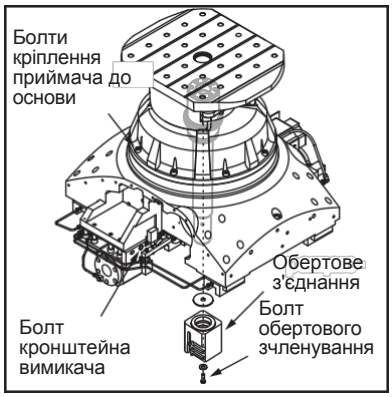
виміряйте індикатором відхилення приймача, для чого виміряйте індикатором поверхні установчих майданчиків на приймачі. На верстатах з індикатором 1 або 45°, зсуньте з установчої площадки по осі Z, поверніть вісь A на 90° на наступну установчу площадку, повернiться в те ж положення осі Z і запишіть показання індикатора. На верстатах з повним четвертим поворотним столом зсувати з установчих майданчиків не потрібно, оскільки підйом на поворотному столі буде всього .0003". Повертайте, поки не будуть виміряні всі чотири установчі майданчики. Технічні вимоги:
.0003" (.00762 мм) або менше.

Зняття/встановлення приймача:

Зняття

Перед зняттям приведіть вісь A у вихідне положення.

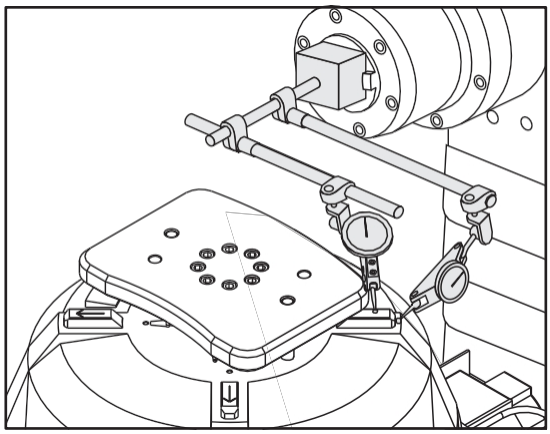
1. Зніміть супутник з приймача.
2. Зніміть гвинти з передньої та задньої захисної частини напрямних осі Z і зсуньте з основи поворотного столу.
3. Від'єднайте лінії подачі повітря верстата і збільште параметр 76 до 999999.
4. Зніміть один болт, що кріпить вузол пластини вимикача, зніміть вузол контактної пластини. Приберіть у безпечне місце.
5. Щоб уникнути помилки при складанні, нанесіть мітки на три шланги поворотного патрубка. Це допоможе при їх установці.
6. Зніміть один болт внизу обертового з'єднання. Поворотне з'єднання тепер не зафіксоване, для зняття його необхідно потягнути прямо вниз. Майте на увазі, що між великою відбійною шайбою і низом вала приймача є регулювальні прокладки.



7. Зніміть вісім болтів, що кріплять приймач до платформи поворотного столу. Тепер приймач можна зняти з верстата.
8. При роботі через дверцята оператора для зняття приймача використовуйте підйомник. У притискній плиті приймача є різьбові отвори 1/2-13, в які можна встановити підйомний рим, крім того, можна зачепити стропами верхню частину приймача. Зніміть вузол приймача через двері оператора.
9. Зніміть всі регулювальні прокладки, які можуть знаходитися на платформі поворотного столу, при необхідності збережіть їх для подальшого використання.

Установка

1. За допомогою підйомника встановіть вузол приймача на верстат.
2. Встановіть вузол над основою так, щоб була зорієнтована притискна плита, а потім опустіть на місце.
3. Вільно встановіть у приймач вісім болтів.
4. Встановіть поворотне з'єднання внизу на валу приймача.
5. Підключіть три шланги до поворотного з'єднання.
6. Встановіть і відрегулюйте вузол пластини вимикача. Зсуньте вузол якомога далі до центру поворотного патрубка поворотного столу і затягніть кріпильний гвинт. Переконайтеся, що безконтактні перемикачі не стикаються з патрубком, але знаходяться досить близько, щоб давати нормальні показання.
7. Підключіть лінії подачі повітря до верстата і скиньте параметр 76 на 1500.



8. Виконайте вимірювання приймача за допомогою тієї ж процедури, що використовувалася перед зняттям приймача. Налаштуйте концентричність приймача підтяжкою восьми болтів, які кріплять приймач до платформи поворотного столу. При зміні концентричності зміниться також і відхилення приймача. З цієї причини, перш ніж вимірювати або регулювати відхилення приймача, слід домогтися коректної концентричності.
9. Якщо концентричність приймача в нормі, але є відхилення, потрібно встановити регулювальні прокладки під приймач. Для цього потрібно трохи підняти приймач настільки, щоб можна було встановити регулювальні прокладки. Необхідно зняти тільки вісім болтів на приймачі, є не менше 2" переміщення для підйому приймача до того, як патрубок стикнеться з низом поворотного столу. Регулювальні прокладки замінюються з відношенням 2:1 для компенсації похибки вимірювань індикатора на установчих клинах. **Приклад:** індикатор показав відхилення в .001" – встановіть регулювальну прокладку .002". Встановіть необхідні регулювальні прокладки і повторіть процедуру контролю приймача, поки геометрія не прийде в норму.

Вимірювання супутника

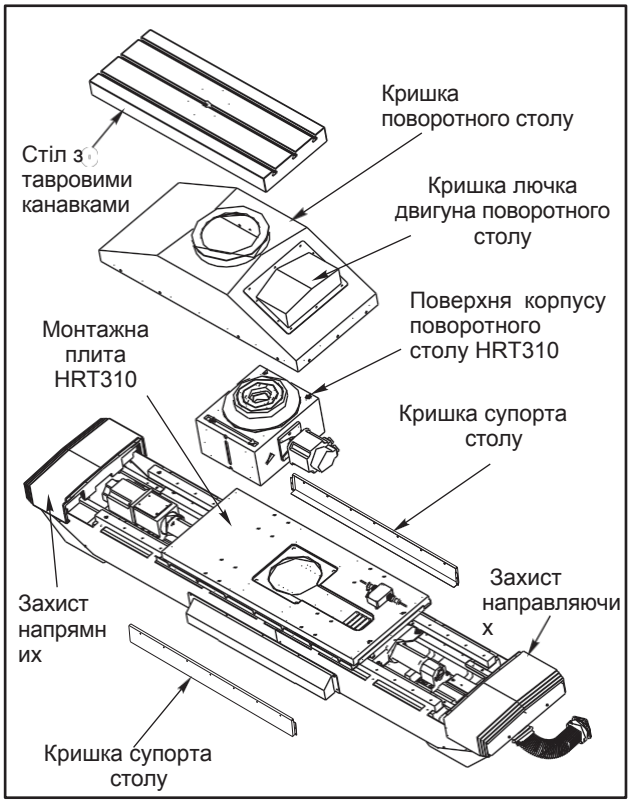
1. Встановіть новий супутник на приймач і виконуйте вимірювання індикатором під кутом 45° по установчих клинах приймача, поки вони не будуть паралельні осі X в межах .0005". Якщо клини не паралельні, перейдіть до пункту 9.
2. Для перевірки плоскопаралельності супутника встановіть магнітну основу на передній торець шпинделя і використовуйте індикатор з роздільною здатністю .0001" або .0005", зробіть прохід до центру супутника і запишіть показання біля передньої і задньої кромки, приблизно на 1" від краю супутника по осі Z. Повторіть те саме для осі X і запишіть показання.

Примітка: Перевірте обидва супутники перед виконанням будь-яких регулювань. Супутники повинні бути в межах .0005" один від одного.

3. Залиште магнітний тримач на передньому торці шпинделя і встановіть індикатор на лицьову сторону супутника, в центрі і на відстані 1" від переднього краю, у напрямку до шпинделя. Обнуліть шкалу індикатора і встановіть положення осі Z на нуль.
4. Перемістіть вісь Z від супутника на достатню відстань, щоб було можливим обертання осі A.

5. Перемістіть вісь A на 90° і поверніть вісь Z у вихідне положення.
6. Повторюйте пункт 5, поки відхилення супутника не буде виміряно і записано в положеннях 0, 90, 180 і 270°.
7. Якщо плоскопаралельність у нормі, перейдіть до пункту 9.
8. Плоскопаралельність супутника регулюється регулювальними прокладками, що встановлюються під поворотний стіл, між корпусом поворотного столу і зверху на салазки лінійних направляючих осі Z. Майте на увазі, що після будь-яких регулювань в цьому вузлі необхідно повторно юстувати кулькову гайку і корпус кулькової гайки, це стосується також і наступного пункту.
9. Перпендикулярність супутника відносно осі X регулюється на повній 4-й осі вимірюванням індикатором передньої грані супутника і регулюванням параметра 212. На індексаторах 1 і 45° необхідно повертати весь корпус поворотного столу, поки не буде досягнута паралельність супутника. Для цього необхідно ослабити корпус кулькової гайки осі Z, потім 16 болтів на салазках лінійних направляючих осі Z і фізично змінити положення поворотного столу. Технічні вимоги при вимірюванні індикатором передньої грані супутника – .0005" (.0127 мм) або менше.
   Після досягнення цього необхідно затягнути 16 болтів лінійних направляючих, юстувати корпус кулькової гайки і кулькову гайку і проконтролювати юстування.

Заміна поворотного столу eS-5 HrT310



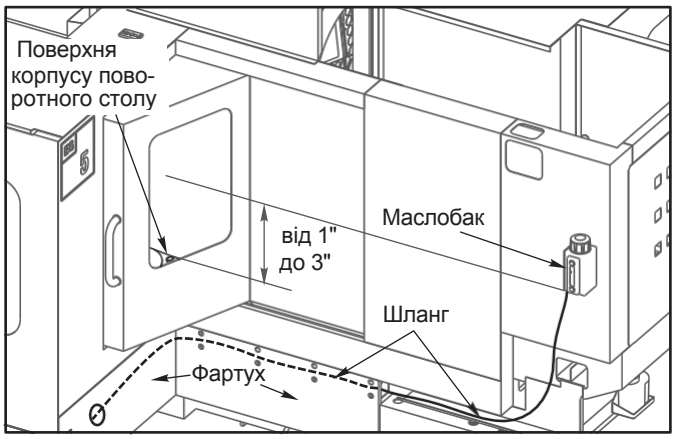
1. Зніміть 6 болтів, що кріплять стіл з тавровими канавками до поворотного столу, і зніміть стіл з тавровими канавками.
2. Зніміть кріпильні деталі, що кріплять дві кришки супорта столу до кришки поворотного столу, і зніміть кришки супорта столу.
3. Зніміть кріпильні деталі, що кріплять захист напрямних до кришки поворотного столу, зсуньте захист напрямних назад і зніміть кришку поворотного столу.
4. Відключіть кабелі, лінії подачі мастила і пневмолінії від поворотного столу HRT310.
5. Зніміть 4 болти, що кріплять HRT310 до монтажної плити, і зніміть HRT310.
6. Встановіть вузол маслобака і прокладіть шланги маслобака до HRT310, як зазначено в розділі «Прокладка шлангів маслобака».

7. Очистіть і обробіть абразивним бруском поверхні, встановіть новий поворотний стіл HRT310 на місце і замініть 4 болти, що кріплять його до монтажної плити.
8. Виконайте юстування столу HRT310.
   a. Виконайте вимірювання індикатором по верху монтажної плити по осях X і Z. При необхідності використовуйте регулювальні прокладки під монтажною плитою, щоб вирівняти монтажну плиту якомога ближче до значень .0004" по осі Z і .0002" по осі X.
   b. Виконайте вимірювання індикатором по верху поворотного столу по осях X і Z. При необхідності змініть кількість регулювальних прокладок під поворотним столом, щоб вирівняти вісь поворотного столу з точністю .0004" по осі Z і .0002" по осі X.
9. Підключіть кабелі, маслопроводи і пневмолінії до поворотного столу і переконайтеся, що масляний резервуар заповнений синтетичним трансмісійним маслом Mobil SHC 630.
10. Встановіть на місце кришку поворотного столу і закріпіть дві кришки супорта столу до неї за допомогою раніше знятих кріпильних деталей.
11. Зсуньте захист направляючих вперед і встановіть на місце кріпильні деталі, що кріплять захист направляючих до кришки поворотного столу.
12. Встановіть на місце стіл з тавровими канавками і 6 болтів, що кріплять його до поворотного столу.
13. Виконайте юстування столу з тавровими канавками.
   a. Зробіть вимірювання індикатором по поверхні столу з тавровими канавками по осях X і Z. При необхідності змініть кількість регулювальних прокладок під столом з тавровими канавками, щоб вирівняти вісь обертання з точністю 0,0001" по осі Z і 0,0015" по осі X.
   b. Встановіть зміщення сітки вихідного положення осі A на 0.

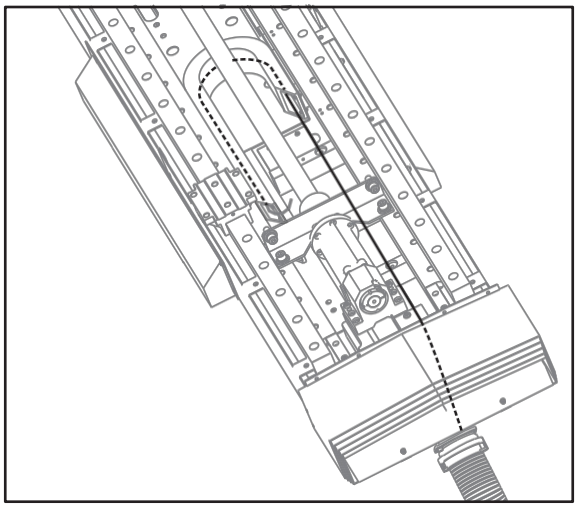
Прокладка шлангів маслобака

Вузол маслобака (30-6747) складається з маслобака, шлангів і, в деяких випадках, кронштейна. Він кріпиться до штампованої панелі на ES-5 і використовується для заповнення HRT310. Шланги прокладаються від маслобака до столу HRT310.

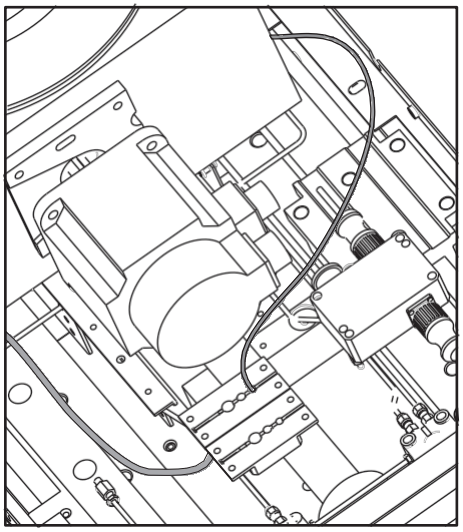
При необхідності в комплект входить кронштейн, на якому встановлюється маслобак. Кронштейн повинен встановлюватися на висоті приблизно 60". Зніміть фартухи верстата, щоб відкрити лоток проводки, підключіть штуцер на одному кінці шланга до маслобака, прокладіть шланг вниз по штампованій панелі і далі лоток, разом з іншими шлангами і проводкою. Прокладіть шланг в гнучкий ввід в кінці лотка і далі - всередину верстата і встановіть на місце фартухи верстата.



Прокладіть шланг-маслопровід з гнучкого вводу в кабельний канал. Прокладіть шланг-маслопровід крізь кабельний канал до його виходу з протилежного кінця.



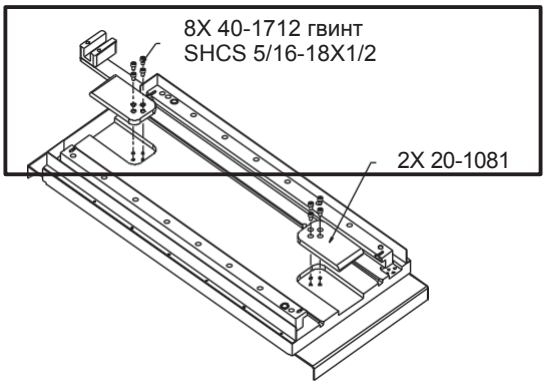
Прокладіть шланг-маслопровід від кабельного кронштейна і далі через кабельний канал для розвантаження натягу до штуцера на бічній стороні HRT310. Підключіть шланг до штуцера.



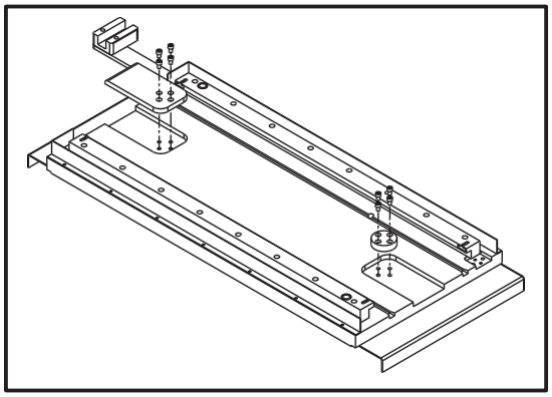
пристрій автоматичної зміни супутників (УАСС) (вертикальні верстати)

Пошук і усунення несправностей супутника УАСС

Існують дві різні конструкції супутників для використання з УАСС. Ця різниця в конструкції полягає в позиціонуванні супутника на приймачі. У старій конструкції використовуються дві фрикційні колодки для уповільнення супутника і нормального його позиціонування при його вході в верстат (20-0053 або 20-0579 для метричного супутника). У теперішній конструкції використовується штифт і фіксатор для позиціонування супутника (20-0053A, або метричний – 20-0579A). Супутники теперішньої конструкції можуть використовуватися на верстатах ранніх випусків, якщо замінити установчий виступ (20-1082) на фрикційну колодку (20-1081). Див. малюнки нижче.



Супутник, номер за каталогом – 20-0053 (метричний – 20-0579)



Номер супутника за каталогом 20-0053A (метричний 20-0579A)

Запасний супутник, PAL40, поставляється з двома вставками (20-1081) і одним установчим виступом УАСС (20-1082). Якщо на верстаті є супутник з номером за каталогом 20-0053 (метричний 20-0579), то використовуються дві вставки (20-1081), а установчий виступ (20-1082) не буде використовуватися. Див. малюнки.

якщо на верстаті є супутник з номером за каталогом 20-0053A (метричний 20-0579A), то використовуються одна вставка (20-1081) і один установчий виступ (20-1082). Див. малюнки.

Примітка: Болти для блоку-прокладки - № за каталогом 40-1712, з поглибленням під ключ 5/16-18 X ½ (4). Затягніть з моментом 35 фунт-фут. Болти для установчого виступу - 40-16385, з поглибленням під ключ 5/16-18 X ¾ (4). Затягніть із зусиллям 35 фунт-фут.

Перевірка повторюваності супутника на приймачі

- Максимальний допуск +/-0005".
- Повторюваність супутників між собою не розглядається. Супутники повинні використовувати різні зміщення.
- Якщо показники супутника виходять за межі допусків, переконайтеся у відсутності пошкоджень центрувальних пальців на основі приймача і втулок на нижній поверхні направляючих затиску.
- Перевірте висоту центрувальних пальців на основі приймача. Вершина пальця повинна бути від .450" до .490" (від 11 до 12,5 мм) над основою приймача.
- Якщо центрувальні пальці витягнуті з корпусу приймача, перевірте глибину отвору. Глибина повинна бути від .510" до .550" (від 13 до 14 мм).

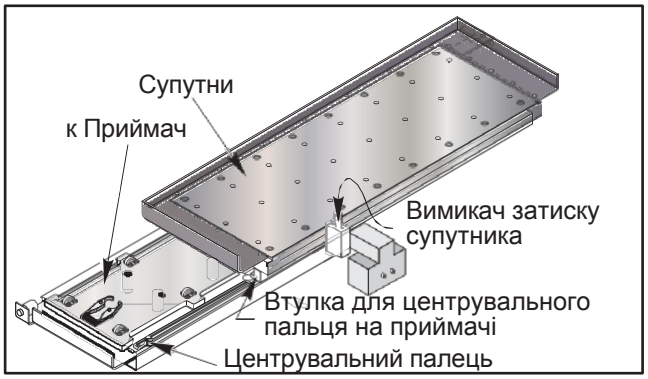
Заїдання супутника

- Переконайтеся у відсутності стружки навколо установчих штифтів або втулок направляючого затиску супутника.
- Перевірте зусилля затягування болтів, які кріплять направляючу затискача до супутника. Якщо болти ослаблені, виконайте юстування супутника.

УАСС не реагує на команди контролера

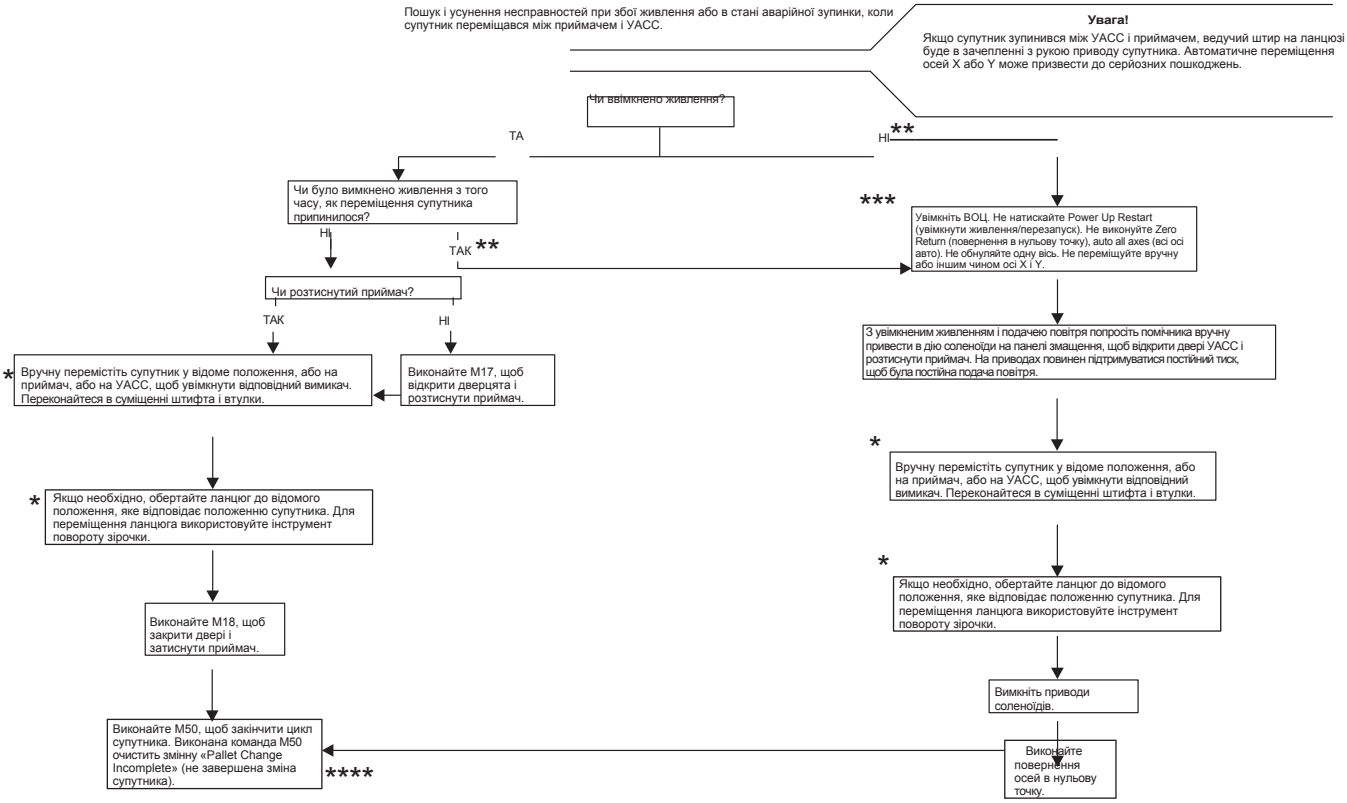
- Якщо УАСС не працює, а фрезерний верстат працює, перевірте кабель управління УАСС.
- Переконайтеся, що знята перемичка аварійної зупинки, і кабель управління УАСС надійно підключений до порту 5-ї осі.

Приймач знаходиться на УАСС і увімкнув вимикач вихідного положення супутника під пультом управління. Майте на увазі, що при ручному позиціонуванні супутника на приймачі потрібно перевірити юстування установчого штифта і втулки.



відновлення після аварійної зупинки або перебоїв електроживлення, що сталися під час зміни супутника

не використовується для пристрою автоматичної зміни супутників ФСЦ (MDC).



Примітки до блок-схеми

* У заданні положення супутників і ланцюга беруть участь 5 вимикачів.

1 вимикач супутника на приймачі (вимикач затиску супутника).

2 вимикач супутника на УАСС (вимикачі вихідного положення супутника). 2 вимикачі ланцюга на УАСС (вимикачі звільнення штифта).

** Якщо живлення фрезерного верстата було навмисно відключено або стався збій живлення, може статися пошкодження супутника УАСС, приймача або приводного ланцюга, якщо при включенні живлення будуть переміщатися осі X або Y.

*** При включенні живлення фрезерний верстат подасть сигнал про помилку, якщо буде виявлено або невідоме положення ланцюга, або невідоме положення супутника.

**** На початку роботи УАСС M50 змінній "Pallet Change Incomplete" (не завершена зміна супутника) присвоюється значення 1, а в кінці відбувається її скидання на 0. Фрезерний верстат не буде працювати нормально, якщо зміна супутника (M50) не була завершена.

Заміна супутника

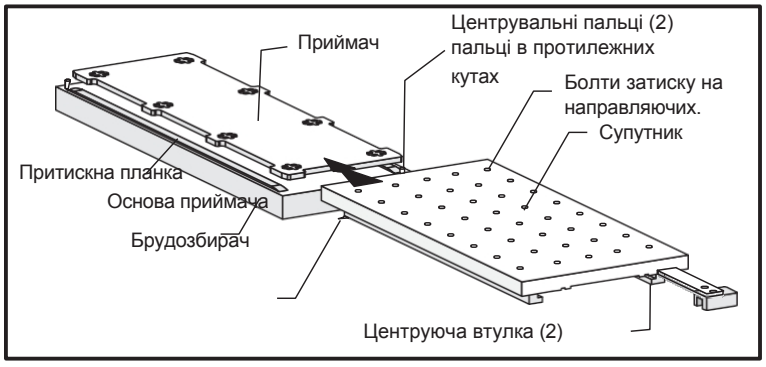
Відключіть провід двигуна УАСС на **лівій** стороні фрезерних верстатів Quad APC. Якщо це не зроблено, супутники буде важко переміщати рукою. Кабель двигуна розташований під основою УАСС.

Необхідні інструменти: підйомник, стропи або ланцюги, рим-болти (2)

Увага! Будьте обережні при заміні супутника: кожен супутник важить приблизно 300 фунтів.

Примітка: При заміні супутників нові супутники повинні бути відрегульовані по приймачу. Супутники, що надійшли в комплекті з фрезерним верстатом від заводу-виробника, оброблені перпендикулярно шпинделю. Рекомендується, щоб нові супутники після заміни і регулювання по приймачу були оброблені.

1. Зніміть старий супутник з УАСС за допомогою рим-болтів, що поставляються разом з верстатом, і підйомника.
2. Встановіть новий супутник на УАСС і поєднайте роликові пази на дні супутника з роликами на УАСС.
3. Ослабте болти направляючих затискачів на новому супутнику (болти повинні бути підтягнуті, але не перетягнуті).
4. Виконайте перехід нового супутника на приймач. Затисніть і розтисніть супутник кілька разів (це дозволить супутнику відцентруватися на направляючих штифтах). Затягніть болти направляючих затискача із зусиллям 50 фунт-фут в той час, як супутник затиснутий на приймачі.



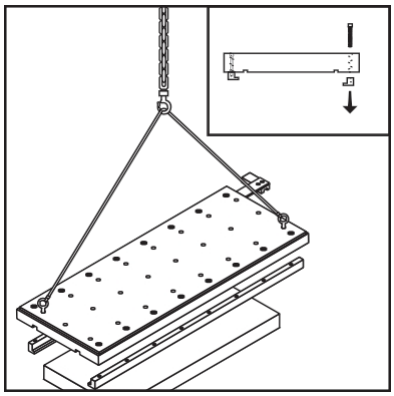
Заміна супутника

Заміна направляючого затиску супутника

Необхідні інструменти: підйомник, стропи або ланцюги, рим-болти (2)

Примітка: Ця процедура повинна виконуватися з супутниками на УАСС.

1. Ослабте болти направляючих затискачів. Вкрутіть рим-болти на місце і обережно підніміть супутник.
2. Зніміть направляючі затискачі з супутників.



3. Перевірте стан грязезбирачів і встановіть, чи потребують вони заміни.
4. Встановіть нові напрямні, болти не затягуйте.
5. Обережно встановіть супутник назад на УАСС за допомогою підйомника.
6. Встановіть супутник назад на приймач і виконайте затискання/розтискання супутника кілька разів, щоб дозволити напрямним відцентруватися на напрямних штифтах.
7. Виконайте остаточне затягування болтів напрямних затискача.

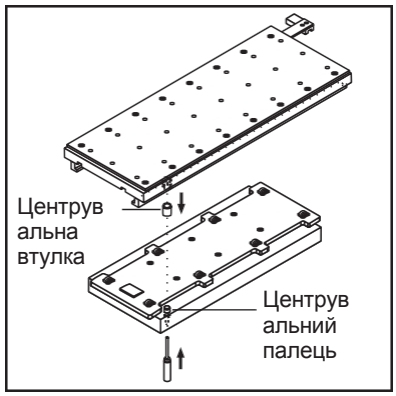
Заміна установчого штифта

Необхідні інструменти: підйомник, стропи або ланцюги, рим-болти (2)

Увага! Будьте обережні при заміні супутника: кожен важить приблизно 300 фунтів.

Примітка: Для доступу до центрувальних пальців приймач необхідно зняти.

1. Для доступу до приймача обидва супутники повинні бути на УАСС.
2. Встановіть приймач на передній стороні верстата.
3. Від'єднайте подачу повітря від верстата.



Зняття центрувального пальця

4. Зніміть шість монтажних болтів приймача.
5. Використовуйте підйомник і два рим-болта, що поставляються в комплекті з УАСС, і підніміть приймач зі столу.
6. Для зняття установчих штифтів використовуйте бородок.

7. Встановіть нові штифти за допомогою латунного молотка. Штифти повинні досягти дна отворів. Висота штифта від основи приймача до вершини штифта повинна бути в межах від .450" до .490".
8. Встановіть приймач назад на стіл.
9. Встановіть ці шість монтажних болтів.
10. Підключіть подачу повітря на верстат.
11. Встановіть супутник на приймач і кілька разів затисніть/розтисніть супутник на приймачі. Перевірте заїдання супутників під час цього процесу. Якщо супутники заїдають, ослабте болти напрямних затискачів і затисніть/розтисніть супутник кілька разів, щоб дозволити центрувальним пальцям відцентруватися на напрямних.

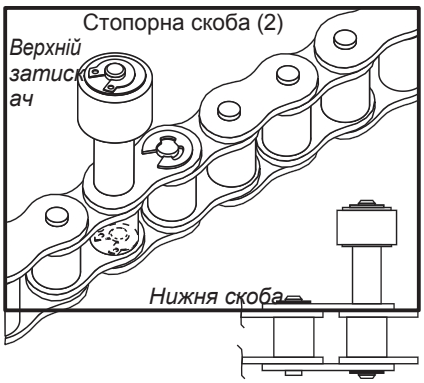
Примітка: Оскільки приймач знімався з фрезерного верстата, має бути виконане повторне юстування всього оснащення на супутниках.

Заміна ведучого штиря

Примітка: Якщо вузол ведучого штиря пошкоджений через удар або має сильний знос, всі компоненти необхідно перевірити на пошкодження і замінити.

Примітка: Для зняття вузла ведучого штиря в зборі необхідно послабити ланцюг.

1. Вимкніть живлення верстата.
2. Зніміть скобу фіксатора ведучого штиря.

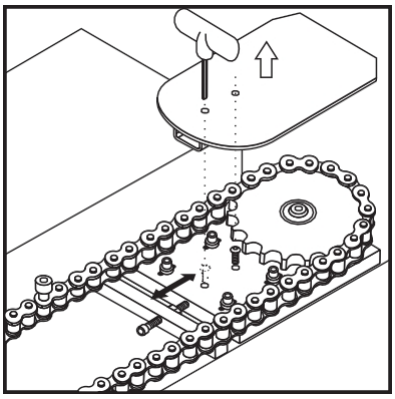


Вузол ведучого штиря

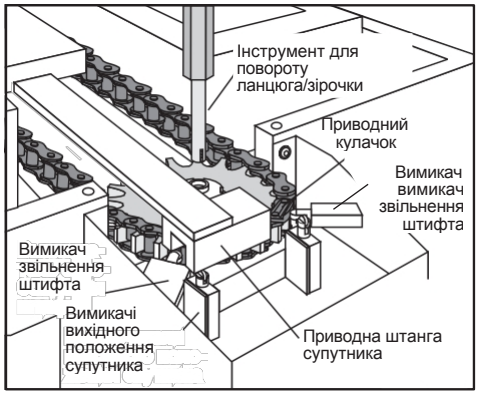
3. Зніміть шайбу 5/16".
4. Штовхач кулачка злегка притиснутий до штиря. Розпірна втулка повинна легко знятися.

Ослаблення ланцюга

5. Зніміть два гвинти, які кріплять кришку над зірочкою, розташованою в дальньому кінці УАСС.



Ослаблення зірочки ланцюга



Коли супутник затиснутий, з'єднувальна ланка повинна бути в зачепленні з вимикачем

6. Ослабте чотири болти, які кріплять кронштейн зірочки до корпусу.
7. Злегка ослабте гвинт зірочки натягувача ланцюга.
8. На цьому етапі ланцюг повинен мати провисання, достатнє для того, щоб висунути ведучий штифт.
9. Зберіть вузол ведучого штиря згідно зі складальним кресленням.
10. Натягніть ланцюг, діючи в зворотному порядку. Майте на увазі, що з'єднувальна ланка повинна бути в зачепленні з вимикачем, як показано.

налаштування корекції за допомогою функції «Grid» (сітка)

версія програмного забезпечення повинна бути 11.17 (фрезерний верстат) або 4.21 (токарний верстат) або пізніша.

Система управління обчислить параметри зміщення сітки (125, 126, 127 і так далі) за допомогою команди «Grid» (сітка). Рекомендується використовувати команду Grid (сітка) окремо для кожної осі. Не використовуйте «сітку» на осях з лінійними шкалами або на осі поворотного столу, вручну обчисліть корекцію для цих типів осей.

1. Вимкніть і увімкніть верстат. Це зніме обнулення всіх осей.
2. Виберіть екран сигналів про помилку і увійдіть в режим налагодження (для входу в режим налагодження налаштування #7, Блокування параметрів, необхідно вимкнути).
3. Встановіть зміщення сітки на нуль. (Параметр 125,126, 127, 128 або 170, залежно від того, яка вісь налаштовується).
4. Виконайте команду "Zero Single Axis" (обнулення однієї осі) для кожної потрібної осі окремо. Ігноруйте сигнали про помилку "Zero Ret Margin Too Small" (межа повернення на нуль занадто мала). Майте на увазі, що якщо був поданий сигнал про помилку "Servo Error Too Large" (перевищення похибки серводвигуна), це вказує на те, що параметр "Grid Offset" (зсув сітки) – поза межами діапазону (переконайтеся, що він має значення від -138718 до +138718).
5. Виберіть екран "Positions" (положення), введіть "Grid" (сітка) і натисніть "Enter" (введення). Повинно з'явитися повідомлення "Grid Ofset Done" (зсув сітки виконано), і параметри зсуву сітки для осей, встановлених у вихідне положення, будуть оновлені. Якщо з'явиться повідомлення "No Zero" (відсутність нуля), це означає, що жодна з осей не була встановлена на нуль.

   Функція Grid (сітка) може бути використана незалежно на кожній осі, для чого необхідно ввести пробіл, а потім назву осі, наприклад, для установки зміщення сітки по осі X, введіть "Grid X".
6. Виконайте команду «Auto All Axis» (всі осі авто) і переконайтеся, що значення «Dist To Go» (відстань проходу) тепер близьке до 0,0787". Майте на увазі, що на токарному верстаті з віссю C (наприклад TL-15), вісь C не має вимикача вихідного положення. Отже, команда "Grid" не змінить параметр 517, "C-axis Grid Offset" зміщення сітки осі C. Зміщення сітки для осі C необхідно розрахувати вручну.

Розрахунок корекції

Верстати з версією програмного забезпечення раніше ніж 11.17 (фрезерний верстат) або 4.21 (токарний верстат).

Перед налаштуванням зміщення сітки потрібно повністю прочитати цей розділ.

загальні вказівки

Сигнал каналу Z датчика положення буде подаватися на відстані, близькій до 2 мм (.0787") від моменту відпускання вимикача початку координат. Якщо параметр "Distance to go" (залишкове переміщення) менше .75 мм (.0295") або більше 5.2 мм (.2065") обороту, буде подаватися сигнал про помилку "Zero Return Margin Too Small" (межа повернення в нульову точку занадто мала).

У режимі Zero Return (повернення в нульову точку), параметр "Distance to go" (відстань проходу) являє собою величину повороту датчика положення від моменту відпускання вимикача до виявлення сигналу каналу Z. Ідеальна величина Distance To Go (залишкове переміщення) - .118. Для серії токарних верстатів це наступні значення: Вісь X = .236, вісь Z = .118, вісь B (TL-15) = .118.

налаштування зміщення

1. Встановіть зміщення сітки на нуль. (Параметр 125,126, 127, 128 або 170, залежно від того, яка вісь налаштовується). Для скидання зміщення сітки налаштування #7 "Parameter Lock" (блокування параметрів) повинно мати значення "Off" (вимк.).
2. Натисніть "Zero Ret" (повернення в нульову точку) і "Zero Singl Axis" (обнулити одну вісь) для осі, яка налаштовується (X, Y, Z, A або B).
3. Обчисліть зміщення сітки за допомогою наступної формули і запишіть результат в параметр 125 (вісь X), 126 (вісь Z), 127 (вісь Z), 128 (вісь A) або 170 (вісь B), в залежності від настроюваної осі.

   (Distance to Go (залишкове переміщення) - .118) x ratio (відношення) = Grid offset (зсув сітки). токарний верстат: ("Distance to Go" (відстань проходу) - .236) x "ratio" (відношення) = "Grid offset" (зсув сітки).

   Величина «Співвідношення» (кроки/одиниці) для осей X, Y, Z, A і B - це значення в Параметрах 5, 19, 33, 47 і 155, відповідно.
4. Знову виконайте Zero Ret (повернення в нульову точку) осі, щоб включити це зміщення.

Примітка: Якщо виконано скидання зміщення сітки осі Z, необхідно перевірити і відповідним чином скоригувати параметр 64.

Маса головки шпинделя врівноважується спрямованим вгору зусиллям гідроциліндра на верстатах з двигуном осі Z без гальма. Гідравлічна олива змушує поршень втягуватися в корпус циліндра. Потім олива ставиться під тиск за допомогою резервуара з азотом. Система автономна і пасивна (насос для підтримки зусилля підйому не потрібен). Звичайна вісь Z з пневмогідравлічною противагою має початковий тиск для врівноваження маси системи в повному обсязі, плюс додаткові 50-75 psi запасу. Нижче вказані помітні стани верстата, їх ймовірні причини та способи усунення.

1. Верстат видав сигнал про помилку, показання тиску низькі.

   Причина: Витік в циліндрі або штуцері

   Спосіб усунення:

   a. Перевірте, чи в системі достатньо масла: Заблокуйте головку шпинделя блоку у найвищій точці переміщення. Приєднайте комплект для заряджання/розряджання до ніпеля, повільно поверніть Т-подібну ручку за годинниковою стрілкою, щоб почати стравлювати тиск і спостерігайте.

      1) Якщо при стравлюванні негайно з'явилася олива, припиніть стравлювання, в системі є достатньо оливи. Є два варіанти дій: перший – додати азот в систему, щоб домогтися відповідності тиску у верхній точці переміщення технічним вимогам. Перейдіть до способу усунення 2, якщо є ознаки, що витік значний.

      2) Якщо під час стравлювання відразу пішов азот, припиніть стравлювання, в системі недостатньо масла.

   b. Заблокуйте головку шпинделя блоку в нижній точці переміщення (якщо повинен замінюватися циліндр, заблокуйте головку в нижньому положенні, яке забезпечить доступ до насадки штока).

      1) Обережно стравіть газ, що залишився, і злийте масло, що залишилося.

      2) Замініть несправні компоненти. Майте на увазі, що штуцери SAE з циліндричною різьбою і ущільнювальним кільцем перед установкою змащуються гідравлічним маслом. У верстатах, побудованих після серпня 1999 р., використовуються штуцери з циліндричною різьбою з ущільнювальними кільцями і герметизовані роз'єми на проводах вимикача. У верстатах ранніх випусків – з'єднання з трубною різьбою. При заміні противаги старої конструкції на систему нової конструкції необхідно замінити всі компоненти противаги, включаючи кабель противаги.

      3) Залийте в резервуар оливу CASTROL HYSPIN AW46 (гідравлічна олива з протизносними властивостями) або гідравлічну оливу MOBIL DTE 25 (кількість вказана в таблиці) в систему за допомогою комплекту гідравлічного ручного насоса.

      Примітка: Обов'язково змішайте з червоною фарбою 99-4839). На одну бочку беріть тільки 20 мл фарби. Перемішуйте масло приблизно 1 хвилину.

розмір бака верстата	висота бака	кварт масла	кількість ходів насоса
40 кубічних футів	23	2 на бак	93
80 кубічних футів	36	3 на бак	140
110 кубічних футів	42	3 на бак	140

      За допомогою комплекту зарядки/розрядки заправте азотом під тиском у верхній точці переміщення відповідно до технічних вимог.

2. Верстат видав сигнал про помилку, показання тиску в нормі, сигнал про помилку не скидається.

   Причина: Несправність плати вводу-виводу, обрив кабелю або забруднення контактів, занадто високе налаштування вимикача і/або недостатній тиск в системі через неточний манометр.

   Спосіб усунення:

   a. Перевірте плату вводу/виводу і при необхідності замініть.

   b. Якщо тиск системи противаги в нормі, і є сигнал про помилку з аварійною зупинкою, який неможливо скинути, переконайтеся, що контакти кабелю не забруднені. Ненадійні з'єднання або обрив дроту можна перевірити, від'єднавши кабель на вимикачі і встановивши перемичку між виводами роз'єму кабелю для зняття сигналу про помилку. Якщо сигнал про помилку не знімається, несправний кабель, – відремонтуйте або при необхідності замініть.

3. Немає сигналів про помилку, показання тиску низькі (на рівні налаштування вимикача або нижче).

   Причина: Витік у циліндрі або в штуцері, коротке замикання в кабелі, занадто низьке налаштування вимикача та/або неточний манометр системи.

   Спосіб усунення: Як зазначено для витоків у п. 1.

   a. Перевірте замикання в кабелі. При необхідності відремонтуйте або замініть.

4. Головка шпинделя зміщується вгору.

   Причина: Тиск вище норми через неточність манометра.

   Спосіб усунення:

   a. Переключіть резервуар, щоб стравити приблизно 50 psi азоту. Перевірте стан верстата.

5. Головка шпинделя опускається, немає сигналів про помилку.

   Причина: Витік у циліндрі або в штуцері, занадто низьке налаштування вимикача та/або тиск у системі нижче норми через неточний манометр.

   Спосіб усунення: Як зазначено вище для витоків у п. 1.

   a. Подайте азот в систему у найвищій точці, до 50 psi. Чи зник сигнал про помилку?

      1) **так:** Перевірте, чи зміщується вгору головка шпинделя більш ніж на 1" при натисканні на кнопку аварійної зупинки в нижній точці переміщення. Якщо це так, замініть вимикач.

      2) **ні:** Збільште тиск в системі ще на 50 psi у найвищій точці переміщення. Якщо сигнал про помилку не скидається, замініть вимикач. Якщо сигнал про помилку скидається, перевірте, чи зміщується головка більш ніж на 1" при аварійному зупиненні в нижній точці переміщення. Якщо так, вимикач несправний.

   b. Чи переміщується головка шпинделя вниз від вершини переміщення при натисканні на кнопку аварійної зупинки?

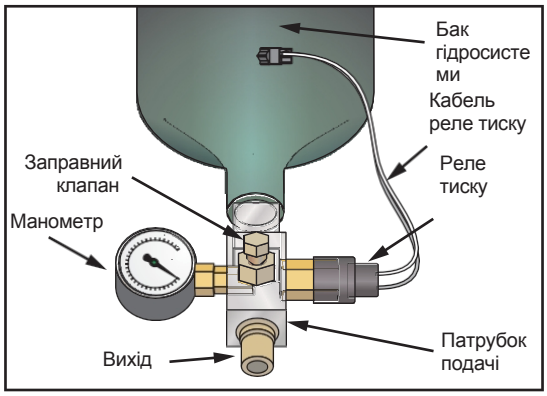
      1) **так:** Замініть вимикач.

      2) **ні:** Замініть манометр.

Необхідні інструменти: (1) Брусок для опори головки 4 x 4 x 14".

Ремкомплект гідравлічної противаги, складається з:

Напірний бак з вузлом колектора, заправлений (2) квартами гідравлічного масла DTE-25. Гідроциліндр з підключеним шлангом (при необхідності).



Вузол бака гідросистеми

Нормальний тиск для кожного верстата/системи вказано на табличці. Цими даними необхідно керуватися при пошуку та усуненні несправностей системи противаги. Для нормальної роботи системи тиск повинен бути встановлений точно.

Несправності, пов'язані з витоками

Витоки можуть статися на будь-якому штуцері, на манжеті штока гідроциліндра (де шток входить в циліндр), в поршневій манжеті циліндра або при несправностях шлангів. Витоки виявляються зовнішнім оглядом, хоча витоки манжети штока може бути важко розпізнати через бризки масла направляючих. Значні витоки манжети поршня призводять до витікання масла через верхню сторону циліндра, і масло видно в області вентиляційного отвору. Раніше непомічені витоки поршня з часом накопичуються зверху поршня і досягають рівня приблизно ¾", перш ніж масло видавлюється з циліндра у верхній точці переміщення. Витоки зазвичай відбуваються дуже повільно, і верстати можуть працювати, поки реле тиску не подасть сигнал про помилку для аварійної зупинки.

Увага! У гідравлічну оливу противаги додається червона фарба, щоб її було легше відрізнити.

шум в системі

- Невелике гудіння або скрип гумових манжет на малих швидкостях – не ознака несправності.
- При русі осі Z свист в районі бака – це нормальна циркуляція рідини.
- Переконайтеся, що посадка циліндра в розточувальному отворі нормальна. Якщо це не так, притріть циліндр.
- Стукіт або звук перемелювання вказують на механічну несправність циліндра. Замініть вузол циліндра.
- Шукайте накладення металу і знос на штоку циліндра. Якщо такий знос присутній, замініть вузол циліндра.

Система не тримає тиск і/або знаходиться в стані аварійної зупинки (сигнал про помилку 107), який неможливо скинути. Зніміть точні показання тиску. Якщо він низький, слід перевірити наступні пункти:

- Перевірте витік на всіх штуцерах циліндра. При негерметичності замініть вузол циліндра.
- Складіть нижній захист направляючих осі Z і переконайтеся, що червона олива не збирається внизу основи. Якщо вона є, то штуцери або манжети, можливо, пошкоджені. Замініть вузол циліндра.
- Зніміть штуцер вентиляційного отвору циліндра. Якщо в порожнині повітропроводу є червоне масло, вузол циліндра потребує заміни.
- Перевірте витік на всіх штуцерах бака гідросистеми. Якщо вони негерметичні, замініть бак.

Сигнали про помилку через перевантаження за струмом

- Задано занадто високий/низький тиск.
- Заправлено занадто багато масла (недостатній об'єм для газу викликає сильне зростання тиску).
- Гідроциліндр заїдає або перекошений. Замініть вузол циліндра.
- Встановлено новий циліндр неправильної довжини.

Заміна бака гідросистеми

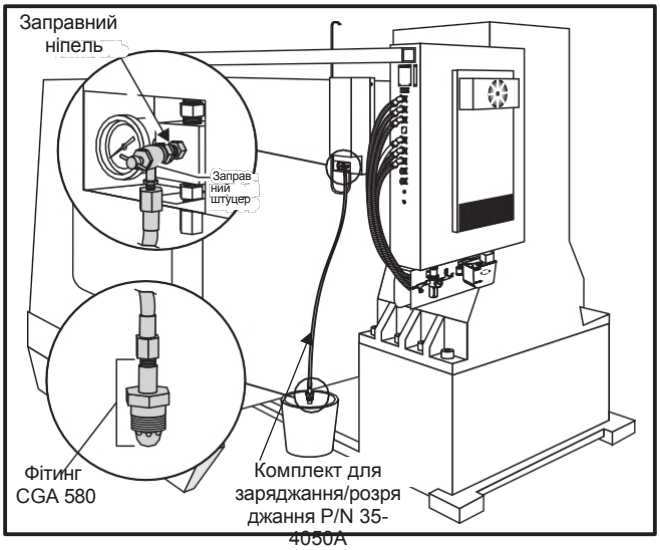
Зняття

Увага! Головка шпинделя може впасти, якщо система управління знеструмлена або подано сигнал про помилку.

1. Поштовховою подачею перемістіть головку шпинделя на 14,5" над столом. Вставте дерев'яний брус і опустіть на нього корпус головки. Виконайте аварійну зупинку верстата. Головка повинна надійно спиратися на брус на столі. Вимкніть фрезерний верстат.

   Примітка: Не опускайте шпиндель на брус.

2. Відключіть кінець кабелю (кабелів) датчика (датчиків) тиску з двоштирьковим роз'ємом від датчика (датчиків) тиску, якщо вони є.



Комплект зарядки/розрядки гідравлічного противаги (показаний в положенні розрядки системи)

3. Зніміть кришку з ніпеля заправного клапана.
4. Переконайтеся, що Т-подібна ручка заправного штуцера повернута до упору проти годинникової стрілки. Підключіть комплект зарядки/розрядки, затягнувши заправний штуцер на ніпелі від руки, потім злегка затягніть ключем (див. попередній малюнок).
5. Встановіть кінець зі штуцером CGA 580 комплекту зарядки/розрядки в відро для зливу гідравлічного масла при розрядці системи.
6. Повільно повертайте Т-подібну рукоятку за годинниковою стрілкою, поки система не почне розряджатися. Повна розрядка може зайняти до 10 хвилин. Переконайтеся, що манометр резервуара показує 0 psi.
7. Обертайте Т-подібну ручку до упору проти годинникової стрілки і від'єднайте комплект зарядки/розрядки від ніпеля.
8. Відключіть гідравлічний шланг від вузла бака і зніміть вузол бака зі стійки, знявши чотири гвинти з поглибленням під ключ з опори бака.

Установка

1. Перед установкою бака в перевернутому положенні підключіть шланг до бака. Це допоможе уникнути витоку масла.

Примітка: Для гарантованої герметичності переконайтеся, що з'єднання шланга з баком пряме, без перегинів.

2. Встановіть бак на стійці за допомогою опори бака і чотирьох гвинтів з поглибленням під ключ. Переконайтеся, що гідравлічний шланг не скручений.
3. Підключіть кінець кабелю/кабелів датчика тиску з двома контактами до датчика/датчиків тиску і за допомогою кабельних стяжок прикріпіть кабель до гідравлічного шланга.

Примітка: При виконанні цього пункту використовуйте стабілізований сухий азот (допускається використовувати азот для зварювання), який можна підключити на штуцер CGA 580 з правою різьбою.

4. Підключіть кінець зі штуцером CGA 580 комплекту зарядки/розрядки до джерела тиску. Поверніть Т-подібну ручку заправного штуцера до упору проти годинникової стрілки. Підключіть комплект зарядки/розрядки, затягнувши заправний штуцер на ніпелі від руки, потім злегка затягніть ключем. Подайте тиск в систему до необхідної величини, як зазначено

Примітка: Для верстатів з двома противагами дотримуйтесь порядку установки для кожного бака гідросистеми.

Примітка: Не використовуйте стиснене повітря, кисень або вогненебезпечний газ. Дивіться таблицю нижче і перевірте тиск залежно від верстата і положення головки шпинделя, а також переконайтеся, що циліндр сів у розточний отвір.

Верстат	тиск у баку у найвищій точці
VF-3/4	1150 PSI
VF-3YT/50	1100 PSI
VF-5/40	875 PSI
VF-5/50	1100 PSI
VF-6/7/10 конус ISO 50	1150 PSI
VF-8/9/11 конус ISO 50	1550 PSI
VR	1025 PSI
VS	1250 PSI
HS	1250 PSI
EC-630/1600/2000/3000	800 PSI

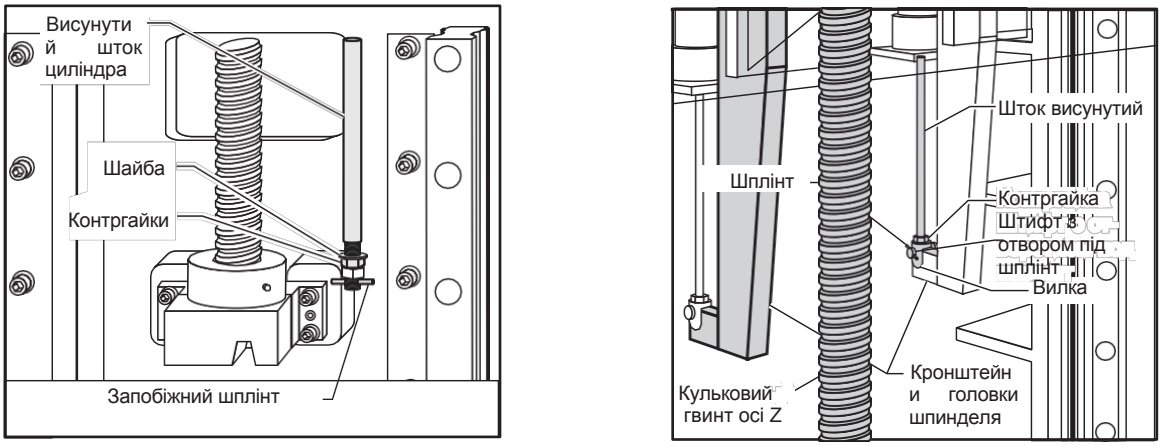
Параметри тиску в баку

5. Увімкніть верстат і виконайте повернення в нульову точку (Zero Ret) тільки осі Z. Переконайтеся у відсутності витоків або ненормальних шумів. Перевірте тиск у баку у верхній точці переміщення. Зніміть систему зарядки та встановіть кришку клапана.

Примітка: Якщо подано сигнал про помилку з аварійною зупинкою, який неможливо скинути, перевірте правильність тиску в системі і правильність складання вузла бака.

Зняття

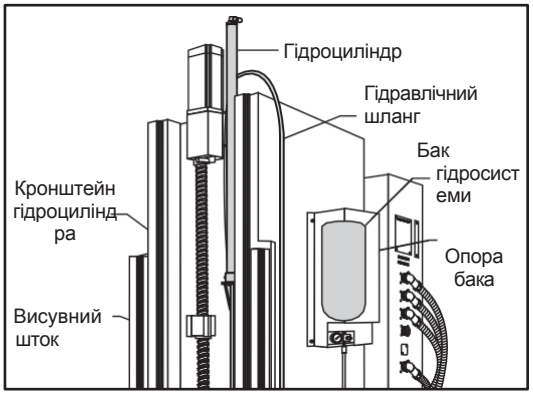
1. Зніміть бак гідросистеми, як зазначено в попередньому розділі.
2. Щоб отримати доступ до штока циліндра, зніміть три гвинти з поглибленням під ключ, що кріплять захист направляючих осі Z до головки шпинделя.
3. Зніміть шплінт і контргайки на різьбовій стороні штока циліндра.



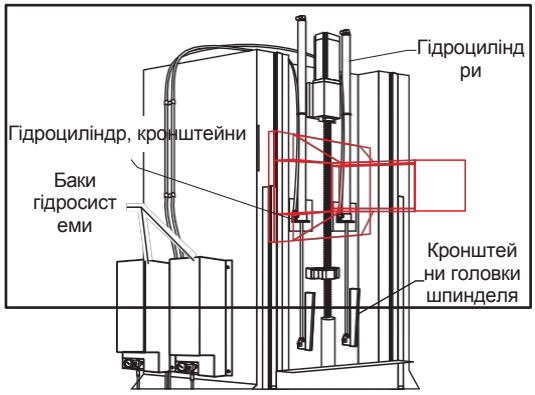
Встановлення штока гідроциліндра для VF-1 – 4 і (VF-6/8)

Примітка: Для VF-6/8 – ослабте контргайку на вилці, потім зніміть шплінт, штифт з отвором під шплінт, вилку і контргайку.

4. Зніміть бандаж, який кріпить циліндр до кронштейна стабілізатора. Ослабте два гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять кронштейн до стійки, і зніміть гідроциліндр з верху стійки.



Гідравлічна противага серії VF – вид справа



Гідравлічна противага серії VF – вид зліва

Примітка: Не розбирайте вузол. Не знімайте шланг з циліндра.

5. Поверніть вузол у зборі на завод-виробник Haas Automation.

Установка

1. Встановіть циліндр зі штоком циліндра, висунутим з вершини стійки.

Примітка: Шток циліндра повинен проходити крізь кронштейн стійки і кронштейн головки шпинделя. Корпус циліндра повинен лежати в розточувальному отворі кронштейна стійки.

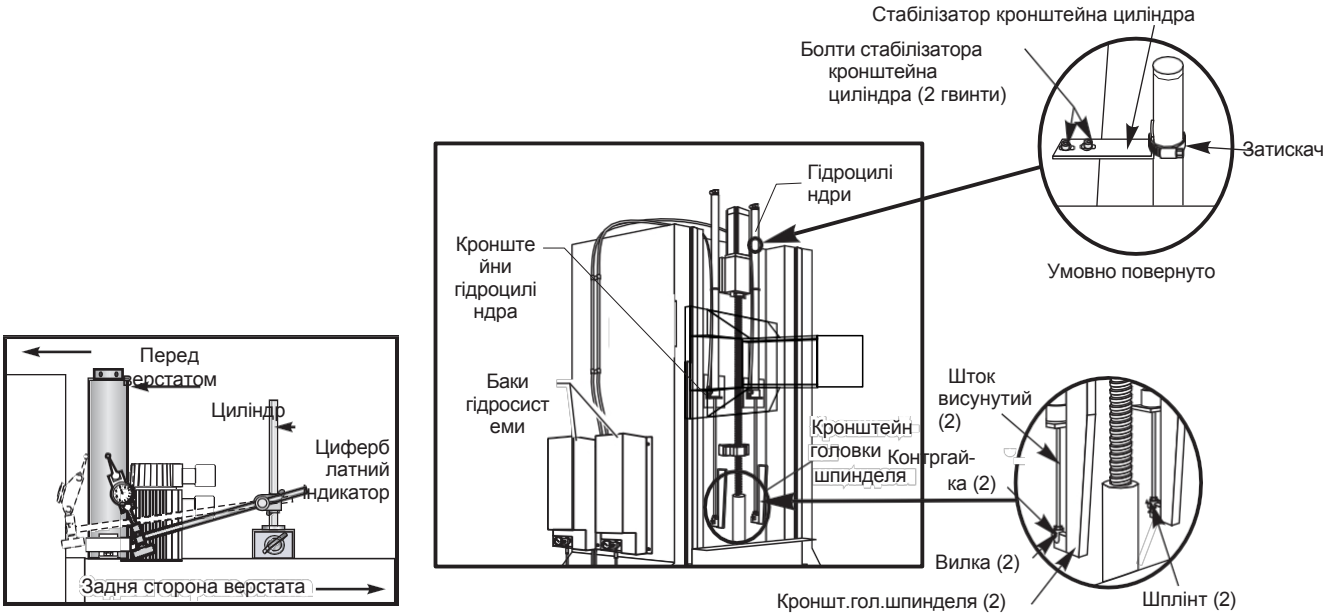
2. Орієнтуйте корпус циліндра так, щоб гідравлічний шланг був спрямований у бік від кулькового гвинта.

Примітка: На VF-6/8 зорієнтуйте корпус циліндрів так, щоб гідравлічний шланг був звернений до кулькового гвинта.

3. Встановіть контргайки на різьбовий кінець штока циліндра, затягніть гайковим ключем. Встановіть запобіжний шплінт.

Примітка: На VF-6/8 встановіть контргайку і вилку на кінець штока циліндра, потім приєднайте до кронштейна головки шпинделя за допомогою штифта з отвором під шплінт. Встановіть запобіжний шплінт і законтріть вилку, затягнувши контргайку.

4. Встановіть бак гідросистеми, як зазначено в попередньому розділі, але **не вмикайте живлення верстата**.
5. Увімкніть верстат і виконайте повернення в нульову точку (Zero Ret) тільки осі Z. Стежте за корпусом циліндра, щоб визначити його зміщення або ненормальний шум. Переконайтеся у відсутності витоку рідини у патрубка, з'єднання шланга циліндра і у штока циліндра. Перевірте тиск у баку у верхній точці переміщення. Зніміть систему зарядки і встановіть кришку клапана.
6. Вільно встановіть бандаж і затягніть два гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять кронштейн стабілізатора до стійки.
7. Встановіть магнітну основу з циферблатним індикатором зверху на стійці (не на голівці шпинделя). Встановіть наконечник індикатора спереду на циліндрі і перемістіть вісь Z вгору і вниз, щоб перевірити юстування. Майте на увазі, що при поштовховій подачі осі Z противага переміщається в кронштейні. Зсув циліндра не повинен перевищувати .015 дюйма.



8. Якщо кронштейни головки шпинделя змістилися з початкового положення, потрібно перевірити юстування по горизонталі. Встановіть циферблатний індикатор так само, як у пункті 7, і встановіть наконечник індикатора на бічній стороні циліндра. Перемістіть вісь Z вгору і вниз, щоб перевірити юстування. Зсув циліндра не повинен перевищувати .015 дюйма.
9. Коли юстування по горизонталі циліндра в нормі, затягніть кронштейни головки шпинделя. Вживіть заходів, щоб не порушити юстування циліндра при затягуванні кронштейнів головки шпинделя.
10. Коли юстування циліндра в нормі, закінчіть затягування бандажа. Вживіть заходів, щоб не порушити юстування циліндра, змістивши його при затягуванні бандажа.
11. Виконайте повернення в нульову точку (Zero Return) верстата. Маховичком поштовхової подачі переміщайте вісь Z з приростом 0,1. Перевірте повне переміщення Z.
12. Виконайте цикл віссю Z за допомогою наступної програми протягом п'яти хвилин і перевірте витік масла зверху на циліндрі та на штоку циліндра.

    G28, G54, Z-14.
    M99
    прискорене переміщення 50%

13. Якщо під час переміщення буде видано сигнал про помилку через перевантаження за струмом осі Z, перевірте та скоригуйте тиск у системі.

Примітка: Якщо сигнал про помилку через перевантаження за струмом осі Z відбувається у верхній або нижній частині переміщення, негайно зателефонуйте до відділу обслуговування Haas Automation для отримання допомоги. Якщо є витоки з штуцерів гідросистеми, переконайтеся, що штуцери затягнуті. Якщо витік продовжується, зв'яжіться з відділом технічного обслуговування Haas Automation для отримання допомоги.

14. Встановіть захист напрямних осі Z за допомогою трьох гвинтів з поглибленням під ключ, які кріплять її до головки шпинделя.

Гідроагрегат (гідростанція) (токарний верстат)

усунення несправностей

гідравлічний тиск - Сигнал про помилку 134, Падіння тиску в гідросистемі

- Переконайтеся у відсутності витоків.
- Переконайтеся, що рівень масла вище позначки рівня.
- Переконайтеся, що температура нижча за 150°.
- Зміна фазування напруги викликає зміну напрямку в гідростанції, що викличе сигнал про помилку 134.
- Переконайтеся, що протягом останніх 6 місяців було проведено заміну фільтра.
- Якщо тиск падає нижче 40 psi під час роботи патрона або задньої бабки, буде подано сигнал про помилку.

Гідравлічний патрон - Патрон не затискає/розтискає.

- Переконайтеся у відсутності сигналу про помилку.
- Переконайтеся, що на дисплеї відсутній сигнал про помилку 134, "Low Hydraulic Pressure" (падіння тиску в гідросистемі).
- Вольтметром перевірте автоматичний вимикач соленоїда, у разі несправності замініть.

шум у гідростанції

Примітка: Шум у гідростанції повинен зменшитися через кілька хвилин після запуску

- Переконайтеся у відсутності витоків у шлангу.
- Переконайтеся, що рівень масла вище позначки рівня.
- Переконайтеся, що на ребрах охолодження двигуна немає випадково потрапивших деталей або накопичених сторонніх частинок.
- Зніміть, очистіть і встановіть регулювальні клапани.

Задня бабка вібрує при переміщенні

- Перевірте робочий тиск **(мінімальний робочий тиск - 120 psi)**.
- Переконайтеся у відсутності витоків у гідроциліндрі.
- Переконайтеся у відсутності витоків у штуцерах шланга.

Зняття/встановлення гідростанції

Увага! **Вимкніть** живлення верстата перед зняттям або встановленням.

Зняття

1. Для доступу до гідростанції зніміть необхідні панелі та злийте робочу рідину.
2. Від'єднайте гідравлічні шланги. Обов'язково промаркуйте шланги, щоб встановити їх назад на відповідні штуцери
3. Від'єднайте кабелі.
4. Зніміть чотири болти з основи агрегату, потім висуньте гідростанцію.

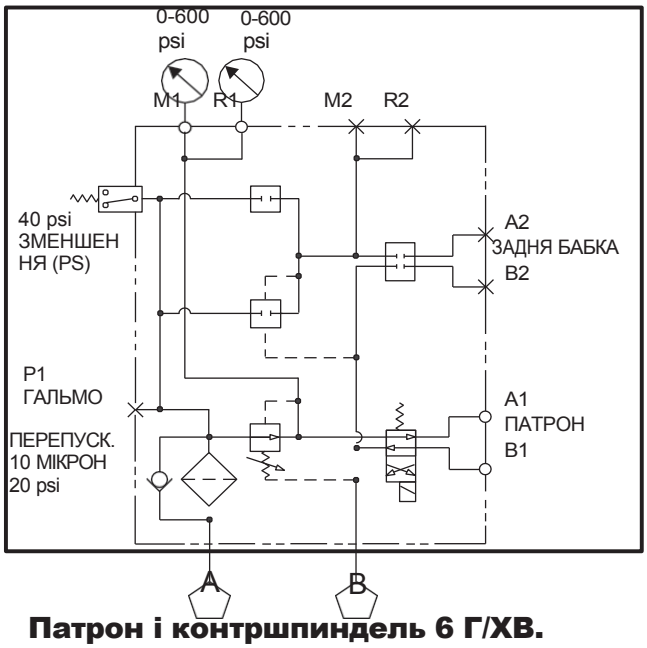
Установка

1. Встановіть гідростанцію на місце і закріпіть чотирма монтажними болтами.
2. Підключіть кабелі двигуна насоса, реле тиску та електромагнітного клапана.
3. Встановіть гідравлічні шланги.
4. Заповніть гідростанцію рідиною DTE25 до верху оглядового скла.

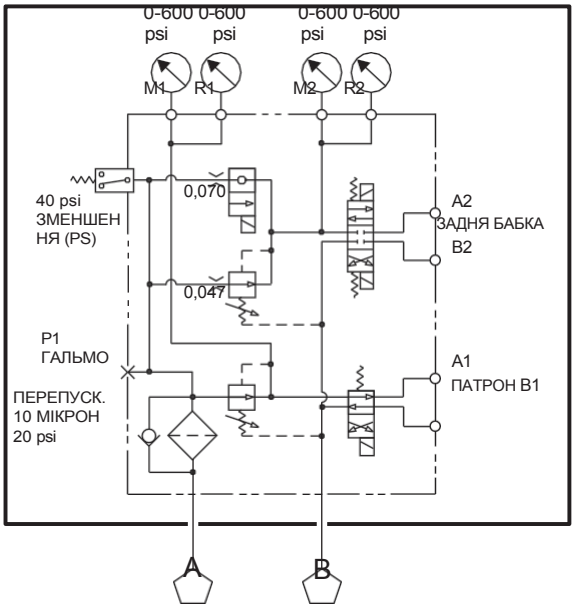
5. Встановіть всі панелі, які були зняті для доступу до гідростанції.

Гідравлічна схема серії SI

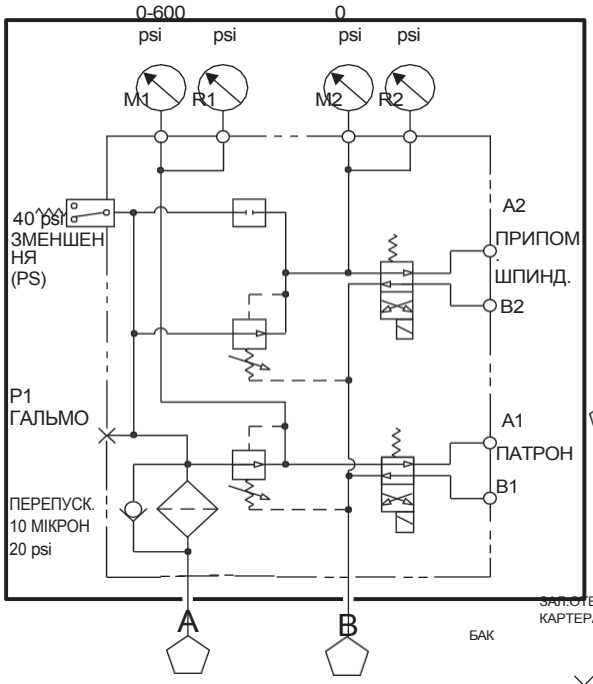
Тільки патрон 6 Г/ХВ.

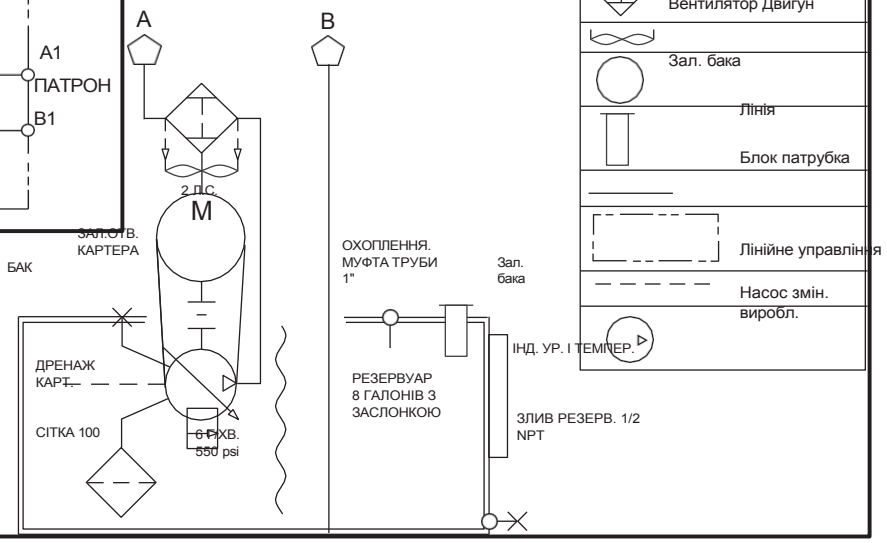


Патрон і задня бабка 6GPM



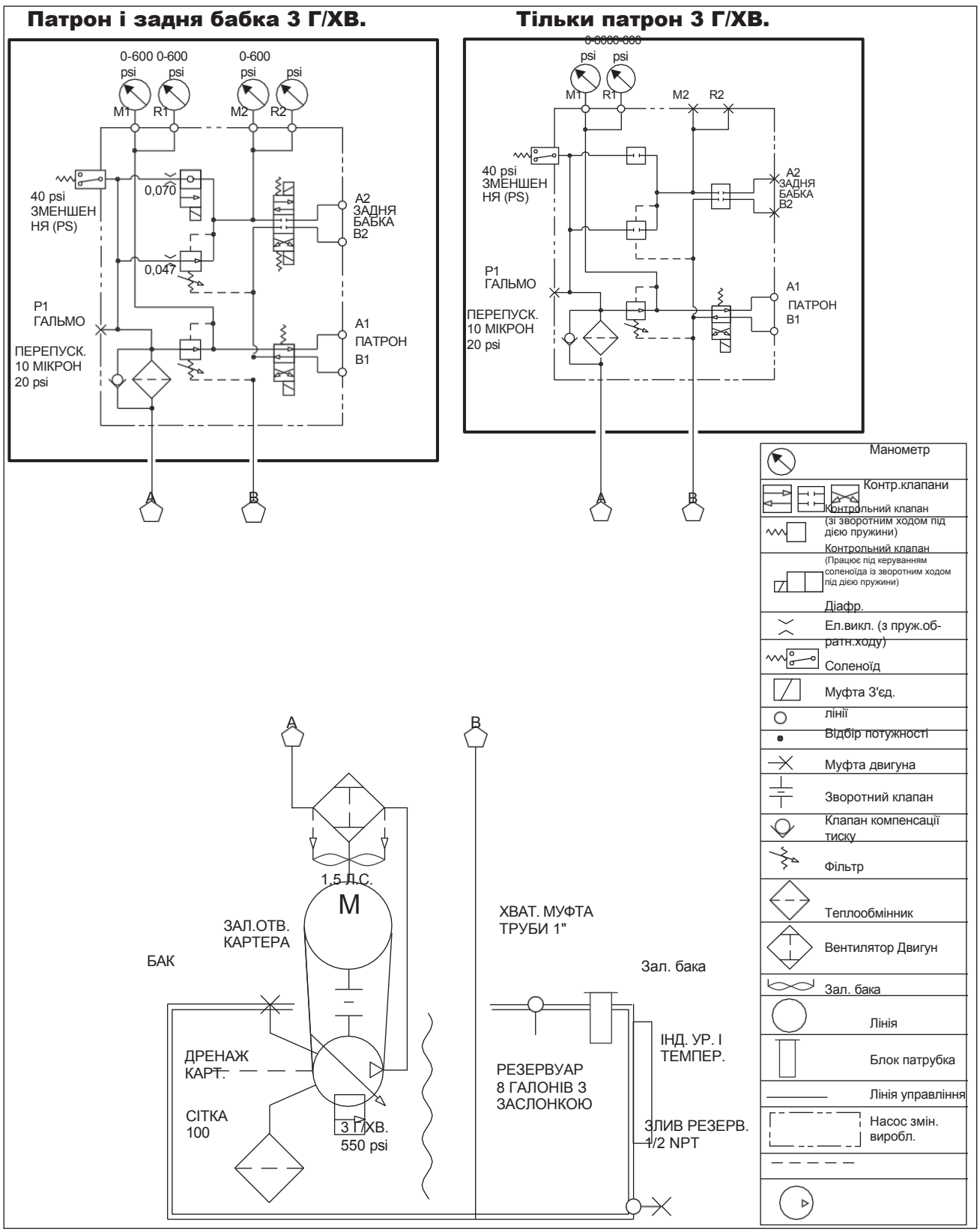
Патрон і контршпиндель 6 Г/ХВ.





Манометр
Контр.клапани
Контрольний клапан (зі зворотним ходом під дією пружини)
Контрольний клапан (Працює під керуванням соленоїда із зворотним ходом під дією пружини)
Діафр. Ел.викл.
(з пруж.зворотного ходу)

Соленоід
Муфта З'єд. лінії
Відбір потужності
Муфта двигуна
Зворотний клапан
Клапан компенсації тиску
Фільтр
Теплообмінник
Вентилятор Двигун
Зал. бака
Лінія
Блок патрубка
Лінійне управління
Насос змін. виробл.


Патрон і задня бабка 3 Г/ХВ.
Тільки патрон 3 Г/ХВ.
0-600 psi
M1
R1
M2
R2
40 psi ЗМЕНШЕННЯ (PS)
0,070
0,047
A2 ЗАДНЯ БАБКА B2
A1 ПАТРОН B1
P1 ГАЛЬМО
ПЕРЕПУСК. 10 МІКРОН 20 psi
A
B
Манометр
Контр.клапани
Контрольний клапан (зі зворотним ходом під дією пружини)
Контрольний клапан (Працює під керуванням соленоїда із зворотним ходом під дією пружини)
Діафр.
Ел.викл. (з пруж.об-ратн.ходу)
Соленоїд
Муфта З'єд. лінії
Відбір потужності
Муфта двигуна
Зворотний клапан
Клапан компенсації тиску
Фільтр
Теплообмінник
Вентилятор Двигун
Зал. бака
Лінія
Блок патрубка
Лінія управління
Насос змін. виробл.
1,5 Л.С.
M
ЗАЛ.ОТВ. КАРТЕРА
БАК
ДРЕНАЖ КАРТ.
СІТКА 100
3 Г/ХВ. 550 psi
ХВАТ. МУФТА ТРУБИ 1"
Зал. бака
РЕЗЕРВУАР 8 ГАЛОНІВ З ЗАСЛОНКОЮ
ІНД. УР. І ТЕМПЕР.
ЗЛИВ РЕЗЕРВ. 1/2 NPT

ремонт 4-ї осі (Гориз.)

установка зубчастого вінця

1. Змастіть і притирніть бруском сполучувані поверхні платформи і зубчастого вінця. Начисто протріть поверхні для видалення мастила і забруднень.
2. Протріть сполучувані поверхні платформи і зубчастого вінця спиртом.

Увага! Зубчастий вінець – це прецизійна деталь. При роботі з ним будьте обережні. Не допускайте падіння зубчастого вінця і великого навантаження на його зубці.

3. Вставте рим-болти зверху в зубчастий вінець. Разом з помічником підніміть зубчастий вінець за рим-болти і встановіть його на платформу.
4. Зубчастий вінець має посадку з натягом, перш ніж переходити до наступного пункту, необхідно правильно його синхронізувати. При необхідності відрегулюйте положення зубчастого вінця так, щоб всі болтові отвори були точно суміщені.
5. Нанесіть краплю різьбового герметика на кожен з 16 гвинтів з поглибленням під ключ і вставте їх в отвори зубчастого вінця. Закрутіть всі гвинти з поглибленням під ключ рукою для гарантії нормального поєднання зубчастого вінця і щоб уникнути згвинчування різьби в різьбових отворах.
6. Поступово затягніть хрест-навхрест гвинти з поглибленням під ключ, щоб повільно посадити зубчастий вінець на платформу. Не затягуйте гвинти з поглибленням під ключ повністю за один раз. Це викличе перекіс зубчастого вінця.
7. Після того, як зубчастий вінець повністю встановлений на платформу, затягніть гвинти з поглибленням під ключ з повним зусиллям затягування.

Розбирання приймача супутника (EC-630)

1. Зніміть супутник і всі пристосування з корпусу поворотного столу.
2. Від'єднайте подачу повітря. Переконайтеся, що поворотний стіл знаходиться у вихідному положенні (стрілка вказує на шестерню на вузлі приводного двигуна платформи) і що вузол поворотного столу знаходиться в положенні затиску.
3. Зніміть чотири напрямні втулки валу з верхньої частини приймача супутників, знявши фіксуючу пружину кулькового затиску і три затискні кульки з кожної втулки. Зніміть шість гвинтів з поглибленням під ключ 5/16 x .75", щоб зняти кожну втулку.

Примітка: Перевірте та очистіть отвори продувки від забруднень.

4. Зніміть гвинти з поглибленням під ключ 12 5/8 x 2" з кришки приймача і підніміть її за допомогою двох рим-болтів, встановлених в отвори зверху на кришці. Це відкриє доступ до вузла поршня.
5. Зніміть вузол поршня, попередньо знявши поворотне з'єднання з нижньої частини штока поршня (див. опис нижче). За допомогою двох рим-болтів зверху на поршні підніміть його разом з чотирма круглими напрямними і головним штоком. Це відкриє доступ до платформи поворотного столу.

Зняття поворотного з'єднання (eC 630)

1. Переконайтеся, що поворотний стіл знаходиться у вихідному положенні і що вузол поворотного столу знаходиться в положенні затиску (внизу). Від'єднайте подачу повітря.
2. Зніміть нижній бризговик.
3. Від'єднайте дві пневматичні лінії від патрубка.
4. Зніміть болт і загартовану шайбу внизу поворотного з'єднання і опустіть патрубок зі штока поршня.

Вузол платформи індексатора 1° (EC-630)

Після зняття приймача супутників і отримання доступу до платформи (див. процедури вище) зніміть пластину центральної манжети для отримання доступу до перехідної шайби поршня.

Примітка: Перехідна шайба поршня строго концентрична платформі і вузлу поршня. При знятті, після установки її необхідно відцентрувати.

Для зняття перехідної шайби поршня:

1. Зніміть 10 (десять) гвинтів з поглибленням під ключ 1/2-13 x 1,5" з перехідної шайби поршня, доступ до яких відкривається після зняття пластини центральної манжети.
2. Підніміть платформу поворотного столу за допомогою двох рим-болтів, встановлених у будь-які два протилежні отвори на верхньому краї платформи. Перехідна шайба поршня підніметься разом із платформою.
3. Щоб зняти перехідну шайбу поршня, зніміть 16 (шістнадцять) гвинтів з поглибленням під ключ 3/8 x 1,25" з нижньої сторони платформи.

Гідравлічний вузол затиску повинен замінюватися в зборі.

Заміна вузла гальма 4-ї осі

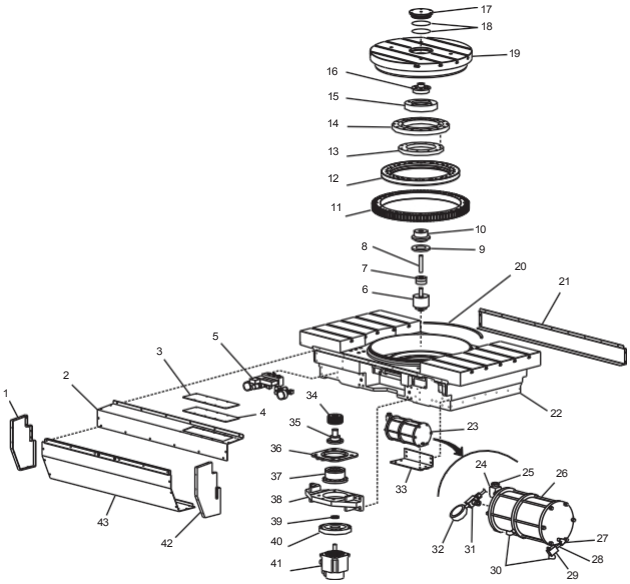
1. Дайте команду відключення гальма осі A. Увійдіть в режим MDI (ручне введення даних) і дайте команду M11. Не відключайте подачу повітря до верстата. Вимкніть живлення верстата.
2. Зніміть поворотну платформу зі столу за допомогою відповідного підйомника, ланцюгів і підйомних пластин. Забороняється використовувати синтетичні стропи або рим-болти.
3. Розберіть стару гальмівну систему, шланги та пневмогідравлічний підсилювач. Залиште лінії подачі повітря, які були приєднані до підсилювача, вони будуть використовуватися знову. Зніміть всі кріпильні деталі та установчі штифти, які використовувалися зі старою гальмівною системою.
4. Перш ніж приступати до наступного пункту, очистіть посадкову поверхню гальма і переконайтеся, що на ній немає стружки або нерівностей. При необхідності обробіть поверхню абразивним бруском.
5. Після складання вузла підсилювача гальма на заводі-виробнику з нього стравлюється повітря. Стравлювати повітря самостійно забороняється. Після установки гальма і заміни підсилювача і регулятора, необхідно приєднати тільки шланг за допомогою швидкознімного з'єднання. Система не потребує стравлювання повітря. Не послаблюйте штуцери на гальмі або підсилювачі, в іншому випадку результати стравлювання повітря, виконаного на заводі-виробнику, будуть втрачені.
6. Від'єднуйте шланг підсилювача гальма на швидкознімному з'єднанні. Встановіть нову гальмівну систему на стіл, переконайтеся, що шланг прокладений крізь отвір в нижній частині столу.
7. Встановіть і затягніть вручну 16 (шістнадцять) болтів 3/8-16, які кріплять гальмо.
8. Замініть старий підсилювач і штуцери на новий вузол підсилювача. Простежте лінію подачі повітря в зворотному напрямку до соленоїда і замініть регулятор на новий регулятор.
9. Увімкніть живлення верстата і підключіть повітря.
10. Коли зібрана платформа, приведіть гальмо в дію, щоб відцентрувати вузол. Затягніть 16 (шістнадцять) болтів із зусиллям 50 фунт-фут хрест-навхрест крізь отвори для доступу в платформі. Після закінчення затягування встановіть заглушки в отвори для доступу, щоб запобігти потраплянню стружки і МОР в зону установки датчика положення і гальма під платформою, що викличе їх забруднення.

Стравлювання повітря з гідравлічного гальма

Щоб нормально стравити повітря з гідравлічної гальмівної системи, знадобиться приблизно 1 година.

1. Вимкніть живлення верстата і за допомогою відповідного підйомника та підйомних пластин зніміть зі столу подільну платформу. Це відкриє доступ до гальмівної системи та маховика, які знаходяться нижче.
2. Від'єднайте всі маслопроводи/лінії подачі повітря і зніміть зі столу маховик і затискне кільце. Встановіть затискне кільце на стійкій робочій поверхні і підключіть маслопроводи/лінії подачі повітря.

3. Трохи ослабте випускний клапан на затискному кільці і злегка підніміть гальмівну систему для виходу бульбашок.
4. Встановіть тиск повітря на 1000 psi або менше. Якщо задати тиск повітря більше 1000 psi, гальмівний супорт буде непоправно пошкоджений.
5. Подавайте тиск в затискне кільце, витісняючи повітря і бульбашки повітря з масла через випускний клапан. Подавайте тиск кожні п'ять хвилин, в цілому 10 - 12 циклів або поки в маслі не будуть **повністю відсутні** бульбашки повітря. Затягніть випускний клапан.



блок ПневмоклаПана 4-ї осі

Цей розділ стосується верстатів із серійним номером 51004 і пізніше.

Вузол повітряного клапана має три основні компоненти: 3-ходовий пневмоклапан, фіксований регулятор високого тиску і регулятор низького тиску.

Блок пневмоклапана приводить в дію гальмо поворотного столу. Подаване повітря проходить через регулятор високого тиску (45 psi) і подається на сторону високого тиску в підсилювачі тиску гальмівного клапана. При цьому відбувається посилення гідравлічного тиску гідронасоса 40:1. При звільненні затиску клапан перемикає подачу повітря на сторону низького тиску підсилювача тиску. Завдяки цьому поршень підсилювача тиску повертається у вихідне положення і поповнює гідроциліндр з резервуара. Це замкнута гідросистема. Щоб уникнути потрапляння повітря в підсилювач тиску, використовується перепад тисків 45/20 psi.

Збірка

Збірка таких елементів, як 3-ходовий пневмоклапан, регулятор високого тиску і регулятор низького тиску, здійснюється окремо і не описується детально в цьому посібнику з технічного обслуговування.

1. Нанесіть трохи різьбового герметика на різьбу блоку регулятора високого тиску і з'єднайте з 3-ходовим пневмоклапаном. Орієнтуйте регулятор так, щоб домогтися відповідності положенню знятої деталі.
2. Нанесіть трохи різьбового герметика на різьбу блоку регулятора низького тиску і з'єднайте його з 3-ходовим пневмоклапаном. Орієнтуйте регулятор так, щоб домогтися відповідності положенню знятої деталі.
3. Встановіть цей вузол на монтажну плиту за допомогою різьбового герметика та доданих гвинтів з поглибленням під ключ.

Встановлення

1. Встановіть блок пневмоклапана на його монтажну позицію на панелі змащення/повітря. Прокладіть всі шланги подачі повітря до пневмоклапана.
2. Відріжте кожен шланг подачі повітря по довжині і вставте у відповідний регулятор/випускний патрубок блоку пневмоклапана.
3. Встановіть блок пневмоклапана, потім вкрутіть чотири гвинти з поглибленням під ключ в монтажні отвори і затягніть.

Підсилювач тиску дозволяє розвивати і використовувати високий гідравлічний тиск без необхідності використання вбудованої гідростанції. У підсилювачі тиску є сторони високого і низького тиску, а також отвір для заливання рідини спереду на пристрої. Вузол підсилювача тиску розташований в нижній частині поворотного столу. Під поворотним столом є отвір, що забезпечує доступ до підсилювача тиску і його компонентів для технічного обслуговування і заміни.

вузол підсилювача тиску

Перед установкою підсилювача тиску необхідно виконати перевірку роботи цієї системи. Це допоможе виявити витоки і стравити повітря з системи, поки доступ до неї не ускладнений. Встановіть блок пневмоклапана зверху на стіл або на іншу високу робочу поверхню. Встановіть вузол підсилювача тиску на підлогу.

Стравіть повітря з підсилювача тиску:

- Перед початком операції в підсилювач слід залити рідину до верхньої позначки рівня.
- За допомогою ручного вакуумного насоса видаліть бульбашку повітря зі шланга. Припиніть до того, як живильний резервуар заповниться.
- Відкрийте напірний клапан насоса (натисніть на маленький тонкий виступ на дні), спорожніть резервуар і повторіть процедуру.

Для видалення всього повітря зі шланга може знадобитися 5-8 циклів відкачування. Вживіть заходів для заповнення підсилювача тиску до того, як рівень рідини опуститься нижче нижньої позначки рівня, в іншому випадку в систему потрапить повітря. Дуже важливо видалити все повітря зі шланга підсилювача, якщо цього не зробити, повітря потрапить в затискне кільце.

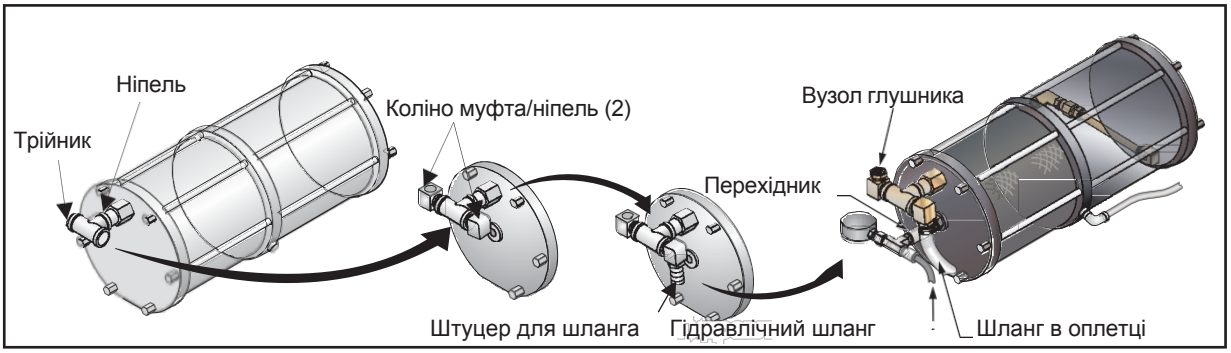
1. Визначте трубопроводи низького і високого тиску, що йдуть від підсилювача тиску. Підключіть їх до відповідних вікон низького і високого тиску на регуляторі блоку пневмоклапана.
2. Підключіть лінію подачі повітря (45 psi) до блоку пневмоклапана. Заводське налаштування тиску повітря - 45 psi.
3. За допомогою відповідного налаштування регулятора на блоці пневмоклапана встановіть регулятор низького тиску на 20 psi, а регулятор високого тиску - приблизно на 5-10 psi. Пам'ятайте, що підсилювач підвищує тиск у пропорції 40:1.

Увага! Під час виконання наступних кроків можливий витік масла. Використовуйте засоби захисту очей і підготуйте достатню кількість ганчірок, щоб зібрати масло в разі витоку.

4. Подайте тиск повітря на підсилювач тиску, натиснувши жовту кнопку на блоці пневмоклапана. Не вмикайте підсилювач тиску більше ніж на п'ять секунд за один раз.
5. Якщо під час цієї операції помічені будь-які витоки повітря, усуньте їх до установки вузла.

Підсилювач тиску поставляється з додатковими компонентами, використання яких не є обов'язковим для його нормальної роботи в цьому застосуванні. У наступних пунктах, де це необхідно, нанесіть трохи різьбового герметика на всі різьбові ділянки труб.

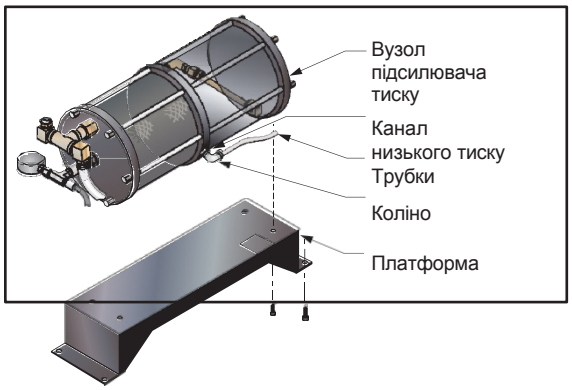
1. Підсилювач тиску поставляється повністю заправленим гідравлічним маслом. Переверніть підсилювач тиску на торець, перш ніж виймати пробку з контейнера.
2. Вкрутіть перехідник в підсилювач тиску і затягніть.
3. Вкрутіть ніпель (новий) в перехідник.
4. Навинтить трійник на ніпель і затягніть так, щоб його положення відповідало показаному на наступному малюнку.



5. Вкрутіть ніпель у праву частину трійника. Вкрутіть коліно муфта/ніпель у ліву сторону трійника. Затягніть усі з'єднання.
6. Навинтить на ніпель коліно 90° і з'єднайте з коліном ще один ніпель, як показано.
7. Вкрутіть штуцер для шланга в останнє коліно 90° і закріпіть його на вузлі підсилювача тиску, як показано.
8. Прикріпіть шланг в оплетке до штуцера для шланга, за допомогою хомута для кріплення шланга з комплекту. Будьте обережні при переміщенні вузла підсилювача тиску, оскільки робоча рідина може вилитися через шланг в оплетке.
9. Зніміть пробку з центрального отвору підсилювача тиску. Вкрутіть в центральний отвір новий охоплюючий перехідник з SAE #4 на стандартну трубну різьбу.
10. Вкрутіть гідравлічний шланг в перехідник.
11. Вкрутіть перехідник в коліно муфта/ніпель. Звинтить разом глушник і перехідник, а потім встановіть на коліно муфта/ніпель. Затягніть всі з'єднання. Цей блок буде працювати в системі як занурювальна труба.

Остаточне складання

Орієнтуйте плиту, як показано, і прикріпіть до нижньої частини підсилювача тиску.



Вузол підсилювача тиску в зборі (вид знизу)

Установка підсилювача тиску

Встановіть підсилювач тиску і блоки пневмоклапана поблизу робочої зони.

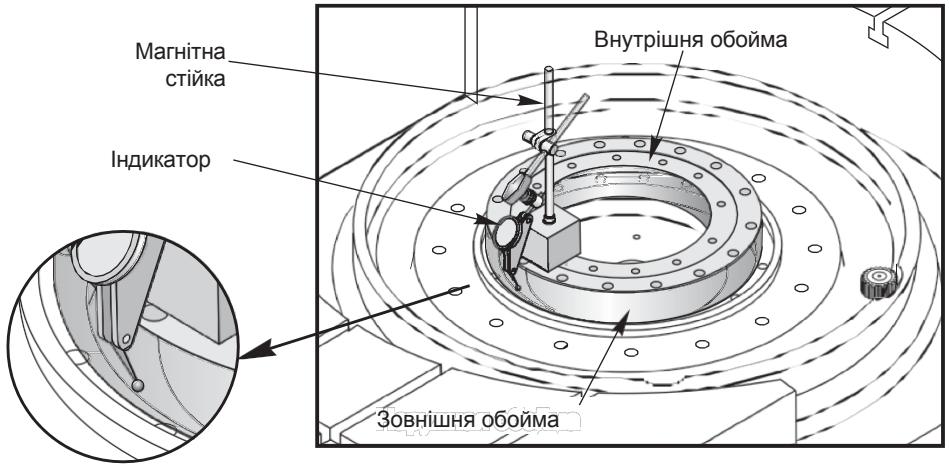
1. Вкрутіть нове коліно 3/4, стандартна трубна різьба, в заливну горловину, виконану з правого боку столу. Коліно слід встановлювати зсередини. Орієнтуйте коліно так, щоб воно було звернене вниз.
2. Вкрутіть в коліно штуцер для шланга. Затягніть ключем з головкою 1-1/16".
3. Підніміть підсилювач тиску в зборі та вставте в спеціальне поглиблення під столом спереду праворуч. Наступний малюнок показує приблизне розташування. Прокладіть гідравлічний шланг, трубки високого і низького тиску через канал. Зафіксуйте на столі чотирма гвинтами з поглибленням під ключ 1/2", використовуючи крайні зовнішні отвори в платформі.
4. Відріжте шланг в оплетке по довжині і закріпіть на штуцері для шланга за допомогою хомута.

Встановлення підшипника

1. Встановіть стопорне кільце підшипника на поворотний стіл плоскою стороною вниз. Орієнтуйте кільце так, щоб його отвори збіглися з різьбовими отворами в поворотному столі.
2. Притріть бруском сполучувану поверхню столу. Протріть безворсовою ганчіркою.
3. Разом з помічником підніміть підшипник і встановіть його на стіл поверх розпірної втулки.
4. З'єднайте отвори для болтів столу з потайними отворами зовнішньої обойми підшипника. Переконайтеся, що розпірна втулка сіла на внутрішній діаметр підшипника. Не повинно бути ніяких проблем з посадкою з натягом.
5. Вставте гвинти з поглибленням під ключ рукою крізь підшипник в отвори в столі.
6. Затягніть гвинти з поглибленням під ключ хрест-навхрест до щільного прилягання. Рівномірно затягніть гвинти, щоб підшипник сів на місце, потім викрутіть кожен гвинт з поглибленням під ключ на 1/16 обороту.

Примітка: Якщо ви встановлюєте підшипник без помічника, користуйтеся дзеркалом, яке потрібно встановити так, щоб був видимий індикатор, коли він знаходиться на протилежному від вас боці.

7. Зніміть чотири гвинти SHCS, розташовані вздовж осей X і Y.
8. Встановіть магнітну стійку індикатора (MCI) на внутрішню обойму підшипника. Встановіть індикатор так, щоб він вимірював зовнішню поверхню підшипника, як показано.



9. Обертайте внутрішню обойму, щоб визначити максимум і мінімум биття. Це легше робити, якщо вставити довгий болт в один з отворів внутрішньої обойми. Не повертайте підшипник за MCI.

Примітка: Допустиме відхилення для підшипника становить .0002". Це обумовлено різницею 3:1 між діаметром платформи і підшипника.

Примітка: Під час наступної процедури регулювання регулюйте биття підшипника тільки за точкою максимуму биття, але зміщуйте тільки на 1/2 виміряних показників. Виступаюча сторона наполовину зміститься до центру, сторона мінімуму биття наполовину зміститься від центру; періодично обертайте підшипник, щоб ролики після регулювання встановилися.

10. Повертайте підшипник до виявлення точки мінімуму биття. Обнуліть індикатор. Повертайте підшипник до виявлення точки максимуму биття (вона повинна знаходитися на 180° градусів від точки мінімуму биття).
11. Вставте шестигранний ключ з довгою Т-подібною ручкою в болтовий отвір у зовнішній обоймі якомога ближче до точки максимуму биття. Натисніть на шестигранний ключ у напрямку точки мінімуму биття, щоб скорегувати положення підшипника.

Примітка: При цьому точка максимуму биття зовнішньої обойми підшипника зміщується в напрямку натискання, що врівноважить зміщення зовнішньої обойми підшипника в точці мінімуму биття.

Примітка: Під час цієї процедури потрібно затягнути окремі болти в зовнішньому кільці, щоб зафіксувати виконану корекцію. Точного опису цієї дії не пропонується, дійте залежно від виконуваного регулювання підшипника.

12. Виконуйте пункти від 9 до 11, поки відхилення підшипника від істинного положення не стане .0002" або менше. Затягніть хрест-навхрест гвинти з поглибленням під ключ із зусиллям 20 фунт-фут (якщо ви затягували болти на попередніх етапах, для досягнення цього значення буде потрібно незначне зусилля). Затягніть гвинти з поглибленням під ключ по чотири, провертаючи підшипник після затягування кожного гвинта. Кожен гвинт у групі затягування повинен бути на 90° градусів від іншого.
13. Перевірте бій підшипника. Переконайтеся, що бій підшипника не перевищує .0002". Якщо ексцентриситет підшипника збільшився, повторіть пункти від 9 до 11.
14. Затягніть гвинти з поглибленням під ключ з приростом в 5 фунт-фут до моменту 45 фунт-фут. Перевіряйте биття підшипника після кожного проходу затягування.
15. Перевірте ще раз биття підшипника. Переконайтеся, що при остаточному затягуванні підшипник не змістився.

Зняття та встановлення платформи поворотного столу

Зняття

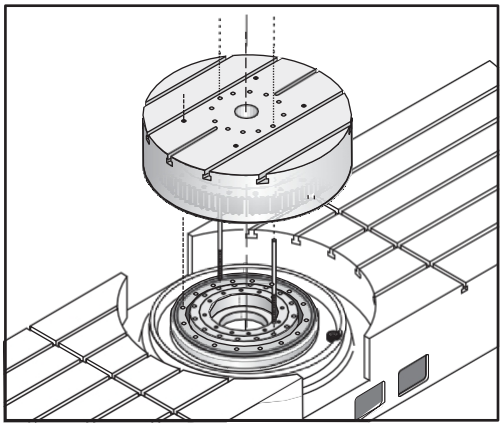
1. Дайте команду вимкнення гальма осі A. Увійдіть в режим MDI (ручне введення даних) і дайте команду M11. Не відключайте подачу повітря до верстата.
2. Зніміть накладку датчика положення. Зніміть пластину осі датчика положення. **Важливо:** У пластині осі датчика положення є два установчих гвинти.
3. Зніміть пластикові заглушки болтів і витягніть болти, які кріплять стіл до підшипника.

Примітка: Якщо заглушки і болти не зняти, це спричинить пошкодження датчика положення.

4. Закріпіть підйомні пластини на платформі. Використання T-подібних гайок і рим-болтів забороняється, платформа може зісковзнути і впасти. Для підйому поворотного столу використовуйте ланцюги. **Не** використовуйте синтетичні стропи, тому що вони розтягуються, це призведе до перекосу платформи при підйомі. Перекошена платформа може пошкодити деталі, на які вона встановлюється.

Установка

1. Рясно нанесіть червоне мастило на зовнішнє кільце гальмівного пристрою, повністю заповнивши дві канавки. Нанесіть молібденове мастило навколо гайок флекс на шпильках, заповніть розточені отвори в гальмівному кільці. Нанесіть молібденове мастило на головну шестерню і зубчастий вінець.
2. Притріть бруском і очистіть платформу в місцях контакту з підшипником. Поверніть внутрішню обойму підшипника так, щоб отвори збіглися з осями X і Y.
3. За допомогою гвинтів регулювання люфту повністю відведіть блок головної шестерні/хвильової передачі.
4. Відріжте головки у двох різьбових стрижнів 3/8-16 x 7" (40-0021). Протягніть їх обидва крізь монтажний отвір підшипника в платформі, щоб вони знаходилися в 180° один від одного. За їх допомогою поверніть платформу так, щоб поєднати її з отворами внутрішньої обойми. Встановіть різьбові стрижні в підшипник і використовуйте їх як напрямні при опусканні платформи.



5. За допомогою ланцюгового талі підніміть платформу над столом. Використання синтетичних строп для підйому або установки платформи забороняється.

6. Обережно опустіть платформу на напрямні стрижні і на підшипник. Вкрутіть стрижні (див. пункт 4) в стопорне кільце підшипника. Переконайтеся, що болтові отвори платформи суміщені з болтовими отворами підшипника.
7. Коли зубчастий вінець, прикріплений до платформи, стикнеться з ведучою шестернею, вручну перемістіть вісь A так, щоб зачеплення зубців було нормальним, і ведуча шестерня тиснула на платформу.
8. Повільно опустіть платформу на решту відстані.

Увага! Уникайте удару платформи об стіл. Ці компоненти оброблені з дуже малими допусками і можуть бути легко пошкоджені при жорсткому ударі металу об метал.

9. Зніміть різьбові шпильки (див. пункт 4).
10. Встановіть гвинти з поглибленням під ключ 12 3/8-16x4" (40-16430), щоб зафіксувати платформу на підшипнику.

Примітка: Для затягування гвинтів з поглибленням під ключ в платформі буде потрібен ключ з T-подібною ручкою або шестигранна головка довжиною 6". Подовжувачі торцевих ключів не підійдуть.

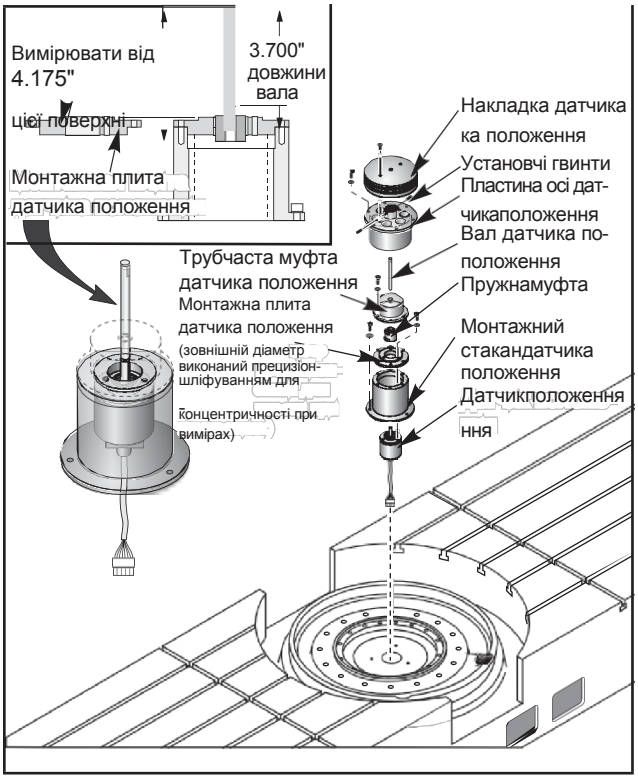
11. Поступово затягніть гвинти SHCS хрест-навхрест у кілька етапів, щоб не допустити зміщення підшипника. У кілька етапів затягніть гвинти з поглибленням під ключ до остаточного зусилля 45 фунт-фут.
12. Перед установкою пластини осі датчика положення переконайтеся, що установчі гвинти ослаблені.
13. Затягніть гвинти, що кріплять плату осі датчика положення до платформи. Затягніть установчі гвинти, щоб притиснути пластину осі до осі датчика положення.
14. Встановіть накладку датчика положення.

Встановлення датчика положення

Контроль перед складанням

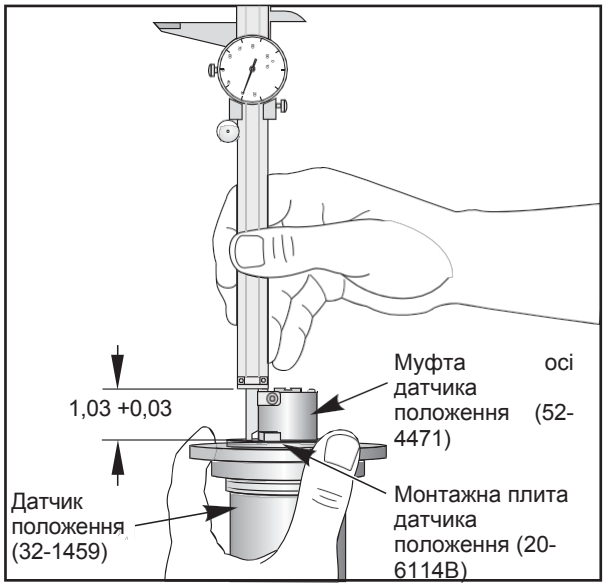
Перед тим, як збирати кріпильні деталі датчика положення, перевірте наступне:

1. Переконайтеся, що монтажну плиту кріплення датчика положення можна вставити в монтажний циліндр датчика положення без заїдання. На поверхнях, що стикаються, не повинно бути задирів.
2. Переконайтеся, що у осі датчика положення немає помітного поперечного люфту. Перевірте це рукою.
3. Переконайтеся, що контактна площадка датчика положення вставляється в монтажну плиту датчика положення без заїдання. З'єднувальні поверхні повинні бути плоскими і не мати задирів.
4. Переконайтеся, що вісь датчика положення вставляється в пластину осі датчика положення на всю глибину отвору без заїдання.
5. Переконайтеся, що пластина осі датчика положення вставляється в отвір платформи без заїдання. Поверхні, що стикаються, повинні бути плоскими і не мати задирок.



Збірка

1. Встановіть монтажний стакан датчика положення, з однією регулювальною прокладкою 0,005 (45-0057) під кожним гвинтом.
2. Встановіть датчик положення на нижню частину монтажної плити датчика положення. Встановіть монтажну плиту вузла датчика положення зверху на монтажний стакан датчика положення. Для кріплення монтажної плити використовуйте три гвинти, розташовані в інтервалі 120° один від одного. Три решту різьбових отворів призначені для трубчастої муфти датчика положення.
3. Встановіть магнітний тримач і індикатор на внутрішню обойму перехресно-роликового підшипника і виміряйте індикатором верхній торець монтажної плити датчика положення. Додайте або зніміть регулювальні прокладки, щоб відрегулювати торцеве биття верхньої поверхні монтажної плити датчика положення, плоскопаралельність не більше 0,0005". Є регулювальні прокладки наступної товщини: 0,001 (45-0054), 0,002 (45-0055), 0,003 (45-0056) і 0,005
(45-0057).
4. Налаштуйте індикатор, щоб виміряти зовнішній діаметр монтажної плати датчика. Зробіть прохід по зовнішньому діаметру монтажної плити датчика положення концентрично перехресно-роликовому підшипнику, відхилення концентричності не більше 0,0005".
5. Перш ніж продовжувати, спробуйте вставити вісь датчика положення в пластину осі датчика положення, щоб переконатися, що вона входить повністю і без заїдання і що установчі гвинти повністю викручені або зняті. Встановіть пружну муфту. Встановіть вісь датчика відповідно до розмірів, показаних на вузлі*. Встановіть трубчасту муфту датчика положення.
***Якщо не встановити вісь датчика положення на правильну висоту, це призведе до пошкодження пружної муфти.**



6. Встановіть платформу поворотного столу і виміряйте концентричність її внутрішнього отвору з поперечним підшипником, концентричність NTE 0.0005".

Примітка: Вживіть заходів, щоб не відхиляти вісь датчика, це може призвести до пошкодження пружної муфти.

7. При установці пластини осі датчика положення переконайтеся, що лиски на осі датчика положення суміщені з отворами під установчі гвинти в пластині осі. Перед виконанням цієї дії установчі гвинти **обов'язково** повинні бути зняті.
8. Після того, як пластина осі датчика положення сяде на місце, затягніть гвинти, що кріплять пластину осі датчика положення до платформи. Потім встановіть і затягніть установчі гвинти. Встановіть ущільнювальне кільце зверху на пластину осі датчика положення.
9. Встановіть пластину осі датчика положення, змастивши ущільнювальні кільця і встановивши їх на накладку датчика положення. Встановіть накладку датчика положення в отвір платформи.

Юстування осі A і налаштування параметрів

1. У режимі налагодження (debug) перейдіть до параметра 212 (224 для серії EC-1600 і HS) і введіть «0», потім натисніть клавішу Write/Enter (запис/введення). Повторіть для параметра 128. Для ділительно-поворотного столу на 5 градусів на EC-1600 залиште ослабленими 16 (шістнадцять) гвинтів з поглибленням під ключ, які кріплять платформу до корпусу поворотного столу.
2. Переключіть тиск повітря на лівий поршень за допомогою інструменту Haas T-2150 так, щоб платформа опинилася у верхній точці переміщення. Для підйому індикатора EC-1600 виберіть вісь A, якщо це зробити, платформа підніметься.
3. Обнуліть тільки вісь A, натиснувши клавішу Zero Ret (повернення в нульову точку), потім клавішу A, потім клавішу Zero Singl Axis (обнулити одну вісь).
4. Переміщайте вісь A, щоб поєднати передню грань супутника з віссю X, як можна ближче, наскільки дозволить положення муфти. Для ділительно-поворотного столу на 5 градусів поєднайте T-подібні пази на платформі з T-подібними пазами на столі якомога точніше.
5. Повільно скиньте тиск повітря на вісь A і опустіть платформу на місце.
6. Поверніть шків черв'ячного валу до межі ходу і запишіть значення. Значення в середині цього діапазону є значенням для параметра 212. Введіть це значення.
7. Зніміть інструмент T-2150 і встановіть шланги. Для опускання поворотного апарату EC-1600 виберіть для переміщення вісь, відмінну від осі A, і платформа опуститься.

точне регулювання індикатора на 1 градус EC-400/500

1. Для точного регулювання передньої грані супутника може знадобитися ослабити 16 (шістнадцять) гвинтів з поглибленням під ключ, які кріплять корпус поворотного столу до танкеток, і 10 (десять) гвинтів з поглибленням під ключ кріплення опори кулькового гвинта осі Z.
2. Постукайте по корпусу поворотного столу, щоб він встановився на місце з точністю .0005/10.00". EC-400/500: Установчі клини на приймачі будуть паралельні осі X. Див. розділ "Заміна приймача".
3. Затягніть 16 (шістнадцять) гвинтів з поглибленням під ключ, які кріплять корпус поворотного столу до танкеток. Затягніть 5 болтів кулькової гайки, давши можливість корпусу вирівнятися, потім затягніть 10 болтів корпусу. Після затягування болтів корпусу ослабте 5 болтів кулькової гайки і прогоніть кулькову гайку від двигуна і назад. Якщо заїдання немає, затягніть болти кулькової гайки.

Точне регулювання індикатора на 5 градусів EC-1600/2000/3000

1. Постукайте по платформі, щоб вона встала на місце і збіглася з точністю .001" з T-подібними пазами столу.
2. Затягніть 16 (шістнадцять) болтів з поглибленням під ключ із зусиллям 45 фунт-фут хрест-навхрест і перевірте вирівнювання.
3. Встановіть заглушки в отвори для кріпильних деталей в платформі, щоб не дати MOP і стружці забруднити зону датчика положення/затиску.

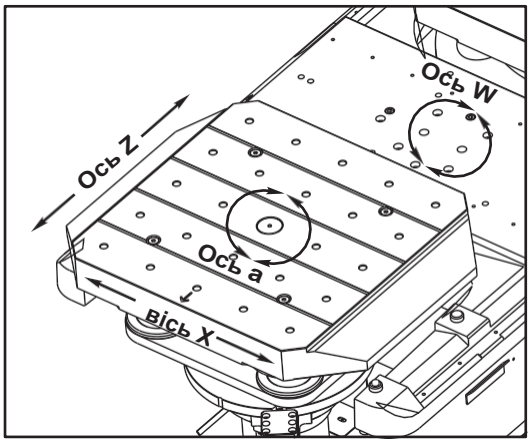
Корекція повної 4-ї осі (EC-400/500/630/1600/2000/3000, HS-3r/4r/6r/7r)

1. У режимі налагодження (Debug) (екран Pos-Raw Dat) перейдіть до параметра 212 (224 для EC-630/1600/2000/3000) і введіть «0», потім натисніть клавішу Write/Enter (запис/введення).
2. Обнуліть тільки вісь A, натиснувши клавішу Zero Ret (повернення в нульову точку), потім клавішу A, потім клавішу Zero Singl Axis (обнулити одну вісь).
3. Перейдіть в режим налагодження (debug) і наберіть "GRID" (сітка), натисніть пробіл, потім "A".
4. Перемістіть вісь A, щоб поєднати передню грань супутника (EC-400/500) або таврові канавки (EC-630/1600/2000/3000, HS-3R/4R/6R/7R) з віссю X із значенням точності .0005/10.00".
5. Введіть фактичне значення з екрана Pos-Raw Dat (вихідні дані положення) в параметр 212 (224 для EC-630/1600/2000/3000).

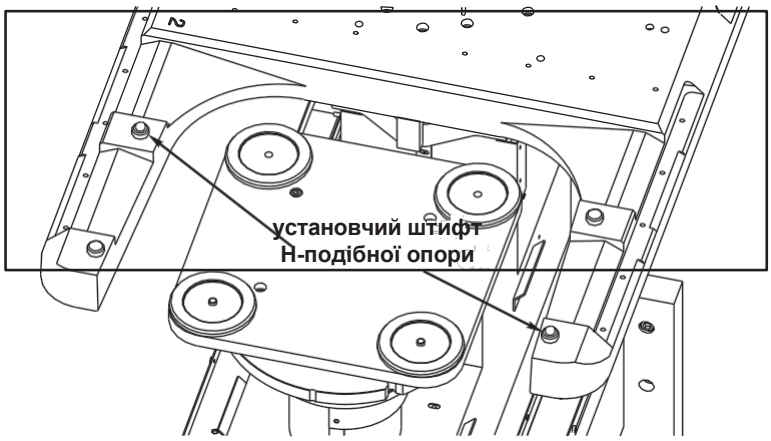
юстування н-подібної опори до супутника (eC-630)

Осі горизонтального верстата:

X, Y, Z - традиційні осі горизонтального обробного центру (ГОЦ). A - поворот поворотного столу. W - поворот Н-подібної опори УАСС.



Увага! Осі A, W і Z необхідно обнулити, як зазначено. Нульове положення значно впливає на розташування супутника відносно Н-подібної опори. Верстат буде пошкоджений, якщо Н-подібна опора спробує підняти супутник, не будучи нормально суміщеною.



юстування осі A і налаштування параметрів (eC-630)

Перед вирівнюванням осі A перевірте і запишіть налаштування і параметри для відповідної конфігурації.

- Виконайте контроль параметрів (Parameter Checker), щоб видалити всі некоректні налаштування параметрів для конфігурації верстата.
- Переконайтеся, що значення налаштування 30 - USER1 для всіх конфігурацій (індексатори на 1 і 45 градусів і повна 4-а вісь).
- Перевірте параметр 647 для індексаторів (1 градус = 1000; 45 градусів = 45000).
- Встановіть параметри 128 і 224 на нуль для всіх конфігурацій.

Примітка: Юстування осі поворотного столу (повна 4-та вісь) описано в розділі «Корекція повної 4-ї осі» на попередній сторінці.

Відновлення осі індексатора поворотного столу

Поворотний апарат оснащений муфтою з V-подібними зубцями на 1 градус для точного встановлення супутника з приростом в 1 градус. Справжня процедура юстування повинна виконуватися для нормального поєднання зубців на 2-компонентній муфті, щоб вони входили в зачеплення без перешкод, шуму або ривків.

1. Прикріпіть пристосування для підйому
   - Для того, щоб вручну підняти і опустити платформу осі A, потрібен інструмент 15-1304.
   - Відключіть кабель вузла соленоїда розвантаження повітря (36-5630) з-під передньої сторони верстата і підключіть його до пристосування за допомогою кабельного перехідника, що входить в комплект підйомного пристосування.
   - Відключіть силовий кабель гідравлічного клапана (33-1544) від роз'єму в кабельному лотку поруч із супутниками і підключіть його до пристосування.
2. Встановіть GRID (сітка) (параметр 128).
   - Змініть параметр 605 (Pallet Type (тип супутника)) з 5 на 0.
   - Підніміть платформу осі A за допомогою підйомного пристрою до виходу із зачеплення зубців шестерень індексатора.
   - Переведіть верстат в режим DEBUG (налагодження).
   - Виконайте Zero Single Axis (повернення в нульову точку однієї осі) для осі A.
   - Викличте на дисплей екран Posit (положення), введіть GRID A (сітка A) і натисніть Write/Enter (запис/введення).
   - Виконайте Zero Single Axis (повернення в нульову точку однієї осі) для осі A.
   - Переконайтеся, що значення було автоматично введено в параметр 128.
   - Залиште платформу осі A в піднятому положенні.
3. Встановіть корекцію зміни інструменту (параметр 224).
   - Поштовховою подачею перемістіть вісь A так, щоб передня грань супутника стала паралельною осі X, в межах .0004" на 10".
   - Натисніть E-Stop (аварійна зупинка).
   - Опустіть платформу осі A за допомогою підйомного пристосування і переконайтеся, що її посадка нормальна. Вона повинна опускатися плавно, без стороннього шуму або обертального переміщення при зачепленні зубців муфти.
   - Проведіть лінію для суміщення платформи і корпусу поворотного столу. Згодом вона використовується в процесі юстування.
   - Викличте екран Pos Raw Data (вихідні дані положення), знайдіть фактичне значення датчика положення осі A і введіть це значення в параметр 224.

     Примітка: Змініть знак на протилежний, тобто якщо це плюс (+), - введіть мінус (-) і навпаки. Це визначає, в якому напрямку вісь переходить у вихідне положення і обертається.
   - Підніміть платформу осі A за допомогою підйомного пристосування і виконайте повернення в нульову точку однієї осі для осі A.
   - Переконайтеся, що лінії, позначені на платформі і корпусі поворотного столу, все ще суміщені, і опустіть платформу.
   - Якщо муфта повністю в зачепленні, показання запобіжника повинні бути постійними і почати знижуватися. Переконайтеся, що екран Pos Raw Data (рівень спрацьовування запобіжника для осі A).
   - Якщо рівень спрацьовування запобіжника піднімається, негайно натисніть кнопку аварійної зупинки і повторіть попередні пункти для корекції зміни інструменту.
4. Встановіть положення шестерні в середині механічного люфту.
   - Змініть параметр 647 - Indexer Increment (приріст індексатора) з 1000 на 0.

     Увага! Це допускає поворот платформи в опущеному положенні і може пошкодити двигун.
   - Змініть параметр 52 - Fuse Level (рівень спрацьовування запобіжника) з 3000000 на 500000.
   - Увійдіть в режим поштовхової подачі для осі A і встановіть приріст поштовхової подачі на його найнижче значення.
   - Викличте екран Pos Raw Data і контролюйте рівень спрацьовування запобіжника осі A перед поштовховою подачею осі.
   - Повільно виконайте поштовхову подачу за годинниковою стрілкою (негативний напрямок на маховику поштовхової подачі) і спостерігайте значення запобіжника осі A.
   - Коли значення почне збільшуватися, зупиніться і рухайтеся в протилежному напрямку, поки значення запобіжника не стане постійним, і запишіть фактичне число імпульсів датчика положення осі A.
   - Повільно виконайте поштовхову подачу проти годинникової стрілки і спостерігайте значення запобіжника осі A.

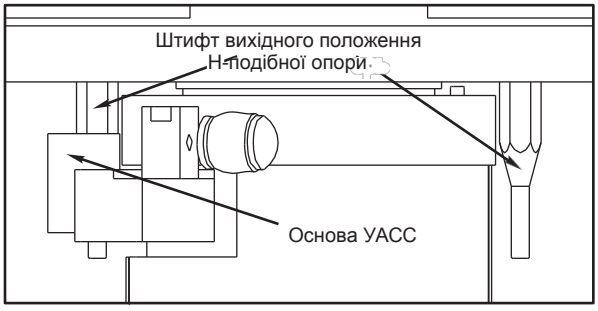
- Коли значення почне збільшуватися, зупиніться і рухайтеся в протилежному напрямку, поки значення запобіжника не стане постійним, і запишіть фактичне число імпульсів датчика положення осі A.
- Додайте ці два показання, розділіть на два і, якщо необхідно, відніміть або додайте до значення в параметрі 224.
- Повторіть поштовхову подачу, поки різниця між числом помилки датчика положення не буде менше 100.
- Якщо супутник вимкнений при повному градусі, додайте або відніміть 4511.1 від значення в параметрі 224.
- Виконайте скидання параметра 605 на 5, параметра 647 - на 1000 і параметра 52 - на 3000000.
- Проведіть індикатором по передній грані супутника по осі X, щоб перевірити паралелізм. Паралелізм супутника і осі X повинен бути в межах .0004" на 10", в іншому випадку повторіть пункт 4.
- Від'єднайте підйомне пристосування.
- Підключіть кабель вузла повітряного соленоїда розвантаження (36-5630) до кронштейна роз'єму під передньою стороною верстата.
- Підключіть силовий кабель гідравлічного клапана (33-1544) до відповідного кабелю в кабельному лотку поруч із супутниками.

Вирівнювання осі Z По n-подібній опорі пристрою автоматичної зміни супутників

1. Виконайте повернення в нульову точку осей Z і A.
2. Увійдіть в режим налагодження (Debug) і перейдіть на сторінку Pos Raw Data.
3. Перемістіть поворотний стіл (зі супутником) по осі Z, поки не стане видно, що штифти H-подібної опори збіглися з установчими отворами в нижній частині супутника.
4. Запишіть підрахунок імпульсів датчика положення осі Z.
5. Введіть це значення рахунку імпульсів датчика положення в параметр Tool Changer Offset (корекція пристрою зміни інструменту) для осі Z (завжди як додатне число).
6. **Увага!** Перед спробою зміни супутника необхідно виконати юстування осі W (наступний розділ).

Юстування осі W (вісь обертання H-подібної опори пристрою автоматичної зміни супутників)

1. Поштовховою подачею перемістіть поворотний стіл із супутником по осі Z до упору до шпинделя (супутник не повинен заважати, коли обертається H-подібна опора) і вимкніть вісь Z, встановивши значення параметра 29, біт 4 на 1 (один).
2. Переконайтеся, що біт 28 в параметрі 209 встановлений на 1 (один). H-подібна опора залишається в піднятому положенні, поки цей біт не змінюється назад.
3. Переконайтеся, що Pallet Changer Type (тип пристрою автоматичної зміни супутників) в параметрі 605 встановлений на 5.
4. Зсув сітки в параметрі 445 і корекція пристрою зміни інструменту в параметрі 451 - для осі W.
5. Виконайте повернення в нульову точку осі W і задайте зміщення сітки. Знову виконайте повернення в нульову точку осі Z.
6. Натисніть E-Stop (аварійна зупинка). Вручну обертайте H-подібну опору, поки штифт вихідного положення не буде відцентрований над направляючим отвором в основі пристрою автоматичної зміни супутників.



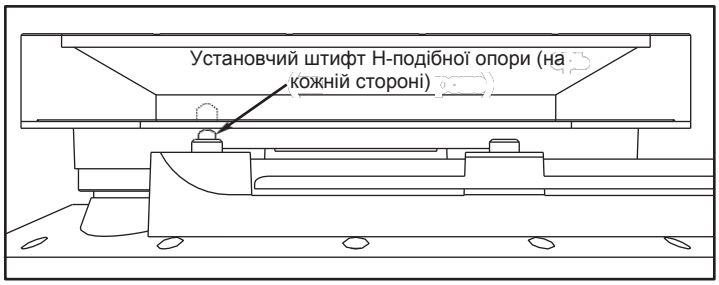
7. Змініть значення параметра 209 на нуль (0).
8. Увійдіть в режим відновлення пристрою автоматичної зміни супутників (натисніть Recover, потім F2). Опустіть H-подібну опору, натиснувши стрілку "вниз". Уважно стежте за тим, щоб штифт H-подібної опори опустився в основу в правильному положенні.

9. Виконайте аварійну зупинку верстата. Увійдіть в режим налагодження (Debug) і перейдіть на сторінку Pos Raw Data. Вручну поверніть H-подібну опору максимально можливо в одному напрямку і запишіть значення рахунку імпульсів датчика положення. Поверніть її максимально можливо в іншому напрямку і запишіть значення рахунку імпульсів датчика положення.

Примітка: Оскільки штифт вихідного положення H-подібної опори менший за діаметром, ніж отвір із зазором у станині, H-подібна опора може трохи повертатися в кожному напрямку.

Обчисліть число посередині між цими двома значеннями і введіть його як параметр корекції зміни інструменту.

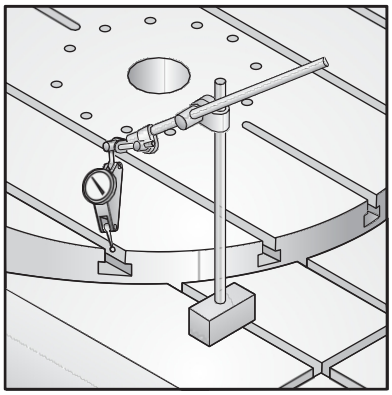
10. Виконайте повернення в нульову точку осі W, щоб переконатися, що штифт вихідного положення H-подібної опори розташований по центру, в іншому випадку повторіть пункт 8.
11. Увімкніть вісь Z, встановивши параметр 29, біт 4 на 0 (нуль).
12. Виконайте повернення в нульову точку осі Z.
13. Перед спробою зміни супутника переконайтеся, що всі чотири (4) штифти H-подібної опори (по 2 на супутник) суміщені з отворами в нижній частині супутника. Для завершення цього юстирування можуть знадобитися невеликі корективи як по осі Z, так і по осі W. Для безпечного підйому супутників вкрай важливо, щоб всі чотири (4) штифти були відюстировані. Перш ніж продовжувати, повторіть пункт 8, щоб переконатися в правильності юстирування штифта. Використовуйте відновлення пристрою автоматичної зміни супутників для підйому і опускання супутника і переконайтеся, що штифти вирівняні по супутнику: штифти повинні без перешкод входити в отвори в супутнику і не викликати переміщення супутника.



14. Виконайте першу зміну супутника на 25% прискореному переміщенні. Уважно стежте, коли H-подібна опора піднімає супутник в перший раз, і переконайтеся, що установчі штифти нормально відрегульовані по супутнику. Уважно стежте за супутником при завершенні зміни супутника і переконайтеся, що він нормально опускається на станцію завантаження.

люфт осі a

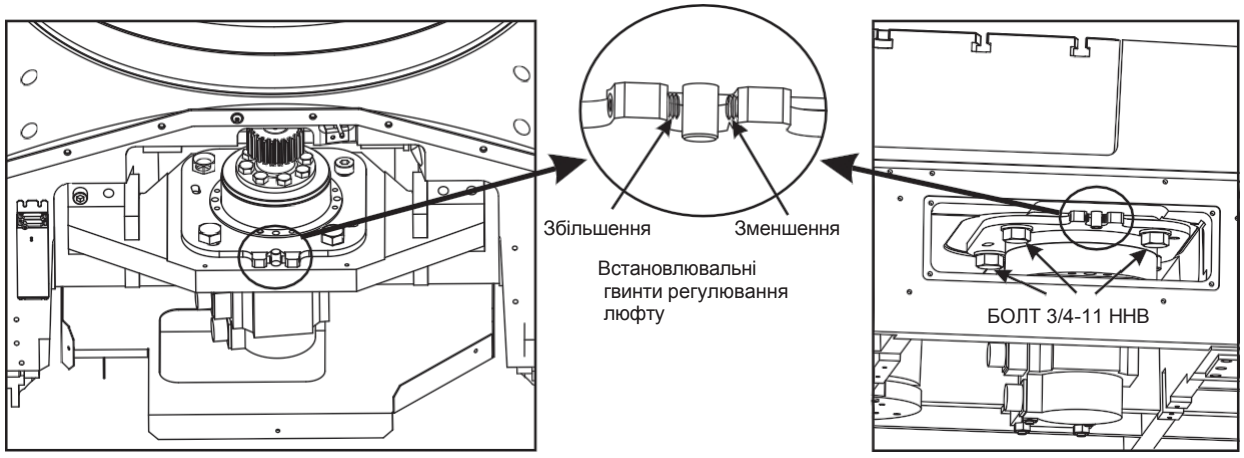
1. Дайте команду вимкнення гальма осі A. Увійдіть в режим MDI (ручне введення даних) і дайте команду M11. Не відключайте подачу повітря до верстата.
2. Встановіть параметр 269 біт 0 (lin scale en) на 0. При цьому вимикається датчик положення поворотного столу і вмикається датчик положення приводного двигуна. Шестерня приводного двигуна тепер утримується у фіксованому положенні, що дасть можливість виміряти люфт між зубчастим вінцем і ведучою шестернею. (При вмиканні та вимиканні будь-яких параметрів шкал необхідно вимкнути та увімкнути живлення).
3. Переконайтеся, що гальмо вимкнено, перевіривши, що платформу можна трохи повернути.
4. Встановіть індикатор на стаціонарній частині столу і встановіть наконечник в тавровій канавці обертової частини столу (див. наступний малюнок).



5. Вручну поверніть платформу назад і вперед. Іноді для подолання тертя буде потрібно додаткове зусилля. При необхідності для зміщення платформи використовуйте підйомні пластини або прищіпки на платформі, вставивши монтування між ними.
6. Знімайте показання індикатора кожні 10° протягом 360°. Кожного разу перевстановлюйте індикатор. Люфт повинен бути в межах від .0005" до .0007" дюйма. При виході значення з цього діапазону виконайте наступне регулювання.

вибірка зазорів (EC630-1600-3000)

1. Дайте команду вимкнення гальма осі A. Увійдіть в режим MDI (ручне введення даних) і дайте команду M11. Не відключайте подачу повітря до верстата.
2. Вимкніть датчик положення осі A, встановивши біт 3 параметра 43 на 1. Майте на увазі, що це вимкне датчик положення поворотного столу і ввімкне датчик положення приводного двигуна. Шестерня приводного двигуна буде утримуватися у фіксованому положенні, що дасть можливість виміряти люфт між зубчастим вінцем і ведучою шестернею.
3. Ослабте болти з шестигранною головкою 3/4-11, які кріплять ексцентриковий регулятор зазору (плита двигуна) до нижньої сторони столу. Повністю знімати ці болти не потрібно, достатньо тільки ослабити їх. Гвинт з поглибленням під ключ, який проходить крізь плиту – це болт з буртиком, його не потрібно послаблювати.
4. Ослабте один регулювальний установчий гвинт і викрутіть його від штифта. Затягніть інший гвинт. Це змінить люфт між приводом і зубчастим вінцем.



EC-630 *EC-1600/2000/3000*

5. Переконайтеся, що гальмо відключено і що люфт присутній, рухайте платформу вперед і назад руками. Іноді для подолання тертя буде потрібно додаткове зусилля. При необхідності використовуйте підйомні пластини платформи або прищіпки на платформі, вставивши між ними монтування, щоб переміщати платформу в межах допустимого люфту.
6. Викрутіть правий установчий гвинт до упору.
7. Встановіть індикатор на стаціонарну частину столу і встановіть наконечник індикатора в T-подібний паз, як показано на попередньому малюнку. Для EC-630 – встановіть магнітний тримач на корпусі поворотного столу і встановіть наконечник індикатора на плоску передню поверхню супутника.
8. Почніть затягувати лівий регулювальний гвинт, перевіряючи люфт. За допомогою монтування, вставленого між підйомними пластинами або пристосуваннями, похитайте стіл за годинниковою стрілкою і проти годинникової стрілки. Зніміть показання індикатора. Як тільки показання будуть близькими до .003", обертайте стіл, знімаючи показання кожні 10° протягом 360°. Знайдіть точку, найближчу до центру, і встановіть індикатор як раніше.
9. Затягніть лівий регулювальний гвинт, поки люфт не буде в межах від .0005" до .0007".
10. Підтягніть правий регулювальний гвинт до штифта.

Примітка: Переконайтеся, що кожен регулювальний гвинт щільно затягнутий до штифта.

11. Затягніть болти з шестигранною головкою 3/4-11, які кріплять ексцентриковий регулятор зазору (плита двигуна).
12. Перевірте люфт. Якщо необхідне регулювання, ослабте болти з шестигранною головкою на плиті і відрегулюйте за допомогою регулювальних гвинтів.

вибірка зазорів осі A (HS 3r-7r)

1. Дайте команду відключення гальма осі A. Для цього увійдіть в режим MDI (ручне введення даних) і дайте команду M11. Не відключайте подачу повітря до верстата.
2. Вимкніть датчик положення осі A, встановивши біт 3 параметра 43 на значення 1. Примітка: При цьому вимкнеться датчик положення поворотного столу і увімкнеться датчик положення приводного двигуна. Шестерня приводного двигуна буде утримуватися у фіксованому положенні, що дасть можливість виміряти люфт між зубчастим вінцем і ведучою шестернею.
3. Ослабте болти з шестигранною головкою 3/4-11, які кріплять ексцентриковий регулятор зазору (плита двигуна) до нижньої сторони столу. Повністю знімати ці болти не потрібно, достатньо тільки ослабити їх. Не потрібно послаблювати 2 гвинти з поглибленням під ключ, що проходять через пластину, і болти з буртиком.
4. Ослабте контргайки регулювання люфту на обох регулювальних гвинтах. Див. наступний малюнок. Ослабте лівий регулювальний болт і відкрутіть його з пластини. Затягніть правий болт на три обороти. Це збільшить люфт між приводом і зубчастим вінцем. Примітка: При вкручуванні цей болт може почати заїдати. У цьому випадку злегка викрутіть болт і потім продовжуйте затягування.



Гвинти регулювання люфту

5. Переконайтеся, що гальмо відключено і що люфт присутній, рухайте платформу назад і вперед руками. Іноді для подолання тертя буде потрібно додаткове зусилля. При необхідності для переміщення платформи в межах допустимого люфту використовуйте підйомні пластини або оправку, встановлену на платформі, вставивши подовжувач для збільшення зусилля.
6. Викрутіть правий болт до упору.
7. Встановіть індикатор на стаціонарну частину столу і встановіть наконечник індикатора навпроти таврової канавки. Див. малюнок.
8. Почніть затягувати лівий регулювальний болт, перевіряючи люфт. За допомогою подовжувача, вставленого між підйомними пластинами або оправками, злегка поверніть стіл за годинниковою стрілкою і проти годинникової стрілки. Знімайте показання індикатора. Коли показання наблизяться до .003", повертайте стіл, знімаючи показання кожні 10° протягом 360°. Знайдіть найбільш туго затягнуту точку і встановіть індикатор, як описано в попередньому пункті.
9. Затягніть лівий регулювальний болт, поки люфт не опиниться в межах від .0005" до .0007".
10. Підтягніть правий регулювальний болт до кронштейна.
11. Затягніть болти з шестигранною головкою 3/4-11, які кріплять ексцентриковий регулятор зазору (плита двигуна).
12. Затягніть контргайки регулювального гвинта.
13. Знову перевірте люфт. При необхідності регулювання спочатку ослабте шестигранні болти на платі і контргайки регулювальних гвинтів.

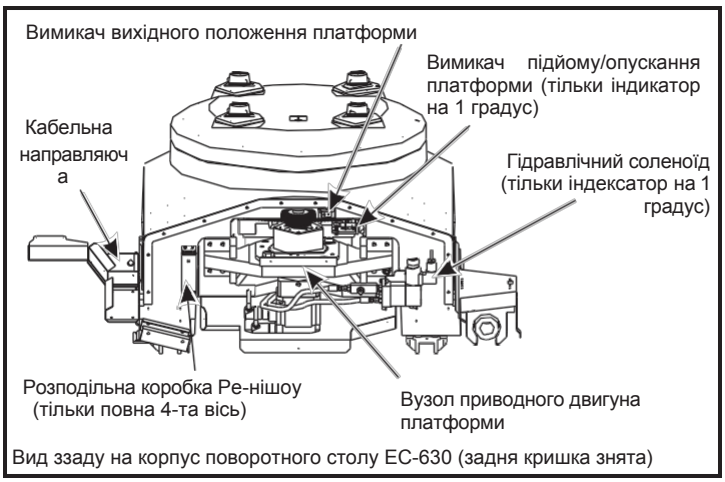
для верстата з індикатором 1° використовуються інші інструкції – див. в кінці цього розділу.

1. Зніміть всі деталі та оснащення з платформи.
2. Перевірте і запишіть люфт біля зовнішнього краю торця платформи, докладаючи зусилля приблизно 15-20 фунт-фут. Технічні вимоги заводу-виробника – від 0,0003" до 0,0007".

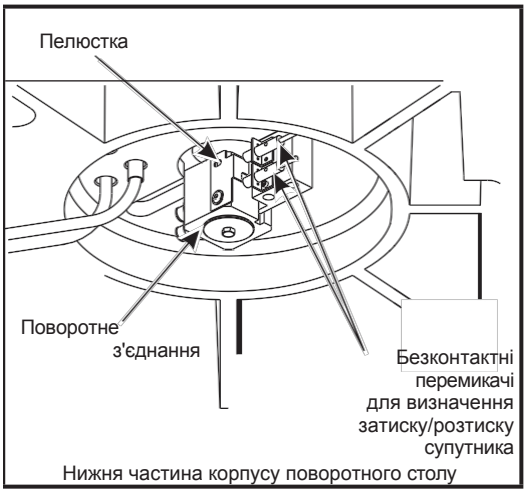
   Примітка: Перевірте люфт у кожній чверті диска (через кожні 90°).
3. Зніміть гвинти з напівкруглою головкою 10-32, які кріплять кришку корпусу черв'яка. Встановіть піддон під чорну кришку корпусу підшипника на випадок розливу трансмісійного масла (не прибирайте при виконанні пункту 4). Зніміть кришку корпусу підшипника. Для зняття корпусу підшипника може знадобитися використовувати переставний ключ, при цьому, щоб не зіпсувати його, необхідно використовувати ганчірку.
4. Запишіть положення поглиблення на фланці корпусу підшипника. Позначте це положення на сусідній деталі корпусу для орієнтації. Зніміть чотири гвинти 5/16-18. Не виймайте корпус, інакше з нього виллється трансмісійне масло. Вставте два гвинти на деяку глибину в отвори в корпусі і поверніть корпус важелем.
5. Поверніть корпус підшипника на одну групу отворів. Для переходу до наступної групи отворів, поверніть групу отворів вгору (у бік платформи) - за годинниковою стрілкою або проти годинникової стрілки. Зафіксуйте болтами фланець корпусу підшипника. Затягніть болти з моментом 25 фунт-фут. Перевірте люфт у кожній з чотирьох чвертей. Специфікація заводу-виробника - від 0,0003" до 0,0007". При необхідності повторіть пункти 4 і 5.
6. Встановіть кришку корпусу підшипника. Встановіть бічну штамповану кришку і зафіксуйте чотирма гвинтами з напівкруглою головкою, які були зняті при виконанні пункту 3.
7. Зніміть заглушку маслоналивного патрубка. Якщо рівень масла нижче половини оглядового скла, долийте в картер коробки передач трансмісійне масло Mobil SHC-630 до середини оглядового скла і встановіть на місце заглушку маслоналивного патрубка.

Регулювання люфту осі A для індикатора 1° (поставляється на замовлення)

Перед перевіркою люфту слід вивести із зачеплення плоске зубчасте колесо. Спочатку підніміть платформу, подавши повітря на підйомний поршень за допомогою інструменту T-2150. Від'єднайте вісь A і підключіть інструмент T-2150. Переключіть повітря на підйомний поршень, встановивши регулятор в положення між 20 і 40 psi (138-276 кПа). Перевірте люфт у кожній чверті (кожні 90°). Люфт у 1° пристрої крокового переміщення (поставляється на замовлення) повинен становити від .0007 до .0015 дюйма (нестандартний). При необхідності відрегулюйте. Див. попередній опис регулювання.



Вид ззаду на корпус поворотного столу EC-630 (задня кришка знята)



Нижня частина корпусу поворотного столу

Зняття вузла двигуна

1. Подайте команду на зміну супутника і зніміть супутник з корпусу поворотного столу.
2. Зніміть задню кришку (25-8083) на стороні шпинделя корпусу поворотного столу. При необхідності можна зняти і відсунути вбік захист направляючих, для чого потрібно зняти по три гвинти з кожного боку корпусу поворотного столу.
3. Двигун, редуктор (тільки для індексатора на 1 градус), вузол хвильової передачі (тільки поворотний стіл з повною 4ою віссю), пластина регулювання зазору і шестерня знімаються в зборі разом з основою двигуна приводу платформи. Від'єднайте кабелі двигуна, зніміть вісім гвинтів з поглибленням під ключ 1/2-13 x 1.75", які кріплять основу двигуна, і зсуньте вузол назад, з установчих штифтів.

Увага! Цей вузол важить понад 100 фунтів. Знімати його без допомоги забороняється.

Соленоїд затиску/розтиску приймача супутників (52-0159) (тільки індексатор 1°)

Цей соленоїд встановлений на основному корпусі поворотного столу, праворуч від вузла приводного двигуна платформи.
Гідравлічний контрольний клапан потоку, встановлений між гідравлічною напірною лінією і соленоїдом, налаштовується на заводі-виробнику і в звичайних умовах не вимагає регулювання.

Заміна соленоїда:

1. Вимкніть гідравлічну систему і переконайтеся, що в системі не залишилося тиску.
2. Від'єднайте напірну і зворотну лінію від соленоїда.
3. Зніміть гвинти з поглибленням під ключ 1/4-20 x .75", які кріплять соленоїд на монтажному кронштейні. Встановіть новий повітряний соленоїд.
4. Підключіть гідравлічні лінії і стравіть повітря з гідросистеми (див. процедуру для EC-1600).

Вимикач підйому/опускання платформи (вимикач 69-1601) (плунжер 20-2533) (тільки індексатор 1°)

Цей вимикач розташований під зубчастим вінцем, праворуч від вузла приводу індексатора. Він повідомляє системі управління, що поворотний стіл був піднятий для індексації або опущений у положення затиску, визначаючи положення плунжера, встановленого на кронштейні вузла вимикача. Сам вимикач кріпиться на вузлі вимикача на окремий кронштейн.

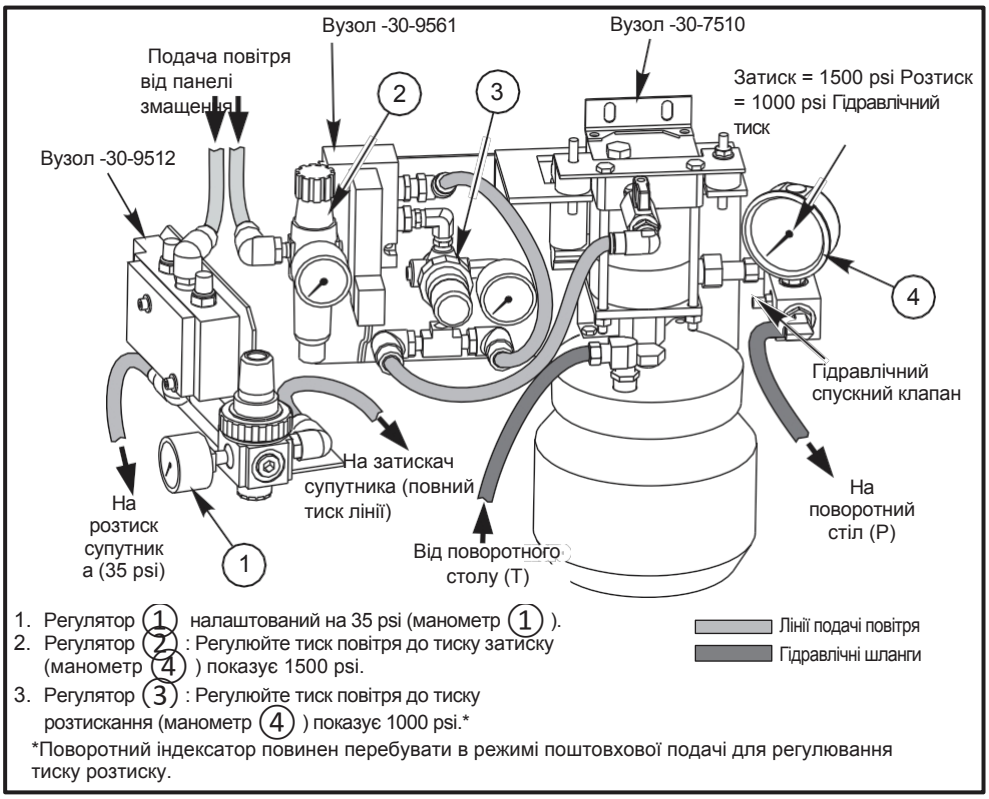
вузол вимикача розчіплювальної котушки затиску/розтиску супутника

Цей вимикач розташований біля нижнього кінця вала приймача супутників. Два вимикачі спрацьовують від пелюстки, встановленої на поворотному з'єднанні на кінці вала, і вказують затиснутий або розтиснутий стан супутника. Відрегулюйте пелюстку вимикача: ослабте два гвинти з напівкруглою головкою 1/4-20 x 0,5", зсуньте пелюстку і потім затягніть гвинти з напівкруглою головкою.

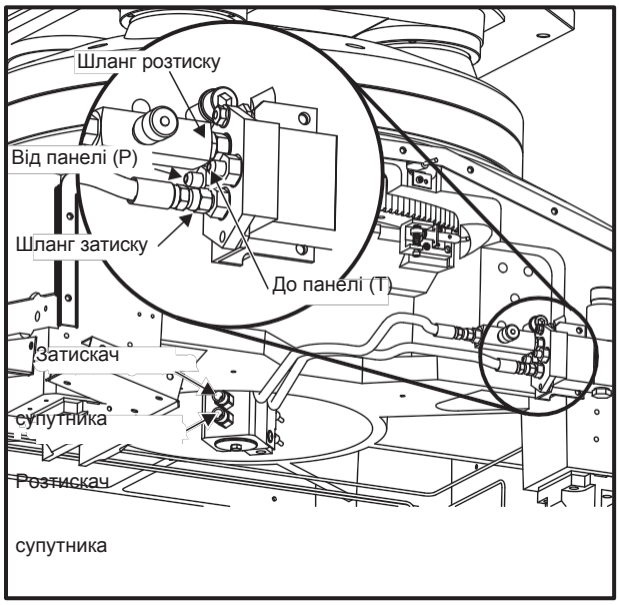
При заміні вимикачів переконайтеся, що вимикач затиску (нижній) і розтиску (верхній) знаходяться у відповідних положеннях, і що вони підключені до відповідних точок в системі управління.

Управління корпусом EC-630 поворотного стала здійснюється з пневматичної/гідравлічної панелі, розташованої за огорожею безпосередньо під станцією завантаження супутника. Такі сигнали про помилку осі A як 946 (APC Pallet Clamp Timeout - тайм-аут затиску супутника УСС) і 947 (APC Pallet Unclamp Timeout
- тайм-аут розтиску супутника УСС) можуть свідчити про те, що регулятори панелі або соленоїди повинні бути відрегульовані або замінені. Після технічного обслуговування або заміни цих панелей, важливо правильно під'єднати гідравлічні та пневматичні лінії; див. відповідний малюнок.

індексатор на 1 градус

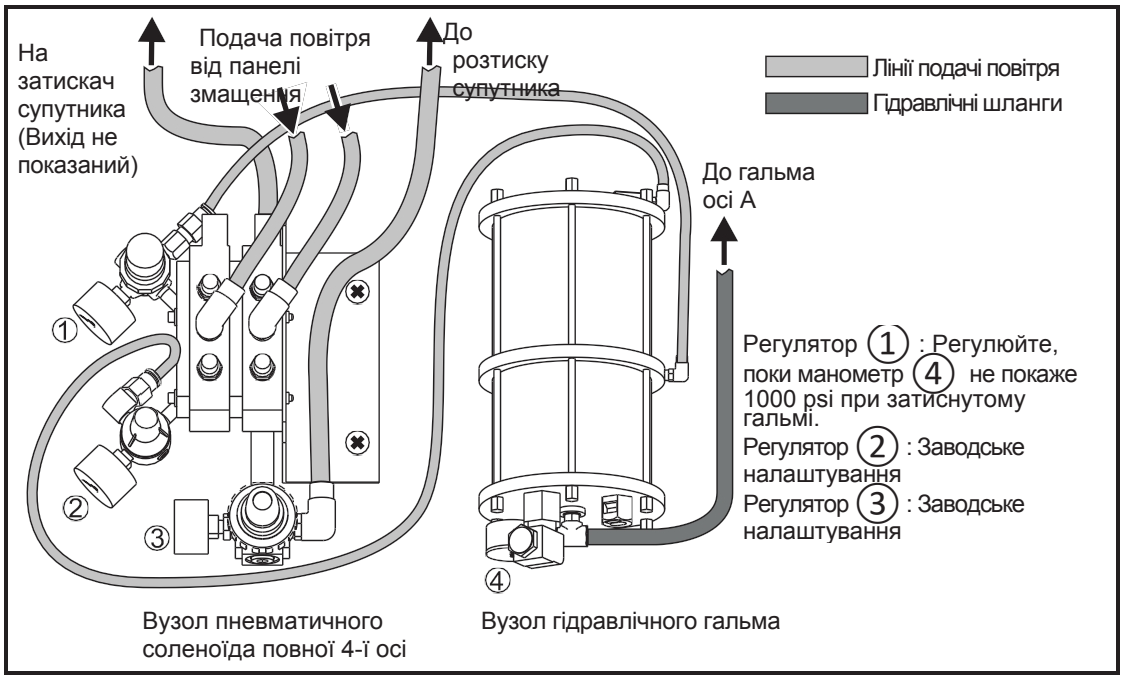


Панель індикатора на 1 градус складається з трьох дискретних вузлів: вузол електромагнітного клапана затиску/розтиску супутника (30-9512), вузол повітряного соленоїда (30-9561) і вузол насоса подачі рідини (30-7510). Підключіть шланги до вузла поворотного столу відповідно до наступного малюнка. Переконайтеся, що гідравлічні шланги стравлені належним чином.

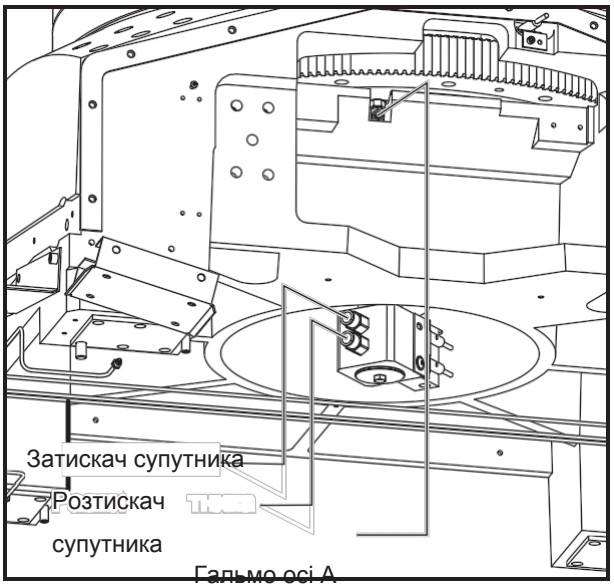


Повна 4-та вісь

У EC-630 повної 4-ї осі для затиску/розтиску супутника використовується вузол повітряного соленоїда, а для забезпечення живлення гальма осі A - гідравлічний підсилювач.



Під'єднайте шланги повної 4-ї осі до вузла поворотного столу, як показано. Переконайтеся, що гідравлічні шланги стравлені належним чином.



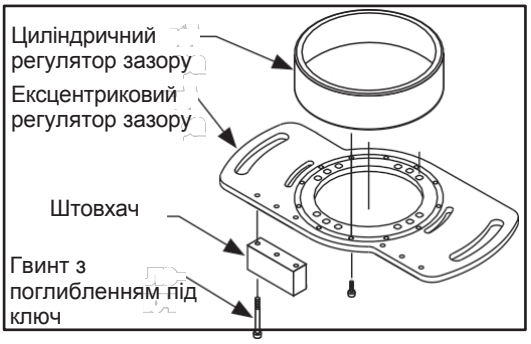
Хвильова передача використовується для приведення в рух поворотного столу в верстатах типу HS 3, 4, 6, 7 і EC630-1600-3000. Це самозмащувальний вузол, в який закладено відповідне мастило, він не вимагає технічного обслуговування.

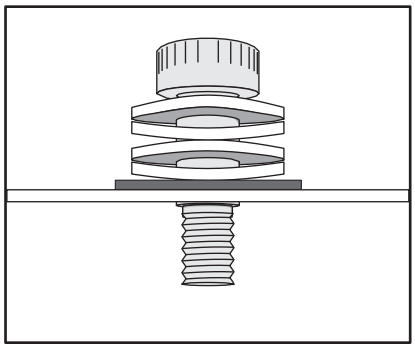
Вузол хвильової передачі складається з наступних компонентів:
Хвильова передача Перехідник приводного редуктора Пакет ущільнювальних кілець Ведуча шестерня, 22 зубці
Генератор хвилі Ексцентриковий регулятор зазору Сигма-двигун Яскава (Yaskawa)

вузол циліндричного і пластинчастого регулятора люфту

1. Встановіть циліндричний регулятор зазору на пластину ексцентрикового регулятора зазору. Поверніть стакан, щоб отвори збіглися з отворами в пластині. У цьому пристрої використовується посадка з натягом. Вставте в стакан 12 гвинтів з поглибленням під ключ і закрутіть в пластині. Затягніть гвинти з поглибленням під ключ хрест-навхрест, щоб забезпечити нормальне положення стакана.
2. Встановіть штовхач з кожного боку пластини, використовуючи наявні висвердлені отвори і шість доданих гвинтів з поглибленням під ключ.

Примітка: На цьому етапі пластина регулювання зазору в зборі не встановлюється на двигун, щоб полегшити установку на стіл при монтажі.





Пружинні шайби

Установка

1. Нанесіть мастило на зовнішню сторону склянки і верхню (коли встановлена) поверхню пластини. Також нанесіть мастило на розточний отвір під склянку і на оброблену поверхню під столом, по якій буде ковзати пластина.
2. Послідовно надіньте чотири пружинні шайби і одну жорстку шайбу 3/8" на кожен гвинт з буртиком. Збірку необхідно проводити так, щоб зазор був між верхньою і нижньою парами шайб.
3. Зорієнтуйте пластину регулювання зазору так, щоб штовхачі були звернені до отворів для доступу в столі. З-під столу вставте стакан і пластину регулювання зазору в зборі в розточний отвір. Вживіть заходів, щоб не пошкодити поверхню стакана.
4. Вставте гвинти з буртиком в пази в пластині, найближчі до склянки (покладіть жорстку шайбу до пластини), і вкрутіть в стіл. Затягніть шестигранним ключем, зі стандартним зусиллям.
5. На кожен болт з шестигранною головкою надіньте плоску шайбу (45-1725) і стопорну шайбу (45-1720). Вкрутіть болти з шестигранною головкою в стіл через зовнішні пази в пластині. Не затягуйте гвинти до остаточного регулювання.

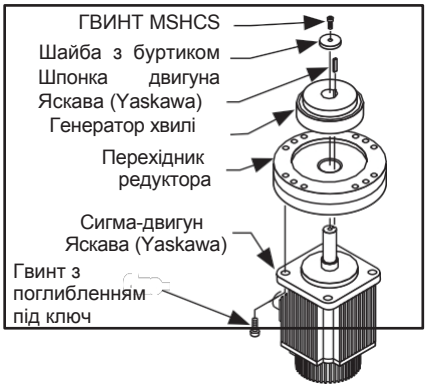
збірка двигуна/генератора хвилі

1. Встановіть головну шестерню з натягом (термопосадка) (встановивши її так, щоб паз дивився від фланця) на вал адаптера сигма і відкладіть.
2. Огляньте шпиндель сигма-двигуна Яскава (Yaskawa). Якщо розпірна втулка валу двигуна вже встановлена на вал з термопосадкою, перейдіть до пункту 4.
3. Встановіть розпірну втулку валу двигуна на вал з термопосадкою. Переконайтеся, що фаска на внутрішньому діаметрі розпірної втулки звернена до двигуна.
4. Поверніть двигун так, щоб вал був звернений вгору. Встановіть перехідник редуктора на вал двигуна. Вставте чотири гвинти з поглибленням під ключ крізь вушка корпусу двигуна в перехідник редуктора і затягніть.

5. Встановіть генератор хвилі на вал двигуна. З'єднайте шпоночну канавку генератора хвилі зі шпоночною канавкою вала двигуна.
6. Вставте шпонку двигуна Яскава в суміщену шпоночну канавку. Для посадки шпонки в шпоночну канавку використовуйте прес. Не використовуйте шпонку двигуна Haas.

Увага! При встановленні ключа не використовуйте молоток і не докладайте надмірних зусиль. Це може пошкодити крихкі підшипники і компоненти генератора хвилі.

7. Встановіть шайбу з буртиком на вал двигуна. Нанесіть різьбовий герметик, вставте гвинти з метричною головкою з поглибленням під ключ і затягніть.

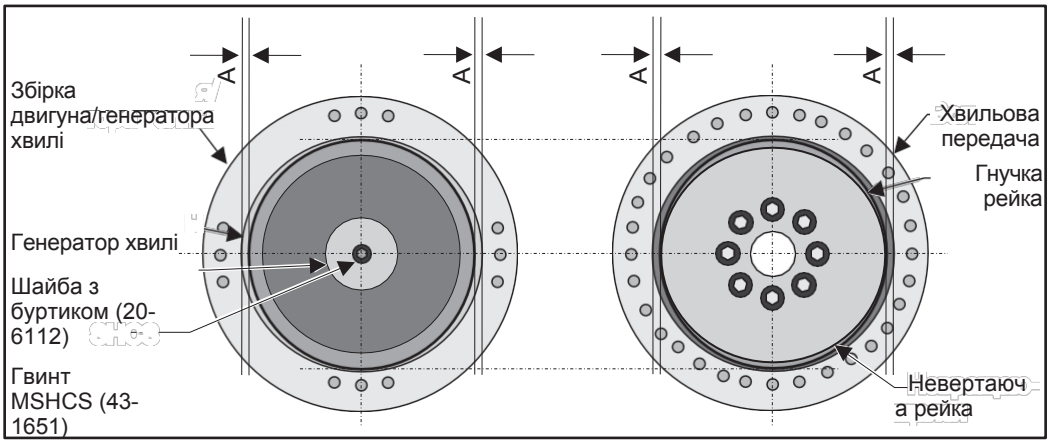


вузол хвильової передачі

1. Застеліть місце роботи чистою ганчіркою і поставте хвильову передачу на робочу поверхню стороною меншого діаметра вниз. Ви побачите канал змащення хвильової передачі.
2. Візьміть велике ущільнювальне кільце з доданого комплекту і злегка змастіть. Встановіть в паз на торці хвильової передачі.

Примітка: Для нормальної роботи важливо, щоб кільце генератора хвилі було концентричним до кільця хвильової передачі. Кільця генератора хвилі та хвильової передачі не круглі, а еліптичні. Неправильне складання призводить до зміщення від центру або до неконцентричності, що призводить до **порушення роботи** та **скорочення терміну служби**.

3. Розташуйте вузол двигуна/генератора хвилі поруч з хвильовою передачею. Обертайте еліптичне кільце хвильової передачі, поки кільце максимально не наблизиться до передньої частини хвильової передачі. Орієнтуйте еліптичне кільце генератора хвилі, щоб його положення точно збігалося з положенням хвильової передачі.

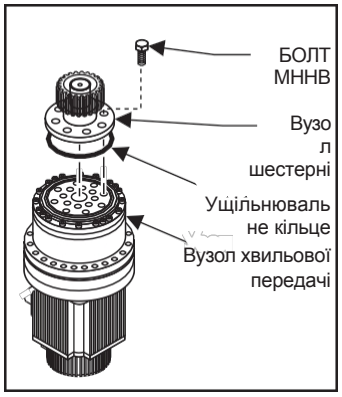


Фазування генератора хвилі та хвильової передачі (вид зверху)

4. Переверніть вузол двигуна/генератора хвилі і злегка насуньте на хвильову передачу. Якщо еліптичні кільця синфазні, вони увійдуть у зачеплення. Якщо вони не входять у зачеплення без зусилля, зніміть вузол двигуна/генератора хвилі і переконайтеся, що еліптичні кільця встановлені правильно, після чого повторіть цей пункт.
5. Болтами скріпіть перехідник редуктора і хвильову передачу, встановивши чотири гвинти з поглибленням під ключ в потайні отвори перехідника редуктора.

Примітка: Для перевірки стану неконцентричності (незбігу фази) переверніть вузол двигуна/хвильової передачі і поставте на корпус двигуна хвильовою передачею вгору. Крізь центральний отвір у хвильовій передачі вставте шестигранний гайковий ключ 5 мм у метричний гвинт з поглибленням під ключ. Обертайте шестигранний ключ дрилем. На кожен повний оберт ключа через дриль має відчуватися два однакових відхилення або імпульси.

6. Переверніть весь вузол, щоб отримати доступ до хвильової передачі. Не допускайте його забруднення. Злегка змастіть і встановіть залишкове ущільнювальне кільце в канавку. Це ущільнювальне кільце герметизує хвильову передачу і захищає від попадання МОР при роботі верстата.
7. Встановіть вузол ведучої шестерні ("Збірка двигуна/генератора хвилі") на хвильову передачу. Обов'язково зорієнтуйте вузол ведучої шестерні, щоб болтові отвори збіглися з отворами в хвильовій передачі (посадка з натягом).
8. Нанесіть герметик на вісім метричних болтів з шестигранною головкою і вкрутіть їх в отвори в вузлі ведучої шестерні. Затягніть хрест-навхрест.

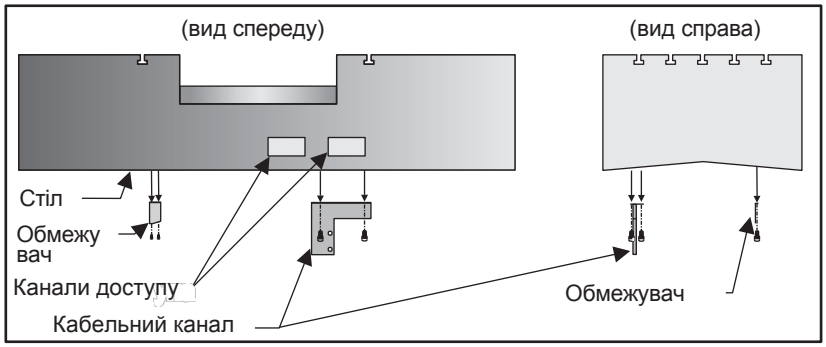


установка

1. Вкрутіть рим-болт в базовий отвір у валу вузла хвильової передачі.
2. Прикріпіть до рим-болта мотузку або стропу. Помічник повинен потягнути мотузку вгору через розточний отвір і підняти хвильову передачу.
3. Зорієнтуйте хвильову передачу так, щоб доступ до роз'ємів двигуна був з правого боку столу. Вставте вісім гвинтів з поглибленням під ключ 70 мм крізь перехідник редуктора в стіл. Затягніть із зусиллям 35 фунт-фут.

Встановлення монтажного кронштейна кабельного каналу

1. Орієнтуйте монтажний кронштейн кабельного каналу так, щоб сторона з краєм була звернена вперед, а сторона, що встановлюється врівень, – до центру столу. Поверніть кронштейн каналу так, щоб монтажні отвори були звернені до нижньої поверхні столу (показано нижче).



Встановлення кронштейна кабельного каналу

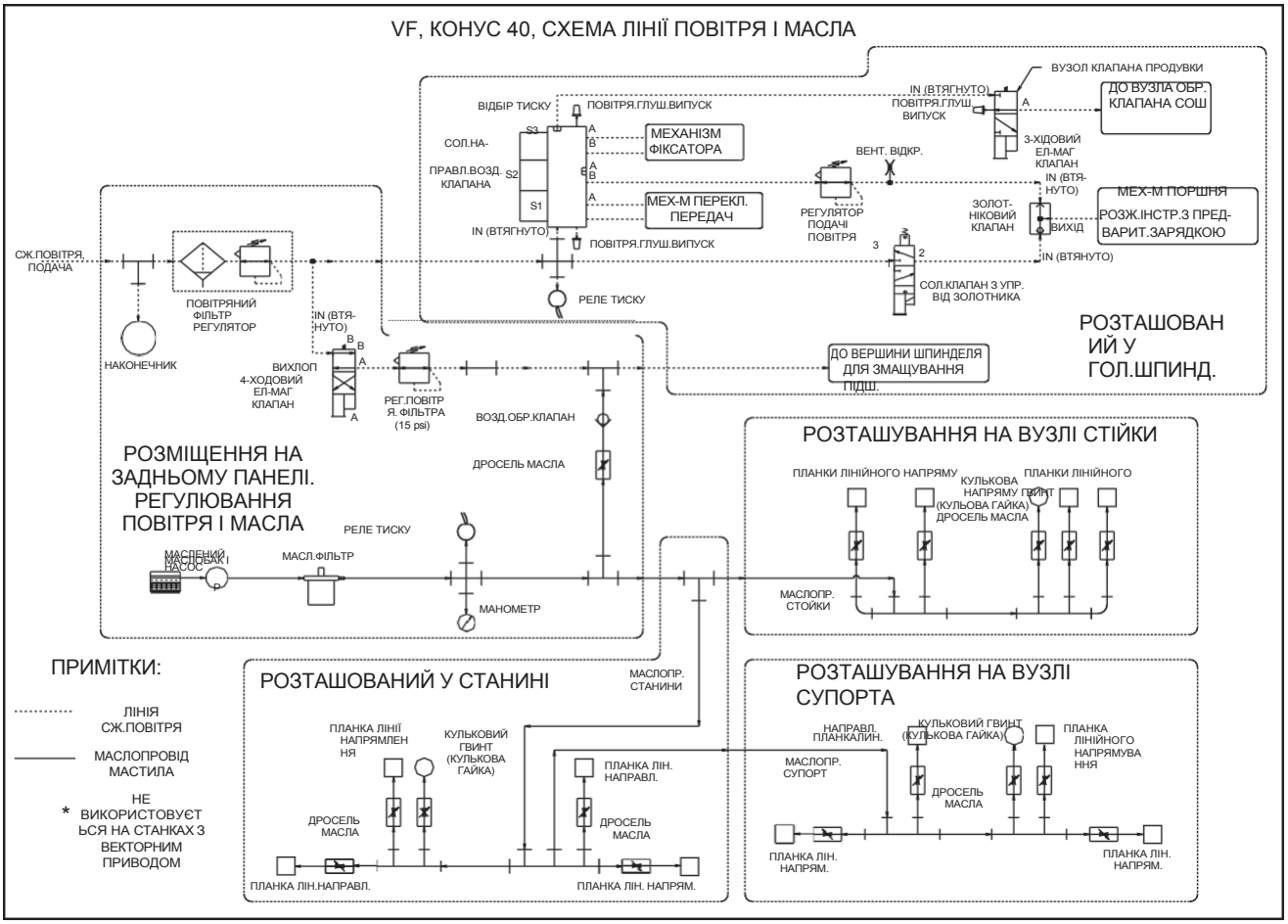
2. Встановіть кронштейн каналу з нижньої сторони столу, як показано на малюнку, вставте чотири гвинти з поглибленням під ключ крізь кронштейн і затягніть.

3. Зорієнтуйте обмежувач так, щоб кутова нижня кромка була звернена вправо, а монтажний виступ був звернений до задньої сторони столу, як показано на попередньому малюнку. Встановіть за допомогою двох гвинтів з поглибленням під ключ.

Встановлення датчика положення кабельної коробки

1. Встановіть датчик положення кабельної коробки в лівий задній кут коробки приводів столу. Орієнтуйте кабельну коробку так, щоб відкриті сторони були звернені до корпусу столу для проходу кабелів датчика положення.
2. Встановіть три гвинти з поглибленням під ключ крізь кабельну коробку і вставте в стіл. Затягніть.
3. Заповніть всі отвори і зазори герметиком Сікафлекс (Sikaflex), щоб кабель датчика положення не виходив назовні, коли він засувається в коробку після установки.

Система змащення – система резистивного типу, з подачею масла через дозатори в кожній з точок змащення в верстаті. В системі використовується один дозатор в кожній з точок змащення: один для кожного салазок лінійних напрямних, один для кожного ходового гвинта і один для змащення шпинделя. У системі змащення використовується один маслонасос. Живлення насоса включено тільки при русі шпинделя і/або осі. Після включення живлення насос подає через маслопроводи в точки змащення приблизно 3 куб. см. масла кожні 30 хвилин. Система управління контролює цю систему за допомогою внутрішнього датчика рівня в баку і зовнішнього реле тиску на панелі змащення.



Маслонасос і вентилятор шпинделя підключені до одного ланцюга, живлення якого вмикається щоразу, коли виконується програма, залишається увімкненим протягом часу, заданого параметром 208 "Spin Fan Off Delay", після зупинки програми.

датчики низького рівня/тиску масла

В маслобаку є датчик низького рівня масла. Якщо рівень масла низький, видається сигнал про помилку. Цей сигнал про помилку не видається, поки не досягнуто кінця програми. Також є датчик тиску масла, який дає показання про тиск масла. Параметр 117 "Lube Cycle Time" керує перевіркою тиску масла. Якщо параметр 117 має ненульове значення, тиск масла перевіряється протягом часу, заданого його значенням. Одиниця виміру параметра 117 - 1/50 секунди, таким чином, 30 хвилин відповідають значенню 108000 (при 60 Гц, часовий інтервал буде 36 хвилин при 50 Гц). Параметр 57, Oiler on/off, вказує, що маслонасос вмикається тільки коли ввімкнений вентилятор шпинделя. Тиск масла перевіряється, тільки коли насос увімкнений.

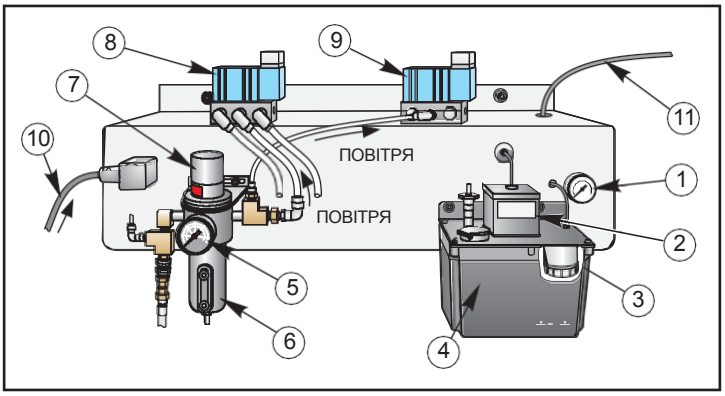
Лінії подачі повітря

Підйомний циліндр оснащений однією лінією подачі повітря великого діаметра для підйому супутників і їх навантаження. Зворотна лінія не потрібна, оскільки повітря з циліндра стравлюється в атмосферу, і вага вантажу викликає опускання циліндра. Циліндр повороту – двосторонньої дії і оснащений двома лініями подачі повітря меншого діаметра для повороту за годинниковою стрілкою і проти годинникової стрілки. Система продувки оснащена однією лінією подачі повітря великого діаметра, з'єднаною з перехідником трубопроводу системи змащення. Кожна з цих чотирьох ліній подачі повітря прокладена до монтажного кронштейна соленоїдів, де розташований вузол повітряних соленоїдів. Для операцій, необхідних при зміні супутників, використовуються чотири електромагнітні клапани.

Лінії подачі мастила

Лінія подачі масла від панелі змащення/повітря (на правій стороні верстата) підключена до перехідника трубопроводу системи змащення. Це забезпечує змащення тяги поворотного столу, яка переносить масляний туман від заглушки системи продувки по центру головної тяги на тягу і гайку супутника.

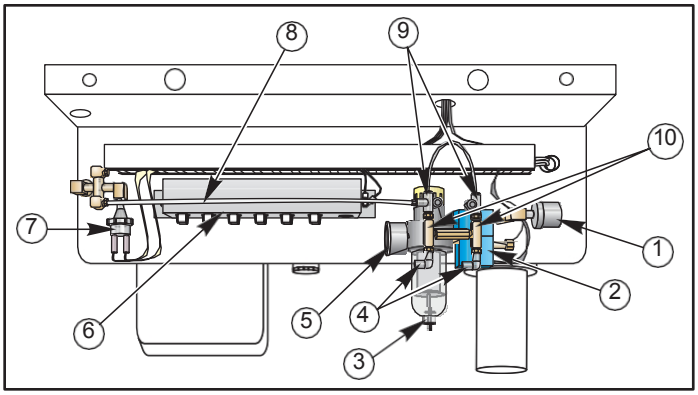
Компоненти



Панель повітря та масла (вид спереду)

Нижче наведено перелік компонентів вузла панелі повітря та масла.

1. **масляний манометр** - Показує тиск (в psi), під яким масло подається з резервуара.
2. **маслонасос** - Перекачує масло з резервуара до різних частин токарного верстата. Кожні 30 хвилин насос здійснює робочий цикл і перекачує приблизно 3 куб. см. масла (приблизно при 35 psi). Ця кількість масла повністю розподіляється по системі змащення за 8 - 10 хвилин.
3. **масляний фільтр** - Фільтрує масло з резервуара перед його подачею в необхідні зони.
4. **Масляний резервуар** - У ньому зберігається масло (Vactra #2), яке використовується для змащення лінійних направляючих і кулькових гвинтів. Масло також змішується з повітрям і подається до підшипника шпинделя для змащення і охолодження.
5. **Повітряний манометр** - Показує тиск (в psi), на якому підтримується тиск повітря.
6. **повітряний фільтр** - Фільтрує повітря і видаляє вологу перед його подачею на електромагнітні клапани.
7. **регулятор тиску повітря** - Підтримує тиск повітря, що подається від зовнішнього джерела (через повітряну магістраль), на постійному необхідному рівні (приблизно 85-90 psi).
8. **вузол повітряного соленоїда** - 4-ходовий 2-позиційний клапан, який керує подачею повітря до пневмоциліндра револьверної головки.
9. **вузол повітряного соленоїда** - 3-ходовий 2-позиційний клапан, який керує подачею повітря до пневмоциліндра пастки деталей. Цей вузол є тільки на верстатах, обладнаних пасткою деталей.
10. **Силовий кабель** - подає живлення на панель повітря і масла від головного блоку управління і передає сигнали від вимикачів до блоку управління.
11. **кабель педалі** - З'єднує педаль приводу патрона з панеллю повітря і масла.



Панель повітря/масла (вид ззаду)

Нижче наведено перелік компонентів вузла панелі повітря і масла на задній частині панелі.

1. **Реле тиску повітря** - Контролює тиск подачі повітря і передає сигнал на пульт управління для подачі сигналу про помилку або для зупинки верстата, якщо тиск повітря падає нижче 70 psi.
2. **Електромагнітний клапан** - Відкривається при обертанні шпинделя, щоб забезпечити подачу повітря на підшипники шпинделя.
3. **Регулятор подачі повітря** - Підтримує нормальний тиск повітря (10-12 psi), що подається до підшипників шпинделя. Тільки токарний верстат.
4. **Вікна масляного туману** - З'єднуються з нейлоновими трубками, по яких масляно-повітряний туман подається до підшипників шпинделя. Одне вікно постачає передній підшипник шпинделя, інше постачає задній підшипник.
5. **повітряний манометр** - Показує тиск повітря, яке змішується з маслом і подається на підшипники шпинделя.
6. **Пластина роз'ємів** - На ній встановлені всі роз'єми панелі повітря і масла.
7. **реле тиску** - Контролює тиск подачі масла і подає сигнал на пульт управління для зупинки верстата, якщо тиск падає нижче мінімального рівня протягом заданого періоду часу.
8. **маслопровід** - Служить для подачі масла до вікон, звідки воно потім направляється до кулькових гвинтів, лінійних напрямних і підшипників шпинделя.
9. **масляні вікна** - З'єднані з нейлоновими трубками, по яких масло подається до кулькових гвинтів і лінійних напрямних.
10. **витратоміри** - Підтримують задану кількість масла, що подається від верхніх вікон на нижні вікна, де воно змішується з повітрям і подається на підшипники шпинделя.

Зняття панелі змащення

Увага! Вимкніть живлення верстата перед виконанням наступної процедури.

1. Зніміть задню панель і від'єднайте повітряну магістраль.
2. Від'єднайте кінцеві вимикачі від панелі змащення, лінії подачі повітря шпинделя, від'єднайте маслопровід на панелі змащення.

Примітка: Щоб зняти панель повітря і масла, потрібно розрізати всі пластмасові хомути.

3. Зніміть всі лотки.
4. Від'єднайте головний маслопровід.
5. Зніміть кріпильні гвинти, розташовані зверху панелі змащення.

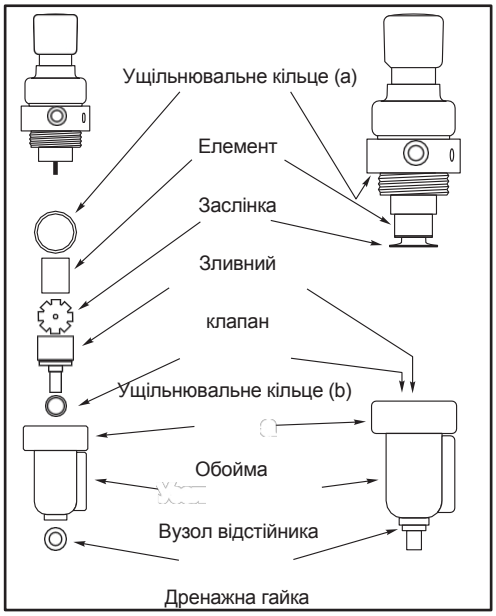
Увага! Перед технічним обслуговуванням вузла від'єднайте або відключіть подачу повітря і стравіть магістральний і вторинний тиск. Обертання регулювальної ручки проти годинникової стрілки **не забезпечує** скидання тиску після регулятора. Перед технічним обслуговуванням регулятора необхідно стравити тиск після регулятора.

Примітка: Використовуйте ТІЛЬКИ мастило на мінеральній основі або мінеральне масло. ЗАБОРОНЕНО використовувати синтетичні або силіконові мастила.

Примітка: Після обслуговування блоку увімкніть подачу повітря і налаштуйте регулятор на заданий тиск після регулятора. Переконайтеся у відсутності витоків. Якщо є витоки, експлуатація заборонена – потрібно провести ремонт.

технічне обслуговування фільтруючого елемента та очищення відстійника

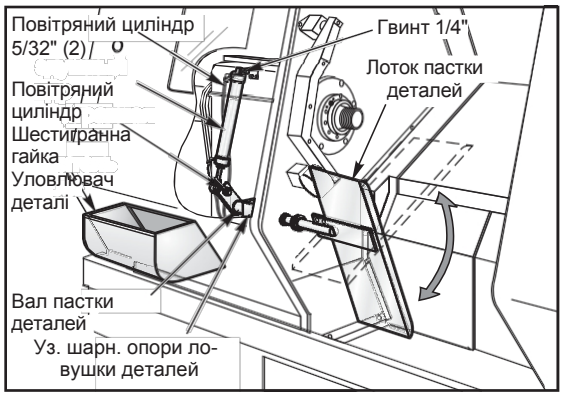
1. Відкрутіть нижню різьбову обойму і зніміть вузол відстійника. Вживіть заходів, щоб не загубити ущільнювальне кільце.
2. Відкрутіть заслінку і потім зніміть елемент.
3. Перед складанням очистіть внутрішні деталі і вузол відстійника. Для очищення вузла відстійника можна використовувати тільки м'яке мило і воду! Забороняється продувати повітрям через можливість втрати або пошкодження ущільнювальних кілець.
   a. Зніміть дренажну гайку зі зливного клапана і зніміть його з вузла відстійника. Вживіть заходів, щоб не загубити ущільнювальне кільце.
   b. Замочіть зливний клапан тиску в суміші м'якого мила з водою, щоб він очистився. Промийте водою і залиште для просушування.
   c. Після очищення вузла відстійника встановіть зливний клапан у вузол відстійника. Вживіть заходів, щоб не затиснути ущільнювальне кільце. Не перетягуйте пластмасову дренажну гайку.
4. Встановіть новий елемент.
5. Встановіть заслінку і міцно затягніть від руки.
6. Огляньте/замініть ущільнювальне кільце. Злегка змастіть ущільнювальне кільце, щоб воно трималося на місці.
7. Встановіть вузол відстійника в корпус і затягніть обойму від руки, а потім ще на ¼ обороту.



Зняття

увага! Вимкніть живлення верстата перед виконанням наступної процедури.

1. Від'єднайте повітряну магістраль. Для доступу до пастки деталей зніміть відповідні панелі.
2. Ослабте обойму вала 1 1/2", яка фіксує лоток пастки деталей, і висуньте лоток і внутрішній вал.
3. Розтисніть зовнішнє фіксуюче кільце, яке фіксує обойму вала на зовнішньому валу, зніміть обойму вала і внутрішнє стопорне кільце. Зніміть гумову манжету з зовнішнього вала.
4. Зніміть лінії подачі повітря 5/32", підключені до каналів повітряного циліндра з боку гільзи пневмоциліндра і з боку штока.
5. Зніміть шестигранну гайку 7/16", яка кріпить пневмоциліндр до валу пастки деталей.
6. Ослабте і зніміть гвинт з поглибленням під ключ 1/4" і шайбу, що кріпить пневмоциліндр на опорі циліндра, і зніміть пневмоциліндр.
7. Зніміть гвинт з поглибленням під ключ 3/8", що кріпить вузол шарнірної опори пастки деталей до корпусу головки шпинделя, і висуньте вузол опори.



Пастка деталей/лоток (вид спереду)

установка

1. Зсуньте вузол шарнірної опори пастки деталей крізь манжету в штампованій панелі і закріпіть на корпусі головки шпинделя за допомогою гвинтів з поглибленням під ключ 3/8".
2. Встановіть пневмоциліндр на основу циліндра за допомогою гвинта з поглибленням під ключ 1/4" і шайби. Прикріпіть шток пневмоциліндра в повністю втягнутому положенні до валу пастки деталей за допомогою шестигранної гайки. Приєднайте лінії подачі повітря до каналів пневмоциліндра.
3. Встановіть гумову манжету на зовнішній вал. Встановіть внутрішнє стопорне кільце на зовнішньому валу, зсуньте обойму вала на місце і встановіть зовнішнє стопорне кільце. Підключіть повітряну магістраль.
4. Увімкніть верстат і в режимі ручного введення даних (MDI) дайте команду M36, щоб повністю висунути пневмоциліндр. Всуньте внутрішній вал вузла лотка у зовнішній вал вузла шарніра. Встановіть вузол лотка досить далеко назад, щоб він захоплював деталь і не торкався патрона.
5. Поворотом змінюйте положення лотка, щоб відкрити зсувну дверцята збірника. Затягніть обойму вала на валу пастки деталей. Покроково виконайте програму в режимі MDI (ручний ввід даних) і перевірте роботу лотка.
6. Встановіть необхідні панелі, які були зняті.

вимірювальний щуп токарного верстата

налаштування щупа

1. Вимкніть живлення верстата і зніміть передню панель на лівій частині верстата.
2. Ослабте всі кріпильні деталі і установчий гвинт на монтажному блоці.
3. Опустіть коромисло вимірювальної головки інструменту в горизонтальне положення. Встановіть токарний різець в гніздо в положенні різання на револьверній голівці і перемістіть вісь Z в уповільненому режимі, поки ріжуча кромка інструменту не торкнеться квадратного наконечника щупа.
4. Затягуючи установчий гвинт 1/4-20 на монтажному блоці, регулюйте висоту щупа так, щоб ріжуча кромка токарного різця торкалася середини сторони квадратного наконечника. Після суміщення затягніть всі чотири гвинти 3/8-16 на монтажному блоці і затягніть їх з моментом **50 фунт-фут**. Також затягніть гайку 1/4-20 на установчому гвинті.
5. Встановіть індикатор з роздільною здатністю .0001" в безпечному місці на револьверній голівці, поєднайте наконечник вимірювальної голівки в межах **.0005"** по осях X і Z, ослабивши чотири затискні гвинти 4-40 і обертаючи корпус вимірювальної голівки. Затягніть затискні гвинти.
6. Поверніть коромисло вимірювальної головки інструменту у вертикальне положення (початкове положення) і перевірте юстування щупа, шпильки з кульовим наконечником і канавкою приводу вимикача початкового положення з вузлом початкового положення. Якщо є неспіввісність, ослабте два гвинти з напівкруглою головкою 1/4-20 і дайте вузлу початку координат відцентруватися по шпильці з кульовим наконечником. Затягніть гвинти після нормального суміщення.
7. Початкове положення перевіряється функцією переміщення в нормальному режимі по осях X і Z.
8. Відведіть револьверну головку і опустіть коромисло вимірювальної головки інструменту. Система управління повинна переключитися на екран "Tool set offset" (корекція пристрою налаштування інструменту). X і Z будуть переміщатися тільки в уповільненому режимі. За допомогою пальця викликайте спрацьовування щупа. Динамік повинен подати звуковий сигнал, а вхід діагностики повинен змінитися з 0 → 1 → 0. За допомогою кнопки уповільненого переміщення перемістіть X або Z на відстань від деталі і постукайте по вимірювальній голівці. Переміщення в поточному напрямку повинно припинитися, корекція повинна оновитися.

заміна наконечника щупа

1. Встановіть наконечник датчика ключами з комплекту. Додаткова інформація міститься в інструкції виробника.
2. Встановіть індикатор з роздільною здатністю .0001" в безпечному місці на револьверній голівці, поєднайте наконечник вимірювальної головки в межах **.0005"** по осях X і Z, ослабивши чотири затискні гвинти 4-40 і обертаючи корпус вимірювальної головки. Остаточно затягніть затискні гвинти.

Налаштування вимірювальної головки інструменту токарного верстата (ІГТС)

Ця процедура вимірює торці щупа і задає параметри, засновані на дійсних відстанях. Якщо виявлена різниця діаметра більше ніж допуск +/-0.002, виконання цієї процедури виправить налаштування без механічних налаштувань.

1. Перед налаштуванням ІГТС (вимірювальна головка токарного верстата) повинен бути правильно заданий параметр 254, "Spindle Center Distance" (відстань центру шпинделя).
2. Встановіть осьовий еталонний інструмент з діаметром 1" у положення 1. Виберіть "YASNAC" для налаштування 33, "Coordinate System". Корекція G54 повинна бути встановлена на X = 0, Z = 0. Знос інструменту #1 необхідно встановити на 0.
3. Маховичком поштовхової подачі перейдіть у положення для вільного переміщення X. На сторінці Offset (зсув) використовуйте F2, щоб інструмент 1 змістився на осьову лінію.
4. Введіть наступну програму в режимі MDI (ручне введення даних):

```
G54
G50  T5100
X0
```

   Виконайте програму MDI (ручне введення даних), інструмент переміститься до центру шпинделя.
5. Виберіть режим поштовхової подачі, Distance to go прийме значення X = 0.0000, Z = 0.0000. Вручну перемістіться по осі Z в положення далеко від коромисла ІГТС. **Не рухайте вісь x.**
6. Опустіть коромисло ІГТС, дисплей переключиться на "Offsets" (корекція). Знову виберіть дисплей "Position" (положення), щоб бачити дисплей "Distance to go" (відстань проходу).

7. Вручну перемістіться до наконечника щупа і «щупайте» еталонний інструмент діаметром 1" у напрямку -X (переміщення вниз), використовуючи швидкість подачі 0.0001. Запишіть "Distance to go" (відстань проходу) X. (наприклад, 4.9993). Відніміть 1" від числа (наприклад, 4.9993 - 1.0000 = 3.9993). Введіть це число в налаштування 59 (**корекція вимірювальної головки X+).**
8. Вручну перемістіть інструмент і «промацайте» еталонний інструмент діаметром 1" у напрямку X+ (переміщення вгору), використовуючи швидкість подачі 0,0001. Запишіть «Distance to go» (відстань проходу) X для цього положення. (наприклад, 2,2309). Додайте 1" до цього числа (наприклад, 2.2309 + 1.0000 = 3.2309). Введіть це число в налаштування 60 (**корекція вимірювальної головки X-).**
9. Відніміть число в налаштуванні 60 від налаштування 59 (наприклад, 3,9993 - 3,2309 = 0,7684). Поділіть це число на 2 (наприклад, 0,7684/2 = 0,3842). Це робоча ширина наконечника головки: фактична ширина - це 10 мм або 0,3937". Введіть це число (робоча ширина вимірювального щупа, а не дійсна) в налаштування 62 і налаштування 63.

контроль

(Метод передбачає, що геометрія різу менше, ніж діаметри налаштування вимірювального щупа.)

o.D. – зовнішній діаметр

1. За допомогою маховика поштовхової подачі і прохідного різця виконайте прохід по зовнішньому діаметру. Встановіть "Distance to go" (відстань проходу) X = 0,000. Виміряйте діаметр (наприклад, 2,125).
2. Переміщайтеся, віддаляючись у напрямку Z, і опустіть вимірювальну головку інструменту. Поштовховою подачею вимірюйте прохідний різець вимірювальною головкою в напрямку X, використовуючи швидкість подачі 0.0001.
3. Запишіть X Distance to go (наприклад, 1,8743). Додайте це число до виміряного діаметра з пункту 1 (наприклад, 2.125 + 1.8743 = 3.9993). Сума повинна дорівнювати числу в налаштуванні 59 (**корекція вимірювальної головки X+)** +/- 0.0020".

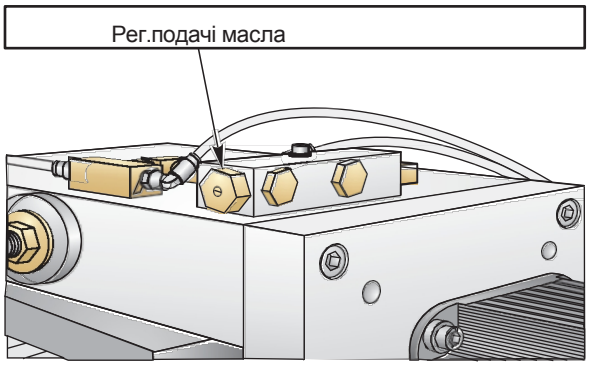
I.D. (внутрішній діаметр)

1. За допомогою маховика поштовхової подачі і розточного різця виконайте прохід по внутрішньому діаметру отвору. Встановіть "Distance to go" (відстань проходу) X = 0.000. Виміряйте діаметр розточного отвору (наприклад, 1.750).
2. Переміщайтеся, віддаляючись у напрямку Z, і опустіть пристрій розмірного налаштування інструментів. Переміщайтеся і вимірюйте щупом розточувальний різець у напрямку X+ при швидкості подачі 0.0001.
3. Запишіть значення X "Distance to go" (відстань проходу) (наприклад, 1.4809). Додайте це значення до виміряного діаметра (наприклад, 2.125 + 1.4809 = 3.2309). Сума повинна дорівнювати числу в налаштуванні 60 (**корекція вимірювальної головки X-)** +/- 0.0020".
4. Якщо контрольні налаштування коромисла пристрою розмірного налаштування інструментів з діаметрами різання більшими, ніж діаметр налаштування вимірювального щупа, відніміть «Distance to go» (відстань проходу) X від виміряного діаметра і порівняйте результат з відповідним налаштуванням X +/- (59 або 60).

вісь C (токарний верстат)

змазка

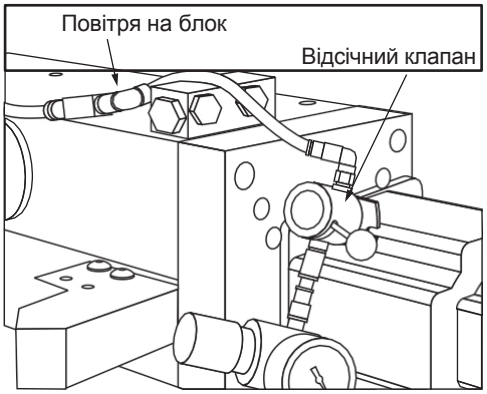
Шестерні осі C автоматично змащуються системою змащення верстата. Шестерні змащуються однією краплею масла кожні десять зачеплень. Використовувана кількість масла регулюється гвинтом зі шліцом на бічній стороні блоку маслянки. Для зменшення кількості масла, що подається, вкрутіть гвинт (за годинниковою стрілкою). Для грубого початкового регулювання маслопроводу вкрутіть гвинт повністю, потім викрутіть на 1/2 витка. Перевірте частоту змащення і відрегулюйте, щоб подавалася одна крапля приблизно кожні десять зачеплень.

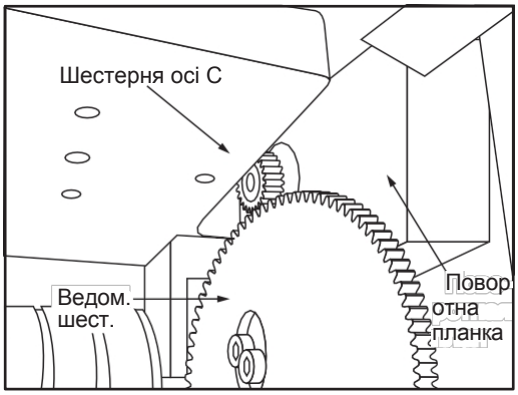


Примітка: Ця опція використовує другу плату контролера двигуна, врахуйте це при відстеженні сигналів.

Примітка: Зсув сітки повинен перевірятися і скидатися, якщо замінювалися ведуча шестерня або серводвигун приводу "C".

1. Від'єднайте подачу повітря на блок приводу осі C і встановіть поточний регулятор з відсічним клапаном.

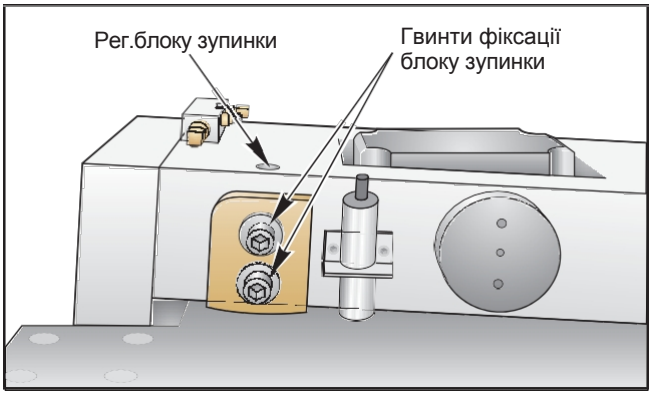


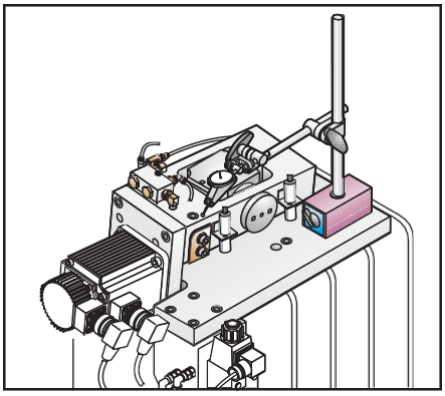


2. Натисніть Setng/Graph і вимкніть налаштування #7. Натисніть Alarm/Mesgs, введіть Debug (налагодження) і натисніть Write/Enter (запис/введення). Змініть параметр 517 на нуль.
3. Натисніть "Zero Return" (повернення в нульову точку), введіть "C" і натисніть "Zero Single Axis" (обнулити одну вісь).
4. Встановіть параметр 278 (привід осі C) на нуль, що не дасть блоку приводу включити вісь C. Встановіть параметр 498 (вимкнути вісь C) на "один".
5. Дайте команду M19 (орієнтація шпинделя) в режимі MDI (ручне введення даних).
6. Увімкніть блок приводу, подаючи тиск в поточний регулятор. Встановіть тиск на 45 psi. Стежте за контактом при зачепленні шестерень, необхідно забезпечити повний контакт і плавне зачеплення шестерень. При необхідності пересуньте ведучу шестерню рукою, щоб забезпечити повне зачеплення шестерень.
7. Натисніть "Posit" (положення), потім клавіші "page up" (попередня сторінка) або "page down" (наступна сторінка) для пошуку сторінки даних "Pos-Raw Dat 1" (вихідні дані положення). Знайдіть стовпець фактичного положення осі C і запишіть значення. Замініть значення в параметрі 517 (зсув сітки осі C) на це число. Це значення повинно бути від 0 до 2000.
8. Випустіть повітря з блоку приводу і встановіть параметр 498 назад на нуль. Виконайте повернення в нульову точку осі C, значення на сторінці вихідних даних, в стовпці "Actual" (фактичне) повинно бути нульовим.
9. Увімкніть і вимкніть блок приводу кілька разів і переконайтеся, що шестерні входять у зачеплення без перешкод, стежте за стовпцем вихідних даних Actual (дійсні), щоб переконатися, що значення залишається на нулі.
10. Від'єднайте регулятор від блоку приводу і підключіть штатну подачу повітря, увімкніть параметр 278, біт 27 приводу осі C.
11. Натисніть «MDI/DNC» (ручне введення даних/групове ЧПУ) і введіть наступну програму: M154;
    M155;
    M99;
12. Натисніть «Reset» (скидання), потім «Cycle Start» (запуск циклу). Верстат повинен зорієнтувати шпиндель і нормально увімкнути та вимкнути вісь C. Якщо верстат видав сигнал про помилку, ще раз перевірте налаштування зміщення сітки та працездатність шківа датчика положення шпинделя.

Налаштування контактного навантаження зачеплення шестерень

1. Встановіть поточний регулятор подачі повітря на блок приводу, відрегулюйте тиск повітря на регуляторі на 45 psi. Увімкніть подачу повітря до шарнірного блоку осі C.
2. Ослабте два гвинти блокування обмежувача, розташовані на бічній стороні обмежувача шарнірного блоку. Зніміть регулювальний гвинт обмежувача і нанесіть одну краплю різьбового герметика на різьбу.





3. Встановіть установчий гвинт, але не тисніть на обмежувач. Встановіть індикатор на магнітному тримачі зверху на головку шпинделя і встановіть наконечник індикатора зверху на шарнірний блок.
4. Маховичком поштовхової подачі перемістіть вісь C і стежте за індикатором. Якщо биття більше .0001" на 360°, перевірте зміщення сітки і/або установку серводвигуна. Якщо зміщення сітки і установка серводвигуна в нормі, а биття як і раніше перевищує .0001" на 360°, огляньте ведену шестерню на пошкодження зубців.
5. Як тільки досягнуто нормальне биття, встановіть наконечник індикатора в точці мінімуму биття і обнуліть індикатор. Вкручуйте регулювальний установчий гвинт, поки шарнірний блок не опиниться на .0005" від точки контакту зачеплення шестерень.
6. Затягніть два гвинти блокування обмежувача з поглибленням під ключ, розташовані на бічній стороні обмежувача шарнірного блоку. Затягніть із зусиллям 35 фунт-фут. Підключіть подачу повітря на вісь C від соленоїда осі C.

Зняття та заміна автоматичних дверей (токарний верстат і верт.)

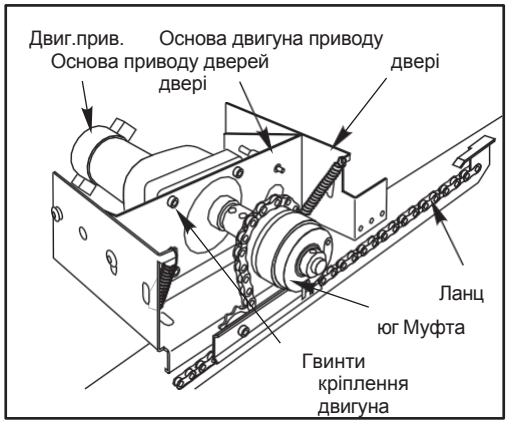
У наступному розділі описано зняття та заміну двигуна автоматичних дверей, муфти та ланцюга, а також порядок регулювання роботи дверей.

Заміна двигуна

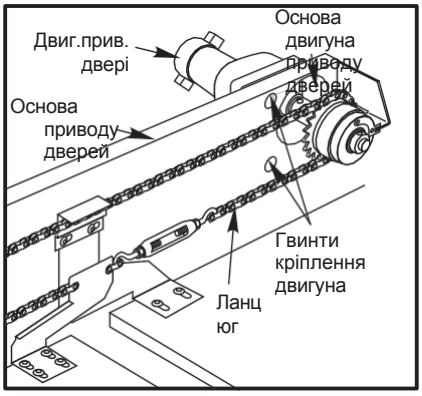
Зняття двигуна

1. Вимкніть живлення верстата.
2. Від'єднайте кабель двигуна від кабелю подовжувача (33-1312 для токарного верстата, 33-1320 для верт.).
3. a. **токарний верстат:** Ослабте два передні гвинти з широкою напівкруглою головкою на опорі приводу дверей. Це послабить натяг ланцюга.

   b. Поверніть гвинтову стяжку, щоб послабити натяг ланцюга, і зніміть ланцюг із зірочки муфти.
4. Зніміть муфту і перехідник валу з валу двигуна, послабивши два установчі гвинти на перехіднику валу.
5. Зніміть чотири гвинти з поглибленням під ключ і стопорні шайби, які кріплять двигун до опори двигуна приводу дверей, і зніміть двигун.



Токарний верстат



Вертикально-фрезерні верстати

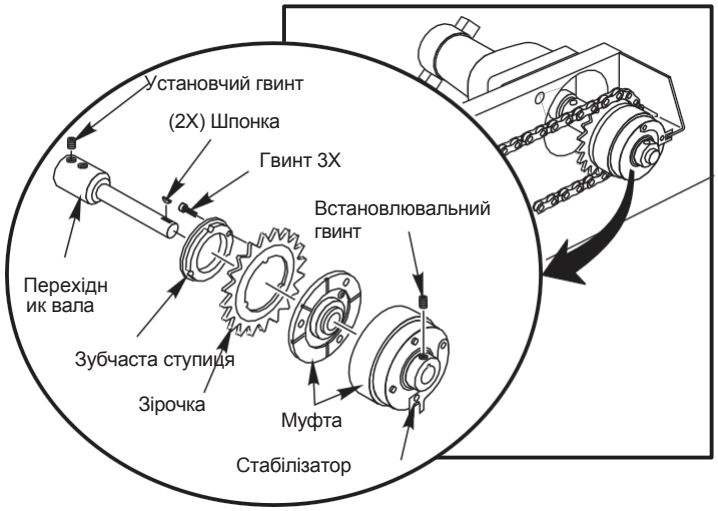
Заміна двигуна

1. Встановіть двигун на опору двигуна в порядку, зворотному зняттю.
2. Встановіть муфту з перехідником валу на новий двигун. **Токарний верстат:** Приєднайте стабілізуюче коромисло муфти до штиря на фіксаторі ланцюга приводу дверей.
3. Встановіть ланцюг на вузол двигуна, порядок описаний в розділі "Заміна і регулювання ланцюга".
4. Підключіть кабель двигуна до кабелю подовжувача (33-1312 для токарного верстата, 33-1320 для верт.).

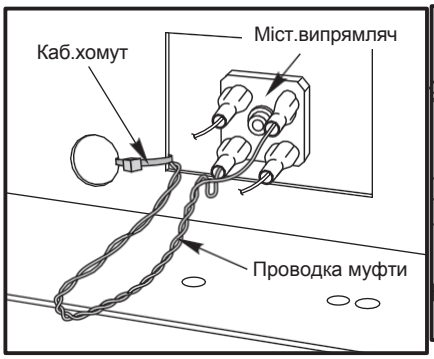
заміна муфти

Зняття муфти

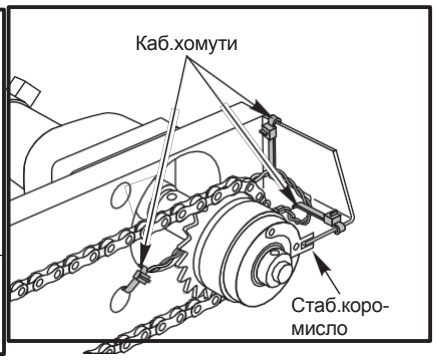
1. Вимкніть живлення верстата. Від'єднайте обидва кабелі муфти від мостового випрямляча на опорі двигуна.
2. **токарний верстат**: Ослабте два передніх гвинти з широкою напівкруглою головкою на опорі приводу дверей. **верт:** Поверніть гвинтову стяжку. Це послабить натяг ланцюга. Зніміть ланцюг із зірочки на вузлі муфти.
3. Розріжте кабельні хомути, які кріплять кабель муфти до опори двигуна. Ослабте два установчі гвинти на перехіднику вала і зніміть вузол муфти.
4. Ослабте установчий гвинт на передній стороні вузла муфти і демонтуйте муфту із зірочкою з перехідника вала. Вживіть заходів, щоб не загубити сегментну шпонку з вала.
5. Зніміть три гвинти з поглибленням під ключ, які кріплять зірочку і зубчасту маточину до муфти (муфта складається з двох частин).



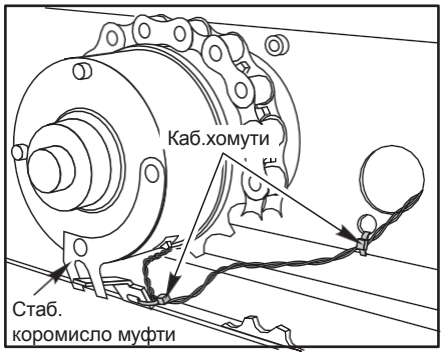
Заміна муфти на вертикальному верстаті



Мостовий випрямляч і кабельні хомути



Вертикальні верстати



Токарний верстат

Заміна муфти

1. Встановіть муфту в порядку, зворотному зняттю. При затягуванні установчого гвинта на муфті переконайтеся, що зірочка обертається вільно.

   Токарний верстат: Приєднайте стабілізуюче коромисло муфти до штиря на фіксаторі ланцюга приводу дверей.

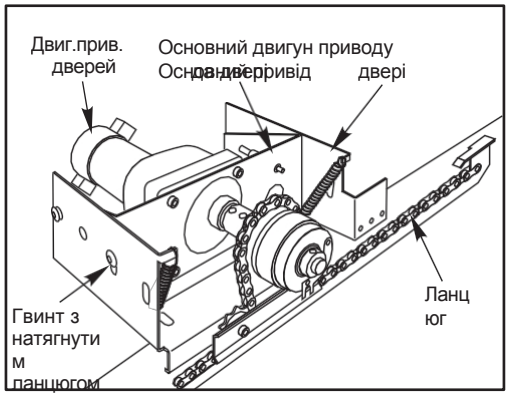
   верт: Приєднайте стабілізуюче коромисло муфти до фланця на правій стороні опори приводу дверей.

2. **токарний верстат:** Зірочка муфти повинна бути суміщена з нейлоновими скидачами (зірочками) на направляючій ланцюга.
3. Закріпіть кабель муфти хомутами.
4. Див. розділ «Заміна та регулювання ланцюга», де описано порядок установки ланцюга.
5. Після встановлення муфти регулювання ланцюга необхідно виконати обкатку муфти. Для цього вручну відкрийте двері. Утримуючи двері відкритими, дайте команду на закриття дверей. Це можна зробити натисканням кнопки на бічній стороні підвісного пульта управління або виконанням програми. Утримуйте двері відкритими, поки верстат не подасть сигнал про помилку. Повторіть це три рази, муфта сяде.

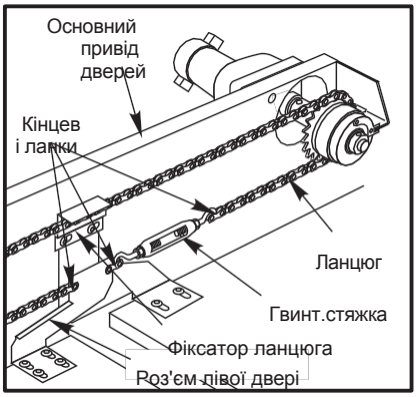
Заміна і регулювання ланцюга

Зняття ланцюга

1. Вимкніть живлення верстата.
2. a. **токарний верстат:** Ослабте два передні гвинти з широкою напівкруглою головкою на опорі приводу дверей. Це послабить натяг ланцюга.
   b. **верт:** Зніміть два гвинти з широкою напівкруглою головкою, які кріплять фіксатор ланцюга до правого роз'єму дверцят.
3. a. **токарний верстат:** Зніміть ведучу ланку ланцюга з обох сторін направляючої ланцюга і зніміть ланцюг.
   b. **верт:** Зніміть ведучу ланку ланцюга з лівого роз'єму дверей і з гвинтової стяжки та зніміть ланцюг.



Ланцюг токарного верстата



Ланцюг вертикального верстата

Заміна ланцюга

1. a. **токарний верстат:** Встановіть ланцюг, закріпивши ліву і праву кінцеві ланки до направляючої ланцюга на обох кінцях.
   b. **верт:** Прикріпіть ланцюг до лівого роз'єму дверцят і до гвинтової стяжки. Переконайтеся, що ланцюг встановлений поверх зірочки на лівому кінці направляючої і поверх зірочки на вузлі двигуна.
2. **токарний верстат:** Протягніть ланцюг під двома скидачами (зірочками) з нейлону і зверху по зірочці на вузлі двигуна.
3. **верт:** Встановіть фіксатор ланцюга.
4. a. **токарний верстат:** Відрегулюйте натяг ланцюга, переміщаючи вузол двигуна на двох задніх гвинтах, і затягніть два передні гвинти з широкою напівкруглою головкою на опорі приводу дверей. Повинен бути зазор приблизно 1/8" [32 мм] між ланцюгом і направляючою ланцюга.
   b. **верт:** Відрегулюйте натяг гвинтовою стяжкою.
5. Рухайте двері руками, щоб перевірити їх переміщення. Якщо чутно, як ланцюг хрумтить на зірочках, він перетягнутий. Приведіть натяг ланцюга в норму.

Параметри автоматичних дверей

Переміщення автоматичних дверей керується параметрами 235, 236 і 251 для токарного верстата і параметрами 292, 293 і 251 для фрезерного верстата. Див. розділ «Параметри» в посібнику з технічного обслуговування електричної частини.

Встановіть параметри, що забезпечують нормальне відкриття і закриття дверей:

1. Переконайтеся, що налаштування 131 встановлено в положення «on» (увімкнено).
2. Встановіть параметри 235 і 236 (токарний верстат) або 292 і 293 (фрезерний верстат) на значення 3 (50-ті частки секунди).
3. Встановіть параметр 251 на значення 3000. Це число означає, що тривалість переміщення дверей буде 3 секунди. Час, необхідний для повного відкриття або закриття дверей, залежить від розміру верстата.
4. Перевірте двері, виконуючи коротку програму:
   G04 P3.;
   M30;
5. При закритті двері повинні зупинитися приблизно на один дюйм (25,4 мм) до кінця переміщення. Встановіть параметр 251, якщо необхідно.
6. Встановіть параметри 292 і 293 (фрезерний верстат), 235 і 236 (токарний верстат), як потрібно для нормального закриття.

Заміна огорожі (верт.)

Перед заміною дверей або вікон необхідно повністю прочитати цей розділ.
необхідні інструменти: Інструмент для установки ущільнювача (тупий ніж або шпатель).

Заміна дверей

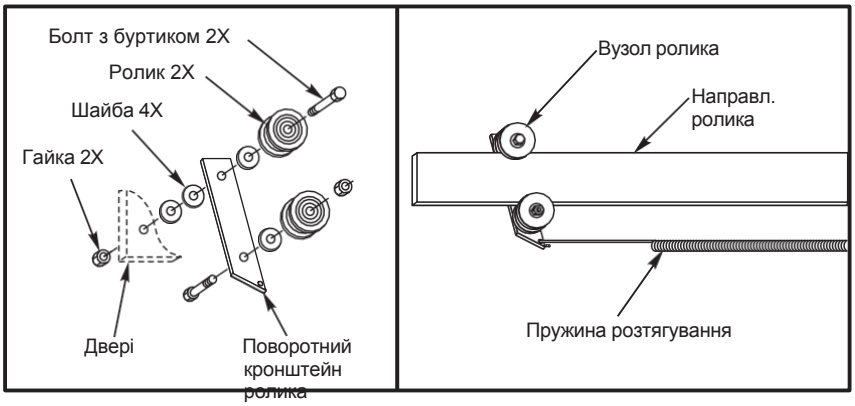
Увага! Двері мають велику масу, якщо можливо, цю операцію повинні виконувати дві людини.

Зняття

1. Вимкніть живлення верстата.
2. Зсуньте двері у відкрите положення до упору.
3. Зніміть пружини розтягування (2), що з'єднують два поворотних роликових кронштейни у верхній і нижній частині дверей.
4. Зсуньте двері в закрите положення до упору. Ослабте дві шестигранні гайки верхнього ролика і роз'єднайте верхні поворотні роликові кронштейни і верхню направляючу роликів.
5. Підніміть двері з нижньої напрямної роликів і зніміть їх.

Установка

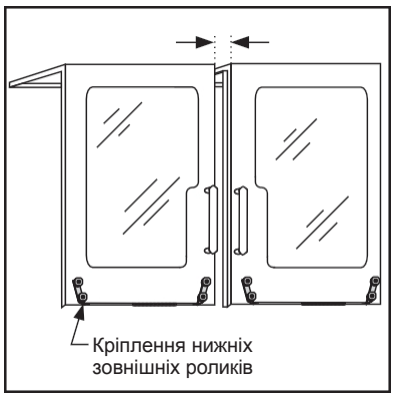
1. Переконайтеся, що нижні шестигранні кріпильні деталі роликів затягнуті, а верхні кріпильні деталі роликів ослаблені і розташовані в середині своїх регулювальних пазів. Вставте двері в огорожу і встановіть їх так, щоб нижні ролики спиралися на нижню направляючу роликів.
2. Поверніть двері у вертикальне положення і введіть верхні ролики в зачеплення з верхньою направляючою роликів.
3. Встановіть пружини розтягування на верхні і нижні шарнірні кронштейни роликів. Затягніть кріпильні деталі верхніх роликів.
4. Переконайтеся, що двері переміщаються без перешкод. Якщо це не так:
   - Переконайтеся, що всі колеса роликів мають нормальну посадку і котяться по напрямних.
   - Якщо всі колеса роликів мають нормальну посадку на напрямних, потрібно відрегулювати переміщення дверей, послаблюючи верхні та нижні шестигранні кріпильні деталі роликів.

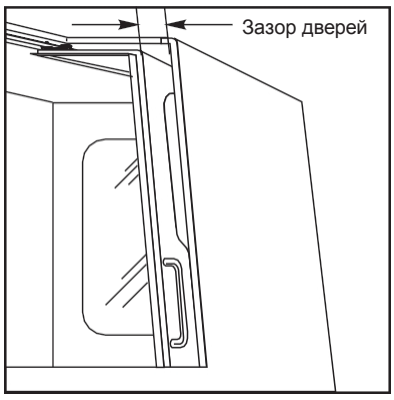


Вузол ролика/направляючої ролика

регулювання дверей

5. Закрийте обидві двері і переконайтеся, що вертикальний зазор між ними має однакову ширину по всій довжині. Якщо це не так:
   - Визначте, які двері необхідно відрегулювати.
   - Ослабте зовнішнє нижнє кріплення ролика дверцят і повертайте дверцята на внутрішньому нижньому колесі ролика.
   - Коли двері опиняться в потрібному положенні (рівний вертикальний зазор), затягніть кріпильну деталь нижнього зовнішнього ролика.





Вертикальний зазор між передніми дверима Зазор між передньою стороною дверей і фланцем передньої панелі

6. Перевірте зазор між дверима та фланцем передньої панелі та переконайтеся, що він дорівнює 5/8" по всьому діапазону переміщення дверей. Якщо це не так, ослабте кріпильні деталі верхніх роликів дверей та нахиліть двері вперед або назад, за необхідності, щоб відрегулювати положення дверей.

Датчик відкривання дверей

Датчик відкривання дверей – це магнітне герконове реле. Це нормально замкнуті вимикачі, і вони підключені послідовно. При відкритті дверей вимикач або вимикачі розмикаються і верстат зупиняється. При закритті дверей робота продовжиться як зазвичай.

Увага! Зупинка при відкриванні дверей не зупиняє операції зміни інструменту або нарізання різьби мітчиком, а також не вимикає насос подачі МОР.

Також, якщо двері відкриті, швидкість обертання шпинделя буде обмежена 750 об./хв. (500 об./хв. для токарних верстатів).

Функцію Зупинка при відкриванні дверей можна тимчасово відключити **включенням** налаштування 51, якщо біти параметра 57, Зупинка шпинделя при відкриванні дверей і Схема захисту встановлені на нуль, але при вимкненні системи управління ці зміни налаштувань скасовуються.

Регулювання вимикача

1. Зсуньте двері в закрите положення до упору. Перейдіть на сторінку "Diagnostics" (діагностика) на пульті управління і переконайтеся, що значення "Door S" дорівнює "0". Відкрийте двері і переконайтеся, що значення "Door S" дорівнює "1". Якщо показання в тому чи іншому положенні невірні:
   - Ослабте гвинт з поглибленням під ключ, який кріпить кронштейн приводу вимикача до верхньої частини дверцят. Майте на увазі, що доступ до цього кронштейна – через бічне вікно.
   - Перемістіть кронштейн в пазу в потрібне положення і затягніть гвинт з поглибленням під ключ.

Юстування та регулювання люнета

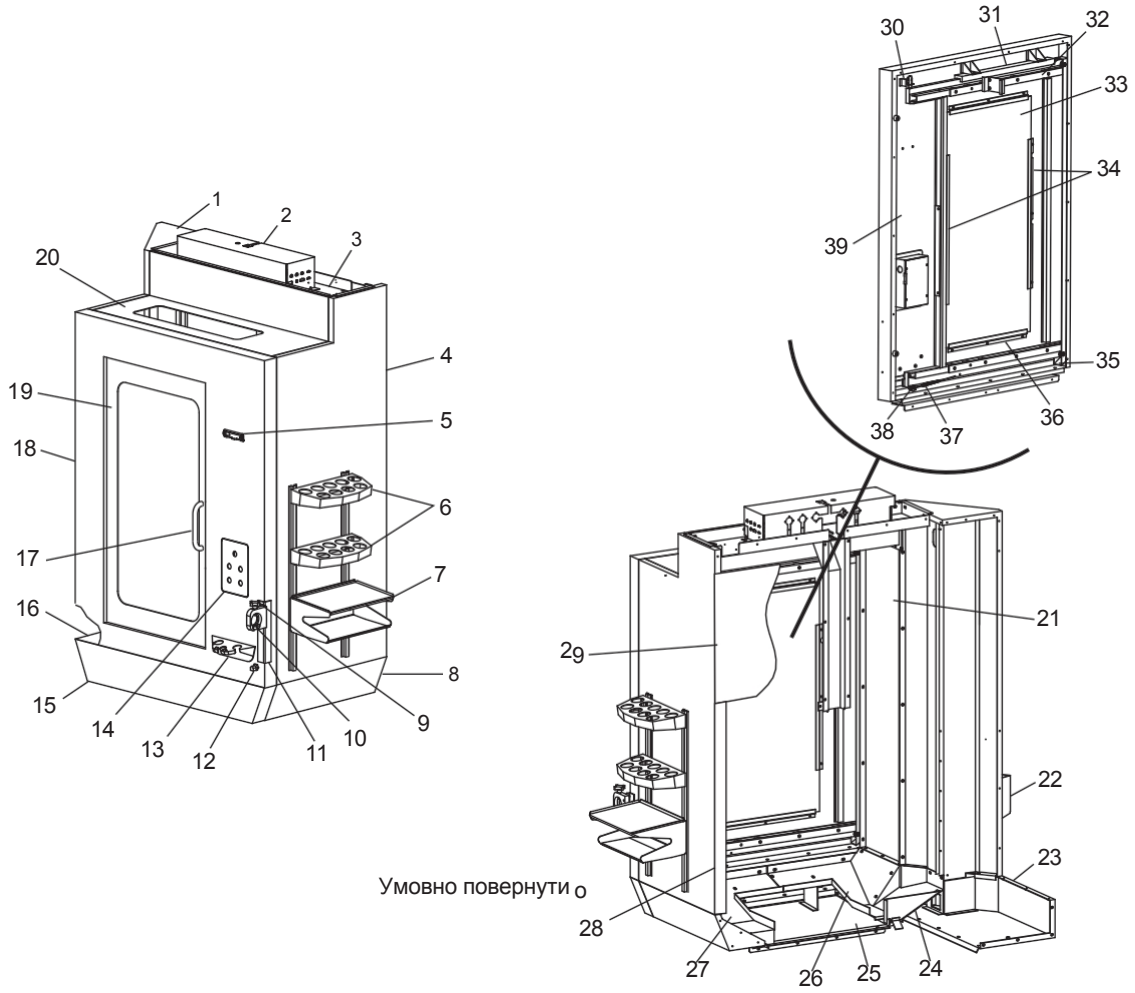
Якщо ручка затиску не замикає нормально люнет на місці, потрібно відрегулювати тягу.

1. Зніміть з ручки затиску глуху гайку 1 1/8" і встановіть ручку в положенні "розтиск" (вертикально).
2. Візьміться за тягу і регулюйте в напрямку проти годинникової стрілки так, щоб затискач переміщався ближче до основи і збільшував натяг.

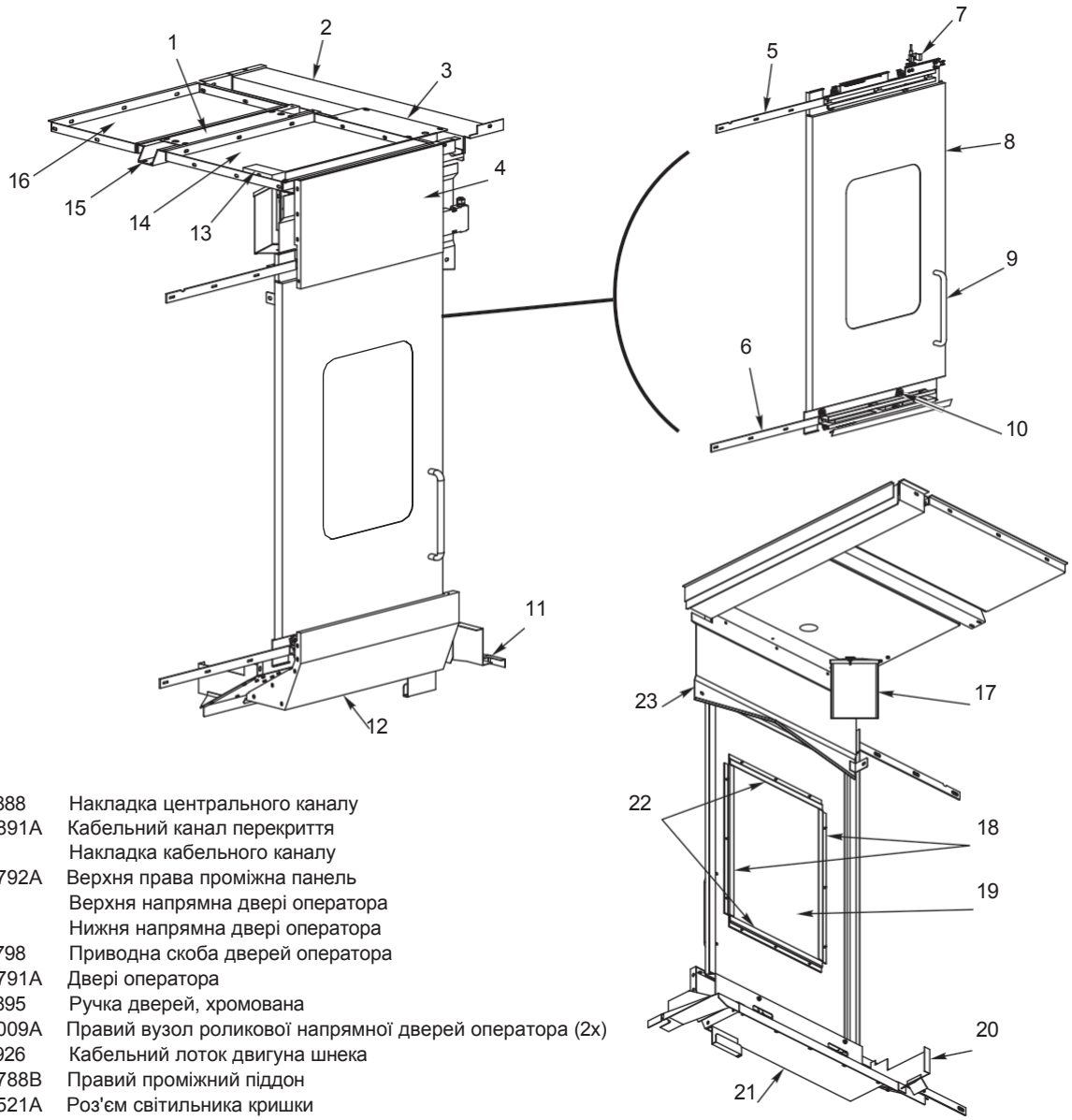
Примітка: Переконайтеся, що тяга затиснута настільки, що люнет як і раніше переміщається в розтиснутому положенні, але нормально замикається в затиснутому положенні.

3. Встановіть глуху гайку.

Передні панелі EC-300

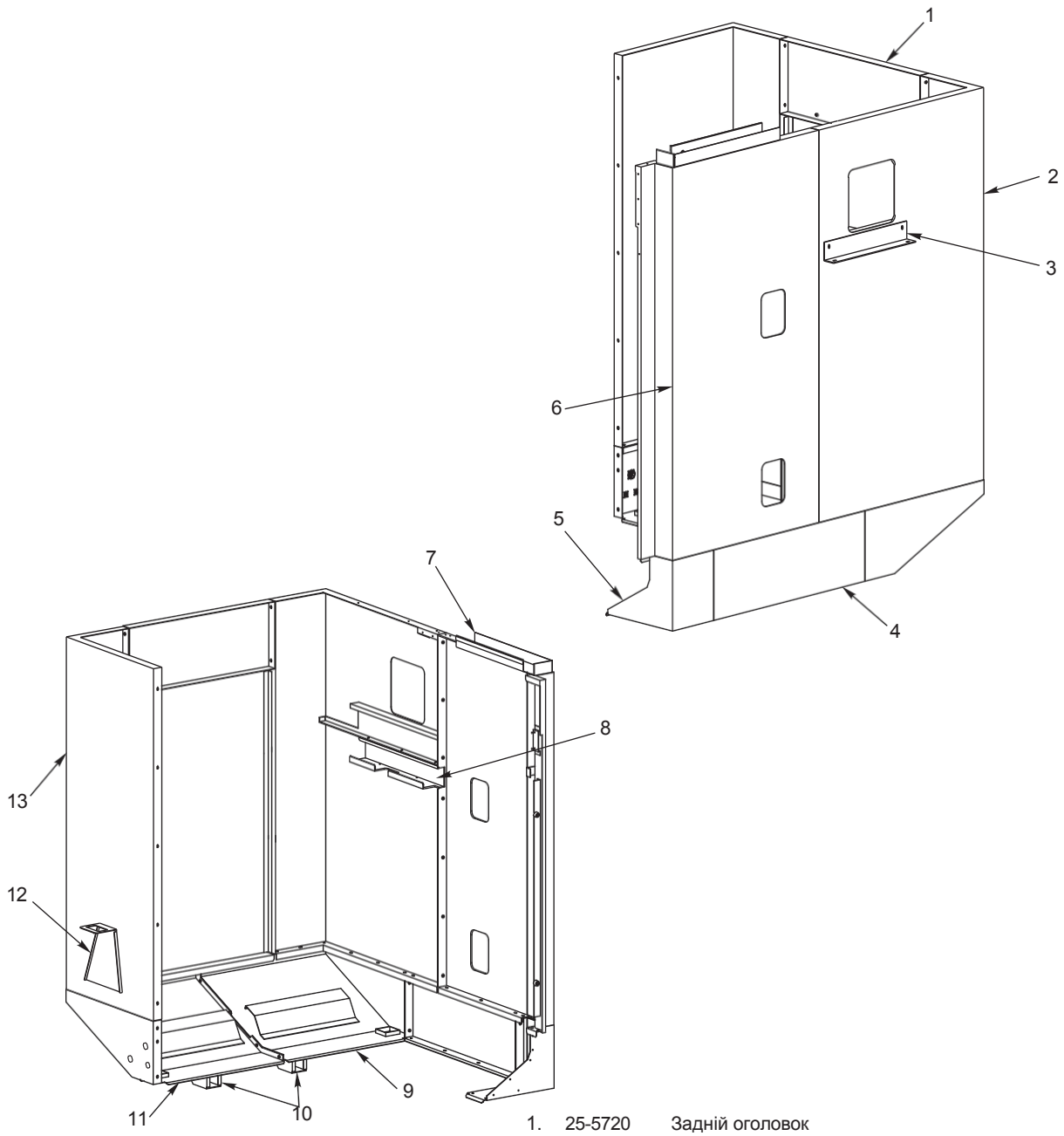


1.	25-5682A	Панель інструментального лотка
2.	25-5683C	Верхня кришка проміжної розподільної коробки
	25-5681A	Проміжна верхня кришка
	25-5678B	Передня права панель
	59-0123	Скоба кріплення проводки "Sanders K 18"
6.	25-0440A	Лоток для інструменту (2x)
7.	25-6182D	Передній стіл
8.	25-5740D	Передній правий піддон
9.	59-0278	Головка ручки 3/8-16 x 1-1/4 Гвинт із захватним виступом
10.	20-1341	Блок інструменту для оправлення
11.	25-0798	Кронштейн тримача різця
12.	58-1671	Ніпель 1/8 NPT x2
	58-361	Коліно муфта/ніпель ¼, 90 градусів
13.	25-5412	Кронштейн тримача наконечника
14.	25-1257A	Розподільна коробка передньої панелі
15.	25-5741B	Передній центральний піддон
16.		Передній лівий піддон
17.	22-8895	Ручка дверей
18.	25-5809B	Передня центральна панель
19.	30-8652	Вузол передніх дверей
20.	25-5680A	Верхня кришка передньої панелі
21.	25-5679	Передня ліва панель
22	25-0563B	Вузол інструментального ящика
23.	25-5738D	Лівий проміжний піддон
24.	25-5804C	Лівий піддон екрану стружки
25	25-5742A	Центральний нижній піддон
26	25-5784C	Передній лівий піддон екрану стружки
27	25-5785C	Передній правий піддон екрану стружки
28.	25-5806A	Тунель дверцят оператора
29	25-5893B	Верхня частина панелі
30	32-2300	Безконтактний кінцевий вимикач – двері відкриті
31.	20-2696	Направляючий брус передніх дверей
32	20-2317	Направляюча станції завантаження (2x)
33	28-0165	Вікно передніх дверей
34	25-0668	Бічний фіксатор вікна (2x)
35	59-6400A	Направляюче колесо
	49-2015	Гвинт PTHS 1/4-20 x 7/8
	46-0015	Гайка з буртиком 1/4-20
	45-16390	Плоска шайба 1/4
36	25-0669	Фіксатор вікна верх/низ (2x)
37	59-9743	Пружина передніх дверей
38	30-2009A	Вузол нижньої правої кутової роликової направляючої
39.	25-5810A	Передні дверцята



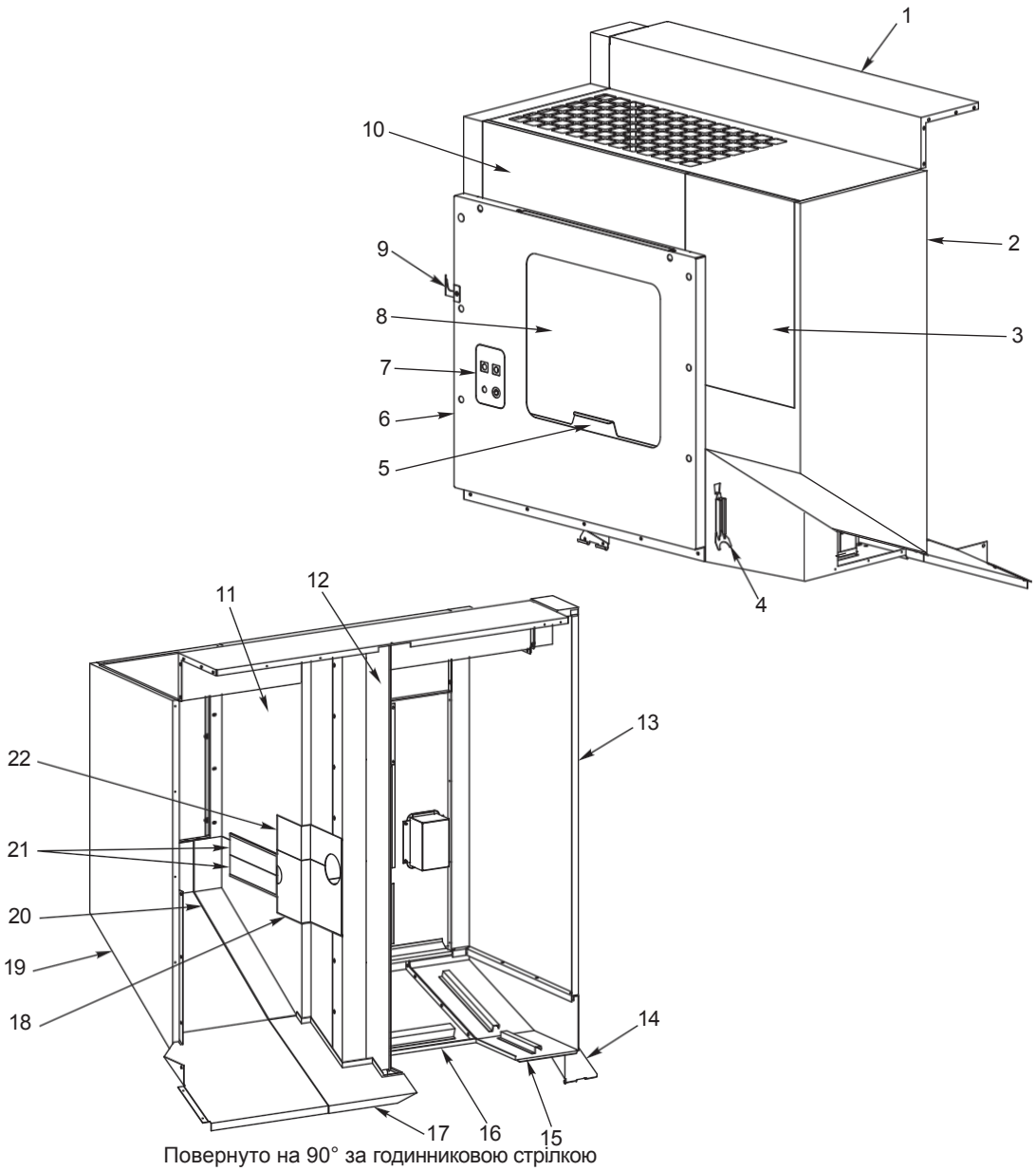
Вид з поворотом на 180° (вгору)

1. 25-5888 Накладка центрального каналу
2. 25-5891A Кабельний канал перекриття
3. 25 Накладка кабельного каналу
4. 25-5792A Верхня права проміжна панель
5. 20 Верхня напрямна двері оператора
6. 25 Нижня напрямна двері оператора
7. 25-5798 Приводна скоба дверей оператора
8. 25-5791A Двері оператора
9. 22-8895 Ручка дверей, хромована
10. 30-2009A Правий вузол роликової напрямної дверей оператора (2x)
11. 25-5926 Кабельний лоток двигуна шнека
12. 25-5788B Правий проміжний піддон
13. 25-4521A Роз'єм світильника кришки
14. 25-5889A Верхня кришка сторони оператора
15. 25-5887 Верхній центральний канал
16. 25-5890 Верхня кришка сторони пристрою зміни інструменту
17. 32-0227 Вузол майларового рефлектора світильника
    25-4789A Регулювальний кронштейн світильника
18. 25-5793 Рама сторони Z дверцят оператора
19. 28-0151 Бічне вікно дверей оператора
20. 25-5785C Екран стружки, права передня панель
21. 25-5789B Нижній екран стружки сторони оператора
22. 25-5228 Рама Z вікна дверцят (2x)
23. 25-5800A Верхній екран стружки з боку оператора



Вид з поворотом на 90° проти годинникової стрілки

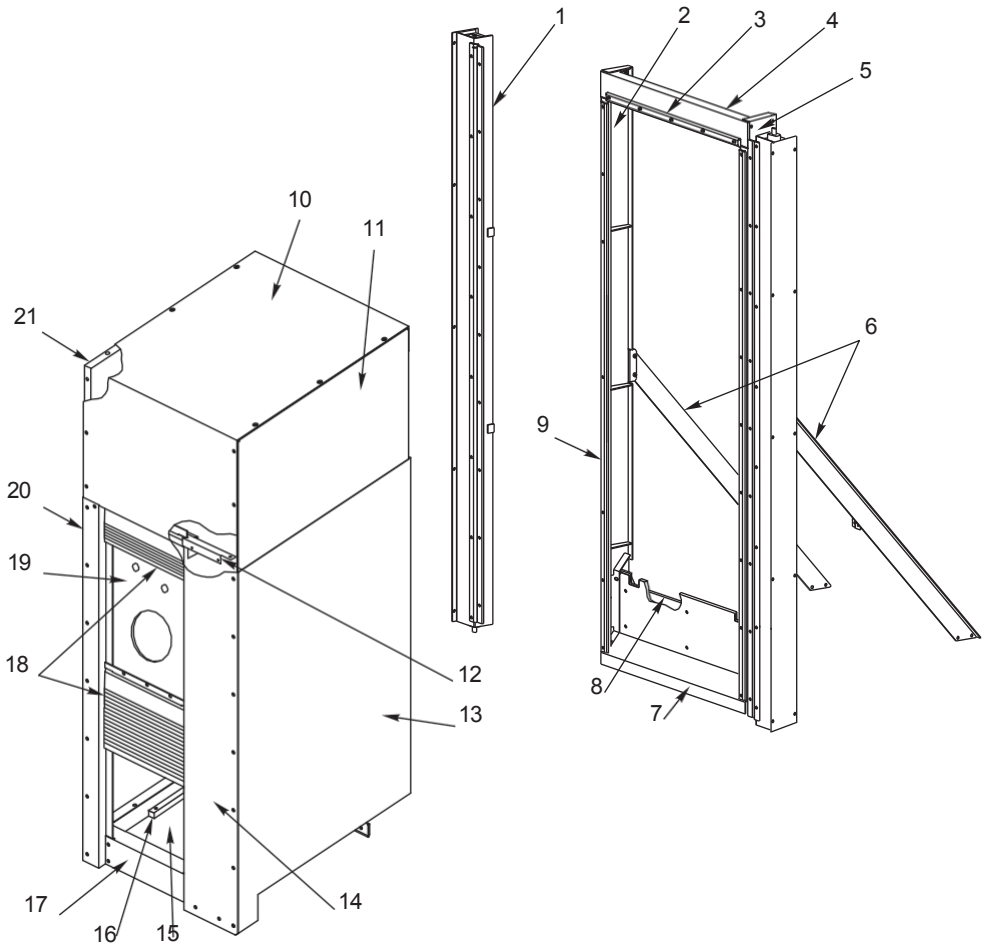
1. 25-5720 Задній оголовок
2. 25-5666A Задня панель блоку управління
3. 25-5722 Монтажний кронштейн опори блоку управління
4. 25-5924 Проміжний піддон системи управління
5. 25-5665C Передній піддон системи управління
6. 25-5667A Передня панель блоку управління
7. 25-5912 Лоток верхньої панелі системи управління
8. 25-5896 Лоток панелі блоку управління
9. 25-5925B Задній піддон системи управління
10. 25-5897 Опорний кронштейн задньої панелі (2x)
11. 25-5664C Задній лівий піддон
12. 25-7726 Кронштейн фільтра СОШ
13. 25-5718 Задня ліва панель



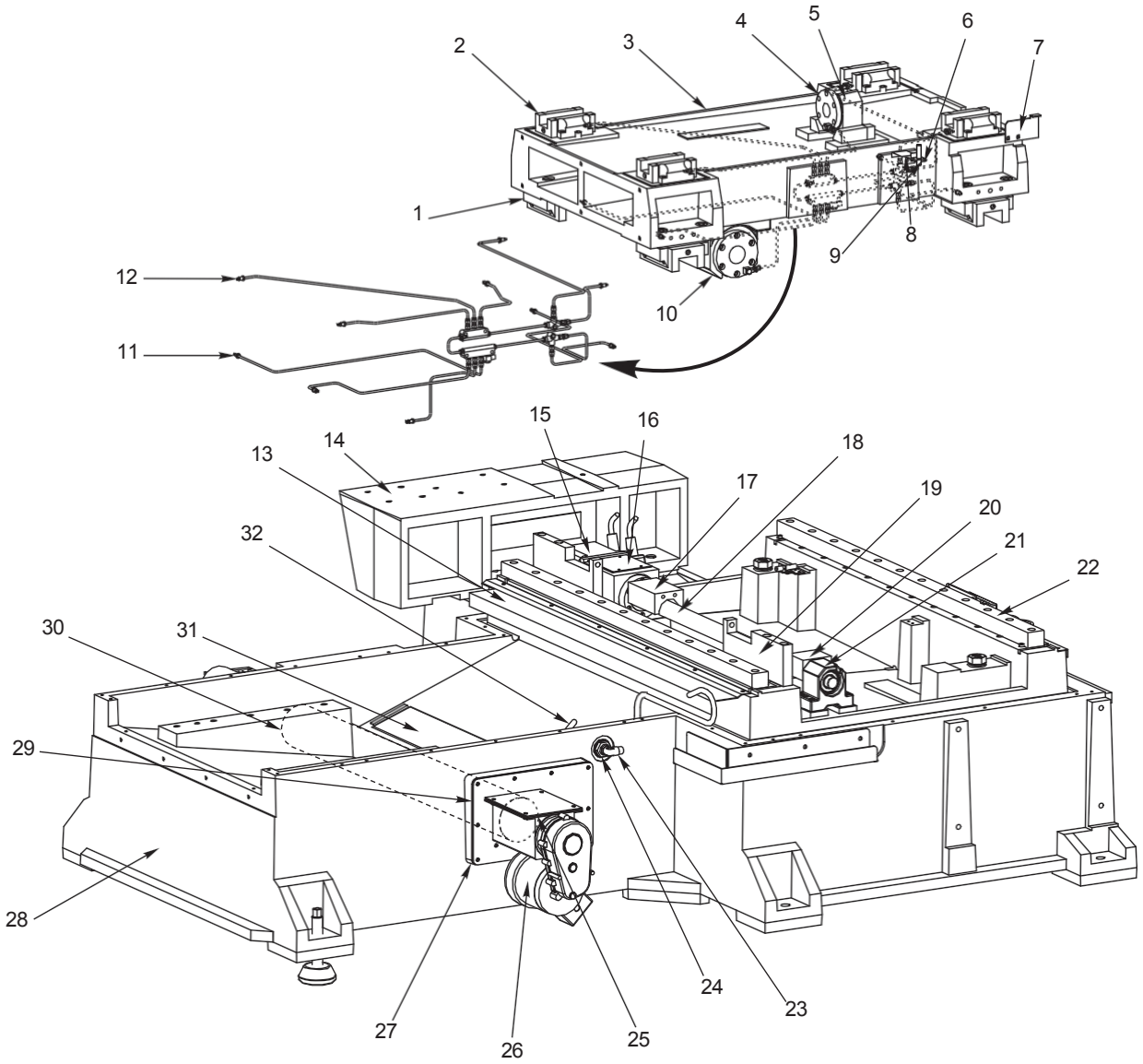
Повернуто на 90° за годинниковою стрілкою

1.	25-5881	Верхня кришка пристрою зміни інструменту
	25-5706A	Передня панель УСІ
3.	25-5779B	Бічна панель УСИ
4.	25-6682A	Тримач інструменту для зняття 40T
5.	25-9248A	Ручка вікна кришки
6.	25-5885B	Панель доступу УСІ
7.	32-1107	Віддалена розподільна коробка
8.	28-0168	Вікно для доступу до УСІ
9.	25-9262A	Кронштейн кріплення ручки змиву
10.	25-5927A	Панель оголовка УСІ
11.	25-5777	Верхня перегородка
12.	25-5778	Монтажна перегородка
13.	25-5709	Задня панель УСІ
14.	25-6725B	Кронштейн зворотної лінії сепаратора
15.	25-5705A	Задній піддон УСІ
16.	25-5707D	Передній піддон УСИ
17.	25-5804C	Екран стружки УСІ, нижній
18.	25-5957A	Нижня перегородка доступу до УСІ
19.	25-5706A	Передня панель УСІ
20.	25-5776A	Нижня перегородка
21.	26-0155	Пряма нейлонова щітка (2x)
22.	25-5956A	Верхня перегородка доступу до УСІ

Панелі станини та стійки eC-300

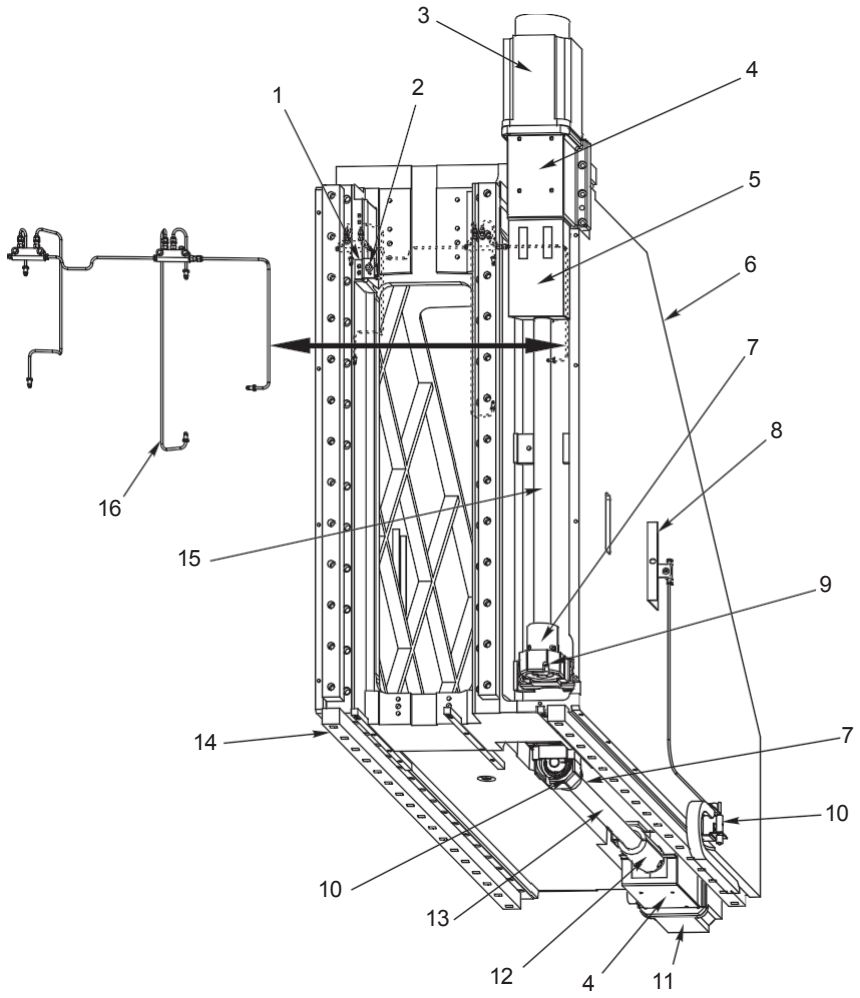


1.	59-0706	Роликова направляюча екрану - 70,5" x 21" (2x)
2.	25-5833A	Ліва рама роликової направляючої екрану
3.	25-5837	Затискач верхнього брудозбирача стійки
	26-0173	Верхній фетр брудозбирача стійки
4.	25-5834	Верхня рама роликової напрямної екрану
5.	25-5832A	Права рама роликової напрямної екрану
6.	25-5773	Розпірка рами роликової направляючої екрану (2x)
7.	25-5765	Переднє ущільнення кришки супорта
	25-5766	Опорна пластина грязезбирача
	25-0169	Фетр грязезбирача супорта
9.	25-5836	Затискач фетру грязезбирача стійки (2x)
	26-0172	Фетр грязезбирача стійки
10.	25-5826	Верхня кришка стійки
11.		Верхня бічна кришка стійки
12.	25-5831A	Верхній кронштейн Горділло (Gordillo)
13.	25-5823	Права кришка стійки
14.	25-5827	Права напрямна Горділло (Gordillo)
15.		Нижня накладка стружки
16.	20-2615	Балка нижньої пластини (2x)
17.		Нижня кришка Горділло (Gordillo)
18.	59-0714	Шторка Горділло (Gordillo) осі Y (2x)
19.		Центральна кришка захисту направляючих осі Y
20.	25-5828	Ліва напрямна Горділло (Gordillo)
21.		Ліва кришка стійки

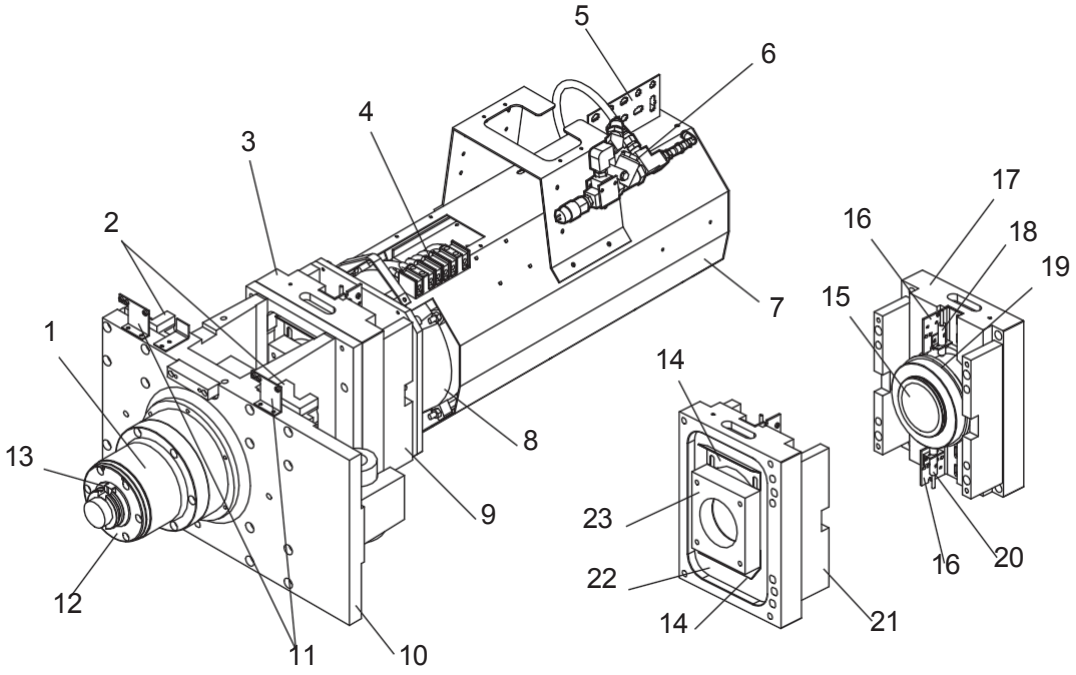


1.	50-9011	Лінійна напрямна (танкетка)
2.	50-0017	Лінійна напрямна (танкетка 35 мм)
3.	20-2587A	Корпус супорта
	58-3600	Ніпель 3/8"
	20-0150	Корпус гайки
6.	25-7267	Кронштейн безконтактного вимикача
7.	25-5913	Приводна скоба осі Y
8.	25-5919	Кронштейн кабельного каналу
9.	20-2593	Безконтактний вимикач
10.	20-0150	Корпус гайки
11.	30-7140	Система змащення станини
12.	30-7138	Система змащення супорта
13.	25-5953	Екран стружки
14.	20-2687	Опора AYCI
15.	62-0014	Серводвигун
16.	25-9203	Накладка опори двигуна
17.	28-0184	Амортизатор осі X
18.		Вузол кулькового гвинта
19	20-2593	Транспортувальний обмежувач осі X
20.	28-0188	Амортизатор кулька. гвинт
21.	20-0152	Корпус підшипника
22.	50-9011	Корпус лінійної напрямної
23.	58-1680	Фітинг Паркер (Parker)
24.	58-1691	Фітинг 90°
25	57-9265A	Транспортер стружки Кронштейн
26.	32-6626	Транспортер стружки Двигун
27.	57-0360	Прокладка кожуха
28.	20-2586D	Станина
29.	57-9265A	Прокладка транспортера
30.	20-2592B	Шнек видалення стружки
31	25-5670	Кришка кожуха шнека
32	58	Основа сопла подачі МОР

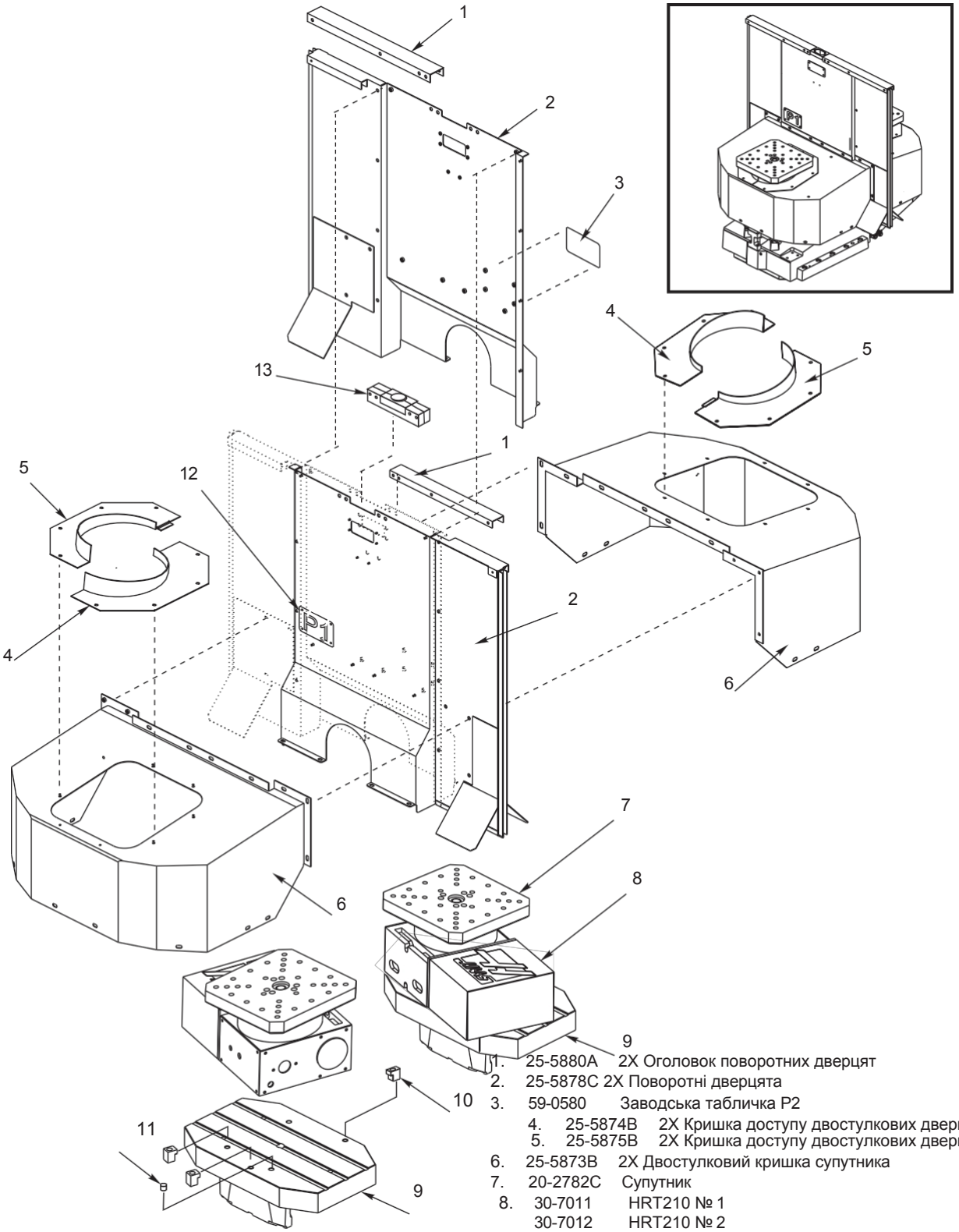
вузол стійки eC-300



1.	25-7266	Монтажний кронштейн
2.	32-2130	Безконтактний вимикач
3.	62-0035B	Серводвигун
4.	25-7042	Накладка
5.	28-0188	Амортизатор кульковий гвинт
6.	20-2588A	Корпус стійки
7.	28-0188	Амортизатор осі Y
8.	25-5732	Кришка стійки
9.	20-7009	Корпус підшипника
10.	32-2132	Безконтактний вимикач
11.	62-0036C	Серводвигун
12.	28-0188	Кришка амортизатора
13.	24-0023	Вузол кулькового гвинта
14.	50-3400	Лінійні напрямні
15.	24-0041	Кульковий гвинт
16.	30-7356	Вузол маслопроводу осі Y

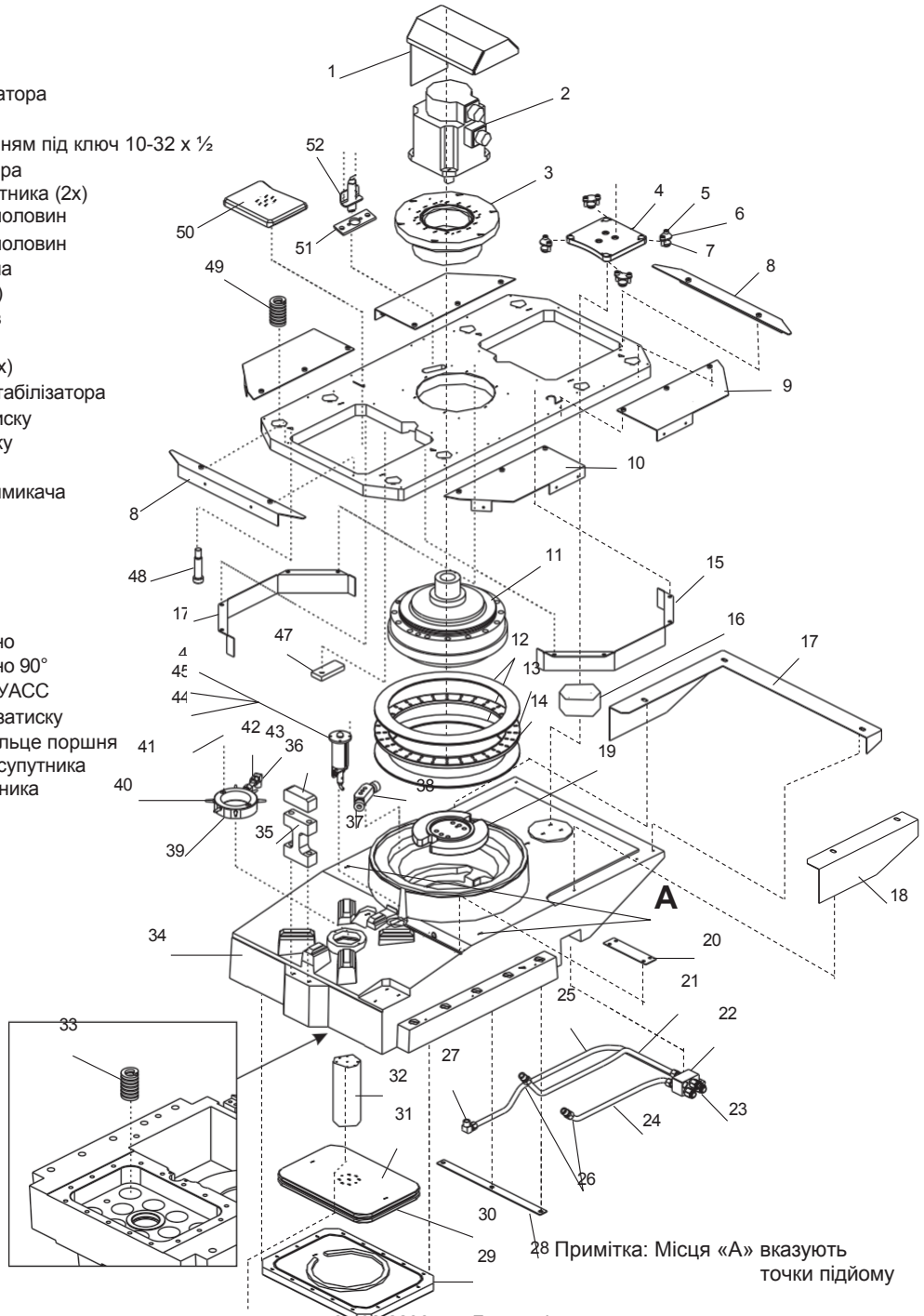


1.	20-7016C	Корпус шпинделя
	50-0017	Лінійна напрямна (танкетка 35 мм)
3.	30-7441	П.Р.І.
4.	73-3055	Контактна шина
5.	25-5242	Кронштейн кожуха
6.	30-6465	Вузол фітинга СОШ
7.	25-6733	Кожух двигуна
8.	62-3019	Двигун шпинделя
9.	20-2520	Проставка
10.	20-2674A	Головка шпинделя
11.	25-6592	З'єднувальний кронштейн
12.	20-9763C	Spindle Lock (блокування шпинделя)
13.	20-2512	Одновісний вал шпинделя
14.	25-5970	Регулювальна прокладка
15.	20-1691	Соосний вал
16.	25-4648B	Монтажний кронштейн вимикача
17.	20-4269	Соосний циліндр
18.	32-2200	Безступінчастий вимикач «розтиск»
19.	20-1696A	Фіксатор пружини, співвісний
20.	32-2233	Безконтактний вимикач «затискач»
21.		Проставка, співвісна
22.	20-1692A	Поршень, співвісний
23.	20-2521	Пластина ударника, співвісна



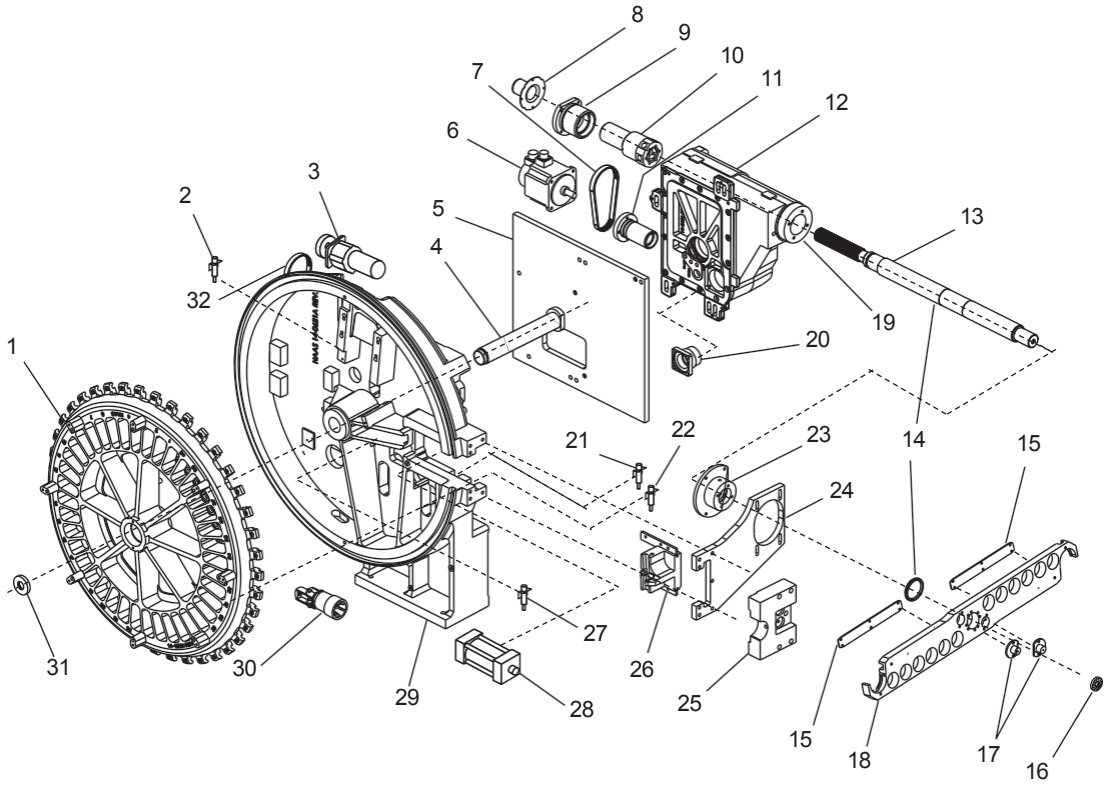
1. 25-5880A 2X Оголовок поворотних дверцят
2. 25-5878C 2X Поворотні дверцята
3. 59-0580 Заводська табличка P2
4. 25-5874B 2X Кришка доступу двостулкових дверцят
5. 25-5875B 2X Кришка доступу двостулкових дверцят
6. 25-5873B 2X Двостулковий кришка супутника
7. 20-2782C Супутник
8. 30-7011 HRT210 № 1
   30-7012 HRT210 № 2
9. 20-2688C Стіл пристрою автоматичної зміни супутників
10. 20-2218 6X Бічний прихват
11. 22-9087 Болтова заглушка столу (установчий штифт)
12. 59 Заводська табличка P1
13. 20-2695B 2X Направляюча поворотної дверцята

1.	25-6845	Кришка двигуна
2.	62-0014	Серводвигун
3.	20-2724	Фланець двигуна
4.	20-2812	Пластина стабілізатора
5.	25-5934	Кнопка фіксатора
6.	40-1640	Гвинт з поглибленням під ключ 10-32 x ½
7.	20-2814	Кнопка стабілізатора
8.	20-2729C	Опорна рама супутника (2x)
9.	25-5876A	Бризговик з двох половин
10.	25-5877A	Бризговик з двох половин
11.	59-0724	Хвильова передача
12.	25-5916	Упорна шайба (2x)
13.	25-5915	Сепаратор роликів
14.	51-0018	Ролик підшипника
15.	25-5900A	Спідниця УАСС (2x)
16.	20-2813	Розпірна втулка стабілізатора
17.	25-6793	Правий екран затиску
18.	25-6794	Лівий екран затиску
19.	20-2783	Ведуча пластина
20.	25-6827	Кришка кабелю вимикача
21.	58-0779A	Трубка продувки
22.	20-2726A	Перегородка
23.	58-1693	Фітинг LBO
24.	58-0778A	Трубка затиску
25.	58-0777A	Трубка розтиску
26	58-3087	З'єднувальне коліно
27.	58-3052	З'єднувальне коліно 90°
28.	59-0485	Кабельна планка УАСС
29.	20-2719	Кришка циліндра затиску
30	57-2986	Ущільнювальне кільце поршня
31.	20-2700	Поршень затиску супутника
32.	20-2716A	Тяга затиску супутника
33.	59-0727	Розпірна пружина
34.	20-2690B	Станина УАСС

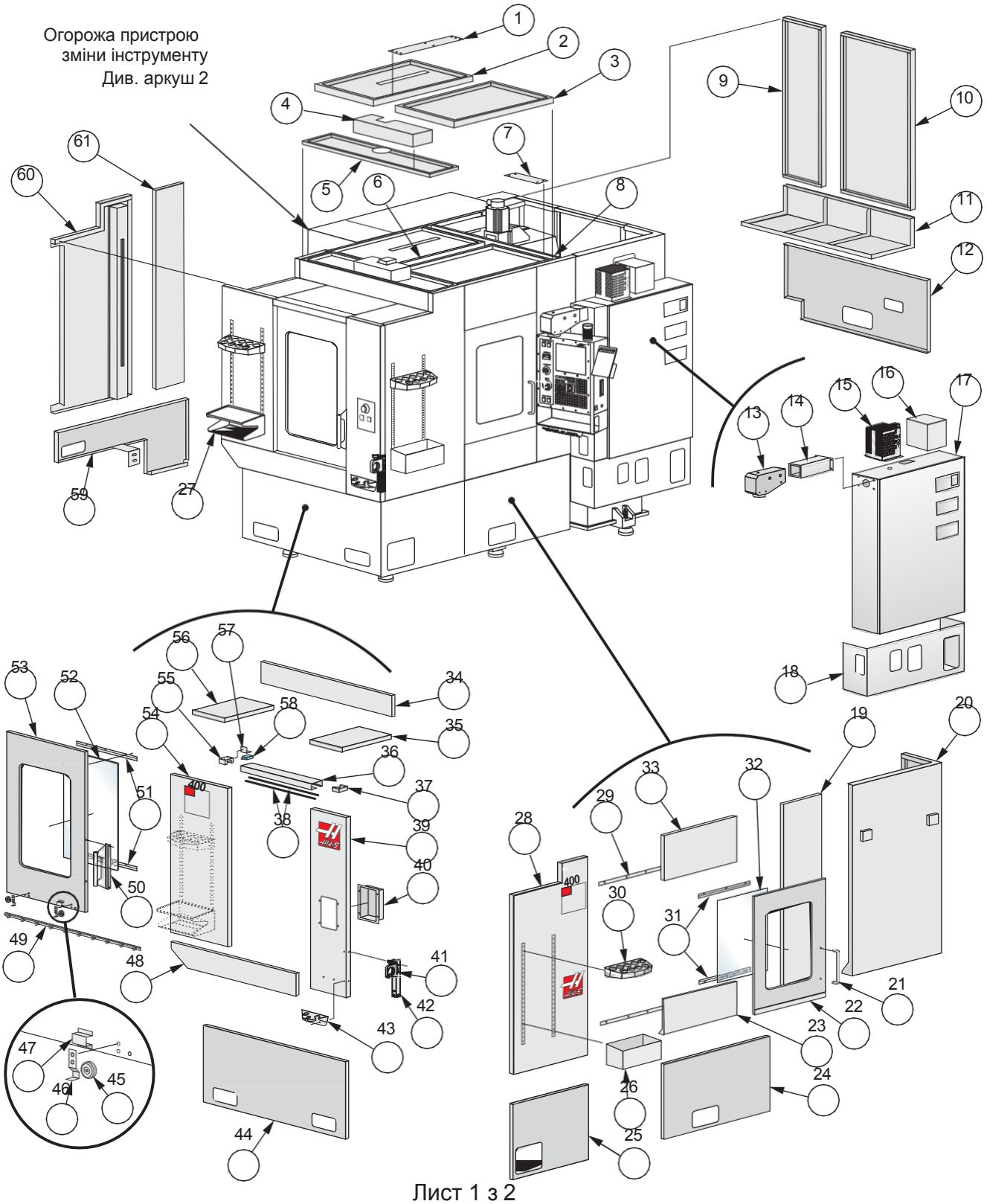


Примітка: Місця «A» вказують точки підйому

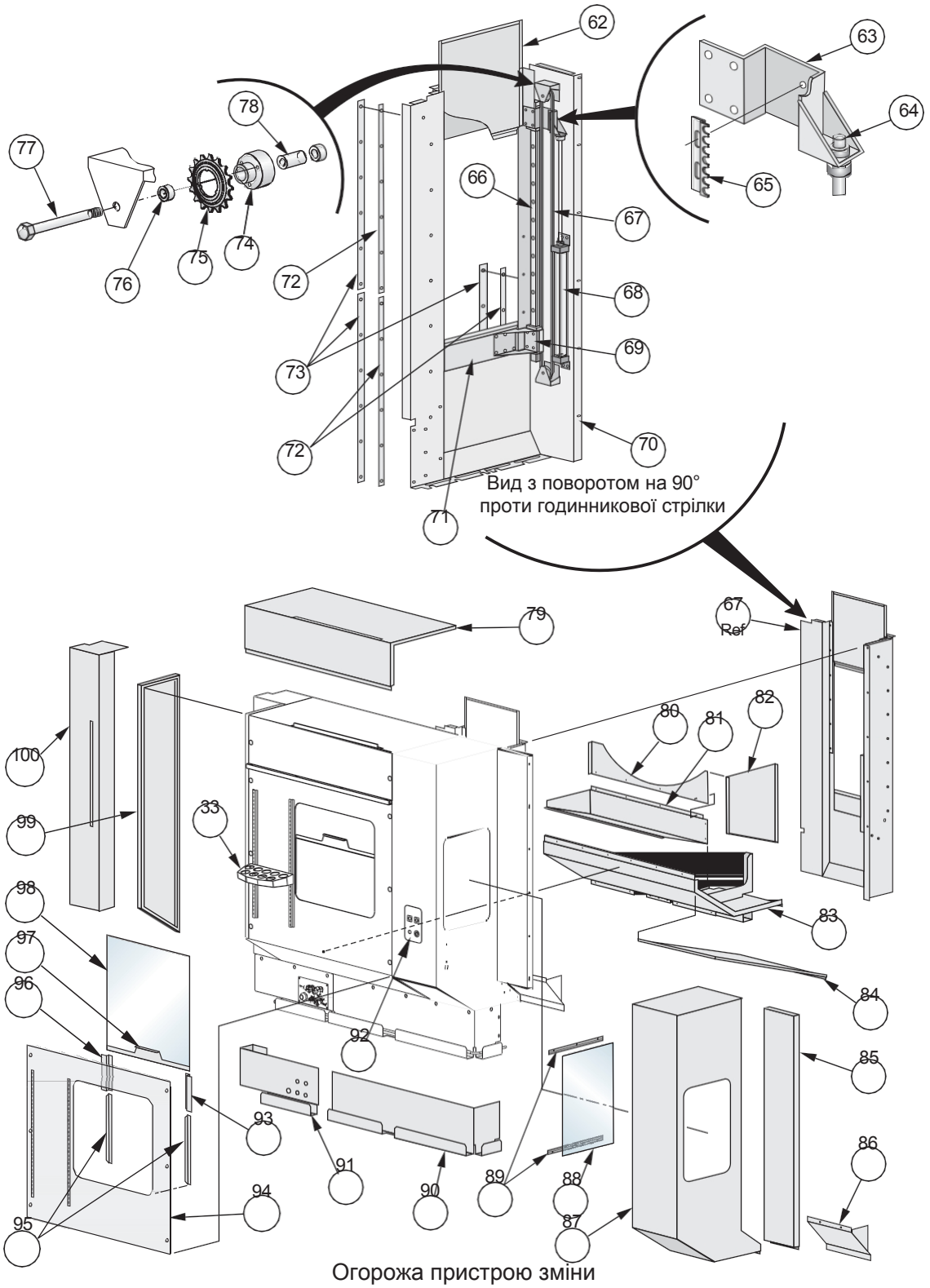
35.	20-2785A	Призма H-подібної рами
36	20-2809	Кнопка рами
37	59-0725	Амортизатор
38	20-2728	Обмежувач
39	20-2727B	Кільце продувки
40	20-2582B	Наконечник продувки
41.	40-1705	Гвинт з плоскою головкою
42	58-2070	Шестигранний фітинг
43	58-0780	Вхідна трубка продувки
44	20-2699B	Плунжер підйому супутника
45	20-3073B	Корпус вимикача затиску
46.	32-2236	Безступінчастий вимикач «розтиск»
47	20-2698	Прапор супутника
48.	49-0114	Болт з буртиком (2x)
49	59-0726	Опорна пружина супутника
50	20-2715	Затискач супутника
51	25-5903	Опора безперебійного вимкнення супутника
52	32-2130	Безперервне вимкнення вихідного положення 1,5'



1.	20-0391B	Поворотний магазин
2.	32-2295	Безперервне вимкнення позначки поворотного магазину
3.	62-0030A	Двигун поворотного магазину
4.	20-0387	Вал поворотного магазину
	20-0487	Монтажна плита
	62-0035B	Серводвигун
	54-0036	Приводний ремінь
8.	22-0001	Наконечник вихідного валу
9.	20-0224	Корпус підшипника Star
10.	20-0223A	Шестерня Star
11.	20-0225	Корпус підшипника
12.	30-4008A	Кулачковий механізм
13.	20-2694	Вихідний вал
14.	57-0059	Сальник
15.	25-5805	Накладка
16.	20-0240	Маточина руки
17.	20-0245	Кришка руки
	20-0246	Кришка руки
18.	30-7234	Вузол двозахватної руки
19.	20-0238B	Кришка підшипника
20	20-0226A	Корпус підшипника
21	32-2251	Безперервне вимкнення опускання гнізда
22.	32-2252	Безступінчасте вимкнення підйому гнізда
23.	20-2732	Опора вала БУСІ
24.	20-2731	Опорна плита БУСІ
25.	20-2730	Упор гнізда
26.	20-0807	Повзун інструментального гнізда
27.	32-2253	Безперервно вимк. «інструмент номер один»
28.	59-0078	Повітряний циліндр
29	20-2735	Корпус АУСІ
30	20-0458	Інструментальне гніздо
31.	20-0392	Шайба поворотного магазину
32.	54-0045	Ремінна передача


Огорожа пристрою
зміни інструменту
Див. аркуш 2
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61

Лист 1 з 2

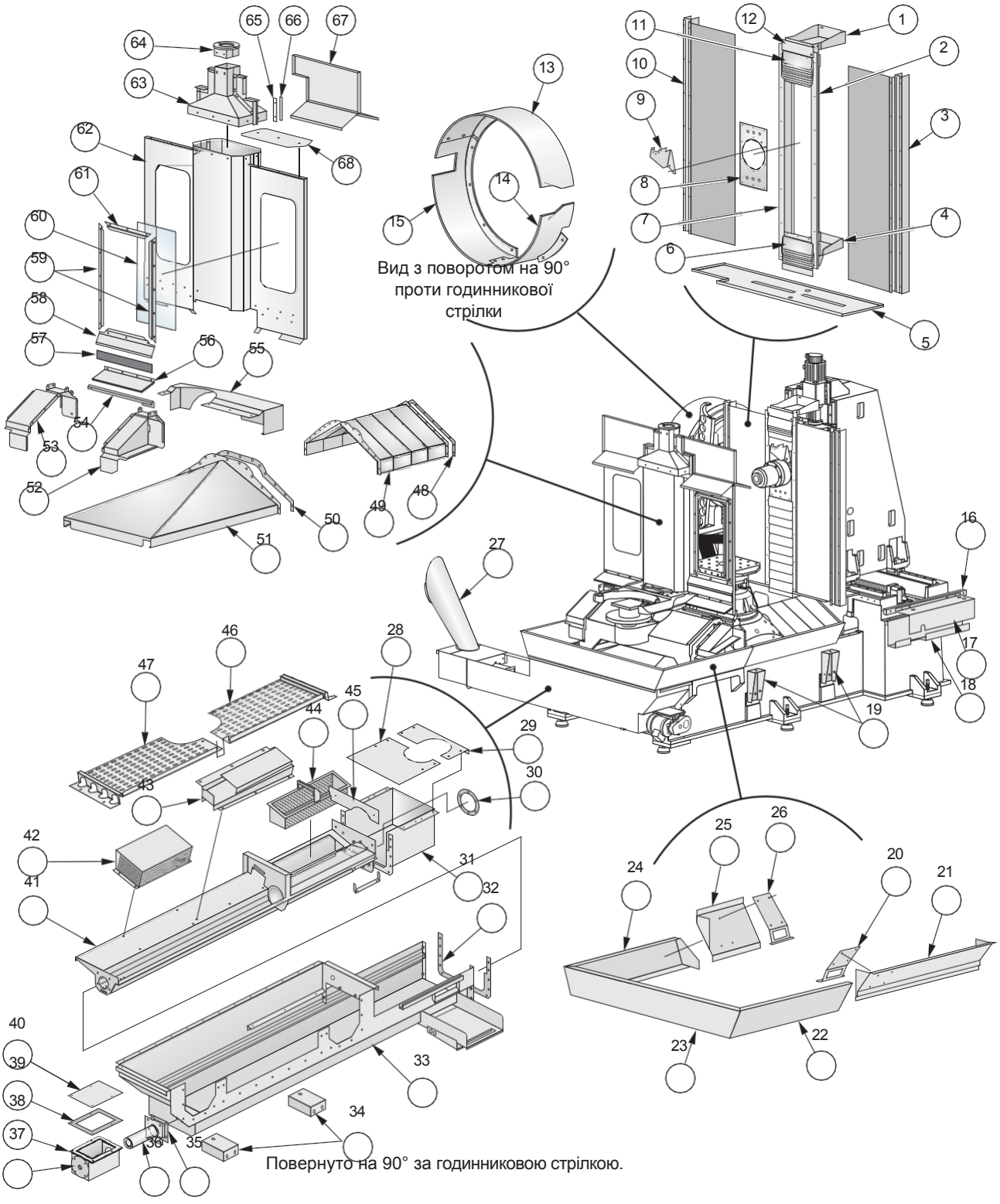


Огорожа пристрою зміни інструменту Аркуш 2 з 2

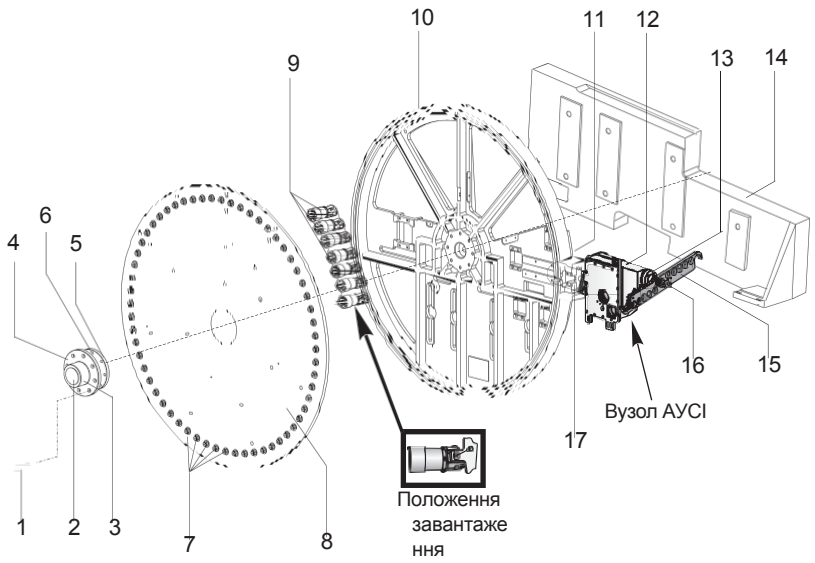
Штамповане огородження EC-400

1.	25-4984	Верхня кришка каналу проводки
2	25-4965B	Ліва верхня кришка
3	25-4964C	Права верхня кришка
4	25-4953B	Верхня кришка розподільної коробки
5	25-4952A	Передня верхня кришка
6	25-4980	Верхня кришка каналу проводки
7.	25-5253	Розпірка верхньої кришки
8	25-4963A	Проміжна верхня розпірка
9	25-4957	Задня центральна панель
10	25-4977	Кришка лючка задньої панелі
11	25-4958A	Задній піддон
12	25-5035A	Задній фартух
13	25-6661A	Торцева кришка консолі
14	20-4137	Консоль підвісного пульта
15	32-0042A	Вузол регенератора
16.	25-4953B	Розподільна коробка
17	25-11310A	блок управління
18	25-10649	Спідниця блоку управління
19	25-4956B	Права проміжна панель
	25-5200A	Задній екран стружки дверей оператора
20	25-4938	Права задня кутова панель
21	22-8895	Ручка дверей
22	25-4966	Двері оператора
	30-1958A	4X Вузол ролика дверей
	59-0604	Пружина дверей
23	25-5198	Нижня панель оператора
24	25-4982A	Правий задній фартух
25	25-4970	Правий передній фартух
26	25-0563B	Ящик для інструментів
27	25-6182D	Інструментальний лоток
28	25-4948B	Права панель
29	20-2036	Верхня напрямна двері оператора
	20-2038	Нижня напрямна двері оператора
30	25-0440A	Інструментальний накопичувач
31	25-5228	2X Рама Z вікна дверей оператора X
32	28-0151	Вікно дверей оператора
33	25-4954	Правий оголовок
	25-4973B	Оголовок екрану стружки
	32-2313	Вимикач закривання дверцят
	25-4990	Приводна скоба дверей
34	25-4999A	Оголовок огорожі
35	25-4951B	Передній кутовий кронштейн елемента жорсткості
36.	25-5456	Направляюча передніх дверей
37	20-2411B	Обмежувач дверей
38	59-0053	2X Окантовка кромки
39	25-4946	Передня права панель
40	25-1257A	Розподільна коробка
	25-1258A	Кришка розподільної коробки
	57-0195A	Прокладка кришки розподільної коробки
41.	20-1341	Тримач різця
	59-0278	Ручка і гвинт
42	25-0798A	Монтажний кронштейн різцетримача
43	25-5412	Кронштейн кріплення сопла
44	25-4969A	Передній фартух
45	54-0030	2X Направляюче колесо
46	25-5402A	2X Гачок дверей
47	25-4043	Обмежувач дверей
48	25-4950B	Передня верхня панель
49	20-1433	Направляюча двері
	20-6016	Проставка напрямної
50	22-8895	Ручка передніх дверей
51	25-5260	2X Рама Z вікна передніх дверцят
52	28-0152	Вікно передніх дверей
53	25-4997B	Передні дверцята
54	25-4947C	Передня ліва панель
55	20-2410	Салазки дверей
56	25-5420A	Лівий кронштейн елемента жорсткості
57	25-5415	Кронштейн напрямної двері
58.	32-5074A	Вимикач закривання передніх дверей
59	25-4971B	Лівий передній фартух
60	25-4949B	Ліва верхня бічна панель
61	25-4979	Ліва проміжна панель
62	25-5030A	Верхні дверцята УСІ
63	25-5032A	Верхній з'єднувальний кронштейн
64	59-0641	Вирівнювач штока
65	25-0974	Фіксатор ланцюга
66	50-0012A	Лінійна напрямна
67.	54-0072	Ланцюг 96 дюйм.
68	59-0612A	Повітряний циліндр
69	25-5033	Нижній з'єднувальний кронштейн
70	25-5029	Панель УСІ, внутрішня
71	25-5031	Нижня дверцята УСІ
72	25-5034	3X Проставка направляючої двері
73	20-2087	3X Направляюча двері
74	20-3126	Ведена зірочка
75	54-0073	Кінцева ланка
76.	22-9673	4X Розпірка
77	20-10251	2X Вал
78	51-0075	Підшипник 2X
79	25-4960B	Оголовок панелі УСІ
80	25-5284A	Лівий екран стружки
81	25-4976A	Піддон МОР
82	25-5283A	Екран стружки УСІ, передній
83	25-4961A	Піддон УСІ
84	25-4985A	Нижня панель екрану стружки
85.	25-4979	Ліва проміжна панель УСІ
86.	25-4987	Нижня ліва панель екрану стружки
87	25-4962C	Панель УСІ
88	28-0151	Вікно УСІ
89	25-5228	2X Вікно УСИ X, рама Z
90	25-4972	Правий задній фартух
91	25-5247D	Лівий задній фартух
92	32-1114A	Дистанційна розподільна коробка УСИ
	25-6719	Кришка розподільної коробки
93	25-4220C	Опора вікна
94	25-5991B	Бічна панель УСІ
95	28-0167	Виступ вікна УСІ
96	25-4221C	Упор опори вікна
97	25-9248A	Ручка вікна кришки
98	28-0168	Вікно доступу УСІ
99	25-4978A	Задня панель УСІ
100.	25-4959E	Ліва задня кутова панель

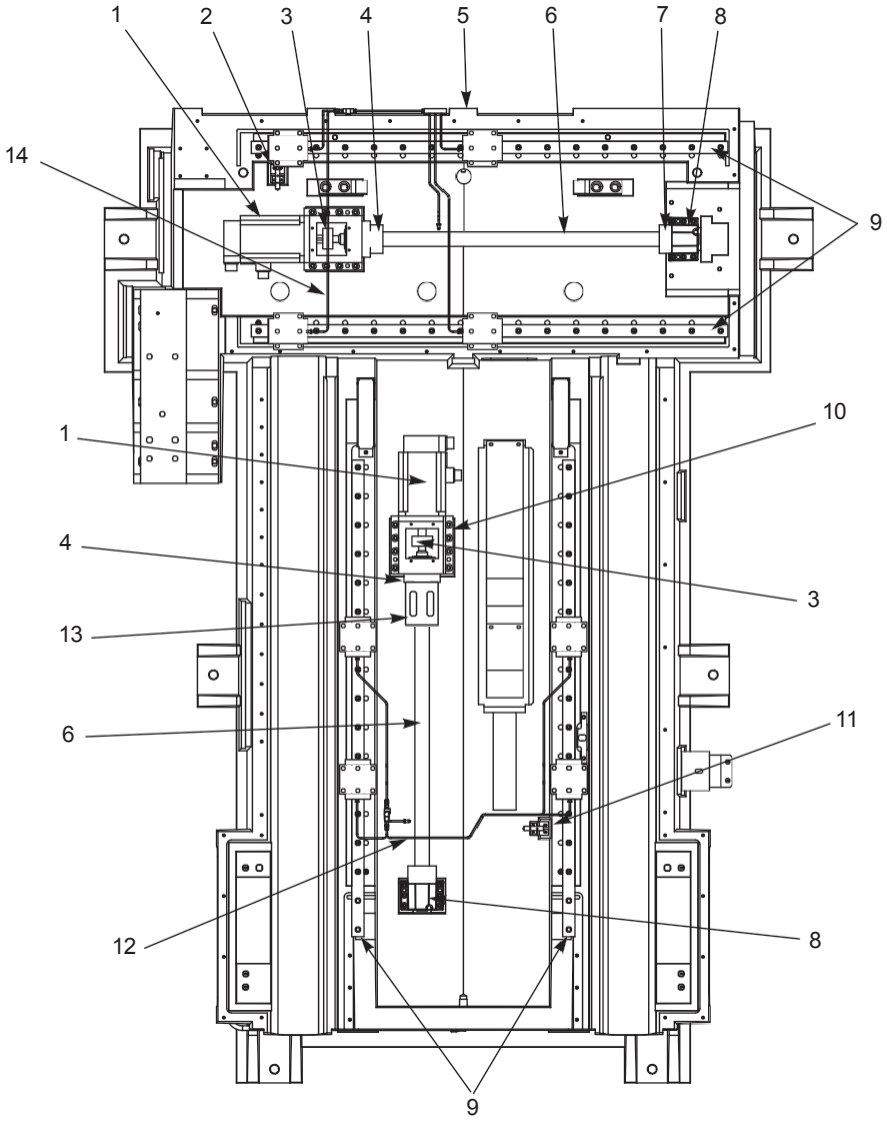
Внутрішні штамповані панелі eC-400



1.	25-5007	Верхній кронштейн рами осі Y
2	25-5001B	Права напрямна осі Y
3	59-0806	Права зсувна кришка напрямної
4	25-5008	Нижній кронштейн рами осі Y
5	25-5006	Нижній екран осі X
6	59-0606	Нижня кришка направляючої осі Y
7	25-5000B	Ліва напрямна осі Y
8	25-5002A	Кришка шпинделя
9	25-7858	Програмована СОЖ, монтажна кронштейн
10.	59-0805	Ліва зсувна кришка направляючої
11	59-0605	Верхня кришка направляючої осі Y
12	20-2319B	Вставна пластина рами осі Y
13	25-4152B	Передня кришка БУСІ 40-40
14	25-0800C	Кутовий кожух БУСІ 40-40
15	25-4153B	Задня кришка БУСІ 40-40
16.	20-2035	Опорна балка блоку управління
17.	30-6316A	Вузол панелі змащення
18.	25-4942A	Панель кабельного каналу
19	25-4940A	2X Бічна розпірка панелі X
20	25-5360A	Правий кронштейн тримача шнека
21	25-4967A	Нижній правий передній екран стружки
22	25-4994	Права передня панель
23	25-4981A	Нижня передня панель
24	25-4995	Ліва передня панель
25	25-4987	Нижня ліва панель екрану стружки
26.	25-5361A	Лівий кронштейн тримача шнека
27.	25-0548	Лоток шнека
28	25-5301	Кришка подовжувача лотка СОЖ
29	25-5300	Кінцева кришка лотка
30	57-0048	Прокладка лотка шнека
31	25-5025A	Подовжувач лотка СОЖ
32	57-0334A	Подовжувальна прокладка жолоба СОЖ
33	25-5288B	Лоток СОЖ
34	25-4944	2X Розпірка жолоба шнека
35	57-033	Прокладка подовжувального короба
36	20-2322	Подовжувач муфти шнека
37	57-9265A	Прокладка двигуна транспортера
38	25-5289	Подовжувальний короб двигуна шнека
39	57-0332	Верхня прокладка подовжувального короба
40	25-5290	Верх подовжувального короба
41.	25-5024A	Жолоб шнека
42	25-5299A	Екран лотка шнека
43	25-5297A	Канал МОР
44	25-5291B	Бункер стружки
45	25-5521	Заднє ущільнення жолоба шнека
46	25-5256B	Переднє ліве огородження шнека
47	25-5255B	Переднє праве огородження шнека
48	57-0304	Прокладка кришки напрямної стінки
49	25-5011A	Кришка направляючої стінки
50	57-0327	Прокладка кришки направляючої
51	25-5549	Передня кришка осі Z
52	25-5229A	Екран стружки правого моста
53.	25-5230A	Екран стружки лівого моста
54	25-5235	2X Екран правого ступеня поворотних дверцят
55	25-5046	Екран циліндра УАСС
56	25-5237	4X Ущільнення X екрану поворотних дверцят осі Z
57	20-2283A	2X Передня опорна балка поворотної дверцята
58.	25-5233A	2X Канал Z поворотних дверцят
59.	25-1262	4X Верхня рама з перегородки
60	28-0043	2X Вікно
61	25-4149	4X Вікно, рама Z
62	25-5232C	Панель поворотних дверцят
63	25-5234B	Кришка поворотних дверцят
64	20-2284	2X Направляюча кабелю поворотної дверцята
65.	25-5239A	2X Ущільнення фіксатора поворотної дверцята
66	57-0330A	2X Кришка ущільнювача поворотних дверцят
67	25-4983C	2X Бризговик поворотних дверцят
68	25-5238A	2X Верхній екран поворотних дверцят

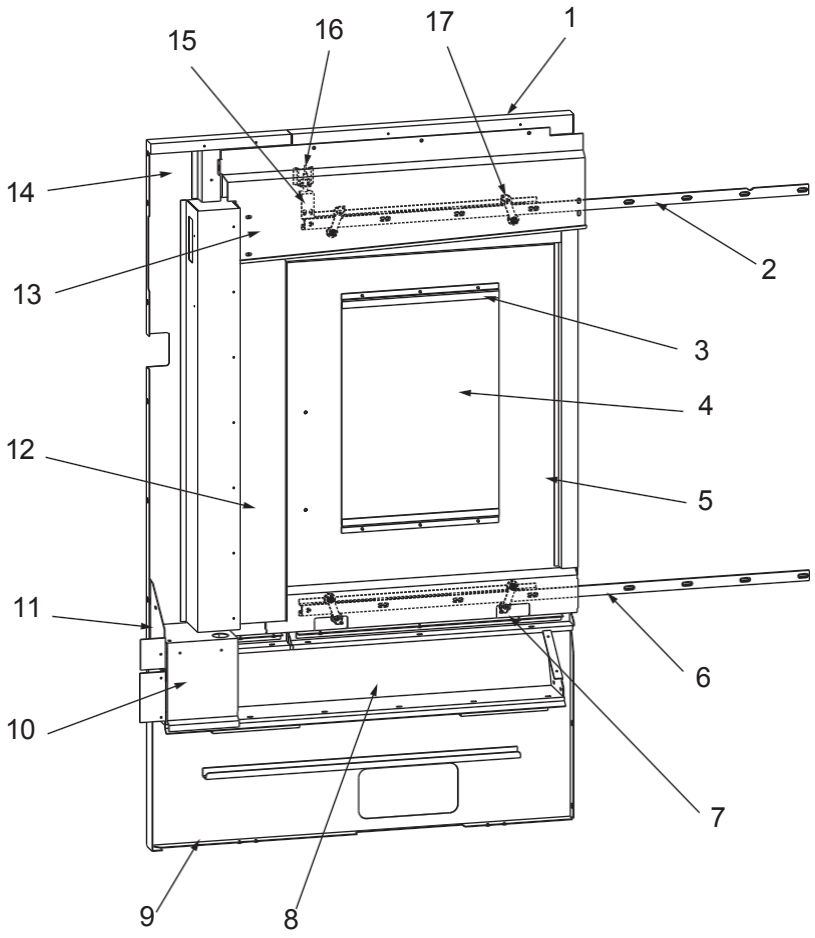


1. 40-0226 Гвинт з поглибленням під ключ ¾"x3"
2. 59-0737 Отвір заглушки
3. 20-2911A Ділильний диск маточини
4. 20-2911A Ділильний диск маточини
5. 20-2868A Вузол валу
6. 40-1663 Гвинт з поглибленням під ключ ½"-13x1¾"
7. 51-0045 Штовхач кулачка
8. 20-2022E Роздільна пластина
9. 20-045 Інструментальні гнізда
10. 20-0457C Поворотний магазин гнізд
11. 30-0145A Вузол кулачкового механізму
12. 20-0455C Кулачковий механізм AUCI
13. 20-0238B Кришка підшипника
14. 20-2825B Оброблена опора
15. 20-2121 Двозахватна рука
16. 20-0240 Маточина руки
17. 20-2867A Стопорне гніздо

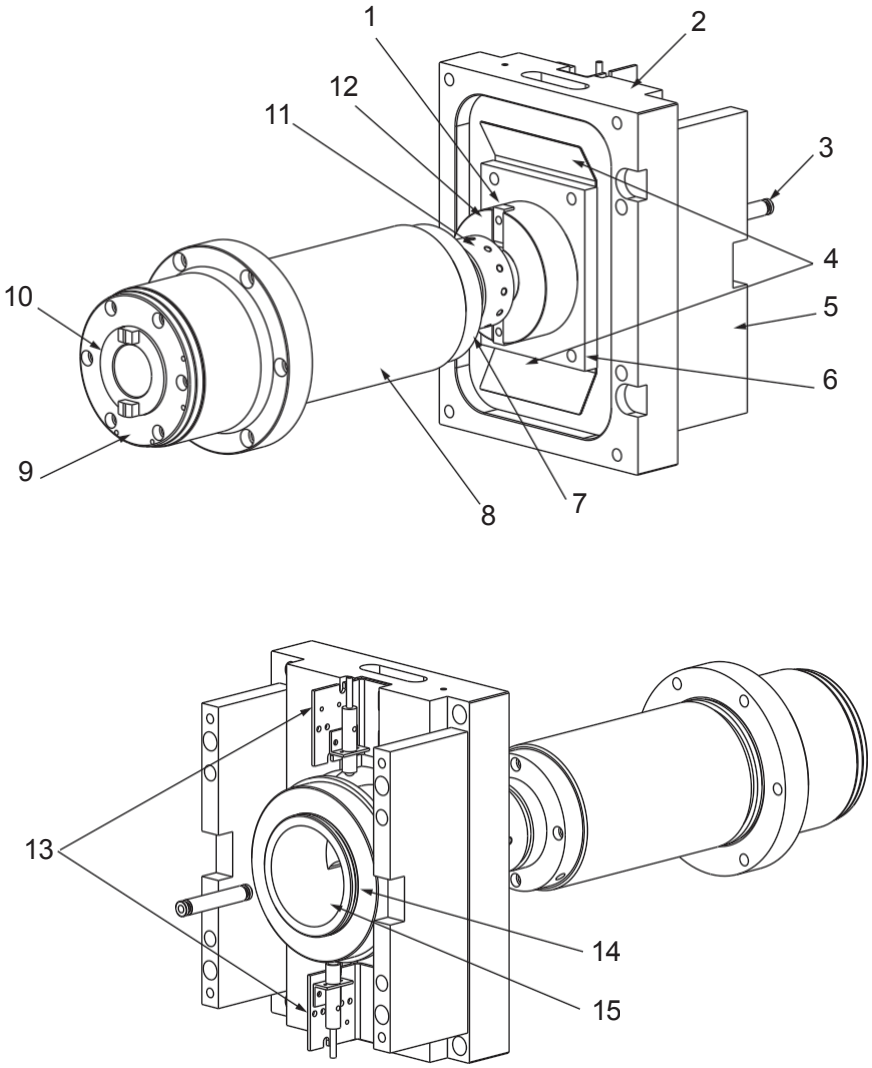


1. 62-0016 Двигун
2. 32-2130 Кінцевий вимикач
3. 30-1225A Муфта кулькового гвинта
4. 20-9212 Корпус підшипника
5. 20-2042G Корпус
6. 24-0026A Кульковий гвинт
7. 28-0206 Механічний упор осі X
8. 20-0152 Корпус підшипника
9. 50-3400 Лінійні напрямні
10. 20-0151A Вузол основи двигуна
11. 32-2134 Кінцевий вимикач
12. 30-6336 Вузол змащення осі Z.
13. 28-0193 Амортизатор
14. 30-6337 Вузол змащення осі X.

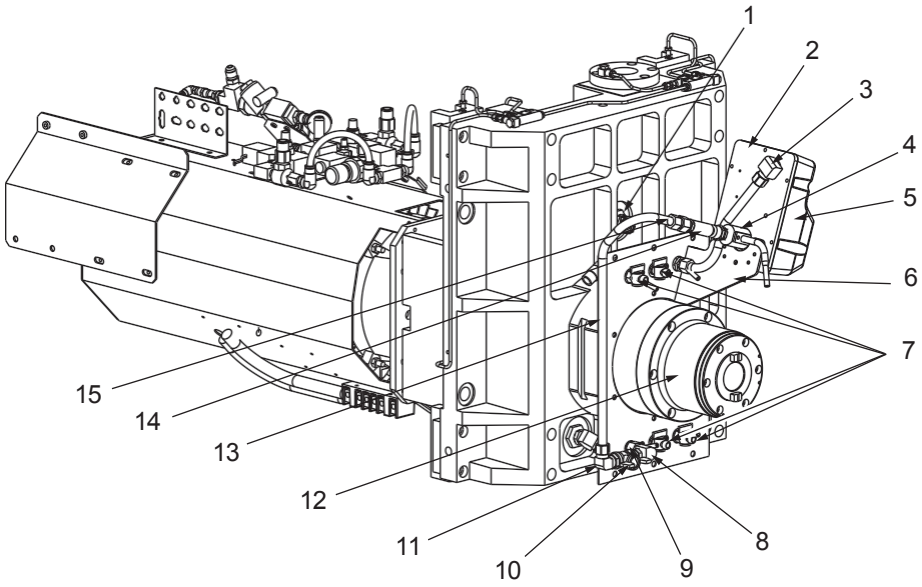
Дверцята оператора eC-400

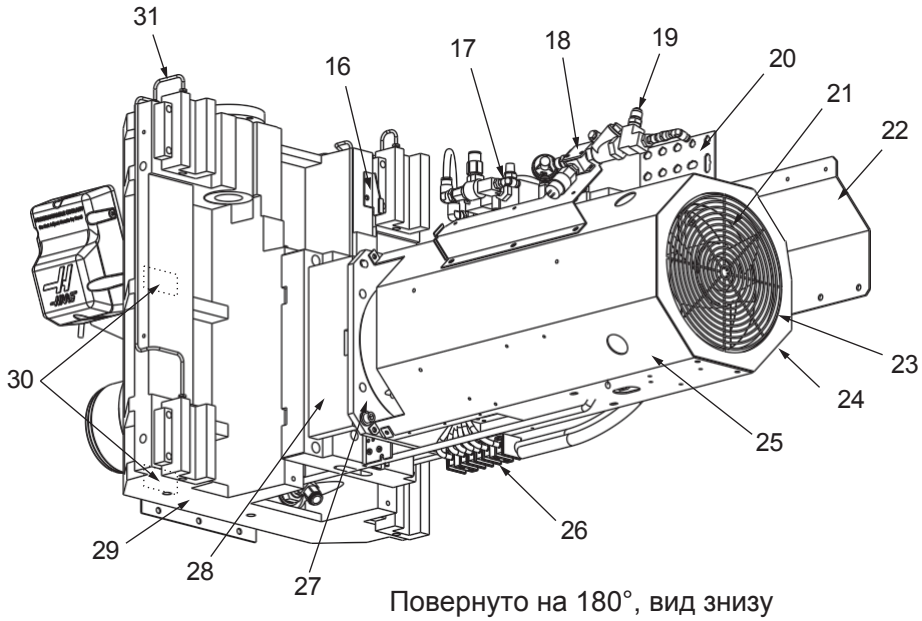


1.	25-4954	Правий оголовок
2.	20-2036	Верхня напрямна двері оператора
3.	25-5228	2X Рама Z вікна дверей оператора X
4.	28	Вікно дверей оператора
5.	25-496	Двері оператора
6.	20-2038	Нижня напрямна двері
7.	25-5198	Нижня панель оператора
8.	25-4955	Правий проміжний піддон
9.	25-4982A	Правий задній фартух
10.	25-5246	Екран стружки
11.	25-5245	Нижній екран стружки панелі оператора
12.	25-5200A	Задній екран стружки дверей оператора
13.	25-4973B	Оголовок заднього екрану стружки дверей оператора
14.	25-4956B	Права проміжна панель
15.	25-4990	Приводна скоба дверей оператора
16.	32-2313	Вимикач закриття дверей оператора
17.	30-1958A	Вузол ролика дверей
	59-0604	Пружина дверей оператора



1.	20-2516	Шпонка тяги співвісна
2.	20-4269	Циліндр П.Р.І. співвісний
	20-2519	Передавальна труба співвісна
4.	25-5970	2X регулювальна прокладка П.Р.І. співвісна
5.	20-2520	Проставка двигуна співвісна
6.	20-2521	Пластина ударника, співвісна
	20-3823	Кришка інжектора масла
8.	20-7016C	Корпус шпинделя 40T Фіксатор
9.	20-9763C	шпинделя конусний
10.	20-2512	Вал шпинделя 40T
11.		Роз'єднувач направляючий співвісний
12.	25-4648B	2X Кронштейн кріплення вимикача осьовий шпиндель
13.	20-1696A	Фіксатор пружини П.Р.І., співвісний
14.	20-1691	Вал П.Р.І., співвісний
15.	52-0155	Муфта валу

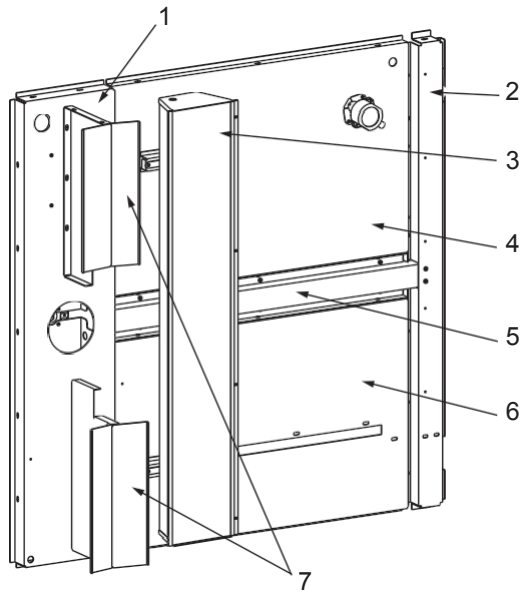


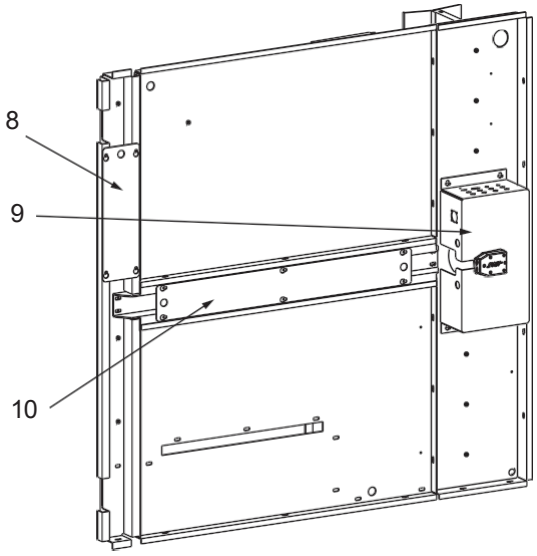


Повернуто на 180°, вид знизу

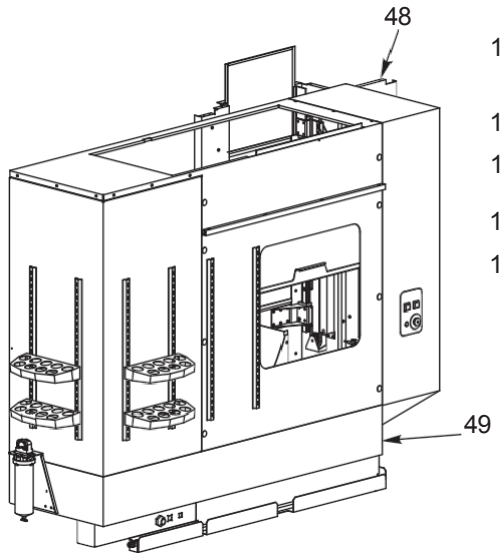
1.	58-1680	Фітинг перегородки NPT 1/2x1.125 діам.
2.	20-3491	Пластина, програмована СОЖ
		Програмована СОЖ, трубопровід
4.	58-0961	Корпус сопла
	14-2149	Програмована СОЖ, кришка
	25-7858	Програмована СОЖ, монтажний кронштейн
	58-3694	Клапани 1/4
	58-1722	Фітинг NPT 3/8F x NPT 3/8M, 90 градусів
9.	58-1686	Фітинг NPT 1/4M x NPT 3/8F
10.	58-0326	Поворотний кульовий клапан 3/8
11.	58-3052	Фітинг Comp 1/2 x NPT 3/8M (90°)
12.	30-6460	Вузол шпинделя 12K, співвісний
13.	58-0674	Програмована СОЖ, трубка СОЖ
14.	52-0035	Програмована СОЖ, шланг
15.	58-3049	Фітинг Comp 1/2xNPT 3/8 Str
16	25-5012	Приводна скоба осі Y
17.	30-4095A	Вузол соленоїда П.Р.І.
18.	25-7823	Кронштейн затиску СОШ
19	32-3002C	Вузол вимикача СОШ
20	25-5242	Кожух кронштейна
21.	36-3035C	Вузол вентилятора, шпиндель
22.	25-7825	Кронштейн кабельного каналу, вісь Y
23.	59-0144	Огорожа вентилятора, 8,75 д.
24	25-7871	Кронштейн вентилятора, співвісний шпиндель
25.	25-7820	Кожух двигуна, співвісний
26	73-3055	Клемна колодка, 6-полюсна
27	20	Плита двигуна
28.	20	Проставка двигуна співвісна
29.	20-2044B	Головка шпинделя оброблена
30.	20-2063	Блок подачі MOP
31	30-6338	Вузол маслопроводу осі Y

верхня кришка eC-400

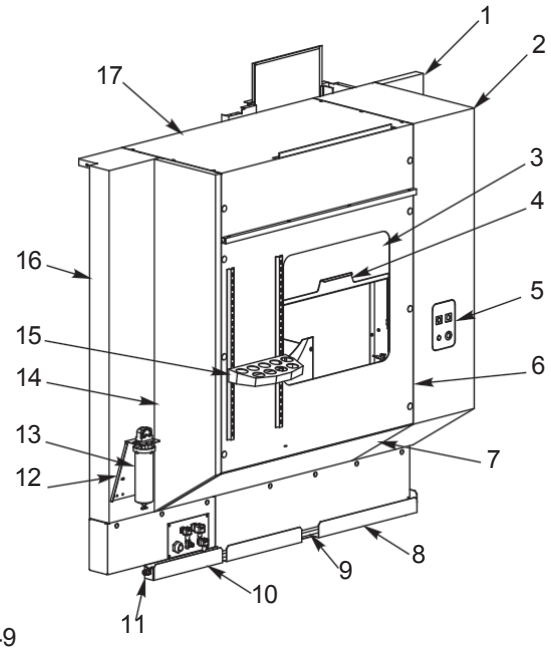


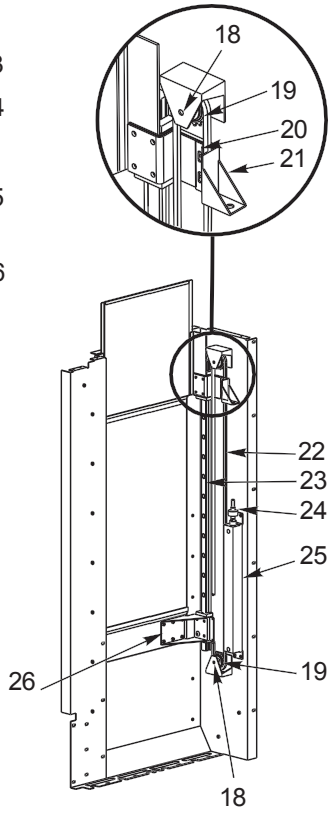


1. 25-4952A Верхня кришка, передня
2. 25-4963A Проміжна верхня розпірка
3. 32-0196 Вузол світильника
4. 25-4964C Верхня кришка, права
5. 25-4980 Верхня кришка каналу проводки
6. 25-4965B Верхня кришка, ліва
7. 25-4983C Бризговик поворотний
8. 25-5253 Розпірка кришки верхня
9. 25-4953B Верхня кришка розподільної коробки
10. 25-4984 Верхня кришка каналу проводки

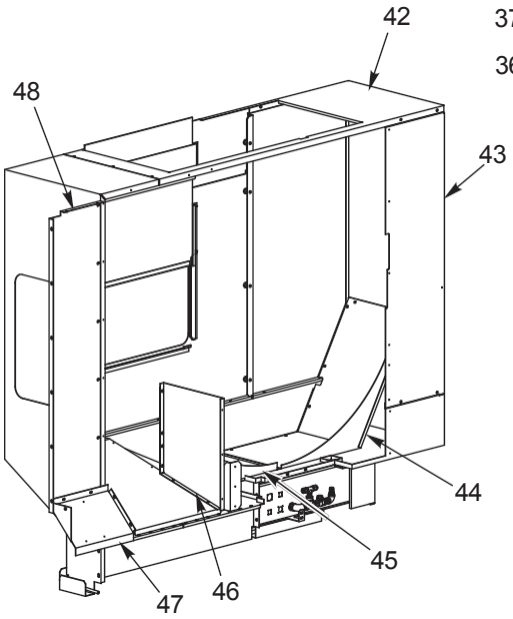


Тільки БУСІ на 60 гнізд

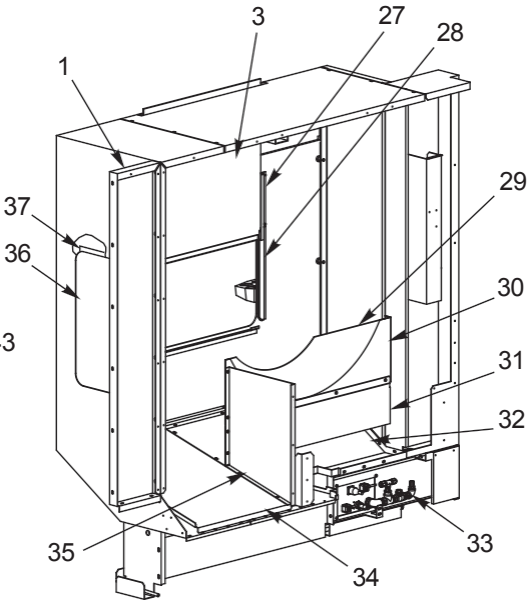


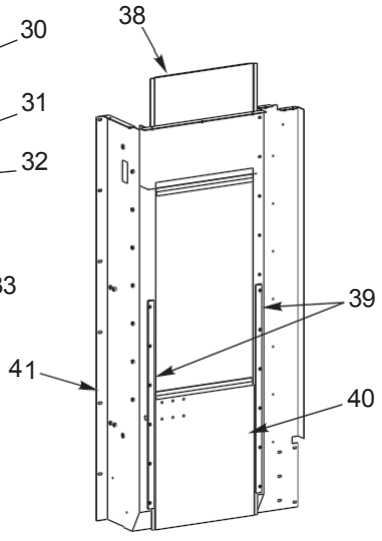


Дверцята УСІ



Тільки БУСІ на 60 гнізд
(повернуто на 180°)

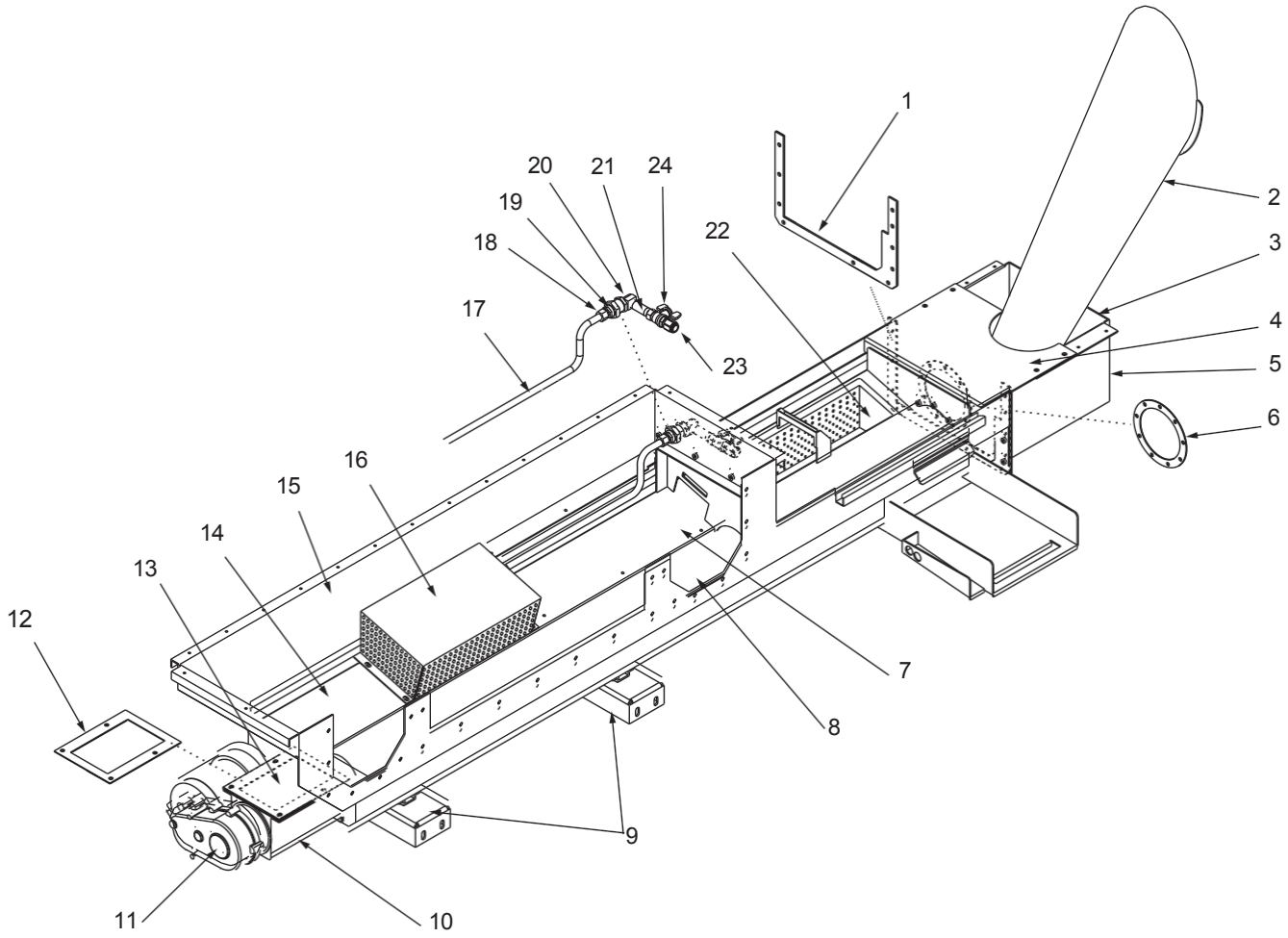




Дверцята УСІ
(повернуто на 180°)

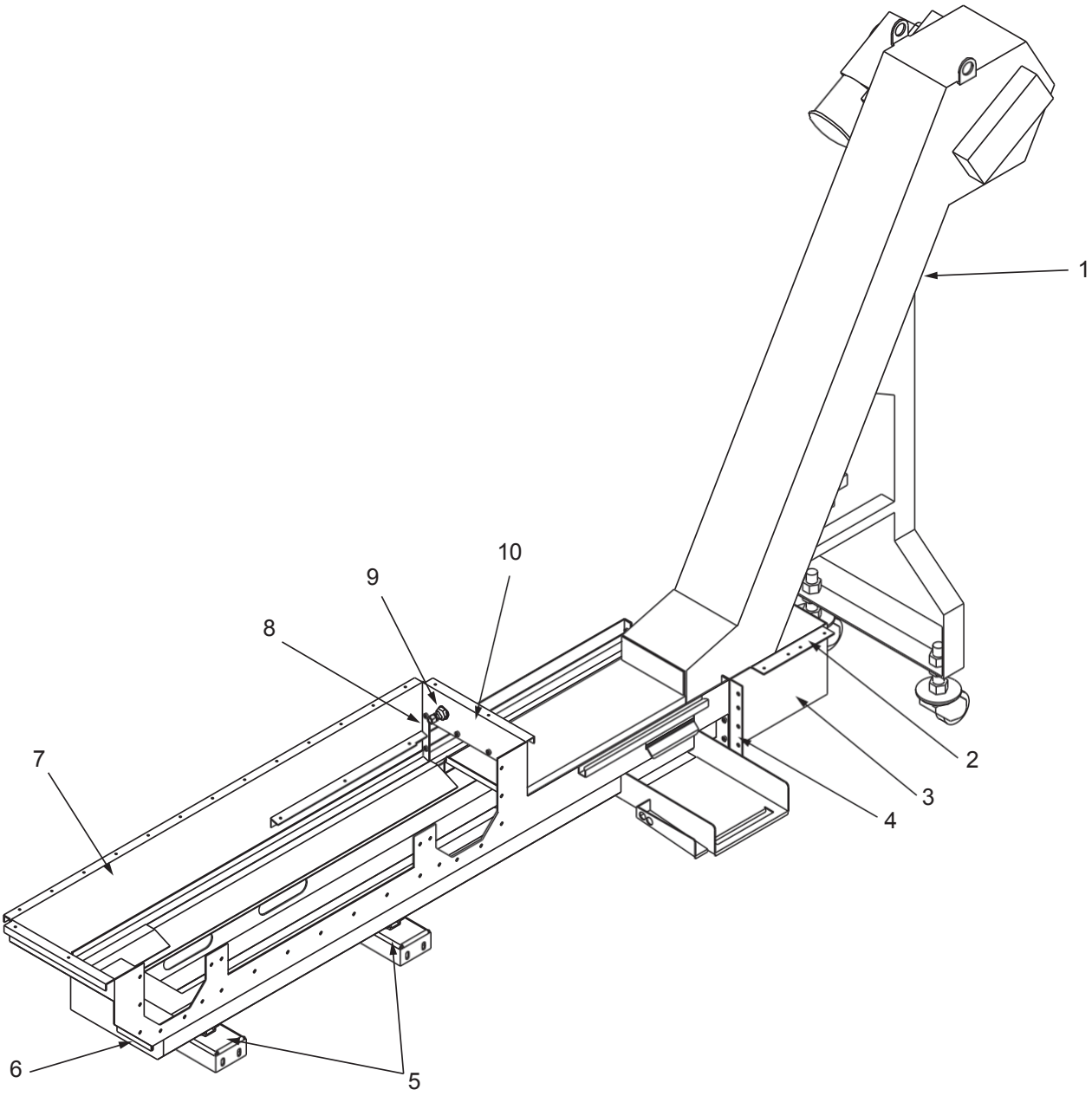
1. 25-4979 Ліва проміжна панель
2. 25-4962C Панель пристрою зміни інструменту
3. 28-0168 Вікно доступу до УСІ
4. 25-9248A Пластина ручки вікна
5. 25-6718A Розподільна коробка БУСІ
   25-6719 Кришка розподільної коробки БУСІ
6. 25-5991B Бічна панель БУСІ
7. 25-4961A Піддон УСІ
8. 25-4972 Лівий задній фартух
9. 58-0671 Дренажна трубка СОЖ
10. 25-5247D Задній фартух панелі УСИ
11. 58-1679 Фітинг перегородки
    58-1693 Фітинг LBO (2)
12. 52-6042 Фільтр СОШ
13. 25-8951 Кронштейн фільтра СОШ
14. 25-4978A Задня панель УСИ
15. 25-0440A Інструментальний лоток
16. 25-4959E Задня панель, ліва
17. 25-4960B Оголовок УСИ, панель
18. 22-9673 Розпірна втулка (2)
19. 30-8049 Вузол веденої зірочки
20. 25-0974 Фіксатор ланцюга
21. 25-5032A З'єднувальний кронштейн, верх дверей УСИ
22. 54-0072 Ланцюг
23. 50-0012A Лінійна напрямна
24. 59-0641 Вирівнювач штока циліндра
25. 59-0612A Пневмоциліндр
26. 25-5033 Нижній з'єднувальний кронштейн дверей УСІ
27. 25-4221C Протилежний упор вікна (2)
28. 28-0167 Виступ вікна УСІ (2)
29. 25-5284A Лівий екран стружки УСІ на 24 інструменти
30. 25-5295A Лівий екран стружки УСІ на 40 інструментів
31. 25-4976A Піддон СОЖ УСІ
32. 25-4961A Піддон УСІ
33. 30-6753C Вузол фітинга СОЖ
34. 25-4985A Нижній екран стружки панелі УСІ
35. 25-5283A Передній екран стружки УСИ
36. 28-0151 Вікно панелі УСІ, дверцята оператора
37. 25-5228 Рамка Z УСІ, вікно дверцят оператора
38. 25-5030A Верхні дверцята
39. 20-2087 Направляюча двері
    25-5034 Проставка направляючої двері
40. 25-5031 Нижня дверцята
41. 25-5029 Панель УСІ, внутрішня
42. 25-5992B Верхня панель БУСІ 60
43. 25-5994A Задня панель БУСІ 70
44. 25-5996A Задній екран стружки БУСІ 70
45. 25-5995A Передній екран стружки БУСІ 60
46. 25-5283A Передній екран стружки УСИ
47. 25-4987 Екран стружки лівої нижньої панелі
48. 25-4986 Екран стружки лівої верхньої панелі
49. 25-5993B Нижній піддон БУСІ 70

Передній лоток (система шнека) eC-400



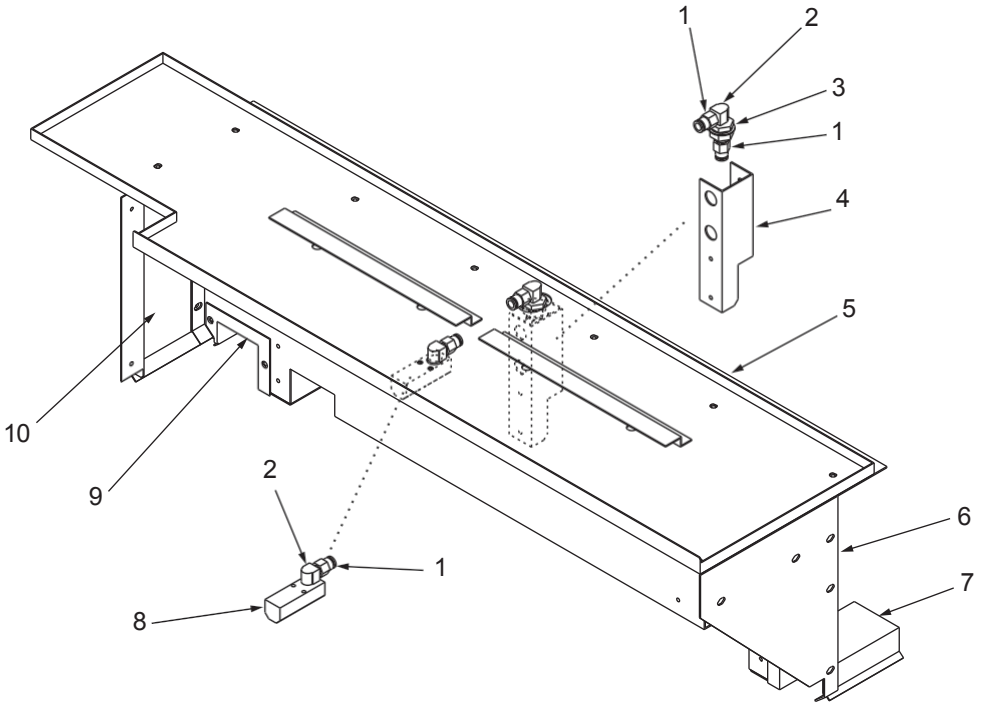
1.	57-0334A	Прокладка лотка СОЖ
2.	25-0548	Воронка вивантаження
3.	25-5300	Кінцева кришка лотка
4.	25-5301	Кришка подовжувача лотка СОЖ
		Передній лоток подовжувальної коробки
6.	57-0048	Вихідна прокладка
7.	25-5297A	Канал СОЖ
8.	20-2039A	Передня сторона шнека
9.	25-4944	Розпірка лотка шнека (2X)
10.	25-5289	Подовжувальний відсік двигуна шнека Двигун
11.	62-0050A	115V 1/4 к.с. 15 об./хв.
12.	57-0332	Прокладка подовжувального відсіку, верхня
13.		Верх подовжувального короба
14.	25-5024	Перед лотка шнека
15.	25-5288B	Лоток МОР
16.	25-5299A	Екран лотка шнека
17.	59-0661	Вузол сопла змиву екрану
18.	58-2071	Фітинг Comp 1/2 x NPT 1/2M
19.		Фітинг перегородки NPT 3/8 x 1 діам.
20.		Фітинг NPT 3/8F x NPT 3/8M 90° латунь
21.		Ніпель 3/8 NPT x 2 1/2 латунь
22.	25-5291B	Бункер стружки
23.	58-1693	Фітинг LBO 1/2 NPT 3/8M STR
24.	59-2229	Запірний клапан 1/2 NPT

Передній лоток (транспортер для видалення стружки) EC-400



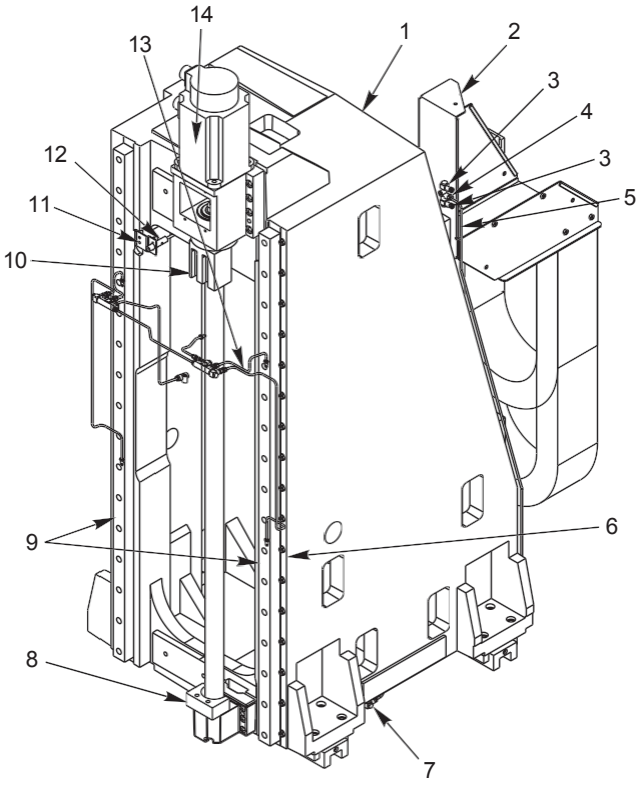
1. 30-6477E Транспортер видалення стружки
2. 25-5309 Подовжувальна кришка транспортера для видалення стружки
3. 25-5025A Подовжувач лотка СОЖ
4. 57-0334A Прокладка жолоба СОЖ
5. 25-4944 2X Розпірка жолоба шнека
6. 25-5292 Знімний кожух двигуна
   57-0333 Прокладка подовжувального короба
7. 25-5288B Лоток СОЖ
8. 58-0336 Заглушка труби 3/8, латунь
9. 58-1679 Фітинг перегородки NPT 3/8 x 1
10. 25-5308A Екран стружки транспортера

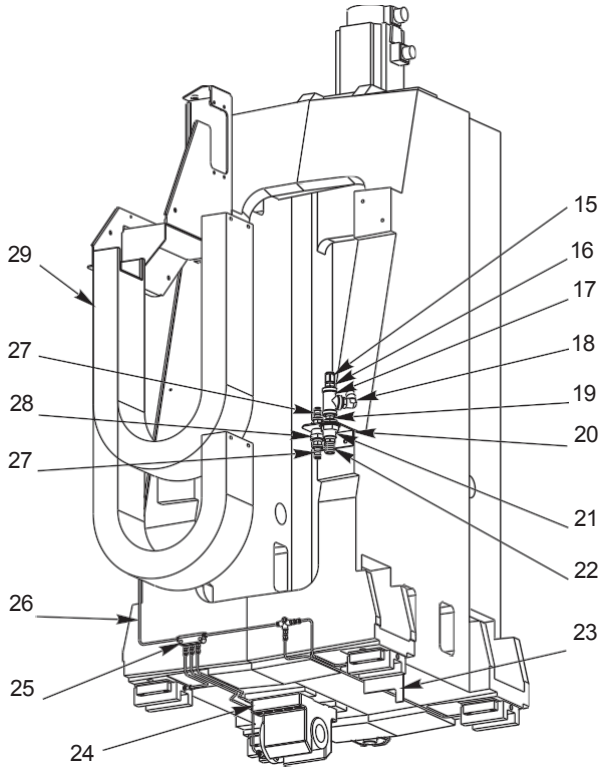
Перегородка eC-400



1.	58-3680	3X штуцер, LBO 3/8 x NPT 1/4 M STR
2.	58-3618	2X штуцер, NPT 1/4F x NPT 1/4M 90, латунь
3.	58-1677	Фітинг перегородки NPT 1/4 x .750 діам.
4.	25-5009	Кронштейн кришки основи
5.	25-5006A	Нижній екран осі X
6.	25-5003B	Кришка основи
7.	25-5004	Права кришка жолоба
8.	20-6413	Патрубок змиву
9.	25-5005	Ліва кришка жолоба
10.	25-5010	Лівий екран кришки основи

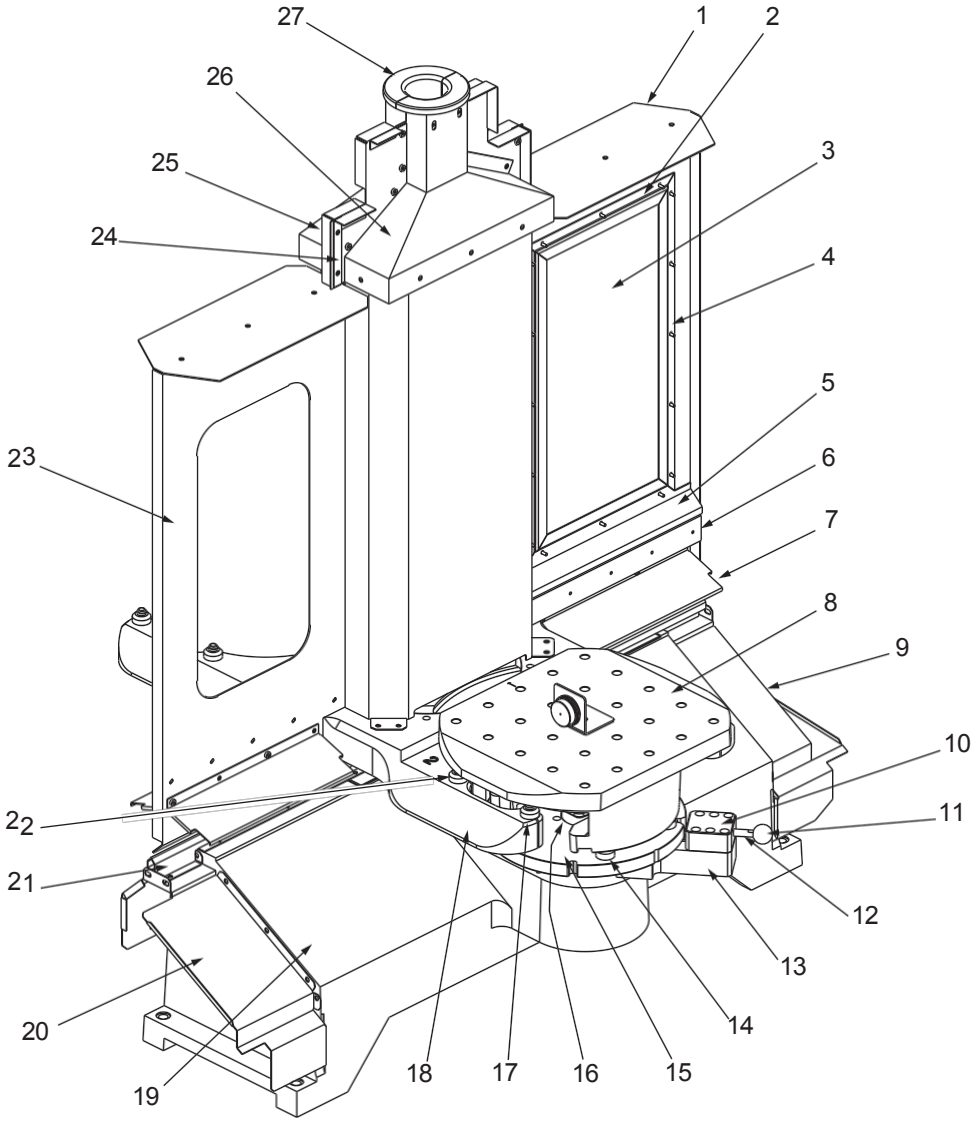
вузол стійки eC-400



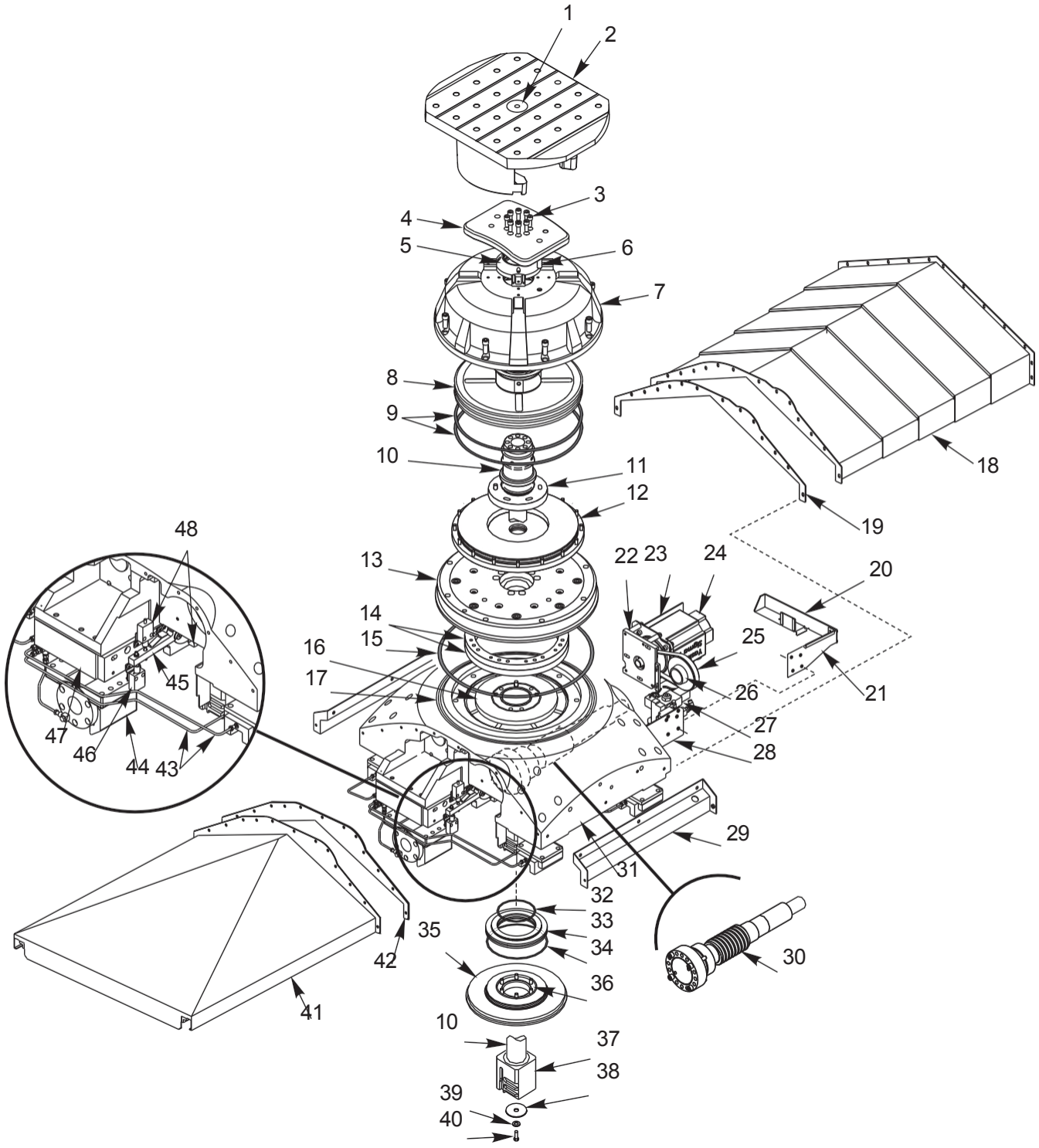


Вигляд ззаду (вгору)

1.	20-2043D	Оброблена стійка
2.	25-4996A	Кронштейн кабельного каналу стійки
3.	58-3031	Перехідник фітинга мастила
4.	58-3031	Перехідник фітинг мастила
5.	58-0634A	Мідні трубопроводи стійки
6.	22-7458A	Лінійна напрямна кулачка
7.	58-3031	Перехідник фітинга мастила
8.	28-0218	Амортизатор
9.	50-3400	Лінійна напрямна
10.	28-0218	Механічний упор осі Y
11.	25-7267	Монтажний кронштейн
12.	32-2132	Вимикач вихідного положення
13.	30-6338B	Маслопровід
14.	62-0017	Серводвигун YASK 13
15.	58-1693	Фітинг LBO
16.	58-3625	Перехідник фітинга
17.	58-3041	Фітинг
18.	58-0097	Фітинг LBO
19.	58-3108	Шестигранний ніпель
20.	25-5294A	Кронштейн П.Р.І.
21.	58-1680	Фітинг перегородки
22.	58-2067	Штуцер для шланга
23.	25-4937	Приводна скоба осі X
24.	20-0150	Корпус гайки
25.	30-6337	Маслопровід осі X
26.	58-0634A	Мідні трубопроводи стійки
27.	58-0029	Штуцер для шланга
28.	58-1679	Фітинг перегородки
29.	59-0640	Кабельний канал осі Y

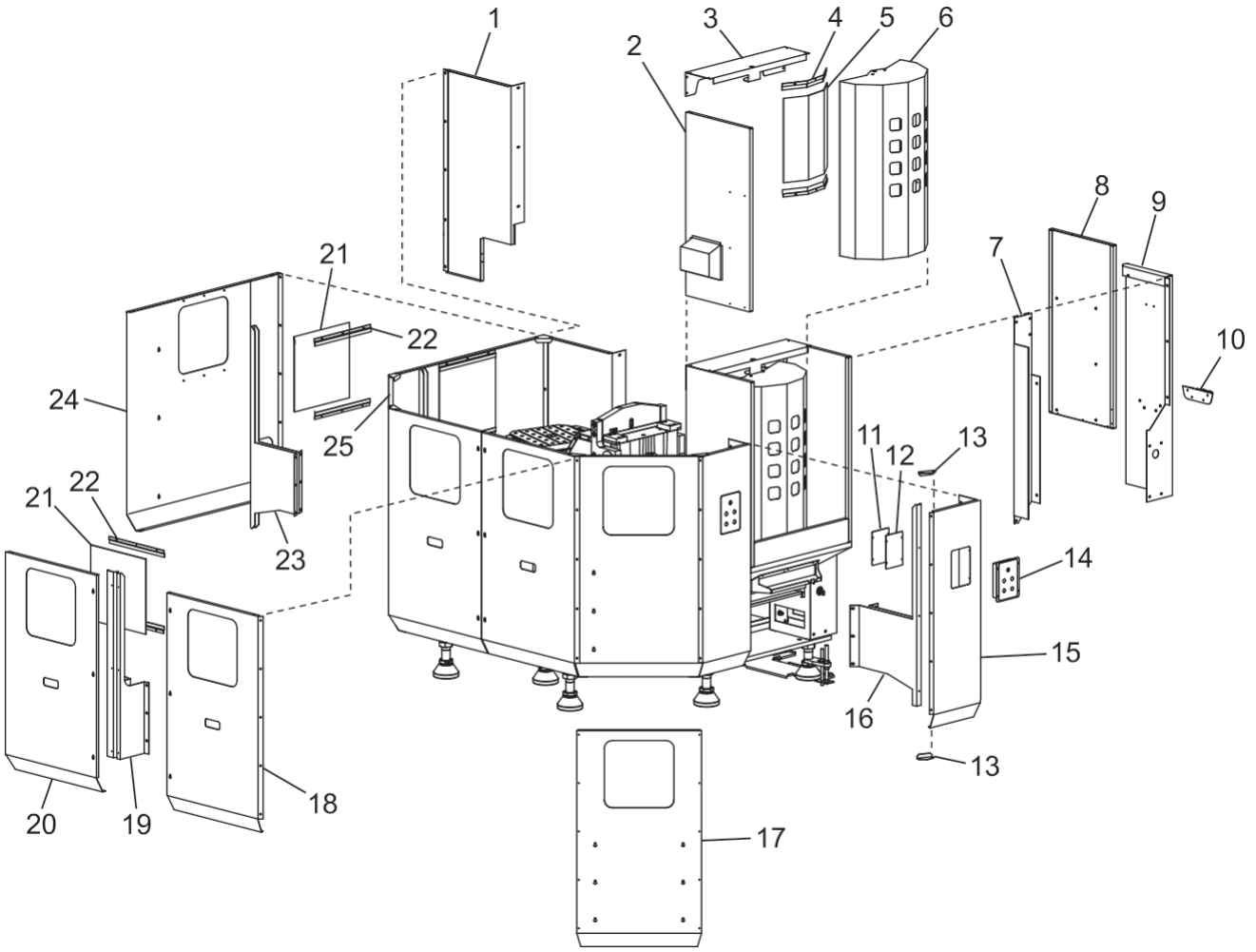


1.	25-5238A	Верхній екран поворотних дверцят
2.	25-4149	Рама Z вікна БУСІ
3.	28-0043A	Перегородка вікна
4.	25-1262	Рама Z перегородки верхня (2X)
5.	25-5233A	Канал Z поворотних дверцят (2X)
		Опорна балка поворотних дверцят (2X)
7.	25-5237	Манжета екрану поворотних дверцят (4X)
8.	20-2048F	Супутник
9.	25-5229A	Міст екрану стружки, правий
10.	20-2254A	Корпус блокатора станції завантаження
11.		Ручка
12.	20-2255	Стопорний штифт станції завантаження
13.	20-2253	Опора блокувальника станції завантаження
14.	20-2249B	Штифт супутника станції завантаження
15.	20-2256B	Розділювальний диск станції завантаження
16.	20-2258	Вал станції завантаження
17.	20-2154B	Штифт H APB
18.	20-2115D	H-подібна рама УАСС
19.	20-2046C	Оброблений міст
20.	25-5230A	Міст екрану стружки, лівий
21.		Правий ступінчастий ущільнювач поворотний дверцята
22.	20-3208	Короткий штифт H-подібної опори УАСС
23.	25-5232C	Панель поворотних дверцят (2X)
24.	25-5239A	Фіксатор ущільнювача поворотних дверцят
25.	57-0330A	Кришка ущільнювача поворотних дверцят (2X)
26.		Кришка поворотних дверцят
27.		Кабель поворотних дверцят (2X)

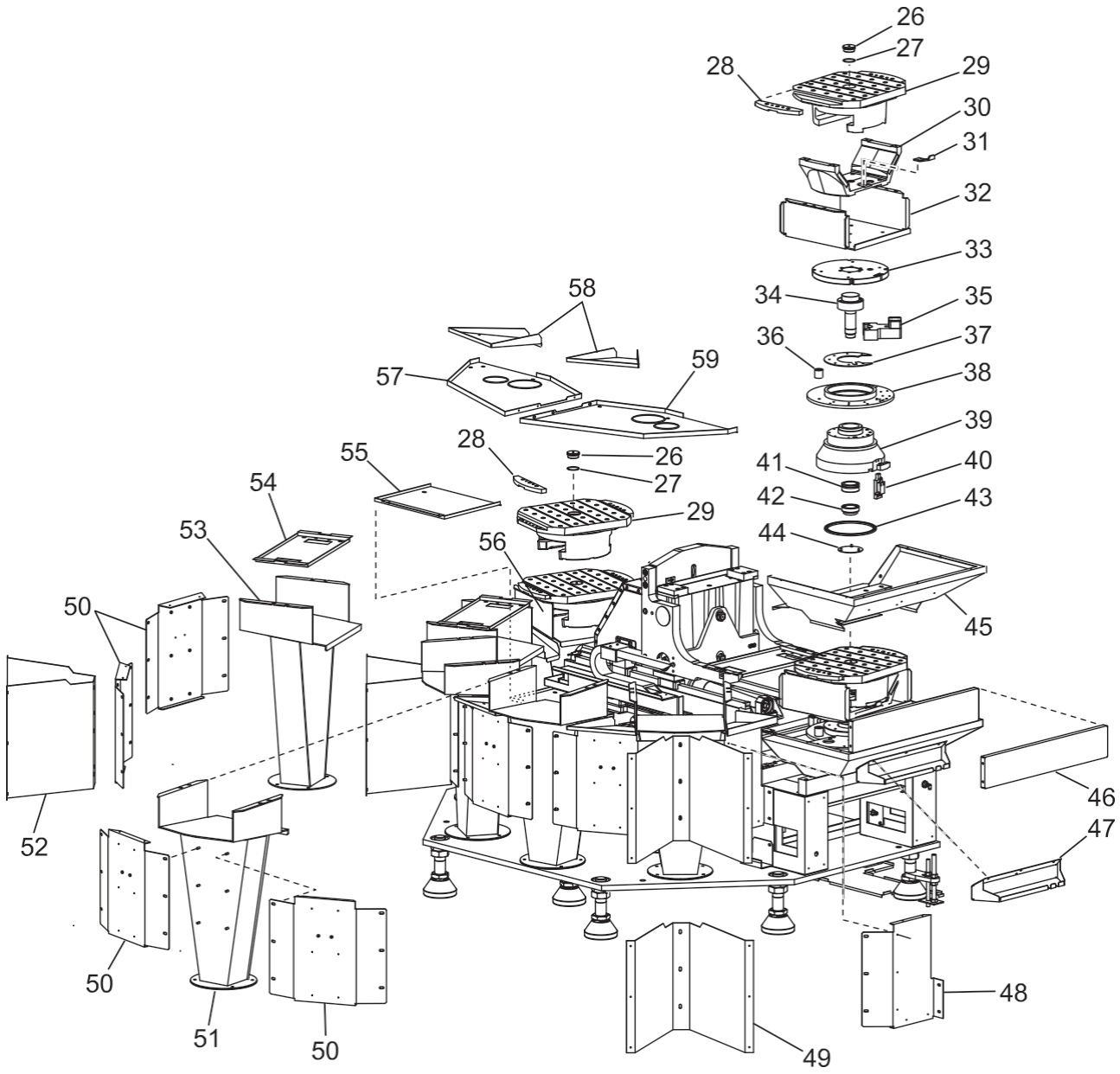

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48

Приймач eC-400

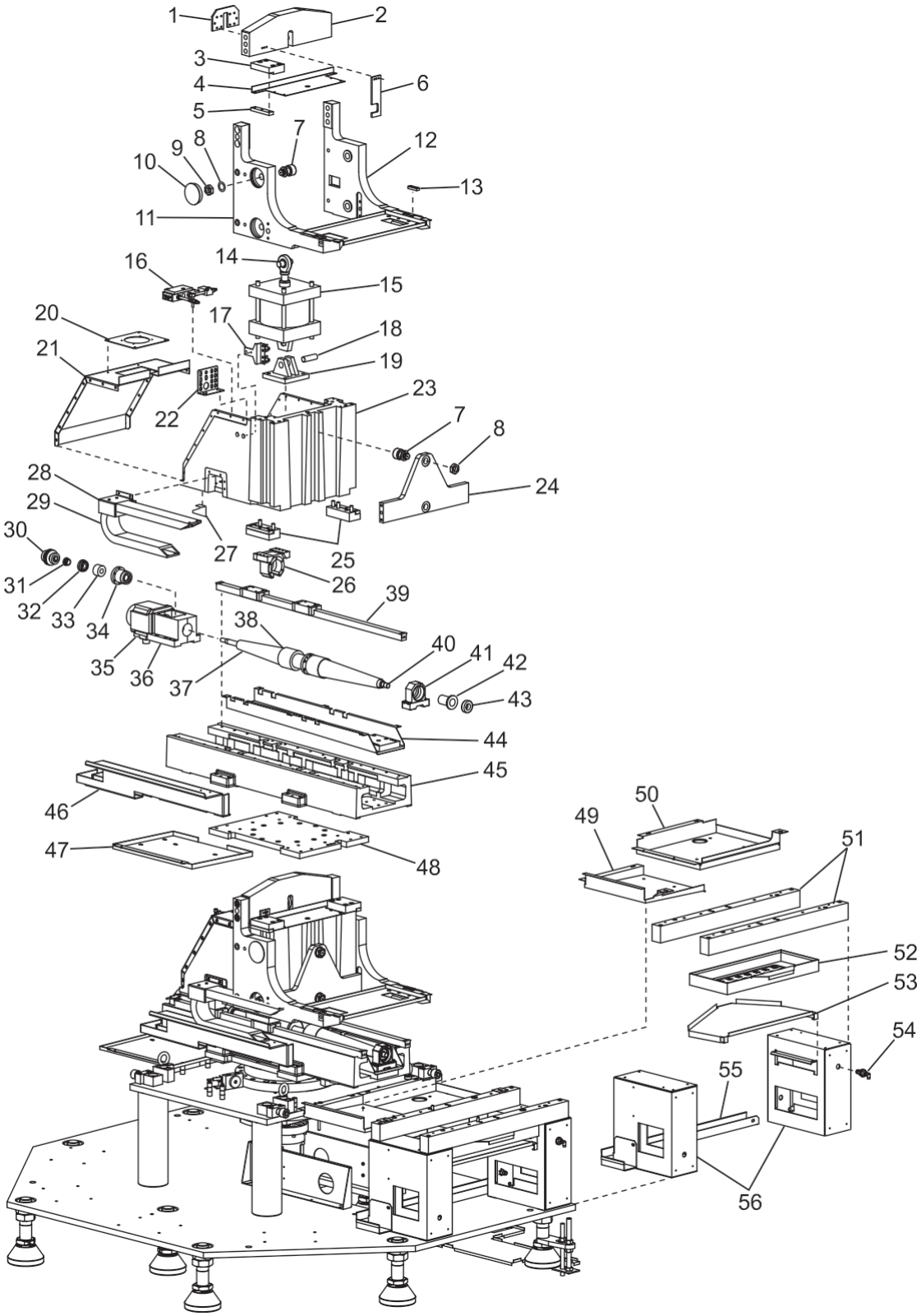
1.	20-1123B	Втулка супутника
	57-0041	Ущільнювальне кільце Паркер (Parker) 2-135
2	20-2048F	Оброблений супутник
3	40-1639	Гвинт з поглибленням під ключ 3/8-16x1 (8)
4	20-1995	Притискна плита приймача
5	30-5005A	Вузол продувки
6.	48-1667	Установчий штифт 1/2x3 ½ (2)
7.	20-2041E	Оброблений корпус приймача
	57-0328	Ущільнювальне кільце 2-339 Вітон (Viton) (2)
	25-5252	Поверхня зносу приймача (2)
	57-0337	V-подібна кільцева манжета
	40-16575	Гвинт з поглибленням під ключ (8)
8	20-1994A	Поршень приймача
	25-5250	Поверхня зносу поршня
9	57-0329	Ущільнювальне кільце (2)
10.	20-1996A	Вал приймача
	57-0328	Ущільнювальне кільце (3)
11	20-1997	Гайка приймача
12	20-1999A	Кришка ущільнення приймача
	40-1500	Гвинт з поглибленням під ключ (16)
13	20-2022E	Платформа поворотного столу
	40-1646	Гвинт з поглибленням під ключ (8)
	45-0038	Шайба (8)
14	59-0778	Плоске зубчасте колесо (2)
15	57-0337	V-подібна кільцева манжета
16	35-4284B	Шестерня шпинделя
	57-2121	Ущільнювальне кільце 2-161
17	57-033	V-подібна кільцева манжета
18	25-5011A	Правий телескопічний захист направляючих осі Z
19.	57-0326	Прокладка правого телескопічного захисту направляючих
20.	25-6305	Кабельний лоток осі Z
21	25-6304	Кронштейн кабельного лотка
22.	20-2071A	Монтажна плита двигуна поворотного столу
23.	25-5018A	Опора соленоїда приймача
24.	62-0016	Серводвигун
25	54-4505	Приводний ремінь PGGT 5Mx15
26	20-4506	Ведений шків 310-64T
	20-4229	Стопорне кільце веденого шківа
27.	30-6774B	Вузол соленоїда індикатора поворотного столу
28.	25-5027A	Кронштейн кабельного каналу осі Z
29.	25-4968A	Бічний екран стружки поворотного столу
30	35-4210	Черв'ячний вал
31	20-2045F	Індексатор поворотного столу, оброблений
32.	57-4282	Ущільнювальне кільце 2-248
33.	20-4286	Поршень підйому
	51-4285	Упорна шайба (2)
	51-4286	Опорний підшипник
34	57-0139	Ущільнювальне кільце 2-263
35	20-4213	Дискове гальмо
	57-2144	Ущільнювальне кільце 2-256
	57-4288	Опорний підшипник
36.	20-4236	Розпірна втулка шпинделя
	40-1636	Гвинт з поглибленням під ключ (6)
37	20-1998C	Поворотне зчленування приймача
38	20-2344	Нижня шайба поворотного з'єднання
39	45-0075	Сталева шайба 5/16
40	43-7004	Болт з шестигранною головкою 5/16-18 X 7/8 з покриттям
41.	25-5549	Передній захист напрямних осі Z
42	57-0327	Прокладка фіксованого захисту направляючих
43	30-6336	Маслопровід осі Z
44	20-0150	Корпус кулькової гайки, оброблений
45	20-2330C	Важіль вимикача осі обертання
46	20-2473	Монтажний вузол плоскої пружини
47	20-2023A	Проставка кулькової гайки осі Z
48.	69-1700	Безконтактний перемикач (2)



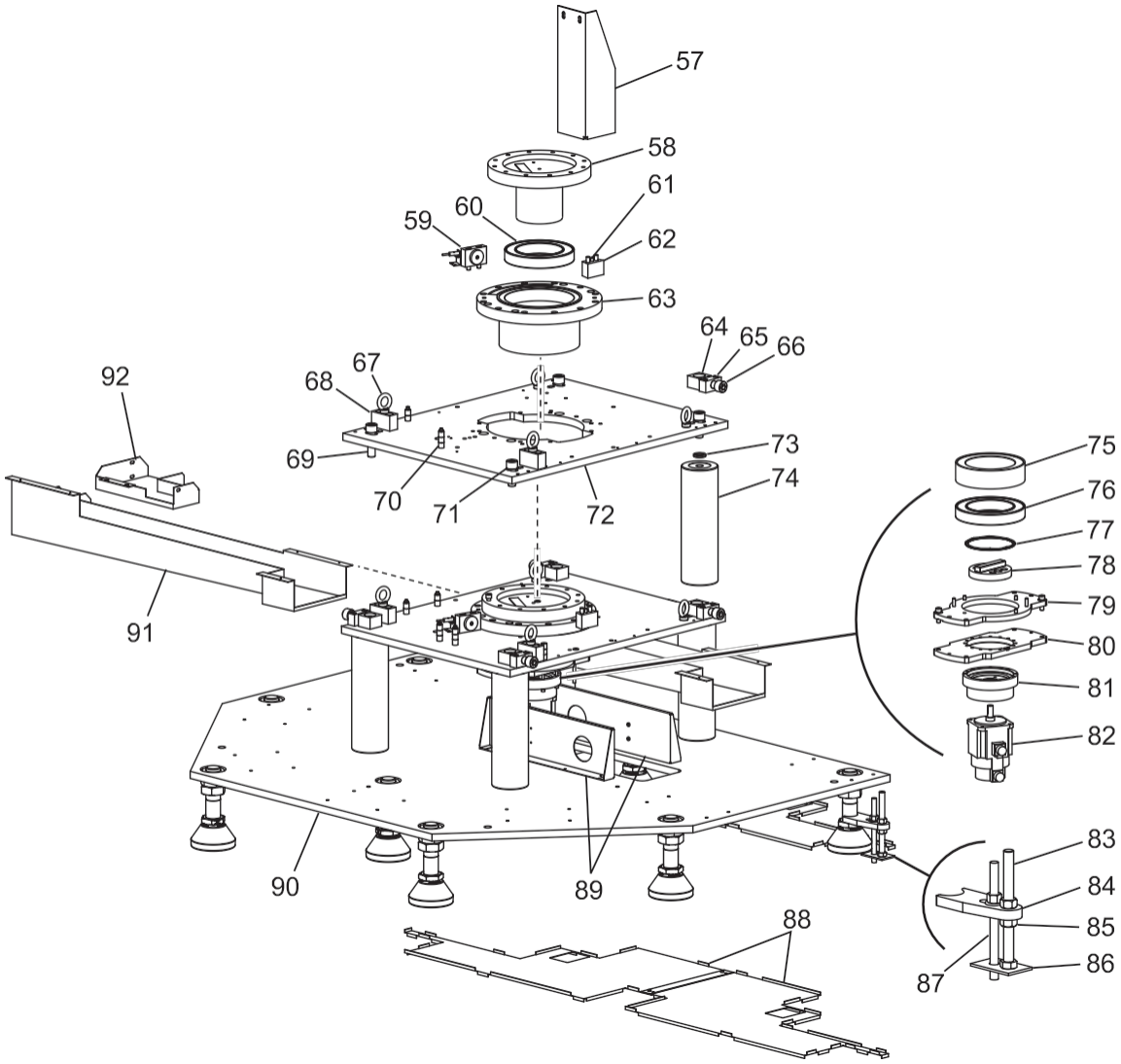
1.	25-7528	Задня ліва панель огорожі
2.	25-7827	Ліва бічна панель станції завантаження
	25-7475A	Верхній шарнір завантажувальних дверцят
4.	25-8512	2X Рама Z вікна станції завантажувальних дверцят
	28-0263	Вікно дверцят станції завантаження 3x
	25-7489C	Дверцята станції завантаження
	59-0901	Ручка огорожі патрона
	25-7768	Огорожа станції завантаження
8.	25-7474B	Права бічна панель станції завантаження
9.	25-7527B	Задня права панель огорожі
10.	25-5412	Кронштейн тримача наконечника
11.	25-1258A	Кришка розподільної коробки
12.	57-0195A	Зніміть прокладку кришки розподільної коробки
13.	25-7510	8x кутовий розпірний кронштейн
14.	25-1257A	Передня панель розподільної коробки
15.	25-7525A	Права панель огорожі парку супутників
16.		Опорна рама бічної огорожі
17.		Кутова панель огорожі
18.	25-7522	Права передня панель огорожі
19	25-7512	Монтажний кронштейн передньої панелі
20	25-7523	Ліва передня панель огорожі парку супутників
21.	28-0183	5x вікно 19" кв.
22.	25-5228	10X Вікно дверцят УСИ-ОП, рама Z
23	25-7524	Кутова панель огорожі
24	25-7526	Ліва панель огорожі
25	25-7524	Кутова панель огорожі
26	20-1123B	2x Розетка супутника
27.	57-0041	2x Ущільнювальне кільце 2-135
28.	20-3304B	2x Підйомна штанга супутника
29	20-3303A	2x Супутник
30.	20-3550A	Опора супутника станції завантаження
31.	25-8484	Направляючий кронштейн супутника станції завантаження
32	20-3550A	Опора супутника станції завантаження
33	20-3286B	Роздільна пластина станції завантаження
34	20-3285	Вал станції завантаження
35.	30-8388	Вузол стопорного штифта станції завантаження
36	20	Механічний упор дверцят станції завантаження
37	25-7480A	Стопорна планка станції завантаження



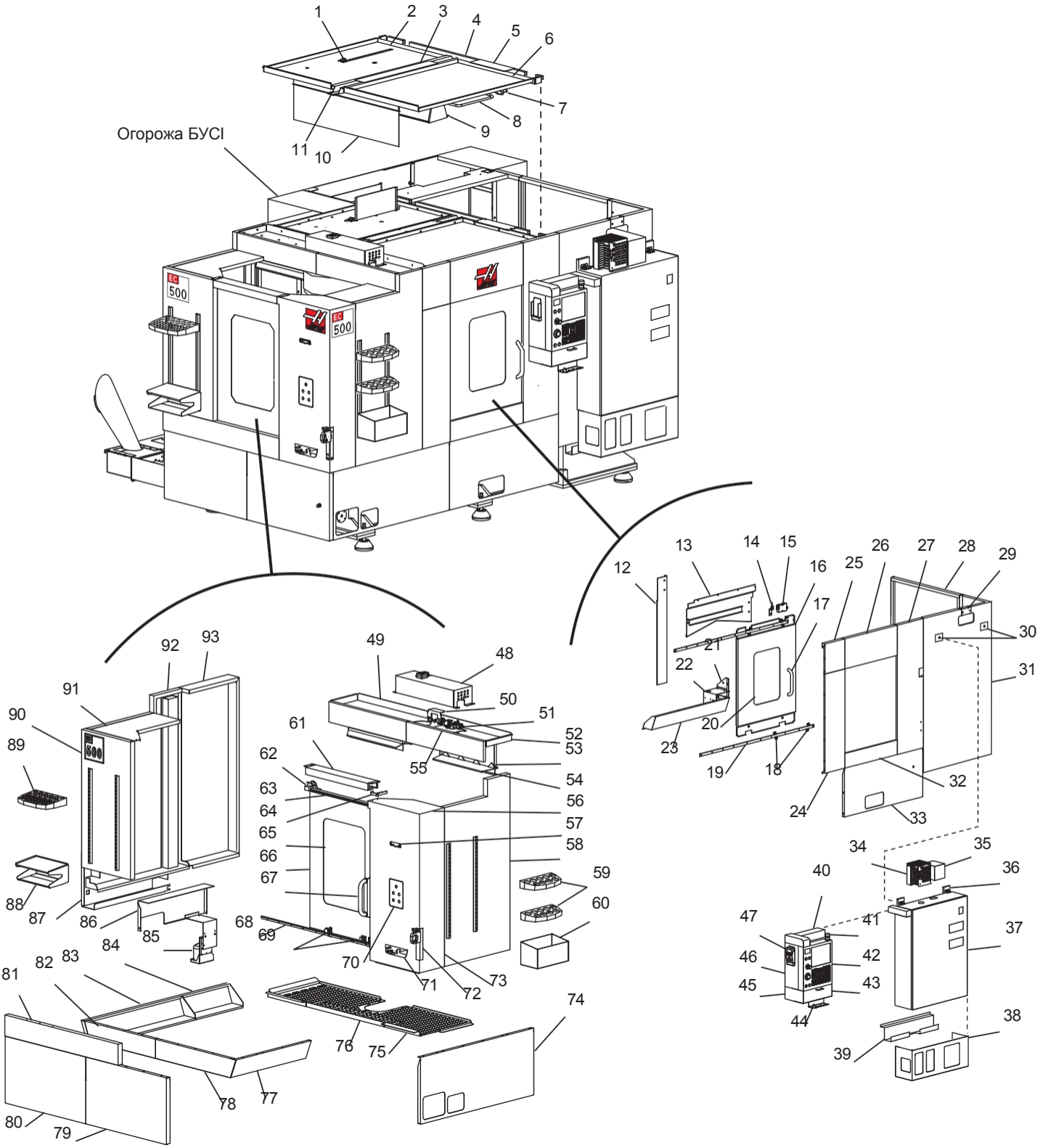
38.	20-3288B	Кільце дверцят станції завантаження
39	20-3284	Блок підшипників станції завантаження
	20-3293	Приводна скоба дверцят станції завантаження
40	20-3292	Кронштейн вимикача станції завантаження
	61-2125A	Кінцевий вимикач
41	57-0034	Ущільнення 2.500" National
42	51-2043	Контргайка підшипника
43	20-3287A	Підшипник дверцят станції завантаження
44	25-5177	Кришка валу станції завантаження
45	25-7472A	Піддон станції завантаження
46	25-7477	Переднє ребро жорсткості станції завантаження
47.	25-7479	Інструментальний лоток станції завантаження
48.	25-7516	Опорна бічна рама супутника
49.	25-7520	Монтажний кронштейн правої панелі
50	25-7515	4x Передня опорна рама супутника
51	25-7493	2x Передня станція супутника
52.	25-7514	Монтажний кронштейн лівої панелі
53	25-7494	2x Кутова станція супутника
54	25-7566	Пластина юстування супутника
55	25-7530A	Лівий проміжний піддон
56	25-7492	Задня ліва станція супутника
57	25-7509B	Лівий передній піддон
58	25-7539	4x Піддон опори станцій
59	25-7508B	Правий передній піддон


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56

1.	20-3319	Стопорна планка вузла повзунка
2	20-3315	Хрестовина вузла повзунка
3	20-3327	2x Обмежувач верхнього повзунка
4	25-7506	Кришка направляючого блоку верхнього повзунка
5	20-3326	2x Обмежувач верхнього повзунка Delrin
6.	20-3329	Прапор положення коромисла
7.	51-0178	6x Штовхач кулачка 1,75" D
8	45-1722	6x Пружинна шайба 1"
9	46-1670	6x Контргайка 1-14
10	59-0737	4x Отвір заглушки 3,375" чорн.
11	20-3317A	Ліве коромисло вузла повзунка
12	20-3316A	Праве коромисло вузла повзунка
13	20-3959	2x Подушка коромисла позиціонування супутника
14.	48-0109	Установчий штифт 1 x 2,75"
15.	59-0823	Повітряний циліндр
16	30-8395	Вузол підйому повзунка Вузол соленоїда
17.	25-7507	Вузол підйому повзунка Кронштейн вимикача
	69-1705	Безконтактний перемикач 2x
18.	59-0826	Монтажний штифт
19.	59-0825	Монтажна плита
20	25-7505	Вузол повзунка Кронштейн Gortube
21	25-7502A	Задня кришка повзунка
22	25-6448B	Монтажний кабельний кронштейн
23	20-3960	Вузол повзунка Станина оброблена
24	20-3318	Вузол повзунка Плита опорної хрестовини
25	20-3325	2x Вузол повзунка Нижній обмежувач
26	20-7008F	Корпус гайки оброблений
27	25-7503	Вузол повзунка Прапор вихідного положення
28	25-7504A	Вузол повзунка Кронштейн кабельного каналу
29	59-0822	Кабельний канал - 1 GUS 240-05-0 55 з'єднання
30.	30-1220A	Вузол муфти
31	22-7417	Проставка картриджа підшипника
32	20-7418	Фіксатор картриджа підшипника
33	51-1011U	Радіально-упорний підшипник
34	20-7416	Корпус картриджа підшипника
35	62-0014	Серводвигун Яскава 09 (Yaskawa 09) без гальма
36.	20-7010B	Опора двигуна, оброблена
37.	59-0831	2x Кришка кулькового гвинта
38	20-3355	2x Фіксатор кришки кулькового гвинта
39	50-0012	2x Лін. направляюча 30 x 1170
40	24-0033	Вузол кульковий гвинт 32 мм x 12 мм
41	20-7009	Корпус підшипника оброблений
42	20-3436	Амортизатор повзунка - сторона опори
43.	51-2025	Радіальний підшипник
44.	20-3310	Розпірка опори підшипника
45	20-3308A	Супорт, оброблений
46	25-7497A	Піддон кабельного каналу
47	25-7532A	Лівий задній піддон
48	20-3301	Монтажна плита супорта
49	25-7529A	Правий проміжний піддон
50	25-7531B	Правий задній піддон
51	20-3282A	2x Балка станції завантаження
52	25-7473	Дренажний піддон станції завантаження
53	25-7476	Піддон станції завантаження
54.	58-1677	2x Прохідний штуцер NPT .25"x.750" діа.
55.	25-7536	Кабельний піддон допоміжний розподільної коробки
56.	25-7470A	2x Завантажувальна опора станції завантаження

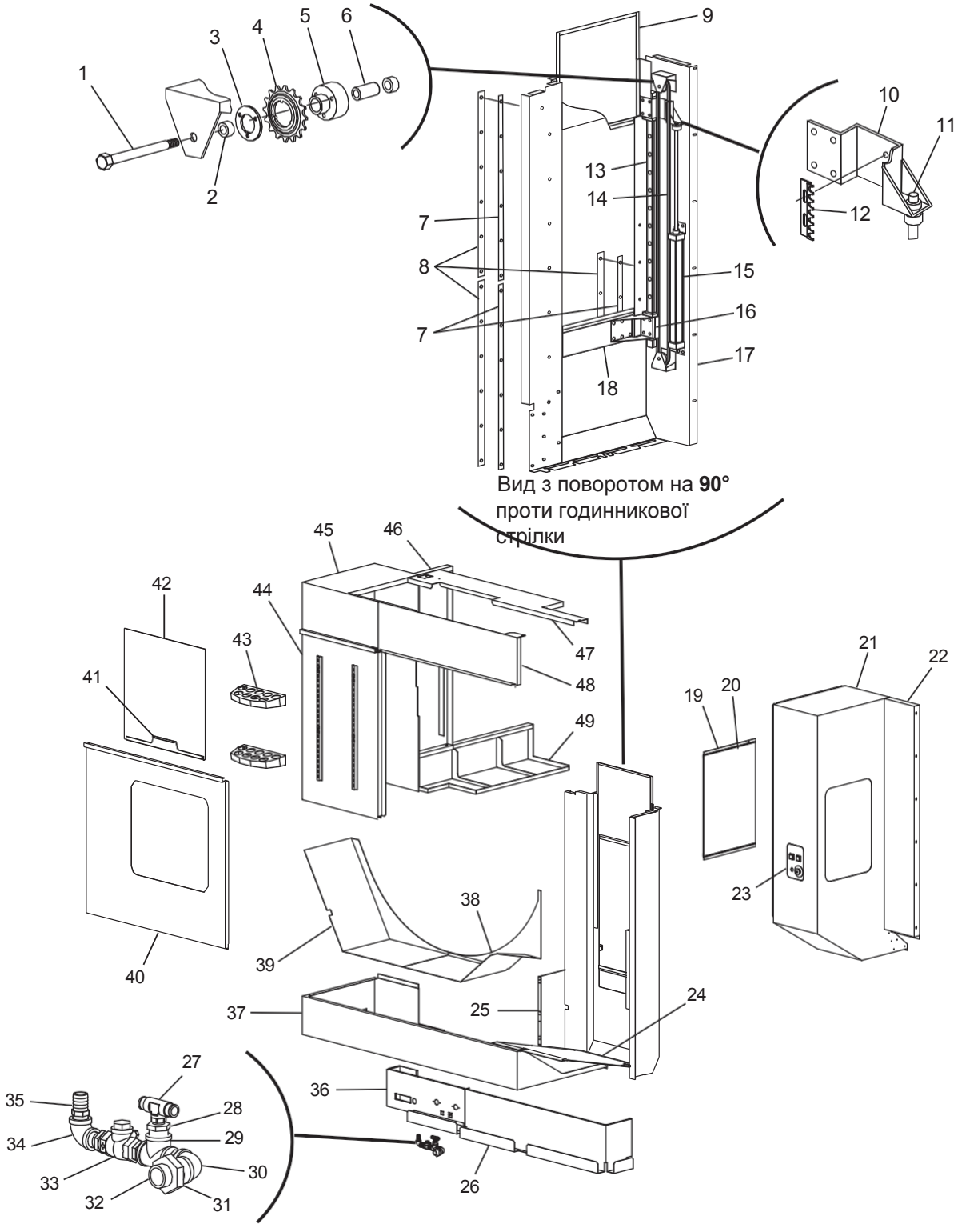

57
58
61
60
59
62
63
64
65
66
67
68
92
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
91
90
89
88
83
84
85
86
87

57. 25-7576A Транспортувальний кронштейн парку супутників
58. 20-3278A Фланець поворотного валу
59. 25-7496A Кронштейн поворотного вимикача 32-2134
    Вимикач іск. положення 5.5 FT НЗ
    20-3305A Фіксований поворотний обмежувач 20-3306
    2x Амортизатор поворотного обмежувача
60. 51-2037 Підшипник з глибокою канавкою
61. 48-0040 Установчий штифт .375 x 1 д.
62. 20-3307 Обертовий обмежувач
63. 20-3277A Корпус поворотного приводу циліндра, оброблений
64. 20-3449 4x Блок юстування поворотної пластини
65. 20-3450 4x Регульований блок юстування поворотної пластини
66. 40-0133 4x Гвинт з поглибленням під ключ 1-8 x 2,50 д.
67. 49-0123 4x Рим-болт 1-8 x 2 1/2 дюйм.
68. 20-3361 2x Блок підйомного рима
69. 40-1680 2x Гвинт з поглибленням під ключ .25-20 x 2,75 д.
70. 20-3330 14 x Розпірка піддону парку супутників
    45-16390 4x Плоска шайба .25 д.
    40-1680 2x Гвинт з поглибленням під ключ .25-20 x 2.75 д.
71. 40-0133 2x Гвинт з поглибленням під ключ .125-8 x 2.50 д.
72. 20-3300B Поворотна монтажна плита
73. 45-1722 4x Розрізна стопорна шайба 1 д.
74. 20-3299 4x Проставка плити основи 5 д.
75. 20-3279 Поворотний вузол Проставка підшипника
76. 51-2037 Підшипник з глибокою канавкою
77. 56-0108 Стопорне кільце - WS-629
    59-0827 Хвиляста пружина - 6,75 нар. д. x 6,321 внут.д. - 104 фунт.
78. 20-3280 З'єднувальний клин
79. 20-3333 Фланець поворотного серводвигуна
    48-0044 2x Установчий штифт - .375 x 11 д.
    40-2030 2x Гвинт з поглибленням під ключ .375- 16 x .75 д.
80. 20-3281 Поворотний вузол Опора двигуна
81. 20-2130 Циклоїдна опора УАСС
82. 62-0027 Сигма-двигун № 9 без гальма
83. 43-0112 4x болти з шестигранною головкою .75-10 x 5 д.
    46-1710 8x Шестигранна гайка .75-10
84. 22-8898 4x Анкерна планка
85. 46-1663 Контргайка .75-16, 4x
86. 25-0123 4x Підлогова плита
87. 49-0141 4X Штифт .625-11 x 7.00 д.
    46-101 4x Штанга. гайка .625-11
    45-0046 4x Плоска шайба .625 д.
88. 25-7575 2x Пластина юстування парку супутників
89. 25-7592 2x Поворотна підставка для зняття двигуна
90. 20-3297A Плита опори парку супутників
91. 25-7533 Дренажний жолоб парку супутників
92. 25-7534 Передній лоток дренажного жолоба парку супутників


Огорожа БУСІ
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93

Зовнішні штамповані панелі eC-500

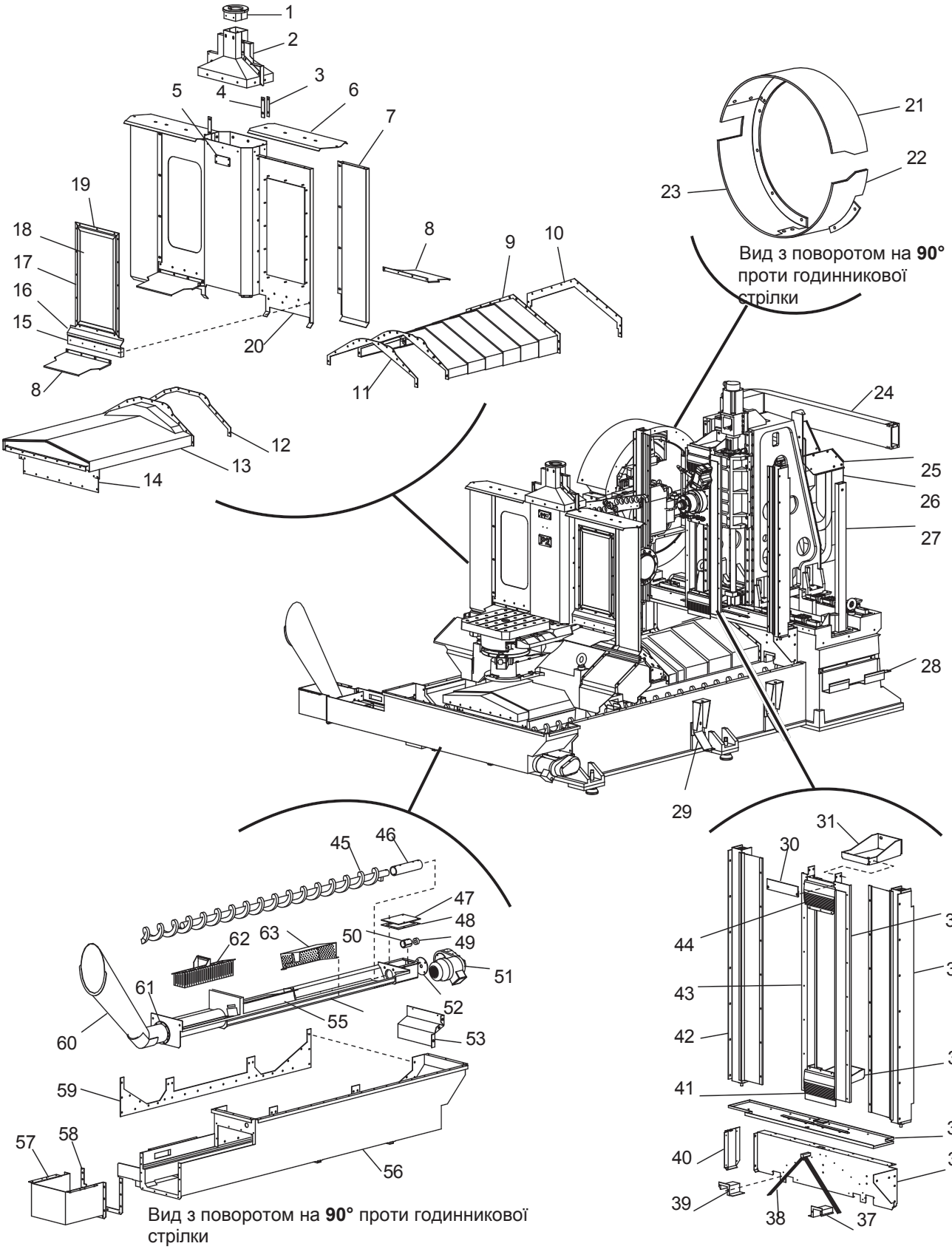
1.	69-1700	Безконтактний перемикач
	25-7894	Монтажний кронштейн безконтактного перемикача
2.	25-6991	Верхня кришка, сторона пристрою зміни інструменту
3.	25-4984	Верхня кришка, кабельний канал
4.	25-7004	Кришка, перехід до екрану стружки
5	25-5253	Розпірка кришки, верхня
6	25-6990	Верхня кришка, сторона оператора
7.		Блок «Омні»
8.	30-8801	Вузол змиву «Ніагара»
9	25-4160	Верхній світильник
	25-4161	Рефлектор світильника
	25-4162	Затискний кронштейн світильника
10	25-7406A	Ущільнення поворотної дверцята
	26-0204	Ущільнювач СОЖ поворотних дверцят
	25-7626	Монтажна плита ущільнення поворотної дверцята
11.	25-6992	Центральна розпірка верхньої кришки
12	25-5200A	Задній екран стружки дверей оператора
13	25-4973B	Екран стружки, верх дверей оператора
14	25-4990	Приводна скоба дверей оператора
	69-1770	Безконтактний кінцевий вимикач
15	61-0006A	Вимикач блокування
	61-0007	Шпонка на лиску
16	25-4966	Двері оператора
17	22-8895	Ручка дверей, хромована
18	59-6440	4x Направляюче колесо
	25-7288	4x Поворотний роликовий кронштейн
19	20-3152	Верхня напрямна двері оператора
	20-3153	Нижня напрямна двері оператора
20	28-0151	Вікно дверей оператора
	25-5228	2x Фіксатор вікна
21	25-5245	Верхній екран стружки панелі оператора
22	25-5246	Нижній екран стружки панелі оператора
23.	25-4967	Нижній правий передній екран стружки
24	25-7020	Права нижня проміжна панель
25	25-7022	Права верхня проміжна панель
26	25-4954	Верхня панель оператора
27	25-4956C	Права проміжна панель
28	25-6998	Кришка лючка задньої панелі
29	25-7026	Розпірка пульта управління
30	20-2034	2x розпірка пульта управління
31	25-6974	Задня опора пульта управління
32	25-5198	Нижня панель оператора
33	25-4982A	Фартух, права задня панель
34		Вузол регенератора
35		Розподільна коробка
36	25-4784B	4x монтажний кронштейн блоку управління
37	25-4307	вузол електричного блоку управління
38.	28-5421A	Кришка стійки мастила
39	25-4942A	Нижній кабельний канал управління
40	25-10610	Передня кришка кабельного каналу
41	25-8120B	Люлька пульта дистанційного керування
42		Тонкий пульт управління
43.	25-4953B	Верхня кришка розподільної коробки
44	25-6986	Передня ліва верхня кришка
45.	25-7362	Кронштейн ребра жорсткості верхньої кришки
46.	30-7442	Вузол соленоїда УАСС
47.	25-6985	Передня права верхня кришка
48	25-7038	2x Верхній ущільнювач поворотних дверцят
	26-0193	2x Монтажний кронштейн ущільнення поворотних дверцят
49	26-0186	2x Ущільнення бризковика
50	25-6088	Кронштейн вузла соленоїда УАСС
51	25-4951B	Кронштейн ребра жорсткості кутової панелі
52.	59-0123	Скоба кріплення електропроводки
53	25-4948B	Екран стружки передньої бічної панелі
54	25-1293A	2x Інструментальний накопичувач
55	25-0563	Ящик для інструментів
56	25-5456	Направляюча передніх дверей
57	20-2410	Салазки дверцят
		Роз'єднувальний кінцевий вимикач
58	59	2X Окантовка кромки
59.	20-2411B	Обмежувач дверей
60.	25-4997A	Передні двері
62	25-7412	Опора ручки дверей
	22-8895	Ручка дверей
63	20-14733	Направляюча двері
64	25-5402	2x Гачок дверей
		2x Направляюче колесо
65	25-1257A	Розподільна коробка, передня
	25-1258	Кришка розподільної коробки
66	25-5412	Кронштейн тримача наконечника
67.	25-0798	Кронштейн лещат інструментальної оправки
	20-1341	Кронштейн блоку інструментальної оправки
	59-0278	Кронштейн головки інструментальної оправки
68	25-6982	Передня права панель
	25-7035	Передня права панель, екран стружки
69	25-7001	Правий передній фартух
70	25-7009	Передня права огорожа шнека
	25-7010	Переднє ліве огородження шнека
71	25-7021	Передня огорожа, екран стружки
72	25-7032	Права передня панель
73	25-7000	Передня нижня права рука
74	25-6996	Передній правий фартух
75	25-6994	Передній лівий фартух
76	25-6984	Передня верхня панель
77.	25-6999	Передня нижня ліва панель
78	25-7033	Ліва передня панель
79	25-7017	Ліва проміжна панель
80	30-6534	Вузол масловіддільника MOP
81	25-6995	Лівий передній фартух
82	25-6997	Лівий передній проміжний фартух
83	25-6182	Передній стіл
84	25-1293	Лоток цангового патрона
85.	25-4947C	Передня ліва панель
86	25-6987	Ребро жорсткості подовжувача лівої панелі
87	25-6983	Ліва передня панель
88	25-6988	Ліва проміжна панель
	25-7002	Лівий верхній екран стружки



Огорожа БУСІ

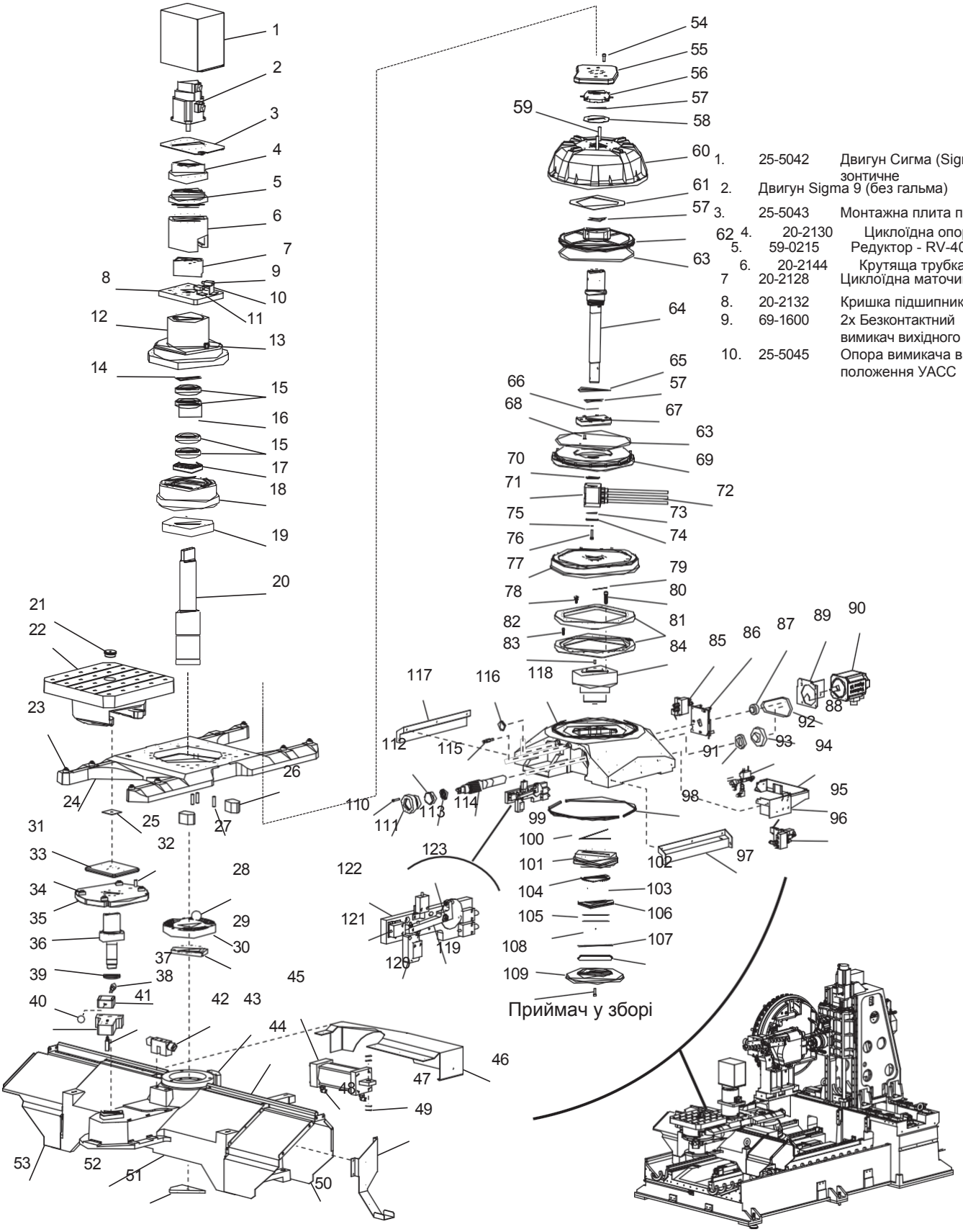
зовнішні штамповані панелі бусі eC-500

1.	2x Вал	
2.	22-9673	4x Розпірка
3.	20-0548	2x Зубчаста маточина
4.	54-0074	2x Ланцюговий зубець 16T
5.	20-1005	2x Перехідник зірочки
6.	50-0075	2x Підшипник
7.	25-503	3x Проставка направляючої двері
8.	20-2087	3x Направляюча двері
9.	25-5030A	Верхні дверцята УСИ
10.	25-5032A	Верхній з'єднувальний кронштейн
11.	59-0641	Вирівнювач штока
12.	25-0974	Фіксатор ланцюга
13.	50-0012A	Лінійна напрямна
14.	54-0072	Ланцюг 96 дюймів
15.	59-0612	Пневмоциліндр
16.	25-5033	Нижній з'єднувальний кронштейн
17.	25-5029	Панель УСІ, внутрішня
18.	25-5031	Нижня дверцята УСІ
19.	25-5228	2x Вікно, рама Z
20.	28-0151	Вікно
21.	25-4962A	Ліва панель УСИ
22.	25-7002	Ліва проміжна панель УСИ
23.	25-6718A	Розподільна коробка БУСІ
	25-6719	Кришка розподільної коробки БУСІ
24.	25-4985A	Нижній екран стружки панелі УСИ
25.	25-5283A	Передній екран стружки УСИ
26.	25-4972	Лівий середній фартух
27.	58-3041	Трійник LBO-1/2 x LBO-1/2 x NPT 3/8"M
28.	58-1709	Штуцер редуктора NPT-3/4M x NPT 3/8"F
29.	58-1708	Штуцер NPT 3/4F x NPT 3/4"F
	58-012	2x Ніпель 3/4NPT x 1-1/4" латунь
30.	58-1705	Коліно NPT 3/4F x NPT 3/4"F
31.	58-1702	Трубна гайка
32.	22-941	Прохідний штуцер СОЖ
33.	58-1706	Поворотний зворотний клапан NPT3/4F x NPT 3/4"F
	58-1672	Ніпель 1/2NPT латунь
34.	58-3054	Коліно NPT 1/2F x NPT 1/2"F
35.	58-2066	Штуцер для шланга 3/4 x NOT 1/2"M


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
55
56
57
58
59
60
61
62
63
Вид з поворотом на **90°** проти годинникової стрілки
Вид з поворотом на **90°** проти годинникової стрілки

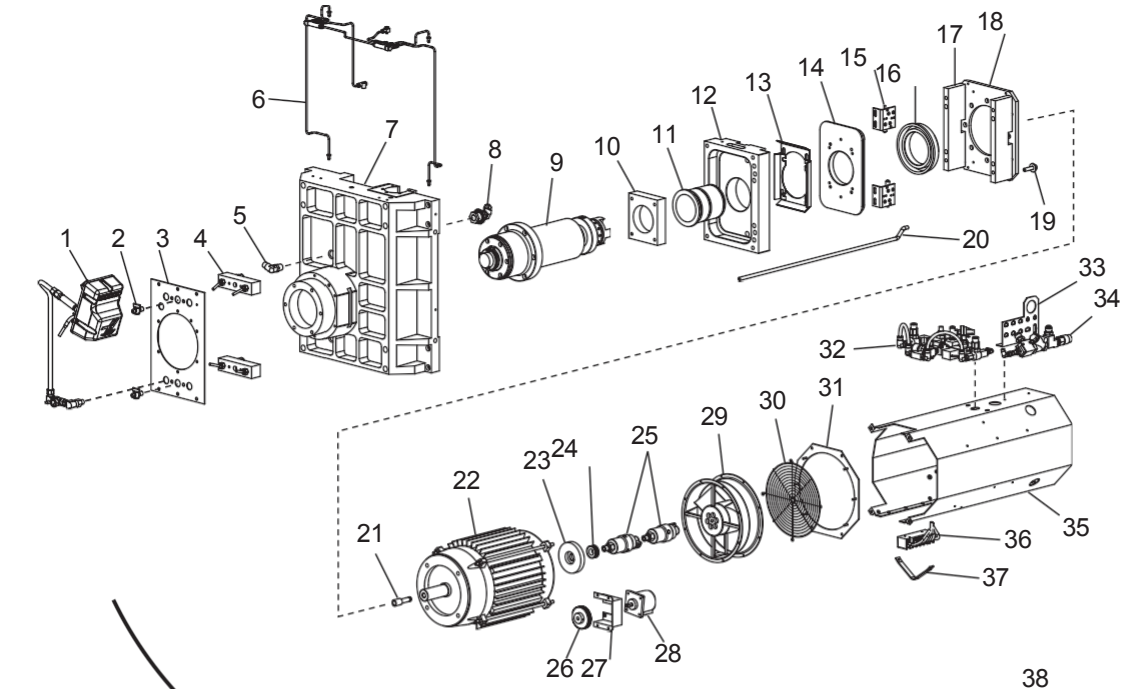
внутрішні штамповані панелі EC-500

1. 20-2284 2x Направляюча кабелю поворотних дверцят
2. 25-5234B 2x Кришка поворотних дверцят
3. 25-5239A 2x Фіксуюча кришка ущільнювача поворотних дверцят
4. 57-0330A 2x Кришка ущільнювача поворотних дверцят
5. 25-5883 2x Кришка лючка поворотних дверей
6. 25-7023A 2x Екран ущільнювача поворотних дверцят
7. 25-7024A 2x Подовжувач поворотних дверцят
8. 25-7008A 2x Нижній екран поворотних дверцят
9. 25-6980A Телескопічний захист напрямних осі Z
10. 57-0395 Прокладка телескопічного захисту напрямних осі Z
11. 57-0326 Права прокладка телескопічного захисту напрямних осі Z
12. 57-0327 Прокладка фіксованого захисту направляючих
13. 25-6981 2x - Передній захист напрямних осі
14. 25-5550 2x Телескопічний захист напрямних
15. 20-2283 2x Опорна балка поворотних дверцят
16. 25-5233A 2x Канал Z поворотних дверцят
17. 25-1262 2x Права і ліва рама вікна
18. 28-0043 2x Вікно перегородки
19. 25-4149 2x Верхнє і нижнє вікно Z
20. 25-5232 2x Панель поворотних дверцят
21. 25-4152B Передня кришка БУСІ
22. 25-0800C Кутовий кожух БУСІ
23. 25-4153B Задня кришка БУСІ
24. 59-0804 Кабельний канал осі X (приблизно 76")
25. 25-4996A Кронштейн каналу стійки
26. 59-0640 Кабельний канал осі Y
27. 20-2035 Опора блоку управління
28. 25-4942A Кабельний канал блоку управління
29. 25-4940A 2x Бічна розпірка панелі
30. 20-2319B Вставна пластина рами осі Y
31. 25-5007 Кронштейн верхньої рами осі Y
32. 25-6976B Права напрямна зсувного захисту
33. 59-0806 Правий зсувний захист напрямних
34. 25-5008 Нижній кронштейн рами осі Y
35. 25-6978 Нижній екран стінки
36. 25-6977 Кришка основи стінки
37. 25-5004 Права кришка жолоба
38. 20-6413 Патрубок змиву
39. 25-5005 Ліва кришка жолоба
40. 25-5010 Лівий екран кришки основи
41. 59-0606 Нижній сильфон осі Y
42. 59-0805 Лівий зсувний захист напрямних
43. 25-5000B Ліва напрямна осі Y
44. 59-0605 Верхній сильфон осі Y
45. 22-8891A Шнек видалення стружки
46. 20-2322 Муфта подовжувача шнека
47. 25-5290 Верх подовжувального короба
48. 57 Верхня прокладка подовжувального короба
49. 20-9546 Розпірка транспортера видалення стружки
50. 20-9150 Муфта двигуна транспортера
51. 62-0052 Двигун шнека 230VAC
52. 57-9265A Прокладка транспортера
53. 25-7013 Екран стружки лотка шнека
54. 25-6972 Перед лотка шнека
55. 25-5297A Канал МОР
56. 25-6973 Лоток СОЖ
57. 25-5025 Передній лоток подовжувальної коробки
58. 57-0334A Прокладка жолоба СОЖ
59. 57-0394 Передня прокладка жолоба
60. 25-0548 Випускна воронка
61. 57-9846 Прокладка випускної воронки
62. 25-5291A Бункер стружки
63. 25-5299A Екран лотка шнека

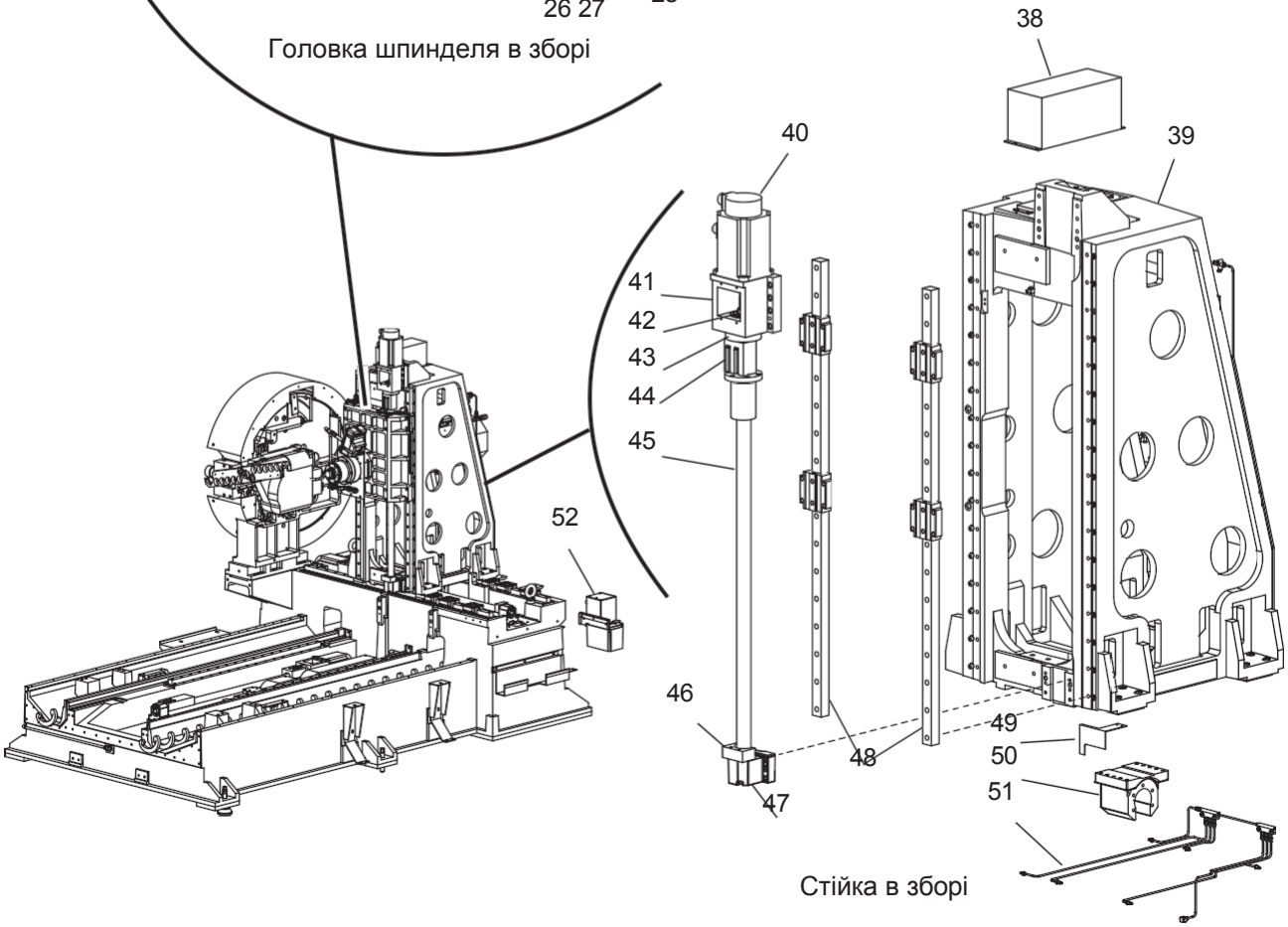


1.	25-5042	Двигун Сигма (Sigma) 9, зонтичне	
2.		Двигун Sigma 9 (без гальма)	
3.	25-5043	Монтажна плита парасольки	
4.	20-2130	Циклоїдна опора УАСС	
5.	59-0215	Редуктор - RV-40E 153:1	
6.	20-2144	Крутяща трубка УАСС	
7	20-2128	Циклоїдна маточина УАСС	
8.	20-2132	Кришка підшипника УАСС	
9.	69-1600	2х Безконтактний вимикач вихідного положення	
10.	25-5045	Опора вимикача вихідного положення УАСС	

11.	25-5044	Опора безконтактного вимикача опускання Н-подібної опори УАСС
12	20-2139B	Маточина УАСС
13	58-1693	Прямий штуцер ? x 3/8" NPT M
14	59-0015	Дротяна пружина - мала SB-0492
15.	51-0054	4x Підшипник з глибокою канавкою
16.	20-2143A	Проставка підшипника УАСС
17.	51-0152	Конічний роликовий підшипник
18	20-2131B	Корпус ущільнення УАСС
19.	20-2111A	Кліть УАСС
20.	20-2122	Вал УАСС
21.	20-1123B	2x Вузол втулки супутника
22.	20-3144B	2x Оброблений супутник 500 мм
23	20-2154B	8x Штифт Н-подібної опори УАСС
24	20-3145A	Оброблена Н-подібна опора
25	57-0336	Транспортувальний кронштейн супутника
26	20-2153	2x Механічний упор УАСС
27.	48-1755	3x Установчий штифт 1/2 x 2"
28	59-0616	Кулька УАСС 1-7/8 дюйм.
29	20-2110	Кулачок УАСС
30	20-2145	Фіксатор вала УАСС
31	20-2257	Пластина блокування станції завантаження
32	48-1666	Установчий штифт 1/2 x 2 -1/4"
33	20-2249B	4x Штифт супутника станції завантаження
34	20-2256B	Розділювальний диск станції завантаження
35	20-2258	Вал станції завантаження
	Ущільнення 2.500 «National» 473476-3.150 д. нар. діам.	
37	20-2255	Стопорний штифт станції завантаження
38	20-2254	Корпус блокувальника станції завантаження
39	59-6225	Ручка McMaster-Carr 6046K23
40	20-2253	Опора блокувальника станції завантаження
41.	Роз'єднувальний кінцевий вимикач	
42.	20-2152A	Опора амортизатора УАСС
43	20-2295	Важіль циліндра УАСС
44	25-6993	Ущільнення порога поворотних дверцят
45	59-0617	Пневмоциліндр 4x7.55 д.
46	25-5046	Екран пневмоциліндра
47	45-0102	4x Сталева шайба 3/4 дюйма.
48	58-0018	2x Коліно 3/8 x NPT 1/2 дюйм. M 90
49	25-7040	Кабельний лоток повітряного шланга
50	25-7006	Правий екран стружки моста УАСС
51	20-2124	Опора валу УАСС
52	20-3146	Оброблений корпус моста УАСС
53	25-7007	Екран стружки моста УАСС, лівий
54.	40-1639	8x Гвинт з поглибленням під ключ 3/8-16x1 дюйм.
55	20-195	Притискна плита приймача
56	30-6551C	Кільце продувки
	9x Наконечник продувки	
57	57-0328	3x Ущільнювальне кільце 2-339 Вітон
58	57-0358A	Кільцева прокладка продувки
59.	48-1667	2x Установчий штифт 1/2x3-1/2 дюйм.
60	20-2041E	Оброблений корпус приймача
61	25-5252	Поверхня зносу приймача
62.	20-1994A	Поршень приймача
63	57-0329	Ущільнювальне кільце 2-456 витон
64	20-1996A	Вал приймача
65	25-5250	Поверхня зносу поршня
66	57-2148	Ущільнювальне кільце 2-329 витон
67	20-1997	Гайка приймача
68	40-0030	Гвинт з напівкруглою головкою 5/16-18x3/4 дюйм.
69	20-1999	Кришка ущільнення приймача
	40	16x Гвинт з поглибленням під ключ 5/16-18x1 дюйм. (тільки внутрішній ринок)
70	45-0104	Шайба поворотного патрубка
71.	Поворотний патрубок приймача	
72.	3x Пневмолінія 1000 psi	
73.	57-0095	Ущільнювальне кільце 2-021, буна
74	20-2344	Нижня шайба поворотного зчленування
75	45-0075	Шайба 5/16 дюйм., сталь
76	43-0023	Болт з шестигранною головкою 5/16-18x1-1/2 дюйм., з гальванічним покриттям, сорт 8
77.	20-2022E	Індексатор платформи діаметр 17
78	20-2493	Втулка платформи 8 мм
	45-0038	Шайба .312 загартована. внутрішній діаметр .644 x зовнішній діам .75 дюйм.
	40-0047	Гвинт з поглибленням під ключ M8 x 25 (тільки внутрішній ринок)
79.	57-2121	Ущільнювальне кільце днища поршня 2-161
80	40-1661	6x Гвинт з поглибленням під ключ .50-13x2 (тільки внутрішній ринок)
81	59-0778	Плоске зубчасте колесо 1 град 17 (комплект з двох частин)
82	40-0084	16x Гвинт з поглибленням під ключ .312-18x1 дюйм.
83	48-0035	Установчий штифт .375 x .75 дюйм.
84	20-4283A	Індексатор шпинделя
85	30-4283	Соленоїд у зборі 310FG
86	20-2071	Монтажна плита двигуна
	20-4116	Установча планка двигуна
87	20-4288	Ведучий шків 32T
88	54-4505	Приводний ремінь PGGT 5M x 15
89	25-5018A	Опора соленоїда приймача
90	62-0016	Серводвигун Яскава 13, без гальма
91.	20-4229	Стопорне кільце веденого шківа
92	20-4506	Ведений шків 310-64T
93	30-6776	Соленоїд затиску індикатора в зборі
	58-3690	Ніпель .25NPT
	58-3056	Штуцер .25F x .25F NPT
	58-3685	Коліно .375 x NPT .25M
94	25-6305	Кабельний лоток осі Z
95.	25-5027A	Кабельний канал осі Z
96.	30-6774C Соленоїд індексатора в зборі	
97	25-4968A	Екран стружки поворотного столу
98	57	2x Ущільнення конусного кільця CR404502
99	57-4283	Ущільнювальне кільце 2-272 витон
100	35-4284A	Вузол редуктора шпинделя
101	51.4285	2x Упорна шайба AS-120155
	51-4286	Опорний підшипник AXK120155
102	57-4282	Ущільнювальне кільце 2-248 витон
103	20-4286	Поршень підйому 310FG
104	57-0139	Ущільнювальне кільце 2-263 буна
105	57-4282	Ущільнювальне кільце 2-248 витон
106	57-4288	Опорний підшипник, нейлон 6/6
107.	57-2144	Ущільнювальне кільце 2-256
108	20-4213	Дискове гальмо HRT310
109	40-1636	Гвинт з поглибленням під ключ .375-16x1,25 дюйм.
110	40-1716	4x Гвинт з поглибленням під ключ .312-18x1.75 дюйм. (тільки внутрішній ринок)
111	20-4216	Корпус підшипника 310 мм
112	20-4217	Корпус гайки 310 мм
113.	51-0012	Контргайка підшипника BH-06
	51-1021	Радіально-упорний підшипник 30TAC62BSU25-3
114	20-4215	Черв'ячний вал
115	30-6778	Сапун індексатора в зборі
116	28-4126	Оглядове скло рівня масла
117	25-4968A	Екран стружки поворотного столу
118	20-2045F	Поворотний стіл індексатора
119.	20-2330C	Плече важеля вимикача
	51-0115	Штовхач кулачка .50, корончастий
	46-16175	3x Шестигранна гайка 10-32
	44-0111	2x Встановлювальний гвинт 10-32x1,25 дюйм. ал. покриття
120	20-2473	Підпружинений вимикач прутка в зборі
121.	69-1700	5x Безконтактний перемикач H3 2WR 1.0M
	25-5324A	3x Кронштейн безконтактного перемикача
122	20-2329D	Кронштейн вимикача
123	49-0105	Гвинт з буртиком .375 x 1,25 дюйм. самозатискна



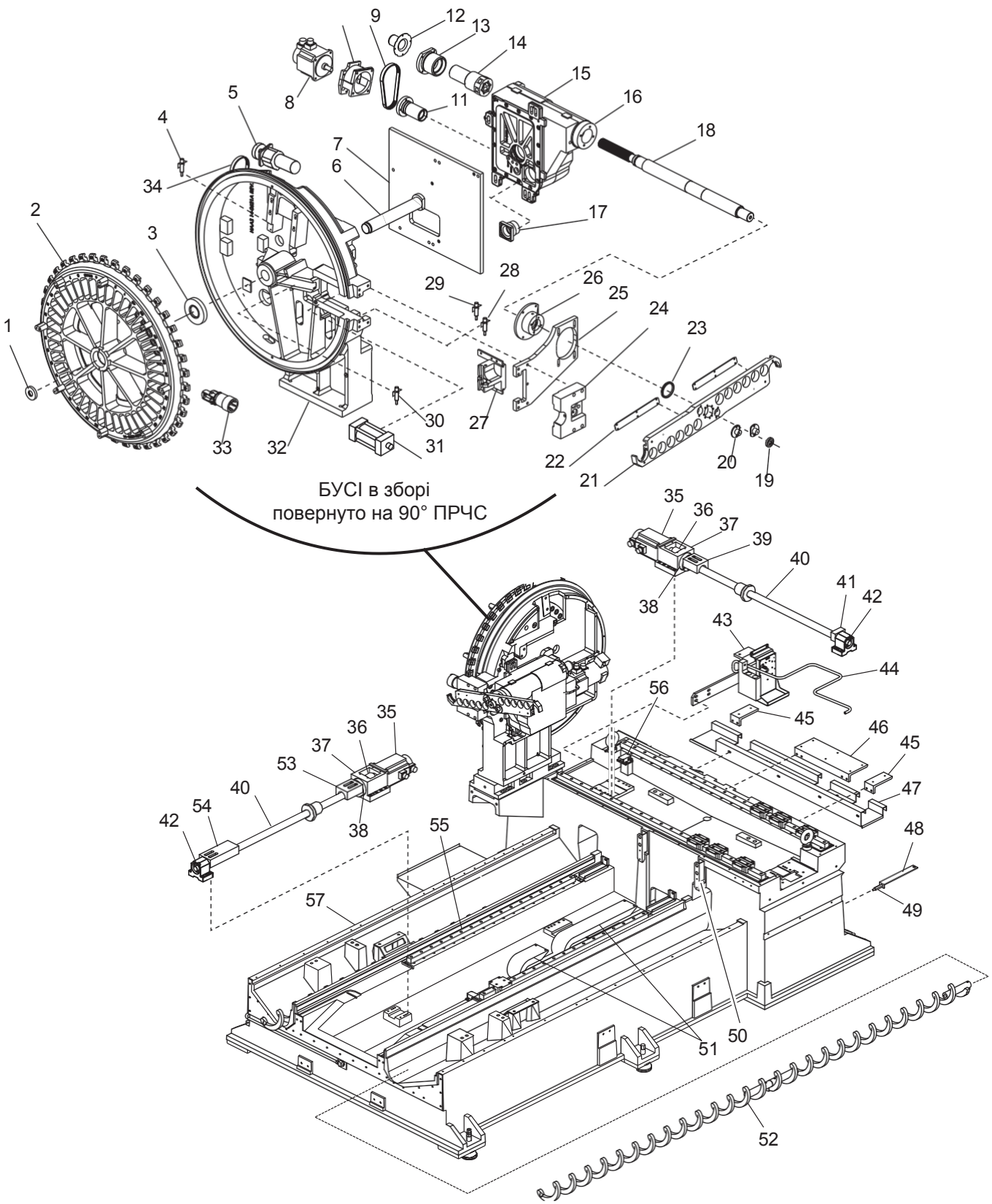
Головка шпинделя в зборі



Стійка в зборі

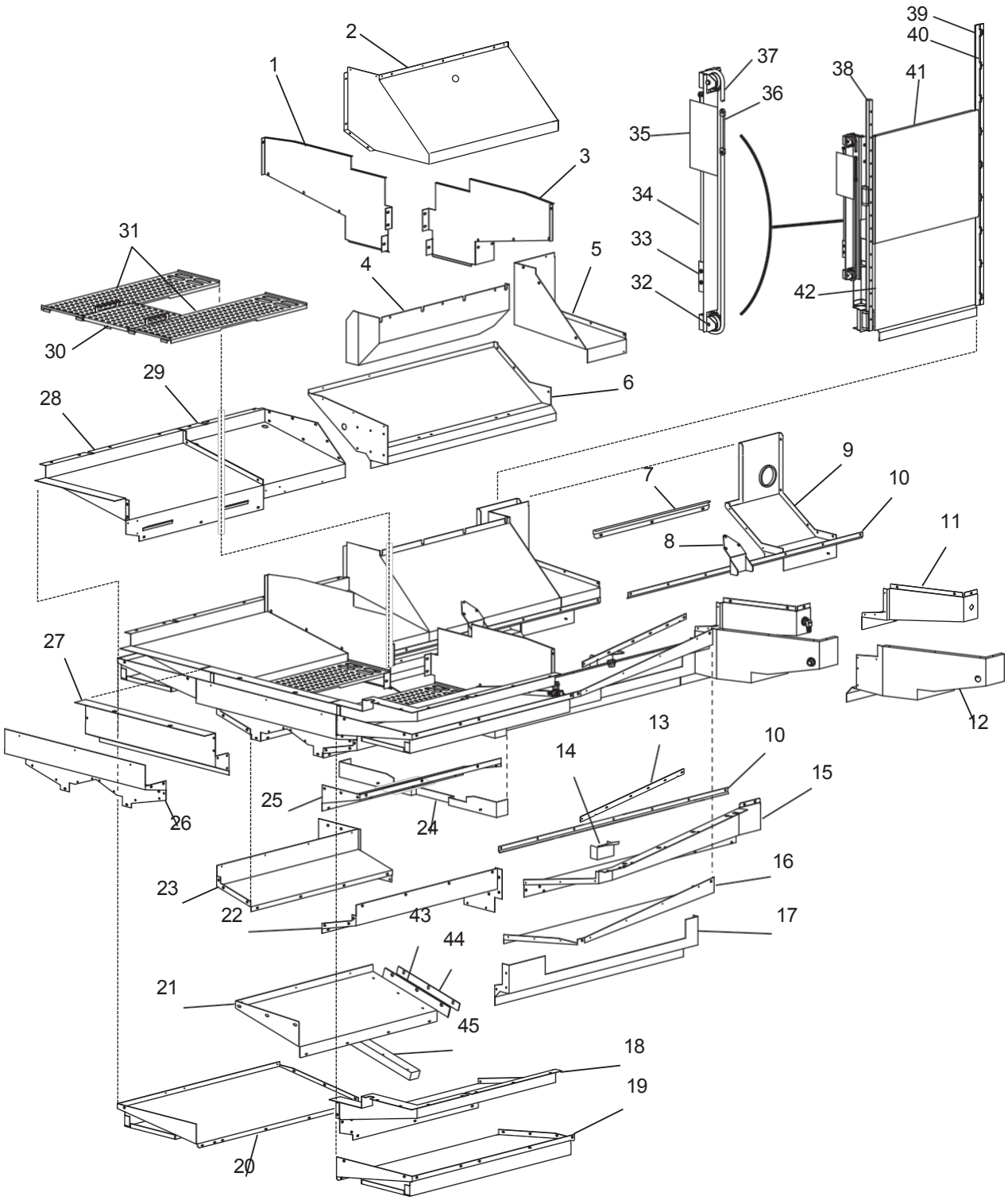
Головка шпінделя і стійка EC-500

1. Вузол програмованої СОЖ
   20-7381B Опорна плита, програмована СОЖ
2. 58-3694 2x Клапан Locline
3. 25-5002A Кожух шпинделя
4. 20-2063 2x Блок подачі СОЖ
   58-065 4 регул. сопла MOP, 1/4NPT, діафрагма .15 x 1,25 дюйма. L
5. 58-0097 2x Коліно 1/2 x NPT 1/2NPT метр.
6. 30-6338B Вузол маслопроводу осі Y
7. 20-2044A Головка шпинделя оброблена
8. 58-1680 2x Прохідний штуцер 1/2NPT x 1,125 дюйм. діаметр.
9. 30-6460 Вузол шпинделя 40T, співвісний
10. 20-2521 Пластина ударника П.Р.І., співвісна
11. 20-1691 Шток П.Р.І., співвісний
12. 20-1693 Циліндр П.Р.І., співвісний
13. 25-554 (8) Рег. прокладки П.Р.І., 3,5 x загальна
    25-5970 (8) Рег. прокладки П.Р.І., 3.5 x загальна
14. 20-1692A Поршень П.Р.І., співвісний
15. 25-4648B 2x Монтажний кронштейн вимикача 69-1700
    2x Безконтактний перемикач у зборі
16. 20-1696A Фіксатор пружини П.Р.І., співвісний
17. 20-2520 2x Проставка, співвісний
18. 20-2248 Плита двигуна
19. 40-16372 Гвинт з поглибленням під ключ 3/8 x 1,5 дюйма.
    45-1730 Загартована шайба 3/8 дюйм.
20. 58-0654 Дренажна труба СОШ
21. 20-2519 Передаюча труба, співвісна
22. 62-3013A Двигун шпинделя 12K, співвісний
23. 20-027 Двигун маточини балансира
24. 20-0180 Зубчастий шків, отвір .750 дюйм.
25. 52-6200 Обертове зчленування СОШ
26. 20-0179 Зубчастий шків, отвір .375 дюйм.
27. 25-1396A Монтажний короб датчика положення
28. 32-1457 Датчик положення
29. 36-3035 Вентилятор шпинделя в зборі, 10 дюйм.
30. 59-014 Огорожа вентилятора
31. 25-6734 Кронштейн вентилятора
32. 30-4032 Вузол повітряного соленоїда, співвісний
33. 25-5242 З'єднувальний кронштейн кожуха
34. 30-6830A Реле тиску СОШ в зборі
35. 25-6733 Кожух двигуна
36. 73-3055 Клемна колодка
37. 25-5216 Стропа підйому двигуна
38. 25-4172B Кришка перемикача «трикутник/зірка»
39. 20-2043D Оброблена стійка
40. 62-0016 Двигун Яскава Сігма 13 без гальма
41. 20-0151 Основа двигуна, 40/50 мм, оброблена
42. 20-9213 Проміжне кільце 40 мм
43. 20-9211 Корпус гайки 40 мм
    20-9212 Корпус підшипника 40 мм
44. 20-2058A Амортизатор осі Y, 3,75 дюйма. 40/50 мм
45. 24-0101A Кульковий гвинт осі Y 40-8-1412
46. 20-0166 Амортизатор 1,25 40/50 мм
47. 20-0152 Корпус підшипника, 40/50 мм, оброблений
48. 50-3400 2x Лінійна напрямна осі X 35x1320 дюйм.
49. 25-4937 Приводна скоба осі X
50. 20-0150 Корпус гайки, оброблений, 40/50 мм
51. 30-8093 Вузол маслопроводу осі X
52. 30-8542 Резервуар MOM в зборі


БУСІ в зборі
повернуто на 90° ПРЧС

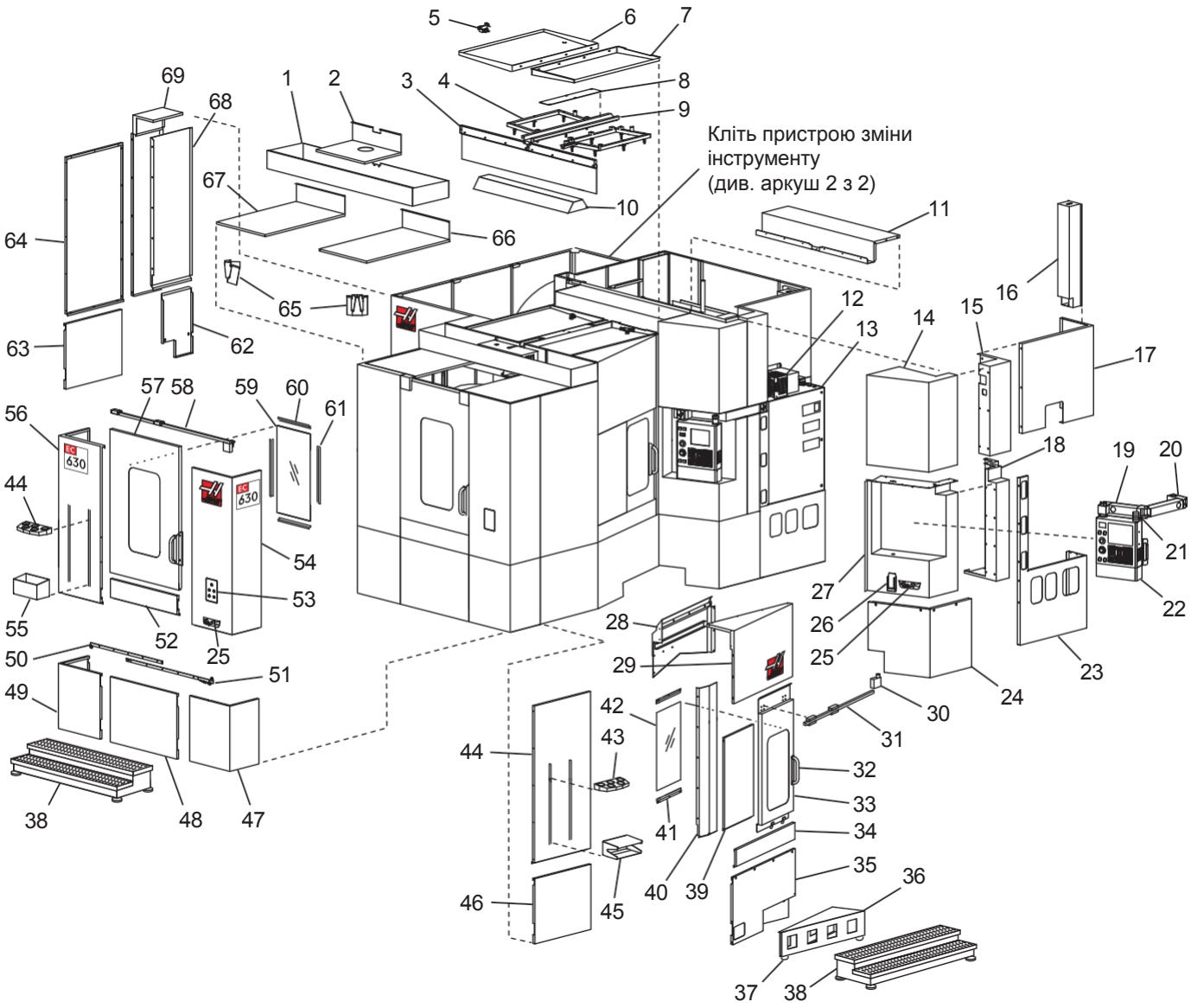
станина і буси в зборі, eC-500

1.	20-0392	Шайба поворотного магазину
2.	20-0731	Поворотний магазин
3.	59-0290	Контргайка
4.	32-2295	Безконтактний перемикач позначки поворотного магазину
5.	32-1875	Двигун поворотного магазину
6.	20-0809	Вал поворотного магазину
7.	20-2759	Монтажна плита
8.	62-0014	Серводвигун
9.	20-0772	Опора двигуна
10.	54-0036	Приводний ремінь
11.	20-0225	Корпус підшипника
12.	22-0001	Наконечник вихідного валу
13.	20-0224	Корпус підшипника Star
14.	20-0223	Шестерня Star
15.	30-4008	Кулачковий механізм
16.	20-0238	Кришка підшипника
17.	20-0226	Корпус підшипника
18.	20-2694	Вихідний вал
19.	20-0240	Маточина руки
20.	20-0245	2x Кришка руки
21.	30-7234	Вузол двозахватної руки
22.	25-5805	Накладка
23.	57-0059	Сальник
24.	20-2730	Упор гнізда
25.	20-2731	Опорна плита БУСІ
26.	20-2732	Опора валу БУСІ
27.	20-0807	Повзун інструментального гнізда
28.	32-2252	Безконтактний перемикач підйому гнізда
29.	32-2251	Безконтактний перемикач опускання гнізда
30.	32-2253	Безконтактний перемикач, інструмент номер один
31.	59-0078	Пневмоциліндр
32.	20-2735	Корпус АУСІ
33.	20-0458	Інструментальне гніздо
34.	54-0045	Приводний ремінь
35.	62-0016	Двигун Яскава Сігма 13
36.	30-1215	2x Муфта
37.	20-0151	Опора двигуна
38.	20-9211	Корпус гайки 40 мм
	20-9212	Корпус підшипника 40 мм
39.	20-6540	Амортизатор
40.	24-00025	Кульковий гвинт 40x1412
41.	20-2084	Механічний упор осі X
42.	20-0152 0007	Корпус підшипника, 40/50 мм, оброблений 51- 4x Підшипник з глибокою канавкою
43.		Задній дренаж вузла масловіддільника
44.	58-0887	Основа задньої дренажної трубки масла
45.	20-2899	2x Короткий опорний кронштейн задньої панелі
46.	20-2027	Задній опорний кронштейн
47.	25-4939	Задній кабельний канал
48.	25-5387	Опорний кронштейн заднього фартуха
49.	20-2977	2x Проставка плити двигуна
50.	25-697	2x Кронштейн кришки основи
51.	59-0803	Кабельний канал осі Z
52.	22-6510	2x Шнек видалення стружки
53.	20-0788	Амортизатор осі Y, сторона двигуна
54.	20-036	Амортизатор 9 дюйм. 40/50 мм
55.	50	2x Лінійна напрямна осі X 35x1320
56.	20-395 1700	Монтажна пластина безконтактного перемикача 69- Безконтактний перемикач у зборі
57.	20-3143	Корпус станини, оброблений

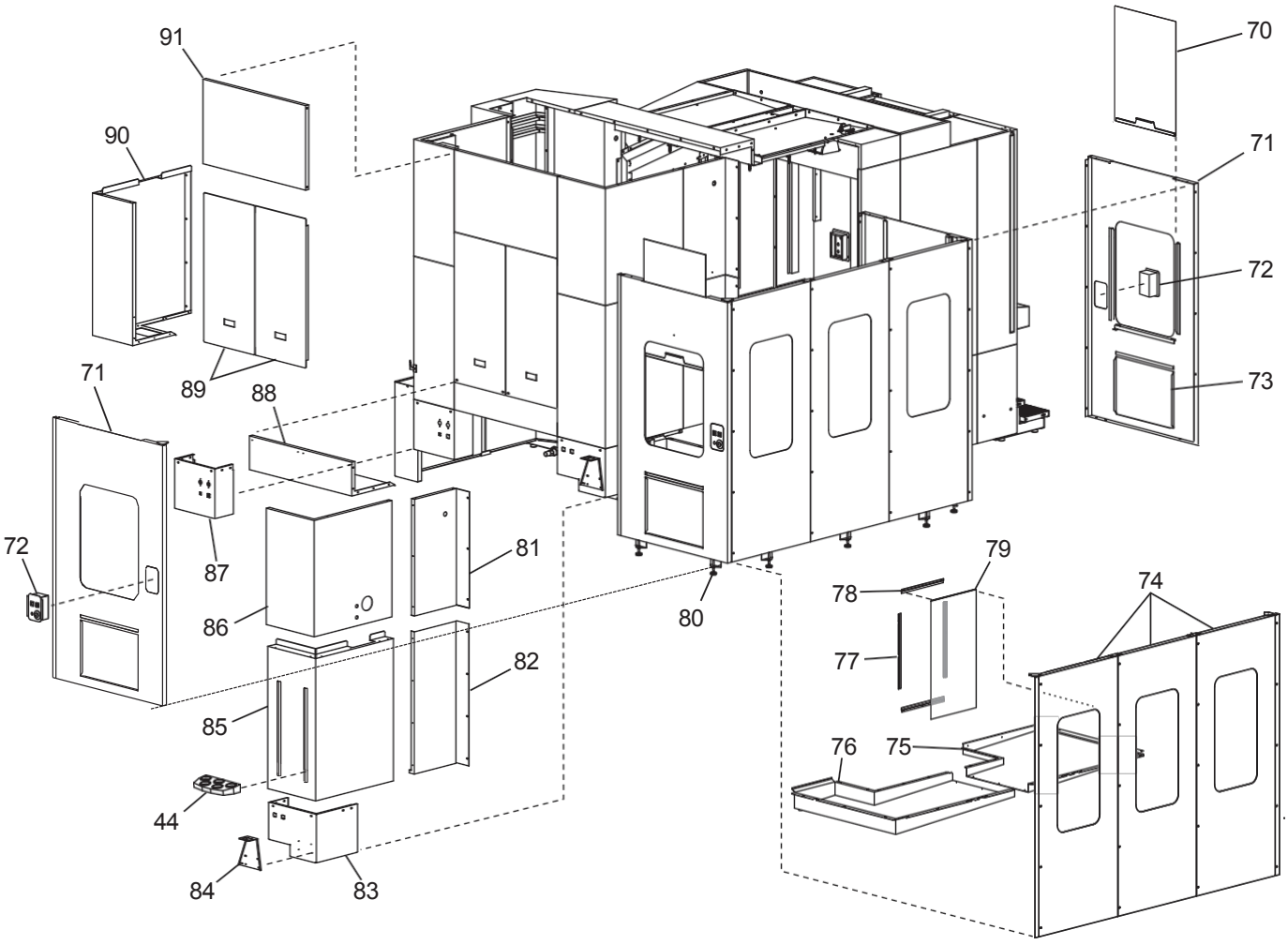

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45

Внутрішні штамповані панелі eC-630

1.	25-8140	Бризговик УСІ УАСС
2.	25-8205A	Нижня панель дверей УСИ
3.	25-8139	Бризговик оператора УАСС
4.	25-8131A	Екран стружки УСИ осі X
5.	25-8220A	Кутова панель рами дверей УСИ
6.	25-8196	Піддон станини УСІ
7.	25-8474B	Монтажний кронштейн піддону УСІ осі X
8.	25-8996A	Скребок стружки сторони УСИ
9.	25-8198A	Задній піддон сторони УСИ
10.	25- 8226	Бризговик сторони захисту напрямних 4X
11.	25-8204	Рама екрану стружки з боку оператора
12.	25-8199A	Задній піддон з боку оператора
13.	20-2684	Верхня напрямна двері оператора
14.	25-8995	Скребок стружки з боку оператора
15.	25-8225A	Проміжний екран стружки з боку оператора
16.	25-8197	Піддон оператора
17.	25-8221A	Піддон станини з боку оператора
18.	25-8223	Екран стружки, передня панель з боку оператора
19.	25-8194	Передній піддон станини з боку оператора
20.	25-8195	Передній піддон станини сторони УСІ
21.	25-8227B	Верхній передній грязезбирач з боку УСІ
	25-8228B	Верхній передній грязезбирач з боку оператора
22.	25-8193	Опора переднього грязезбирача з боку оператора
23.	25-8192	Опора переднього грязезбирача з боку УСІ
24.	25-8040	Основа центрального переднього піддону
25.	25-8228A	Передній верхній грязезбирач з боку оператора
26.	25-8134	Бризговик передньої панелі
27.	25-8137	Верхній екран стружки передньої панелі
28.	25-8222	Екран стружки, передня панель сторони УСІ
29.	25-8224	Екран стружки панелі УСІ
30.	25-8418	Передня решітка станції завантаження
31.	25-8417	Бічна решітка станції завантаження 2X
32.	30-8049	Вузол веденої зірочки
33.	25-0974	Фіксатор ланцюга
34.	59-0946B	Пневмоциліндр діаметром 2 дюйма
35.	25-8398	Кришка лючка гвинтової стяжки
36.	59-0966	Захоплення і вушко гвинтової стяжки
37.	54-0072	Ланцюг .50 x .125" BMX
38.	50-0102	Лінійна напрямна осі X 30 x 1420
39.	25-7978	Направляюча гребінка дверей УСІ 25-
	7980	Проставка направляючої двері УСИ
40.	25-7979	Рельс дверцят ВТМ
41.	93-1523	Верхня дверцята АУСІ
42.	25-7977B	Нижня дверцята АУСІ
43.	26-10002	Фетр грязесъемника захисту направляючих осі Z (x2)
44.	25-1133	Кришка грязезбирача захисту напрямних осі Z (x2)
45.	20-10201	Грязезбирач захисту направляючої осі Z, Delrin (x2)

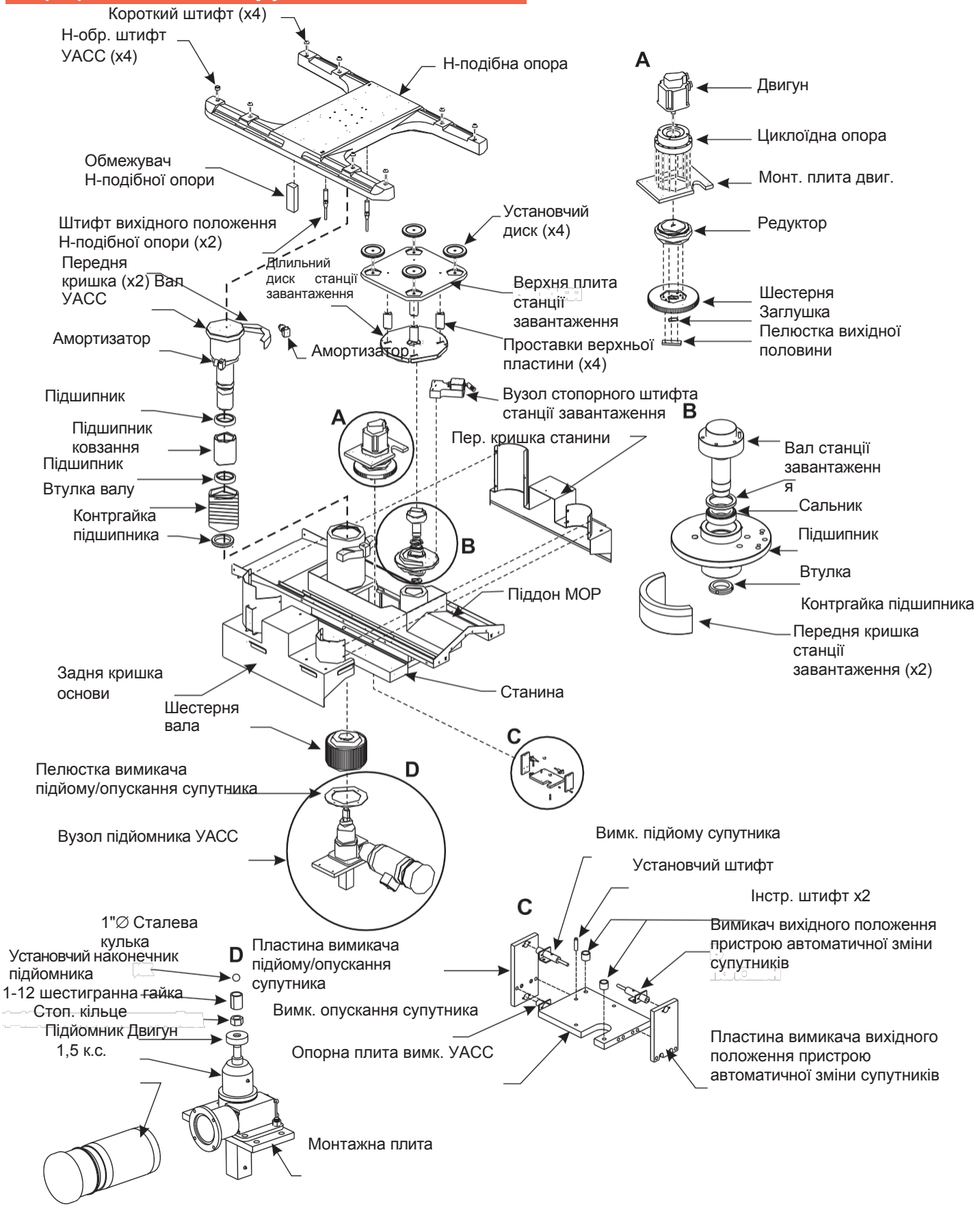


Лист 1 з 2

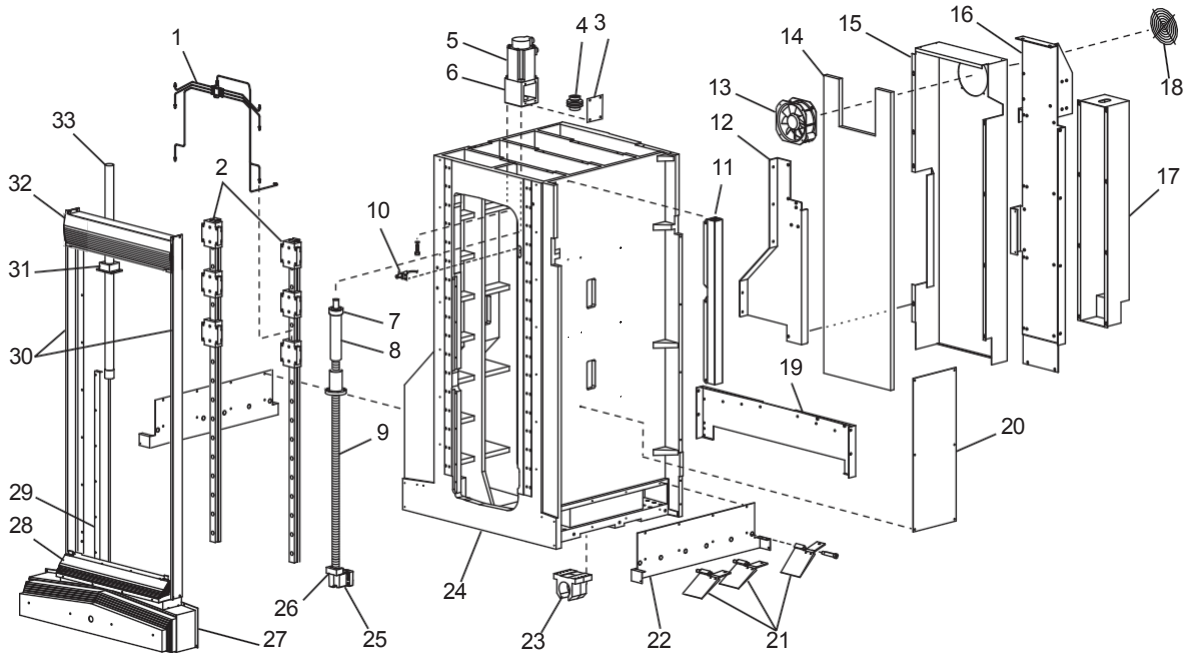


Лист 2 з 2
(Повернуто на 180°)

1. 25-8315A Ребро жорсткості передньої верхньої панелі
25-8313 передня верхня центральна панель
25-8324 Верхня кришка монтажної плити манжети
26-0231 Ущільнювач СОЖ поворотних дверцят
Змивний комплект СОЖ
20-3868 Верхнє змивне сопло СОЖ – сторона оператора
20-3869 " " " " – Сторона УСІ
5. 32-0039 Вузол електромагнітного клапана
6. 25-8322A Верхня кришка, сторона УСІ
7. 25-8321A Верхня кришка, сторона оператора
8. 25-8323 Верхня кришка кабельного каналу
9. 25-8328A Проміжна панель, сторона оператора
10. 25-4160 Корпус світильника
11. 25-8187A Верхня кришка центральної рами
12. Вузол регенератора
13. Вузол блоку управління ел. обладнання
14. 25.8186B Верхня панель підвісного пульта управління
15. 25-8179A Верхня рама пульта управління
16. 25-6035C Короб СВ
17. 25-8173 Верхній задній пульт управління
18. 25-8178 Нижня рама пульта управління
19. Кронштейн пульта управління
20-7109A Шарнір кронштейна
93-0282 Шарнір пульта управління
20. 20-3803A Кронштейн пульта управління
21 59 Вбудований амортизатор, нар. діам. 1,13 x 1" H
22. Вузол підвісного пульта управління
25-9907 Маховичок монітора
23 25-823 Технологічний люк блоку управління
24 25-8237 Фартух пульта управління сторона оператора
25 25 Кронштейн тримача наконечника 2X
26. 25-8120A Люлька маховичок ERJH
27 25-8185A Нижня панель підвісного пульта управління
28. 25-8332A Верхній бризговик, сторона оператора
29 25-8327 Верхня панель, сторона оператора
30 61-0006B Блокування дверей CE
31 50-0102 Лінійна напрямна осі X 30 x 1420
32. 25-7412 Кронштейн ручки дверей 2X
22-8895 Ручка дверей, хромована 2X
33 25-8326A Двері оператора
30-2009 Вузол ролика дверей 2X
59-9743 Пружина дверей
34 25-8329 Нижня панель, сторона оператора
35 25-8200 Фартух, сторона оператора
36 25-8349A Оператор, станція завантаження
37. 59-0956 Вбудований амортизатор 3X
45-1665 Шайба .375", 3X
40-1639 Гвинт 375 x 1", 3X
38 30-9158 Вузол платформи 2X
39 25-8328A Проміжна верхня бічна панель
40 25-8420A Проміжний бризговик оператора
41 25-0818 Рама дверей, верх-низ 2X
42 28-0015 Вікно дверей оператора
26-0041 Прокладка вікна
43 30-1936 Лоток для інструменту 50T
44. 25-8276A Передня права панель
45. 25-6182D Передній письмовий стіл
46 25-8236A Передній правий фартух
47. 25-8233 Передній правий кутовий фартух
48 25-8231 Передній центральний фартух
49. 25-8232 Передній лівий кутовий фартух
50 20-3094 Кінець напрямної дверцят
51 22-9181A Нижня напрямна двері
30-2009 Вузол ролика дверей 2X
59-9743 Пружина дверей
52. 25-8277 Передня центральна панель
53. 25-1257A Розподільна коробка 2X
54. 25-8240A Передня права кутова панель
55. 25-0563B Ящик для інструментів
56. 25-8239A Передня ліва кутова панель
57. 25-8278 Передня огорожа дверей
58. 50-0101 Лінійна напрямна 30 x 1930 25-8280 Опора рейки передніх дверей
59 28-0165 Вікно передніх дверей
60 25-0669 Фіксатор вікна, верх-низ 2X
61 25-0668 Фіксатор вікна, бічний 2X
62. 25-8201 Проміжний фартух УСІ
63. 25-8234 Передній лівий фартух
64 25-8275A Передня ліва панель
65 25-6286 Кронштейн подвійної лампи 2X
32-0228 Подвійний рефлектор лампи 2X (Мілар)
66 25-8311B Передня верхня права панель
67 25-8312A Передня верхня ліва панель
68 25-8419 Проміжна панель бризковика УСІ
69. 25-8202 Нижня проміжна панель УСІ
25-8203 Верхня проміжна панель УСИ
70 28-7472 Вікно бічної панелі - пластик 2X
25-9248A Пластина ручки вікна 2X
71 25-8127A Панель дверей УСІ 2X
72 25-6718A Розподільна коробка БУСІ 2X
25-6719 Кришка розподільної коробки БУСІ 2X
73 25-8766 Кришка лючка кліті УСІ
74 25-8128A Бічна панель УСИ 3X
75. 25-8129B Правий передній піддон УСИ
76 25-8130A Лівий передній піддон УСІ
77 25-0668 Фіксатор вікна, бічний 6X
78 25-0669 Фіксатор вікна, верх-низ 6X
79 28-0165 Вікно 3X
80 59-1050 Регулювальні ніжки 7X
46-1721 Контргайка .50-13, 9X
81 25-8181A Верхня рама панелі УСІ
82 25 Нижня рама панелі УСИ
83 25-8184 Задній лівий кутовий фартух
84 25-7581C Кронштейн фільтра СОШ
85 25-8176 Нижня задня панель УСІ
86 25-8177 Верхня задня панель УСІ
87 25-8183A Задній правий кутовий фартух
88 25-8174 Задня нижня центральна панель
89 25-8189 Задній технологічний люк 2X
90 25-8172A Задня нижня, пульт управління
91 25-8175 Задня верхня центральна панель

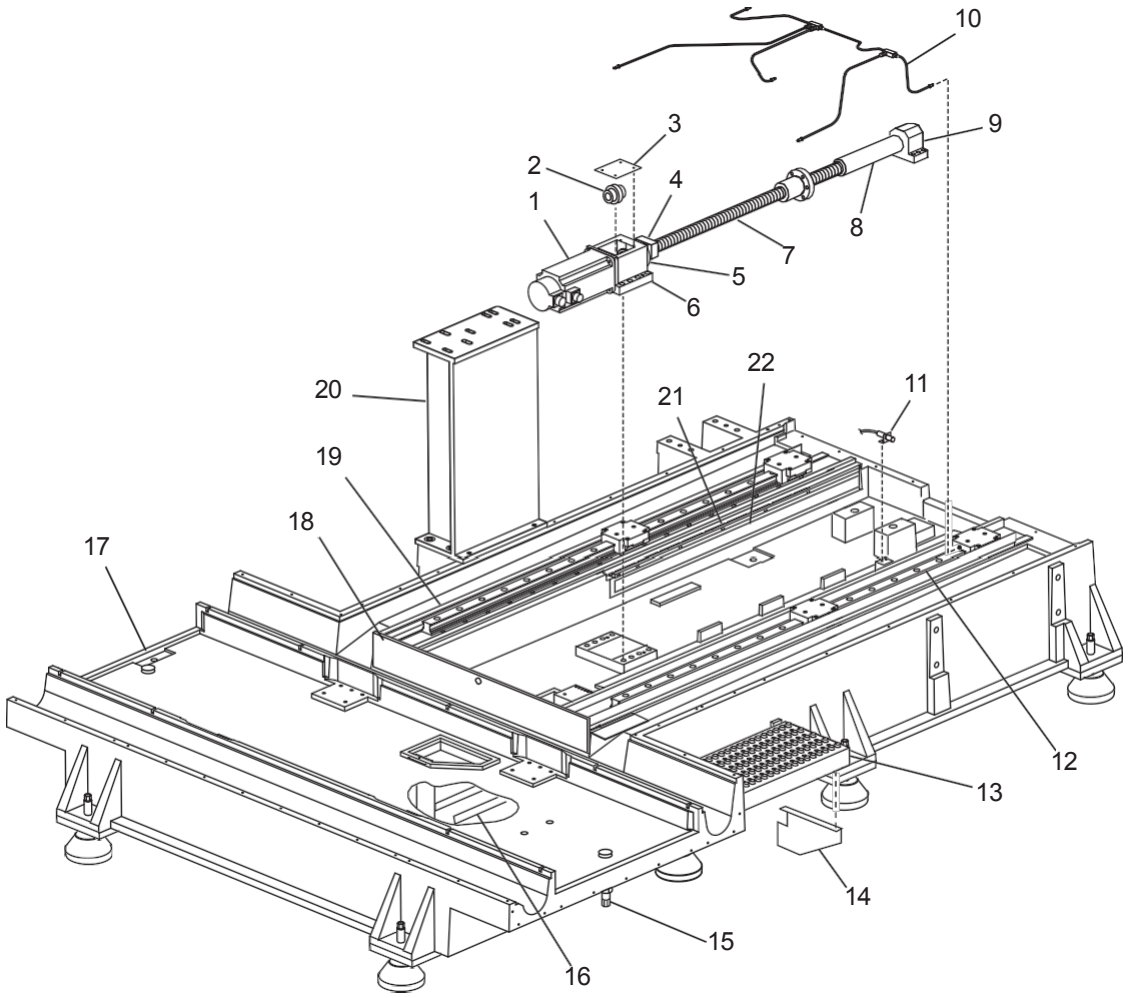

Короткий штифт (x4)
Н-обр. штифт УАСС (x4)
Н-подібна опора
Обмежувач Н-подібної опори
Штифт вихідного положення Н-подібної опори (x2)
Передня кришка (x2) Вал УАСС
Ділильний диск станції завантаження
Установчий диск (x4)
Верхня плита станції завантаження
Проставки верхньої пластини (x4)
Амортизатор
Амортизатор
Підшипник
Підшипник ковзання
Підшипник
Втулка валу
Контргайка підшипника
Вузол стопорного штифта станції завантаження
Пер. кришка станини
Піддон МОР
Задня кришка основи
Станина
Шестерня вала
Пелюстка вимикача підйому/опускання супутника
Вузол підйомника УАСС
A
Двигун
Циклоїдна опора
Монт. плита двиг.
Редуктор
Шестерня
Заглушка
Пелюстка вихідної половини
B
Вал станції завантаження
Сальник
Підшипник
Втулка
Контргайка підшипника
Передня кришка станції завантаження (x2)
C
Вимк. підйому супутника
Установчий штифт
Інстр. штифт x2
Вимикач вихідного положення пристрою автоматичної зміни супутників
Пластина вимикача вихідного положення пристрою автоматичної зміни супутників
Опорна плита вимк. УАСС
D
1"∅ Сталева кулька
Установчий наконечник підйомника
1-12 шестигранна гайка
Стоп. кільце
Підйомник Двигун 1,5 к.с.
Пластина вимикача підйому/опускання супутника
Вимк. опускання супутника
Монтажна плита

вузол стійки eC-1600/2000/3000



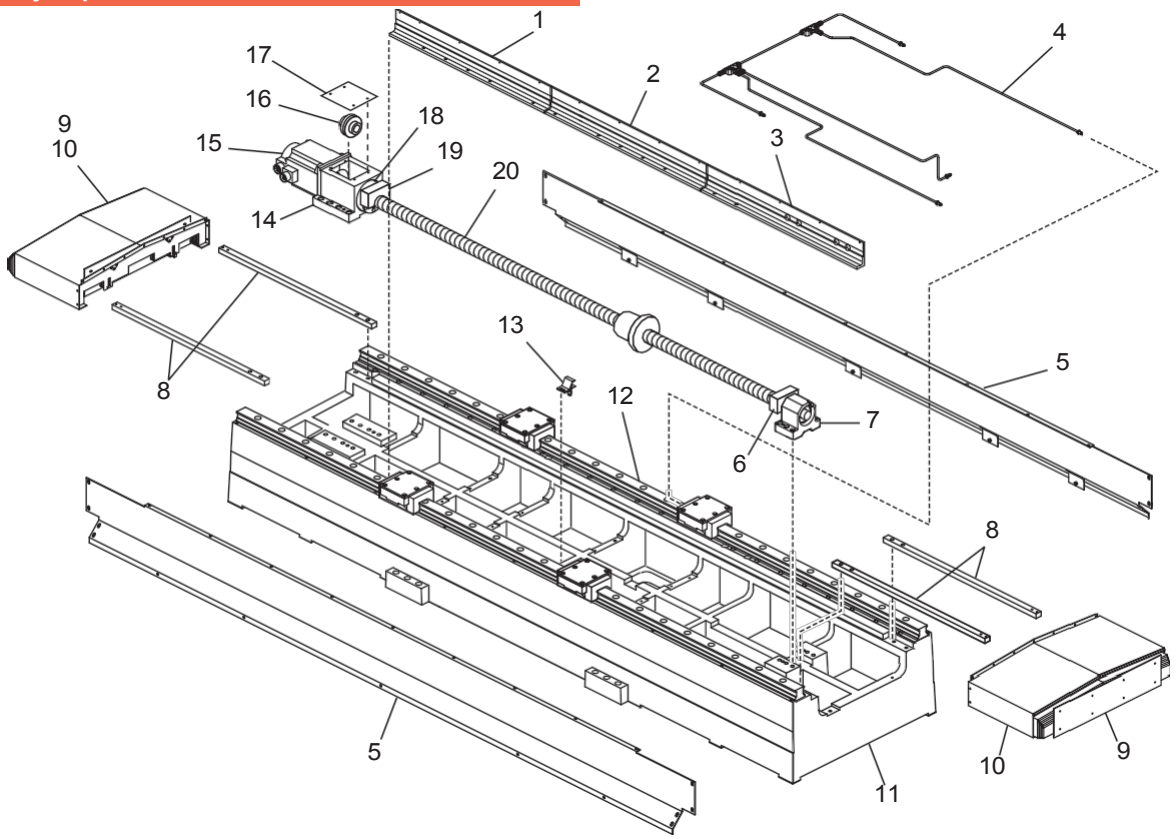
1.	30-6954	Маслопровід
2.	50-9010	Лінійна напрямна 2X
	25-9203	Кришка опори двигуна
	30-3698	Вузол муфти
	62-0037B	Двигун
	20-6013	Опора двигуна
7.	30-0764	Підшипник
	20-6253	Корпус підшипника осі Y
	51-0093	Підшипник 2X
	20-9211	Гайки корпусу
	20-2677	Амортизатор (сторона двигуна)
9.	24-0003B	Кульковий гвинт осі Y
10.	69-1700	Вузол безконтактного датчика
11.	25-9439	Кришка кабелю
12.	25-5937B	Дренажний шланг СОЖ
13.	66-1473A	Вентилятор
14.	59-0796A	Звукоізоляційний пінопласт стійки
15.	25-6959A	Звукоізоляційний екран стійки
16.	25-6850C	Кронштейн резервуара
17.	25-6035C	Короб противаги
18.	59-0144	Огорожа вентилятора
19.	25-6849	Задня опора кришки
20.	25-6758	Табличка панелі стійки
21	25-5631	6X Скребок стійки (CE)
	25-6360	6X Противага скребка (CE)
	49-011	6X Болт з буртиком 3-1/4 x 3"
22	25-5630A	2x Бічна панель кришки
23	20-0150	Корпус гайки оброблений
24.	20-2995A	Оброблена стійка
25.	30-0472	Підшипник
	20-0152	Корпус підшипника
	51-0007	3x Підшипник з глибокою канавкою
26	20-0195	Амортизатор (сторона супорта)
27.	25-5563B	Передня кришка осі Z
28.	59-0698	Нижній сильфон осі Y
29.	60-0002C	Вузол лінійного датчика положення (опція)
30	25-5567	2x Направляюча сильфона
31	20	Пластина гідроциліндра
32.	59-0697	Верхній сильфон осі Y
	25-5566	Захист від стружки осі Y
33	52-0161A	Гідроциліндр

Станина вентилятора EC-1600/2000/3000



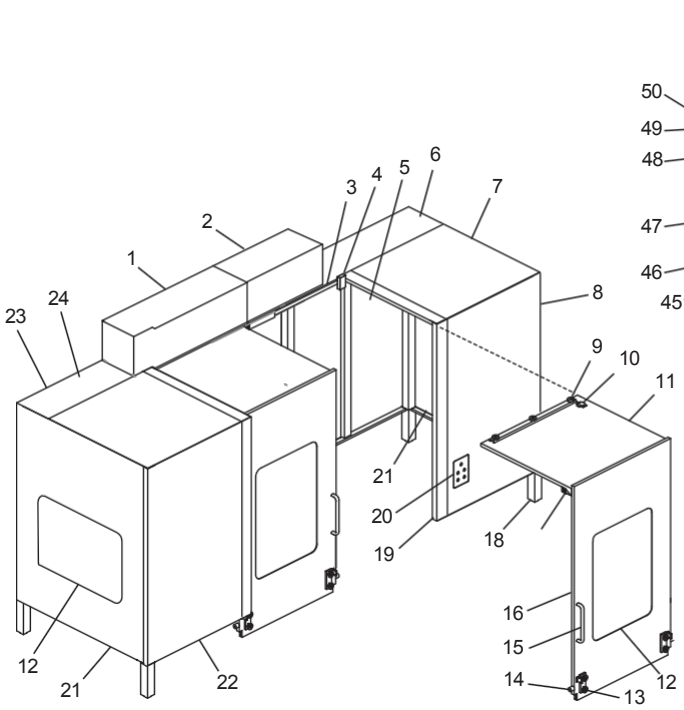
1.	62-0038	Двигун Serro
2.	30-3698	Вузол муфти
3.	25-9203	Накладка опори двигуна
4	28-0236	Амортизатор торця двигуна осі Y
5	30-1222	Вузол опорного підшипника кулькового гвинта
6.	20-0151A	Опора двигуна
7.	24-9960D	Вузол кулькового гвинта осі Y
8.	28-0194	Амортизатор ходового гвинта
9.	20-0152	Корпус опорного підшипника
	30-0472	Вузол опорного підшипника
10	30-6953	Вузол маслопроводу осі Z.
11.	32-2134	Вимикач іск. положення 5.5 FT НЗ
	25-5391	Опора безконтактного перемикача осі Z
12	50-9010	Лінійна напрямна 2X
13	22-7588	Решітчаста сходинка
14.	25-5633	Опора ступеня
15.	20-3422	2X Натискний гвинт з подушкою (EC-1600/2000)
	44-0018	2X Установ. гвинта 1-14 x 5 з плоским кінцем
	46-1670	2x Контргайка
16.	25-5553	Кабельний лоток станини
	25-5554	Кабельний лоток опори станини
	25-5552A	Розвантаження натягу кабелю станини
17.	20-2509D	Станина оброблена
18.	20-2560	Опора передньої кришки направляючої осі Z
19.	25-5634A	2x Захист від стружки осі Z
20.	20-2552A	Опора пристрою зміни інструменту, оброблена
21.	20-9968A	Відстань приросту по осі Z (опція)
22.	60-0002C	Лінійна шкала (опція)
23.		Опора безконтактного перемикача осі Z

вузол суППорта EC-1600/2000/3000

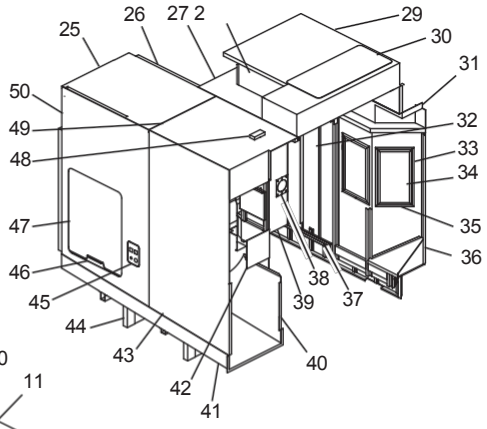


1.	20-3013	Секція приросту (опція)
2.	20-3014	Секція приросту (опція)
3.	20-3015	Секція нарощування (опція)
4.	30-7410	Вузол маслопроводу (EC-1600)
	30-9200	Вузол маслопроводу (EC-2000)
	30-0036	Вузол маслопроводу осі X (EC-3000)
5.	25-5620	2x Кришка супорта
6.	28-0195	Амортизатор (сторона опори) (EC-1600)
	28-0216	Амортизатор (сторона опори) (EC-2000)
	28-0194	Амортизатор ходового гвинта (EC-3000)
7.	30-0472	Підшипник
	20-0152	Корпус підшипника
8.	20-9822	4X Направляючий стрижень осі X (EC-1600/2000)
	25-0036	Направляючий стрижень осі X (EC-3000)
9.	25-5632	2x Болтова пластина кришки осі X
10.	25-9810	2x Кришка осі X (EC-1600)
	25	2x Кришка осі X (EC-2000)
11.	20-2536	Супорт, оброблений (EC-1600)
	20-3174	Супорт, оброблений (EC-2000)
	20-3368	Супорт, оброблений (EC-3000)
12.	50-9806	2x Лінійна напрямна (EC-1600)
	50-9971	2x Лінійна напрямна (EC-2000)
	50-0001	2x Лінійна напрямна (EC-3000)
13.	32-2134	Вимикач вихідного положення 5,5 фут НЗ (EC-1600/2000)
	32-2142	Вимикач вихідного положення 9,5 фут НЗ (EC-3000)
	25-7267	Монтажний кронштейн вимикача вихід. пол. (EC-1600)
	25-7049	Монтажний кронштейн вимикача вихідної половини. (EC-2000)
	25-5344	Кришка вимикача вихідної половини (тільки EC-1600)
14.	20-0151A	Опора серводвигуна
15.		Серводвигун
16.	30-1225A	Вузол муфти
17.		Кришка опори двигуна
18.		Підшипник
19.	28-0195	Амортизатор (сторона двигуна) (EC-1600)
	28-0215	Амортизатор (сторона двигуна) (EC-2000)
	28-0236	Амортизатор осі Y, сторона двигуна (EC-3000)
20.	24-9961D	Кульовий гвинт осі X (EC-1600)
	24-0014	Кульовий гвинт осі X (EC-2000)
	24-0002C	Кульовий гвинт осі X (EC-3000)

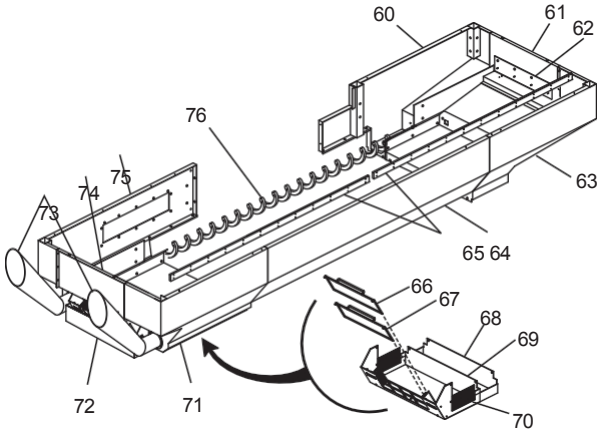
вузол огорожі EC-1600/2000/3000



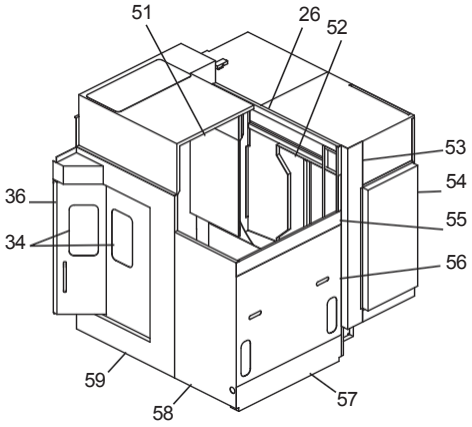
Передня верхня огорожа



Задня
огорожа



Переднє нижнє
огородження

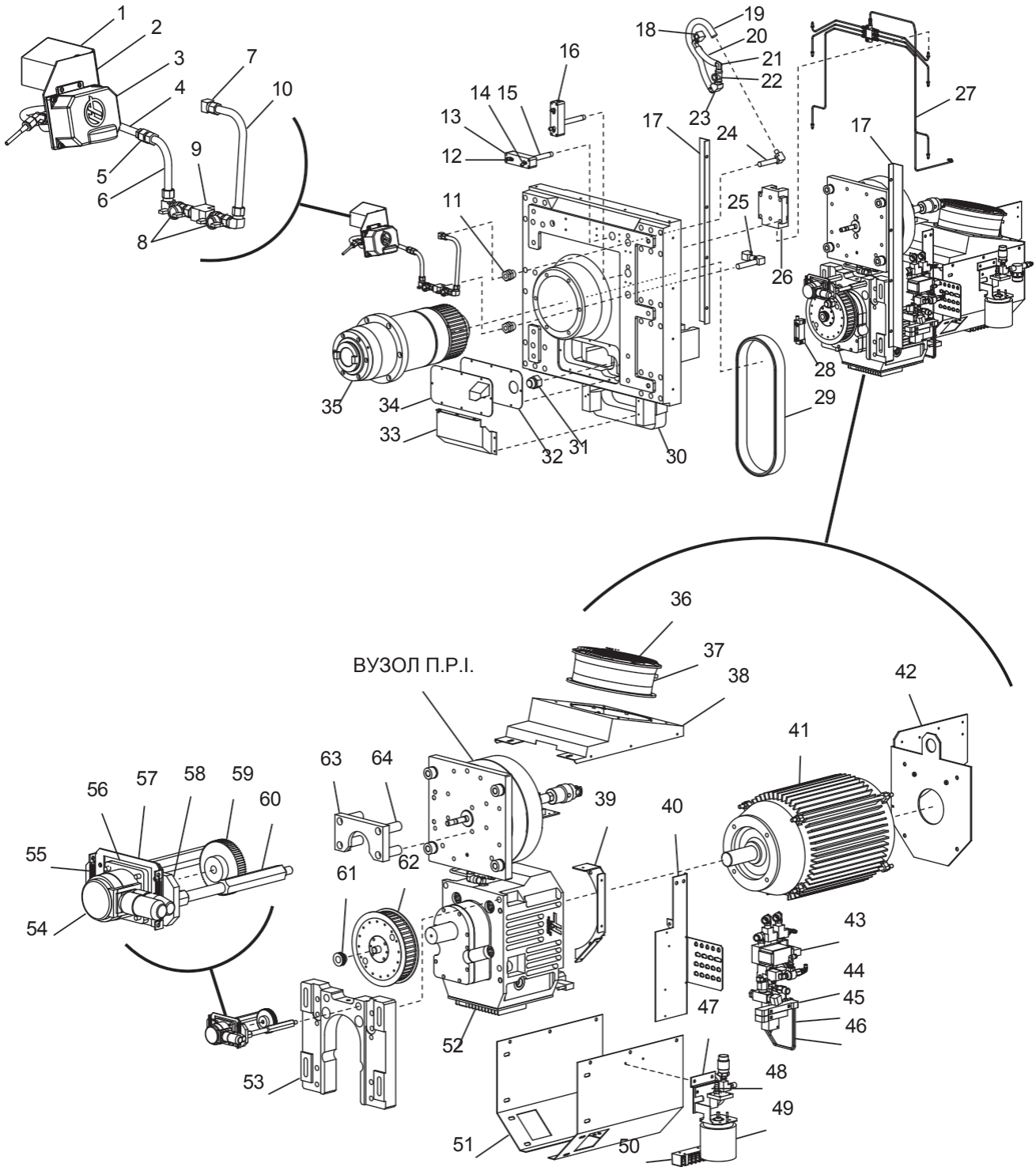


Заднє огородження, повернуте на 180°

1.	25-5625	Верхня права кришка огорожі (EC-1600)
	25-7059A	Верхня середня кришка огорожі (EC-2000/3000)
2.	25-5626	Верхня ліва кришка огорожі (EC-1600)
3.	25-5622A	2X Рейка дверей огорожі (EC-1600/2000)
	25-7613	Верхня рейка дверцят (EC-3000)
4.	25-6372	2X Кронштейн вимикача
	61-2125	2x Кінцевий вимикач
5.	25-5743	Права задня панель огорожі (EC-1600/3000)
	25-7056	Права задня панель огорожі (EC-2000)
6.	25	Верхня права задня панель (EC-2000)
7.	25-5615B	2X Верхня права-ліва панель (EC-1600/3000)
	25-9324	Передня права панель (EC-1600/3000)
	25-5614	2X Верхня права-ліва панель (EC-2000)

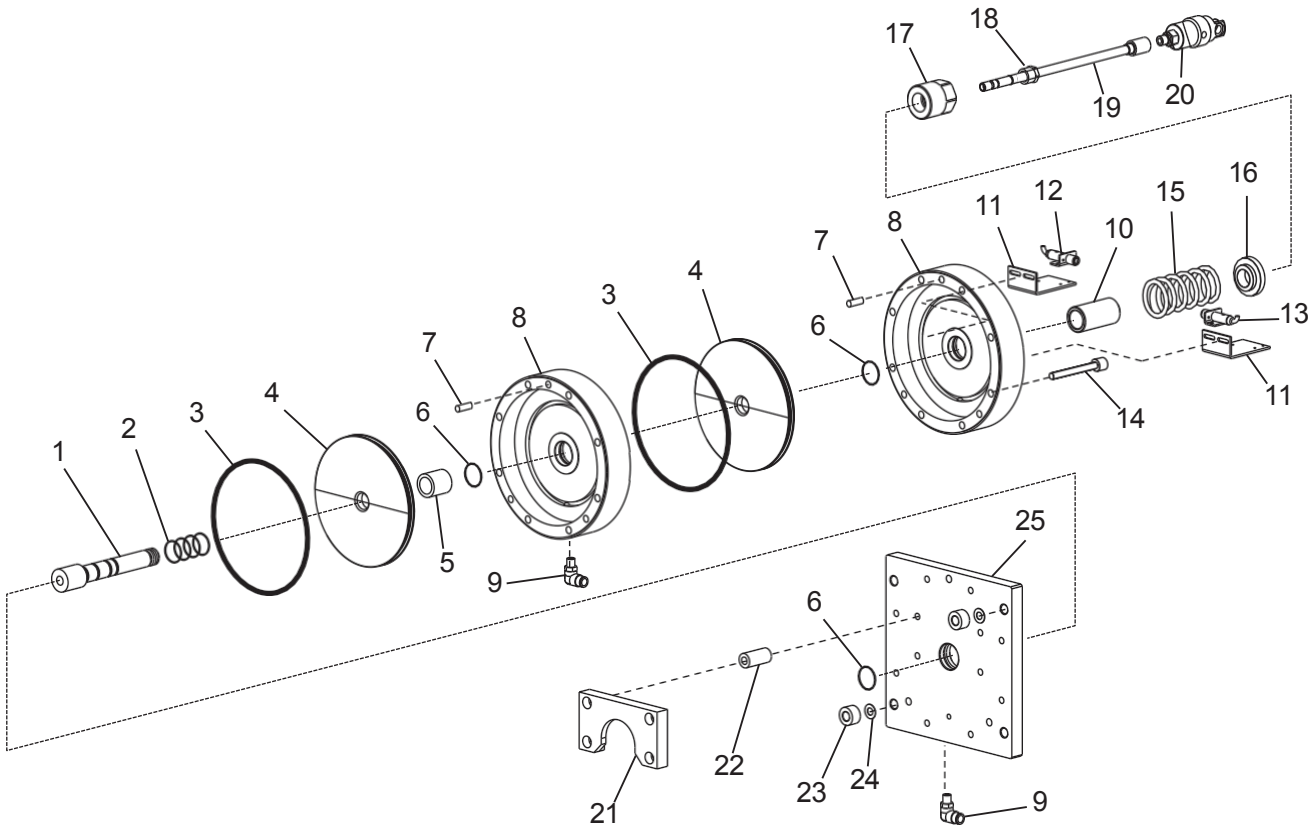
9	20-6017	12x Розпірка направляючої двері
	51	6x Радіальний підшипник
	40	6X Гвинт з поглибленням під ключ 14-20 x 1 д.
10	25-6366	2X Ходовий упор
11	25-5618B	2X Панель верхніх дверей огорожі (EC-1600)
12	28-0020	4X Вікно дверей (EC-1600)
	28-0021	2X Вікно дверей (EC-2000)
	25-0969	8X Верх-низ рами дверей (EC-1600)
	25-0981	4X Верх-низ рами дверей (EC-2000)
	25-0970	8X Бічні частини рамки вікна
13	30-7077	4X Вузол напрямного ролика
	25-5653	4X Опора V-подібної напрямної
14	59-1057	4X Амортизатор дверей
15	22-8895	3X Ручка дверей
16	25-5619B	2X Передні дверцята (EC-1600)
	25-7068	2X Передні двері (EC-2000)
	25-7618	2X Передні дверцята (EC-3000)
17	61-0006A	2X Блокування дверей
	25-9254B	2X Монтажний кронштейн вимикача блокування
18	25-5617	5X Головна стійка огорожі
19	25-7064	2X Передня панель (EC-2000)
20	25-1257A	Розподільна коробка передньої панелі
	25-1258	Кришка розподільної коробки
21.	25-5616A	2X Ліва і права бічні панелі
22	25-5614	Передня ліва панель (EC-1600)
23	25-5598A	Задня ліва панель (задня частина) (EC-1600/3000)
	25-7055	Задня ліва панель (задня частина) (EC-2000)
24	25-7063	Верхня ліва задня панель (EC-2000)
25	25-7124	Верхній задній кожух
26	25-7127	Опора кожуха
27	25-5594B	Верхня панель огорожі
28	25-7147B	Верхній кожух кулачкового механізму
29	25-5594	Верхня панель
30	25-9316A	Кришка верхнього люка даху
31	25	Права задня бічна панель
32	25-5593C	Права панель
33	25-4149	4X Верх-низ рами Z вікна
34	25	4X Бічні сторони рами Z вікна
35	28-0043	2X Вікно
36	25-5591B	Двері оператора
37	20-2570	V-подібна напрямна пластина дверей оператора
	20-2572	2x V-подібна напрямна двері оператора
38	25-0285A	2x Панель C
39	25-7148A	Передній кожух кулачкового механізму
40	25-7165A	Передній внутрішній кожух
41	25-7110	Піддон УСІ
42	25-8946	Дверцята УСИ
43	25-7114	Лівий передній кожух
44	25-7109	2 Опора піддону
45	25-6718A	Розподільна коробка
	25-6719	Кришка розподільної коробки
46.	25-9248A	Ручка вікна кришки
47	28-0036	Сторона виступу вікна
	28-7472B	Ліве заднє бічне вікно
48	25-4521A	Кришка роз'єму світильника
49	25-7123B	Верхній передній кожух
50	25-9315	Лівий задній кожух (EC-1600/3000)
	25-7119	Лівий задній кожух (EC-3000)
51.	25-7163	Правий кожух кулачкового механізму
52	25-5601A	Ліва бічна задня панель
53	25-7128	Лівий задній кожух
54	25-7146	Задня панель кожуха
55	25-5588	Задня верхня панель
56	25-5587	Задня середня панель
57	25-5589B	Задня нижня панель
58	25-5592	Права задня бічна панель
59.	25-5593C	Права панель
60	25-5608A	Задній правий супорт (EC-1600/3000)
	25-7051	Задній правий супорт (EC-2000)
61	25-5638	Права кінцева кришка супорта (EC-1600)
	25-7047	Кінцева кришка правого супорта (EC-2000/3000)
62	25-5632	2x Болтова пластина кришки осі X
63	25-5610	Передній правий супорт (EC-1600)
	25-7053	Передній правий супорт (EC-2000/3000)
64	25-5611A	Передній середній супорт
65	20-2573A	2X Передня рейка дверцят (EC-1600/2000)
	20-2572	V-подібна напрямна дверцят оператора (EC-3000)
	20-2574	4X Рейка передніх дверцят (EC-1600/2000)
	20-3366	Рейка передньої дверцята (EC-3000)
68.	25-5639B	Дренаж камери (EC-1600)
69	25-7065A	Дренаж камери (EC-2000/3000)
70	25-5643	2x Дренажна кришка
	25-7807	2x Екран лотка для шнека
71	25-5612B	Передній лівий супорт (EC-1600)
	25	Передній лівий супорт (EC-2000/3000)
72	25-10633	Дренажний лоток
73	25-0548	2X Випускна воронка
	57-9846	2X Прокладка випускної воронки
74	25-5609A	Ліва кінцева кришка супорта (EC-1600)
	25-7047	2X Кінцева кришка супорта (EC-2000/3000)
75	25-5613A	Лівий задній супорт (EC-1600)
	25-7052	Лівий задній супорт (EC-2000/3000)
76	22-6121A	Лоток гнека 3,75 x 130,75 д. (EC-1600)
	22-9841	Лоток шнека 3,75 x 145,25 д. (EC-2000)
	22-8891A	Шнек для видалення стружки 3,75 x 86 дюйм. (EC-3000)
	62-0050A	2X Двигун шнека
	20-9150	Муфта двигуна
	57-9265A	Прокладка двигуна

вузол шпінделя eC-1600/2000/3000



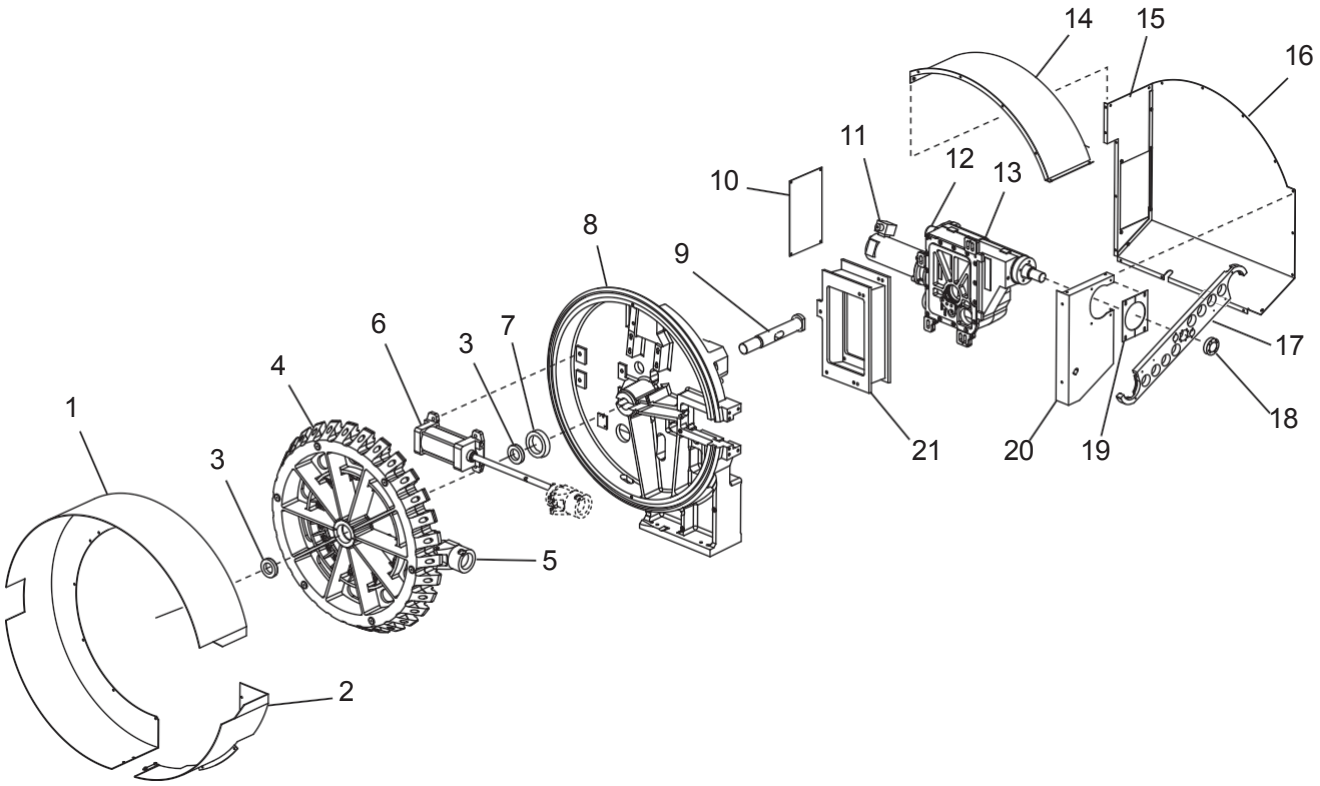
1.	25-8470	Кришка кабелю
2	25-7859	Кронштейн PCool
3		Вузол програмованої СОЖ PCOOL-E16
	14-2149	Кришка PCool
4.	52-0026A	Прямоповоротний шланг
5	58-3049	Прямий штуцер .50 x .375-охв. НТР
6	58-0789A	Труба
7	58-3052	3x Коліно 90 градусів .50 x .375-вст. НТР
8	58-0326	2X Кульовий клапан .375 НТР
9	58-3003	Трійник .375-вст. x .375-вст. x .375-охв.
	58-3601	Закритий ніпель .375 НТР
10.	58-0788	Труба розгалуженого патрубка
11	58-1679	2X Прохідний штуцер .375 НТР x 1.000 діам.
12	22-8739	2X Сопло МОР, 45 градусів
13	20-6097A	2X Розгалужений патрубок МОР
	22-8749	4X Втулка затиску сопла
	57-0026	4X Ущільнювальне кільце 2-109
14	22-8730	2X Сопло СОЖ
15.	58-0790	2X Ніпель .375 НТР x 5.00
16	58-3105	2X Заглушка труби .25-вст. НТР
17	25-556	2X Захист від стружки осі Y
18.	58-3062	4X Коліно 90 градусів .375-охв. x .375-охв НТР
19	58-2050	Шланг 1
20	58	Шланг 2
21	58-2060	3X Штуцер для шланга .50 x .375-вст. НТР
22	58	Трійник .375-охв. x .375-охв. x .375-охв. НТР
23	58-1721	Коліно 45 градусів .375-охв. x .375-вст. НТР
24	58-1723	2X Ніпель .375 НТР x 4.00
25	58-3641	Ніпель .375 НТР x 2.00
26	50-9010	4X Лінійна напрямна
27	30-6954	Вузол маслопроводу осі Y
28	20-2962	Опора зчитувальної головки осі Y
	60-0002C	Лінійний датчик положення
29.	54-0104	Приводний ремінь шпинделя 7.5K
	54-0082	Приводний ремінь шпинделя 10K
30	20-3472	Головка шпинделя оброблена
31	32-1210C	Кнопка П.Р.І.
32	57-0372A	Прокладка кришки датчика положення
33	25-6292A	Шумозахисний екран ременя шпинделя
34	25-5565A	Кришка датчика положення
35	30-8894	Вузол шпинделя 50T
36	59-0144	Огорожа вентилятора шпинделя, 8,75 д.
37	66-1473A	Вентилятор 10 д.
38	25-5649A	Монтажний кожух вентилятора
39	25-1415	Правий опорний кронштейн двигуна
	25-1416	Лівий опорний кронштейн двигуна
40	25-5646	Монтажний кронштейн клапана
41	62-4025	Двигун шпинделя 20 к.с.
42	25-5650A	Опорна плита двигуна
43	30-7280	Вузол електромагнітного клапана
44	32-0083	Вузол електромагнітного пневмоклапана
45.	58-0499	Повітряний шланг нижньої передачі
46	58-0498	Повітряний шланг вищої передачі
47	25-5648	Кронштейн вузла маслонасоса
48	25-6843	Кронштейн маслонасоса (25-6844)
49	30-3260C	Вузол шестерневого маслонасоса
50	73-3055	Клемна колодка, 6-полюсна
51	25-5647	Кожух двигуна шпинделя
52.	20-1824C	Редуктор 7500_50T
	20-1705	Піддон
53	20-2549	Плита трансмісії
54	30-30390	Вузол датчика положення
	30-9572	Вузол датчика положення і шківа
55	59-0742	2X Пружина .290 Діам. x 1.5 Довж.
56	25-6299A	Опора пружини датчика положення
57.	25-6298	Затискач опори пружини датчика положення
58	20-2997	Монтажна плита пружини датчика положення
59.	20-0179	Шків-таймер .375 внутрішній діаметр.
60	20-2965B	2x Проставка датчика положення
61	20-4518	Шків приводу датчика положення
62	20-1455A	Зубець шківа 45
	20-0025	2X Фланець шківа
	20-145	Опора шківа датчика положення
63	20-0015	Ліфт вилки шпинделя
64	22-0013	4X Розпірка вилки шпинделя

Поршень розтискання інструменту eC-1600/2000/3000



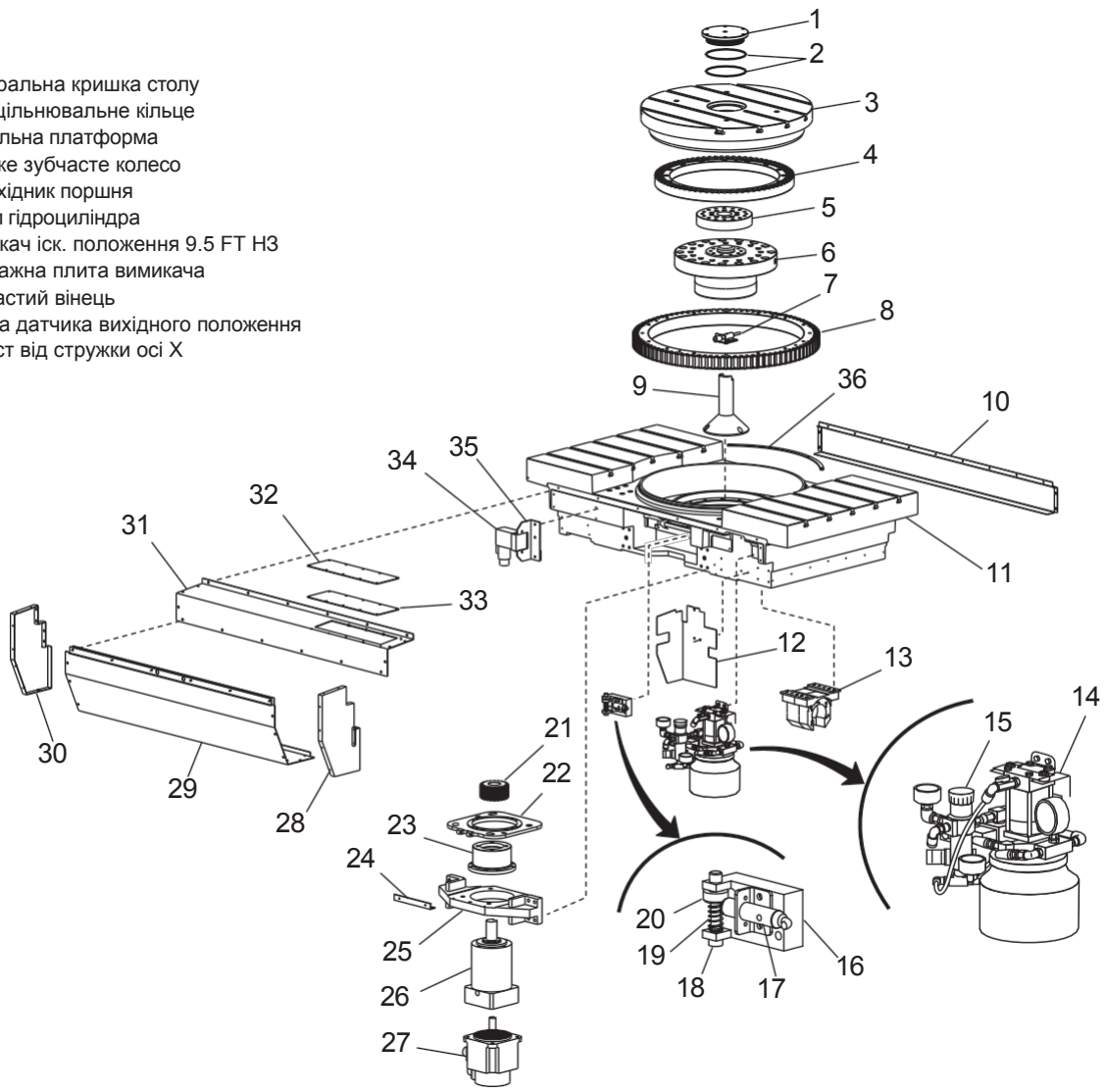
1.	20-0018A	Вал повітряного циліндра
2.	57-0027	4X Ущільнювальне кільце 2-121
3.	57-0082	2X Ущільнювальне кільце 2-448
	20-0019A	2X Поршень пневмоциліндра
		Нижня розпірка пневмоциліндра
6.	57-0095	3X Ущільнювальне кільце 2-327
7.	48-1662	6X Установчий штифт
	20-0022A	Корпус повітряного циліндра
9.	58-1695	3X Коліно 90 градусів
10.	20-0021B	Нижня розпірка пневмоциліндра
11.	25-0009A	2X Кронштейн вимикача
12.		Безконтактний вимикач (затискач)
13.		Безконтактний перемикач (розтиск)
14.		8X Гвинт з поглибленням під ключ .50-13 x 5 д.
15.	59-0049	Пружина стиснення
16.	20-1657	Фіксатор пружини
17.		Тримач підшипника
18.	58-3665	Перехідник
19.	30-1242	Вузол подовжувальної трубки
20.	30-0068A	Вузол обертового зчленування
21.	20-0015	Ліфт вилки шпинделя
22.	22-0013A	4X Розпірка вилки шпинделя
23.	22-0014	4X Розпірка
24.	45-0014	Шайба .010 д.
	45	Шайба .018 д.
25.	20-0017A	Базова плита

буси SMTC50/30 на 50/30 Гніздо, eC-1600/2000/3000



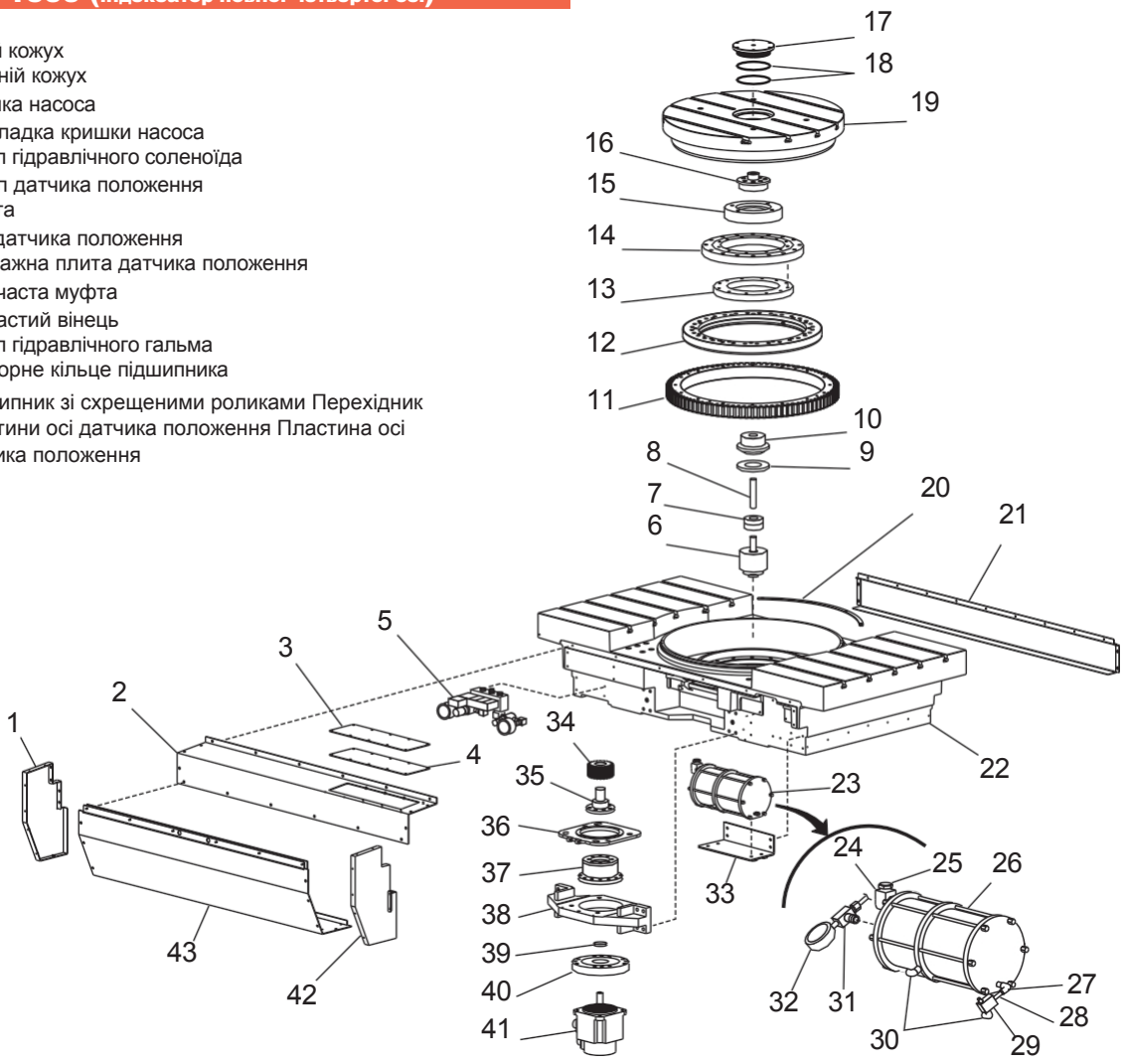
	25-0286B	Кожух SMTC50
2.	25-0291B	Кутовий кожух SMTC50
	51-0020	2X Підшипник з глибокою канавкою
4.	20-0438A	Поворотний магазин
5.	30-9128	30x Вузол інструментального гнізда
6.	59-0116A	Повітряний циліндр 200A2
7.	20-0392	Шайба поворотного магазину
8.	20-0621	Корпус поворотного магазину, оброблений
	20-0387	Вал поворотного магазину
10.	25-5572	Кришка двигуна (EC-1600)
11.	62-0030A	Двигун .50 к.с.
	20-0272B	Бічна опора опори двигуна
12.		Вузол зубчастої передачі
13.	20-0455C	Кулачковий механізм, оброблений
	20-0456	Кришка кулачкового механізму
	20-0028	Зовнішня нижня розпірка підшипника
	20-0225	Черв'як корпусу підшипника
14.	25-0290A	Передня кришка SMTC50 (EC-1600)
	25-5573	Передня кришка SMTC50 (EC-2000/3000)
15.		Верхня пластина SMTC50 (EC-1600/3000)
	25-0287	Верхня пластина SMTC50 (EC-2000)
16.	25-0289A	Права кришка SMTC50 (EC-1600)
	25-5574	Права кришка SMTC50 (EC-2000/3000)
17.	20-2968A	SMTC50 BT50
	20-2362A	SMTC50 CT50
18.	20-0240	Маточина руки
19.	25-0285A	2x Панель C SMTC50
20.	25-0292A	Нижня кришка SMTC50 (EC-1600)
	25-5570A	Нижня кришка SMTC50 (EC-2000/3000)
21.	20-2075A	Розпірка кулачкового механізму

вузол стіл 5-ГраДусов eC-1600



1.	20-0973	Центральна кришка столу
2.	57-0071	2х Ущільнювальне кільце
3.	20-2980	Роздільна платформа
4.	20-2529	Плоске зубчасте колесо
5.	20-2530	Перехідник поршня
6.	30-6913A	Вузол гідроциліндра
7.	32-2142	Вимикач іск. положення 9.5 FT НЗ
	25-5536	Монтажна плита вимикача
8.	20-6103	Зубчастий вінець
	20-2528	Опора датчика вихідного положення
10.	25-9817	Захист від стружки осі X
11.	20-2508B	Роздільний стіл
12.	25-5545	Шумовідбивач насоса
13.	20-0150	Корпус кульової гайки
	20-2979	2X Регулювальна прокладка .220
14.	30-7510	Вузол насоса Хаскель (Haskel)
15.	30-7511	Вузол регулятора подачі повітря
16.	20-2532	Кронштейн вимикача
17.	32-2130	Вимикач іск. положення 1.5 FT НЗ
18.	49-1019	Гвинт з буртиком
19.	59-0763	Пружина стиснення
20.	20-2533B	Кронштейн датчика плунжера
21.	20-2527	Шестерня індексатора 22T
22.	20-1400	Пластина регулювання зазору
23.	20-2526	Опора редуктора
24	25-5539	Опора кожуха
25	20-2531	Опора приводу платформи
26.	59	Планетарний редуктор 50:1
27	30-7531	Вузол двигуна індикатора
28.	25-5540	Правий кожух
29	25-5543	Нижній кожух
30	25-5541	Лівий кожух
31	25-5542	Верхній кожух
32.	25-5544	Кришка люка насоса
33	57-0393	Прокладка кришки насоса
34.	32-6929	Гідравлічний соленоїд
35	25-5546	Кронштейн гідроклапана
36	25	4х Фікс. манжета платформи

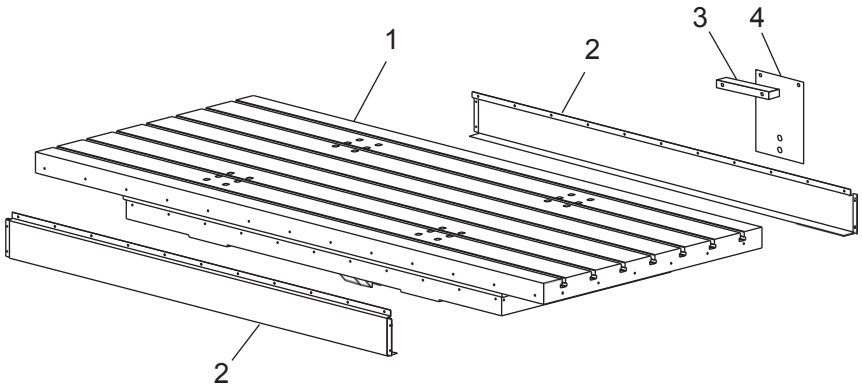
вузол столу EC-1600 (індексатор повної четвертої осі)



1.	25-5541	Лівий кожух
2.	25-5542A	Верхній кожух
3	25-5544	Кришка насоса
4.	57-0373	Прокладка кришки насоса
5.	30-7398A	Вузол гідравлічного соленоїда
6	32-145	Вузол датчика положення
7.	52-4471	Муфта
8.	20-6115A	Вал датчика положення
9.	20-6114B	Монтажна плита датчика положення
10	20-6027	Трубчаста муфта
11.	20-6103	Зубчастий вінець
12	30-7754	Вузол гідравлічного гальма
13	20-6113	Стопорне кільце підшипника
14	51-2038	Підшипник зі схрещеними роликами Перехідник
15	20-2534	пластини осі датчика положення Пластина осі
16.	20-6116B	датчика положення

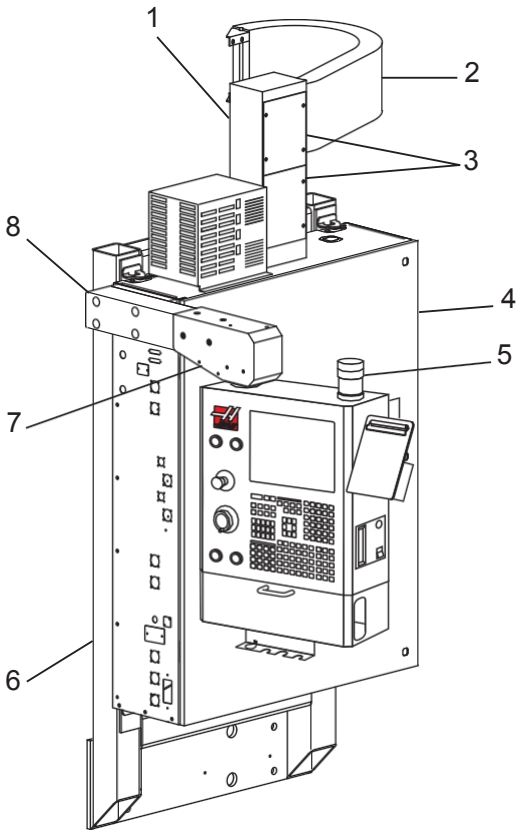
17.	20-0973	Центральна кришка столу
18	57-0071	2x Ущільнювальне кільце
19	20-2510A	Оброблена платформа 4-ї осі
20	25-5538	4x Фікс. манжета платформи
21	25-9817	Захист від стружки осі X
22	20-2508B	Стіл
23	30-7881	Вузол гальмівного підсилювача (з датчиком)
24	58-1696	Коліно
25	58-2267	Глушник
	58-0051	Роз'єм
26	59-0216A	Підсилювач
27	58-16700	Коліно
28	58-1671	Ніпель
29.	59-0047	Швидкодіючий випускний клапан
30.	58-3658	2X Коліно
31	58-0315	Трійник
32	52-0014	Манометр
33	25-5547	Монтажний кронштейн підсилювача
34.	20-6102	Шестерня
35	20-6108	Перехідник редуктора
36	20-1400	Пластина регулювання зазору
37	59-2930	Хвильова передача (50:1)
38	20-2531	Опора приводу платформи
39	20-6110	Проставка валу двигуна
40	20-6109	Перехідник двигуна
41.	30-6248	Двигун Яскава (Yaskawa) з манжетою
42	25-5540	Правий кожух
43	25-5543	Нижній кожух

3-координатний стіл EC-1600/2000/3000

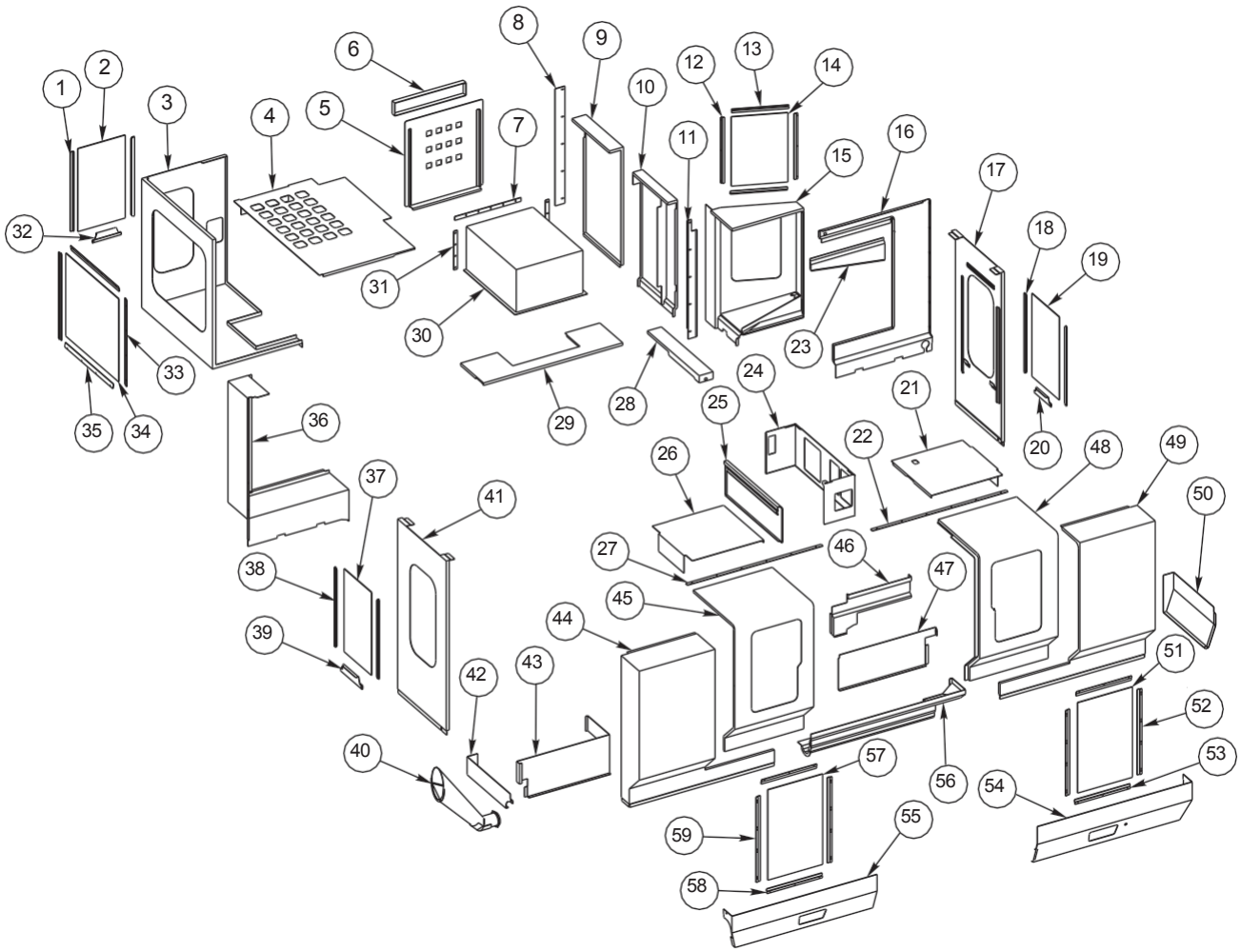


1. 20-2414 Стіл, оброблений (EC-1600) 20-3175 Стіл, оброблений (EC-2000) 20-3369A Стіл, оброблений (EC-3000)
2. 25-9817 2x Захист від стружки осі X (EC-1600) 25-9980 2x Захист від стружки осі X (EC-2000) 25-0032 2x Захист від стружки осі X (EC-2000)
3. 20-2985A Блок проставки транспортного кронштейна
4. 20-2575 Транспортний кронштейн осі X

1. 25-5568A Розподільна коробка блоку управління
2. 59-0702 Кабельний канал
3. 25-7198C 2X Кришка розподільної коробки
4. 30-30296 Блок управління
5. 28-1071 Верхній світловий литий індикатор
   28-1075C Основа індикатора
6. 20-2551A Опора управління, оброблена
7. 25-6661A Торцева кришка консолі
   25-6659A Шарнір монтажної плити
8. 20-2556 Консоль підвісного пульта



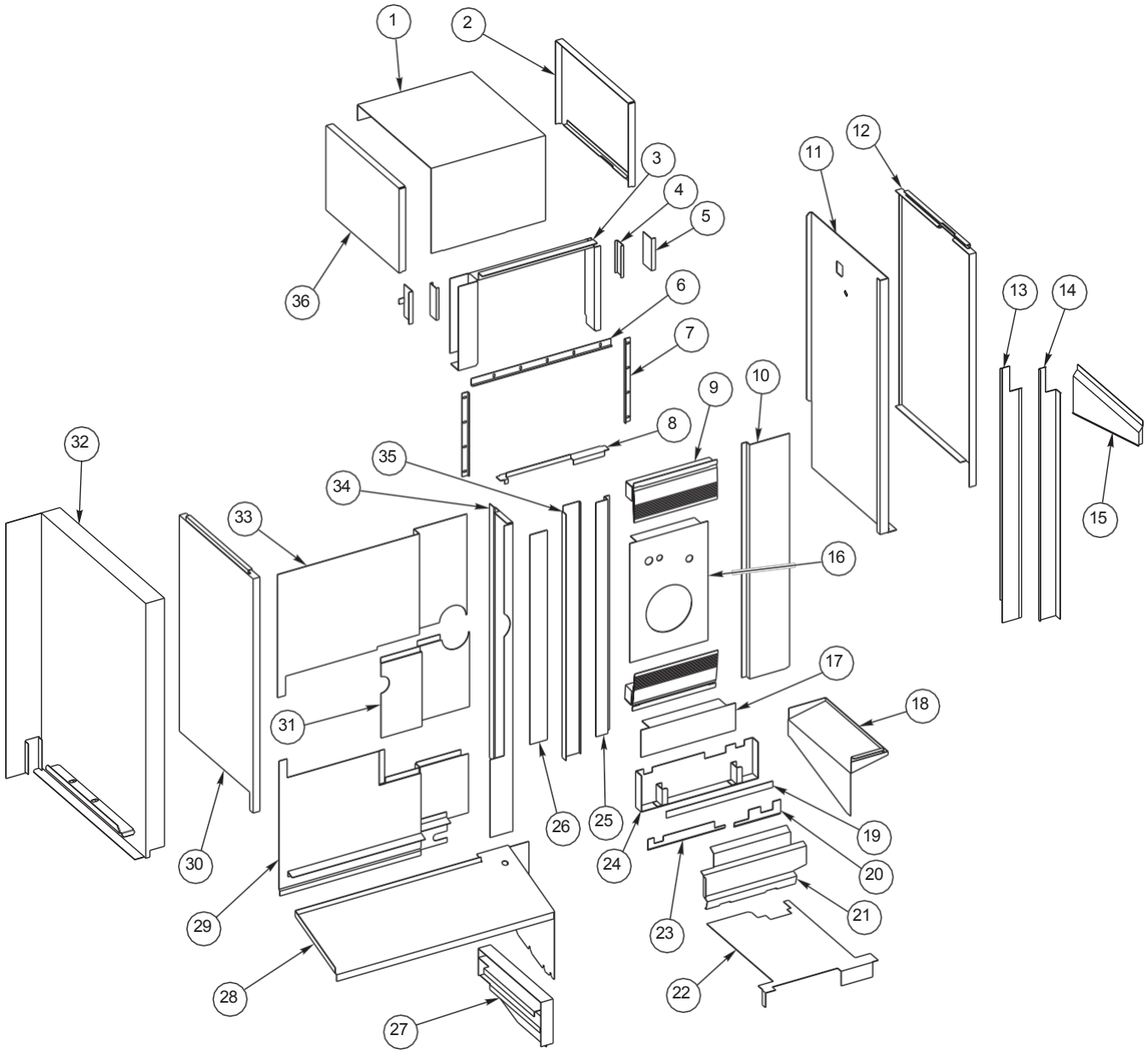
Зовнішні штамповані панелі eS-5



Перелік деталей eS-5, зовнішні штамповані панелі

1.	28-0036	Бічний виступ вікна (x2)
2	28-0014	Двері з вікном
3	25-9633A	Задня панель УСІ
4.	25-9637A	Верхня частина панелі УСІ
5	25-9711	Кришка лючка задньої панелі
6	25-9684	Задня верхня панель, центр
7	26-0259	Фетр, верх стійки
8.	26-1000	Фетр, бічна сторона стійки УСІ
9	25-9685	Проміжна панель, сторона оператора
10	25-9636A	Задні двері оператора
11.	26-0257	Фетр, стійка сторона оператора
12	25-0668	Бічний фіксатор вікна (x2)
13	25-0669	Фіксатор вікна верхній/нижній (x2)
14	28-0046	Верхня кришка, вікно
15	25-9700C	Двері оператора передні
16	25-9672A	Передня панель оператора, задня сторона
17	25-9657	Бічна панель, права передня
18.	28-0036	Бічний виступ вікна (x2)
19	28-0014	Двері з вікном
20	25-9703	Ручка зсувного вікна
21	25-9663A	Верхня панель, права передня
22	22-9074	Верхня напрямна двері
23	25-9717	Екран стружки передній верхній, сторона оператора
24.	25-10649	Спідниця блоку управління
25.	25-9706A	Правий фартух, сторона оператора
26	25-9668A	Верхня ліва передня панель
27	22-9074	Верхня напрямна двері
28	25-9686A	Проміжна панель, сторона оператора
29.	25-9675A	Верхня панель, центр
30	25-9674	Центральна верхня кришка
31	26-0258	Фетр, верх бічної сторони стійки
32	25-9703	Ручка зсувного вікна
33	25-0970	Бічні частини рамки дверей (x2)
34	28-0021	Вікно
35	25-0981	Рама дверей верх/низ (x2)
36	25-9673A	Задня, передня панель УСІ
37	28-0014	Двері з вікном
38	28-0036	Бічний виступ вікна (x2)
39	25-9703	Ручка зсувного вікна
40	25-0548	Воронка вивантаження
41	25-9662	Бічна панель, ліва передня
42	25-0705	Бічний фартух, лівий передній
43.	25-9710A	Кришка лотка ліва передня панель
44	25-9656	Передня панель, ліва
45	25-9670A	Передні двері, ліва сторона
46	25-9718A	Екран стружки передній нижній, дверцята оператора
47	25-9708A	Кришка лотка права передня панель
48	25-9669A	Передні двері, права сторона
49.	25-9655	Передня панель, права сторона
50	25-9704A	Бічний фартух, передній правий
51	28-0015	Двері з вікном
52	25-0819	Бічні частини рамки дверей (x2)
53	25-0818	Рама дверей верх/низ (x2)
54	25-9727	Фартух передній правий
55	25-9608	Передній лівий фартух
56	25-0615	Передній жолоб, правий
57	28-0015	Двері з вікном
58	25-0818	Рама дверей верх/низ (x2)
59	25-0819	Бічні частини рамки дверей (x2)

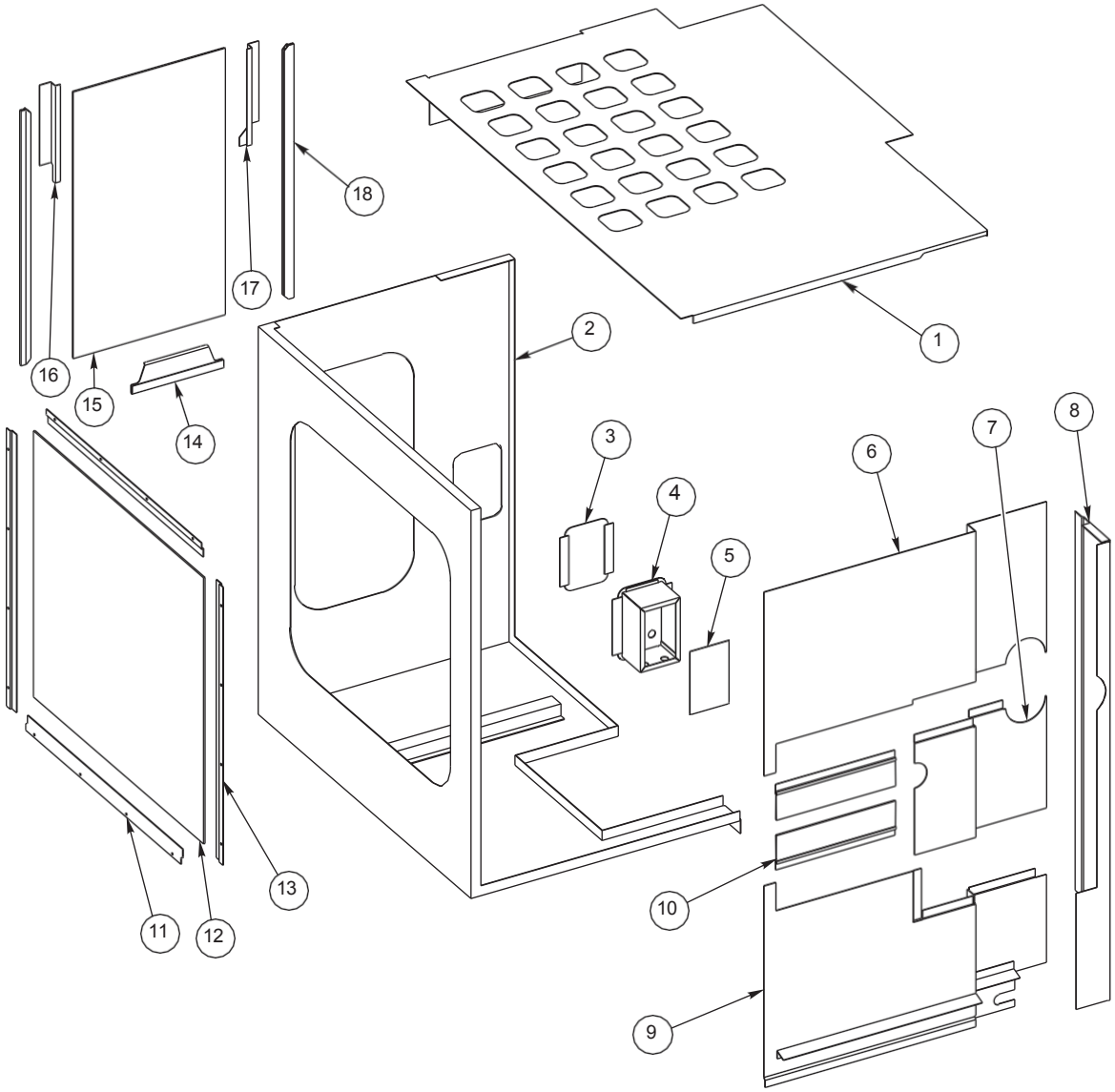
внутрішні штамповані панелі eS-5



Перелік деталей eS-5, внутрішні штамповані панелі

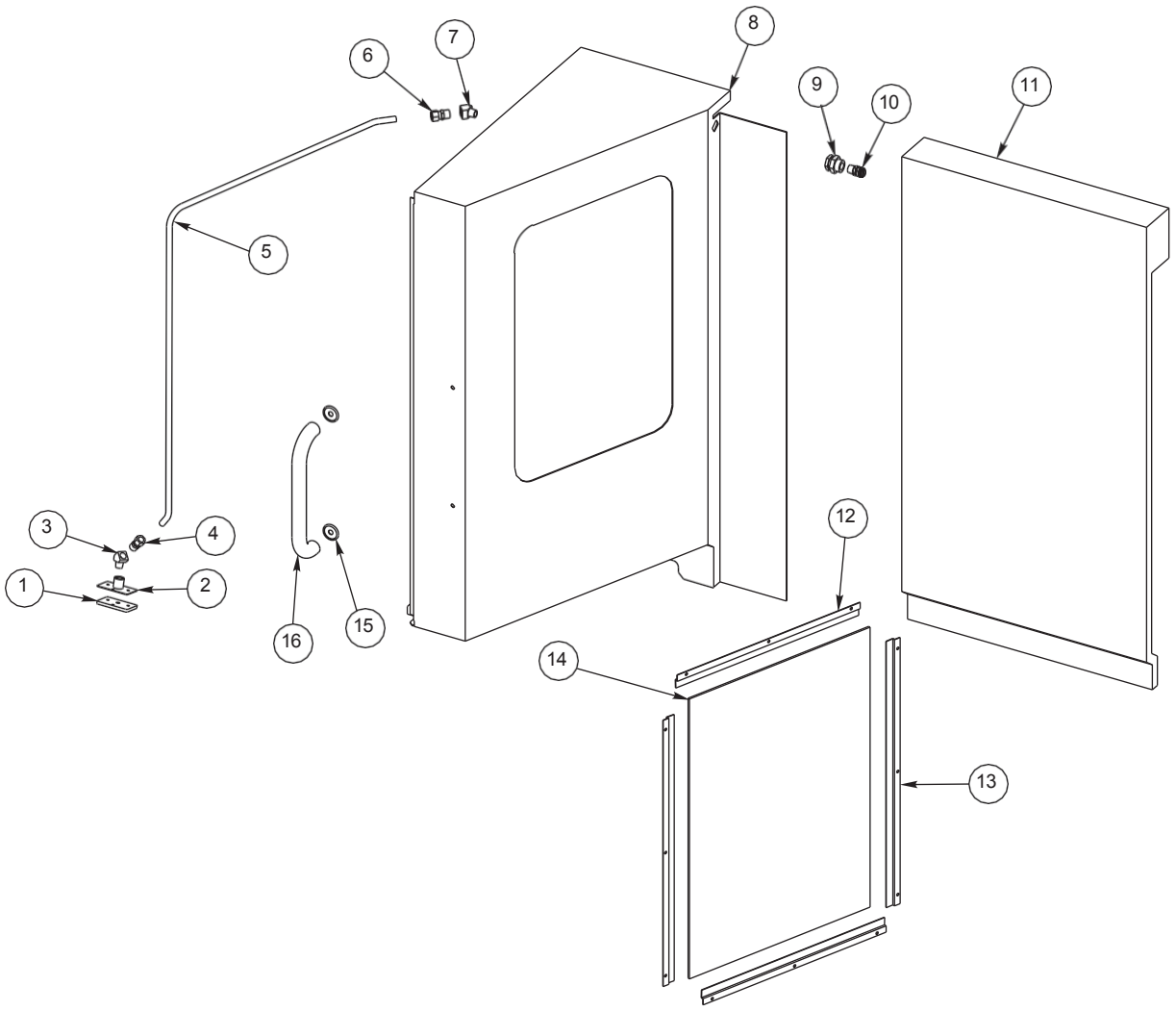
1.	25-5826	Верхня кришка стійки
2.	25-5825	Верхня бічна кришка стійки
3.	25-9698	Верхній монтажний кронштейн опори грязезбирача
4.	25-5733	Пластина для гайок - опора кришки стійки (x2)
5.	25-5732	Опора кришки стійки (x2)
6.	25-9699	Верхній монтажний кронштейн брудозбирача
7.	25-9638	Верхній бічний монтажний кронштейн грязезбирача (x2)
8.	25-5831A	Верхній кронштейн горділло
9.	59-0714	Горділло, вісь Y (x2)
10.	25-5827	Права напрямна горділло
11.	25-9688	Монтажний кронштейн опори грязезбирача, сторона оператора
12.	25-9715	Права кришка стійки
13.	26-0257	Фетр, стійка сторона оператора
14.	25-9692	Монтажний кронштейн брудозбирача, сторона оператора
15.	25-9701	Верхній екран стружки, двері оператора
16.	25-9715	Права кришка стійки
17.	25-5830	Кришка горділло, нижня
18.	25-9623A	Кронштейн грязезбирача екрану стружки сторона оператора
19.	26-0260	Фетр стійки, нижній
20.	25-9734	Опорна плита стійки, права нижня
21.	25-9630	Кришка ущільнення грязезбирача, центр
22.	25-9731	Нижня кришка стружки, стійка
23.	25-9742	Опорна плита стійки, ліва нижня
24.	25-9730	Монтажна плита, ферт брудозбирача
25.	25-5828	Направляюча горділло ліва
26.	26-10000	Фетр, бічна сторона стійки УСИ
27.	25-9776A	Основа опори панелі УСИ
28.	25-9707A	Екран стружки, панель УСИ
29.	25-9654A	Панель УСИ, нижня внутрішня
30.	25-9714	Ліва кришка стійки
31.	25-11844	Стінка, кришка лючка УСІ
32.	25-9693A	Монтажний кронштейн опори грязезбирача, сторона УСИ
33.	25-9640A	Панель УСИ, верхня внутрішня
34.	25-9639A	Панель УСИ, грязезбирач, внутрішня
35.	25-9694A	Монтажний кронштейн грязезбирача, сторона УСИ
36.	25-5825	Верхня бічна кришка стійки

Панелі пристрою зміни інструменту eS-5



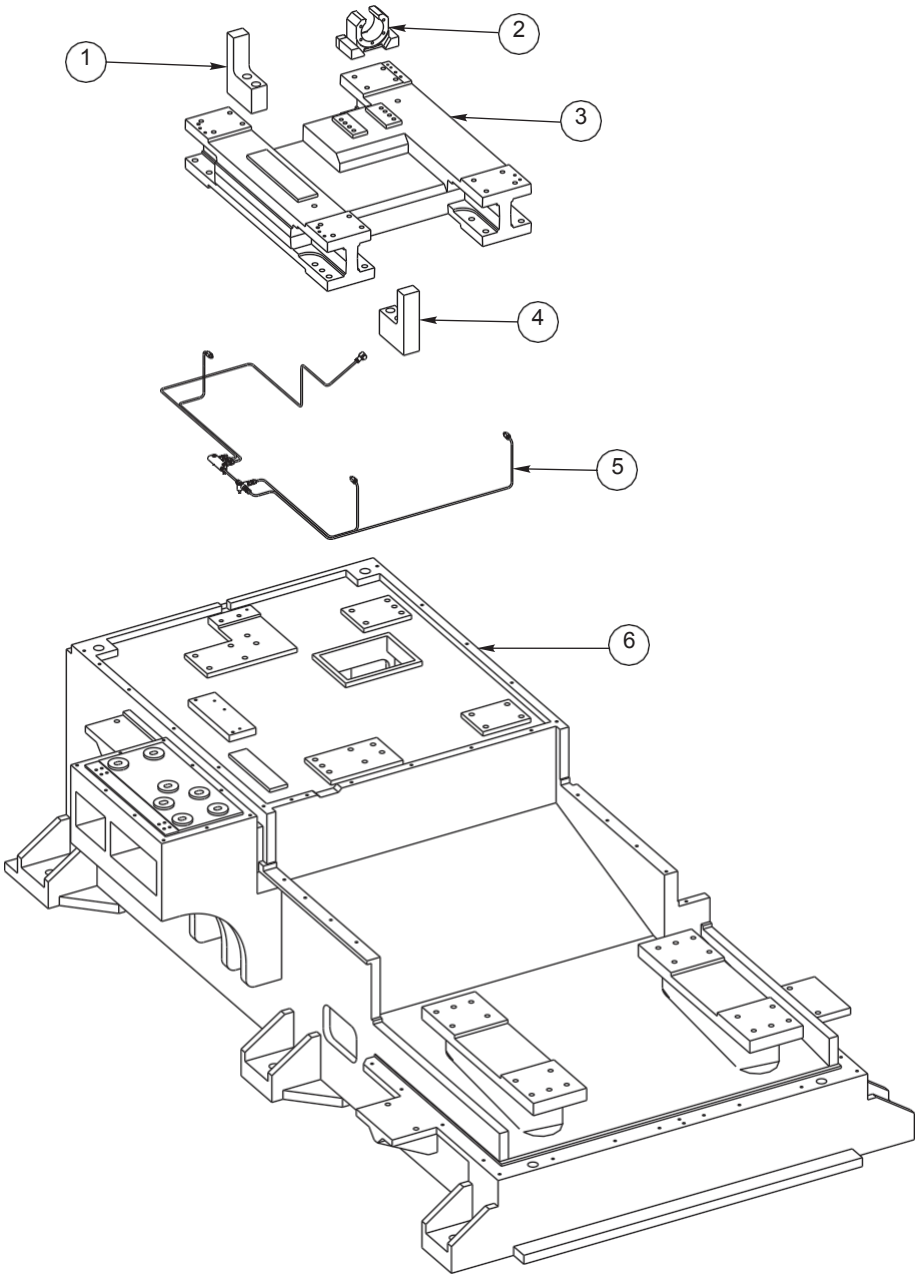
1.	25-9637A	Верхня частина панелі УСІ
2.	25-9633A	Задня панель УСИ
3.	25-6362	Кришка розподільної коробки, панель УСІ
	25-6718A	Розподільна коробка БУСІ SMTC40 (опція)
5.	25-6719	Кришка розподільної коробки БУСІ SMTC40 (опція)
6.	25-9640A	Панель УСІ, верхня внутрішня
7.	25-11844	Стінка, кришка лючка УСІ
8.	25-9639A	Панель УСИ, брудозбирач, внутрішня
9.	25-9654A	Панель УСИ, нижня внутрішня
10.	26-0155	Пряма нейлонова щітка (x2)
11.	25-0981	Рама дверей верх/низ (x2)
12.	28-0021	Вікно
13.		Бічні частини рамки дверей (x2)
14.	25-9703	Ручка зсувного вікна
15.	28-0014	Двері з вікном
16.	25-4220C	Бічний упор вікна
17.	25-4221C	Протилежна сторона упору вікна
18.	28-0036	Бічний виступ вікна (x2)

Панелі дверцят оператора eS-5

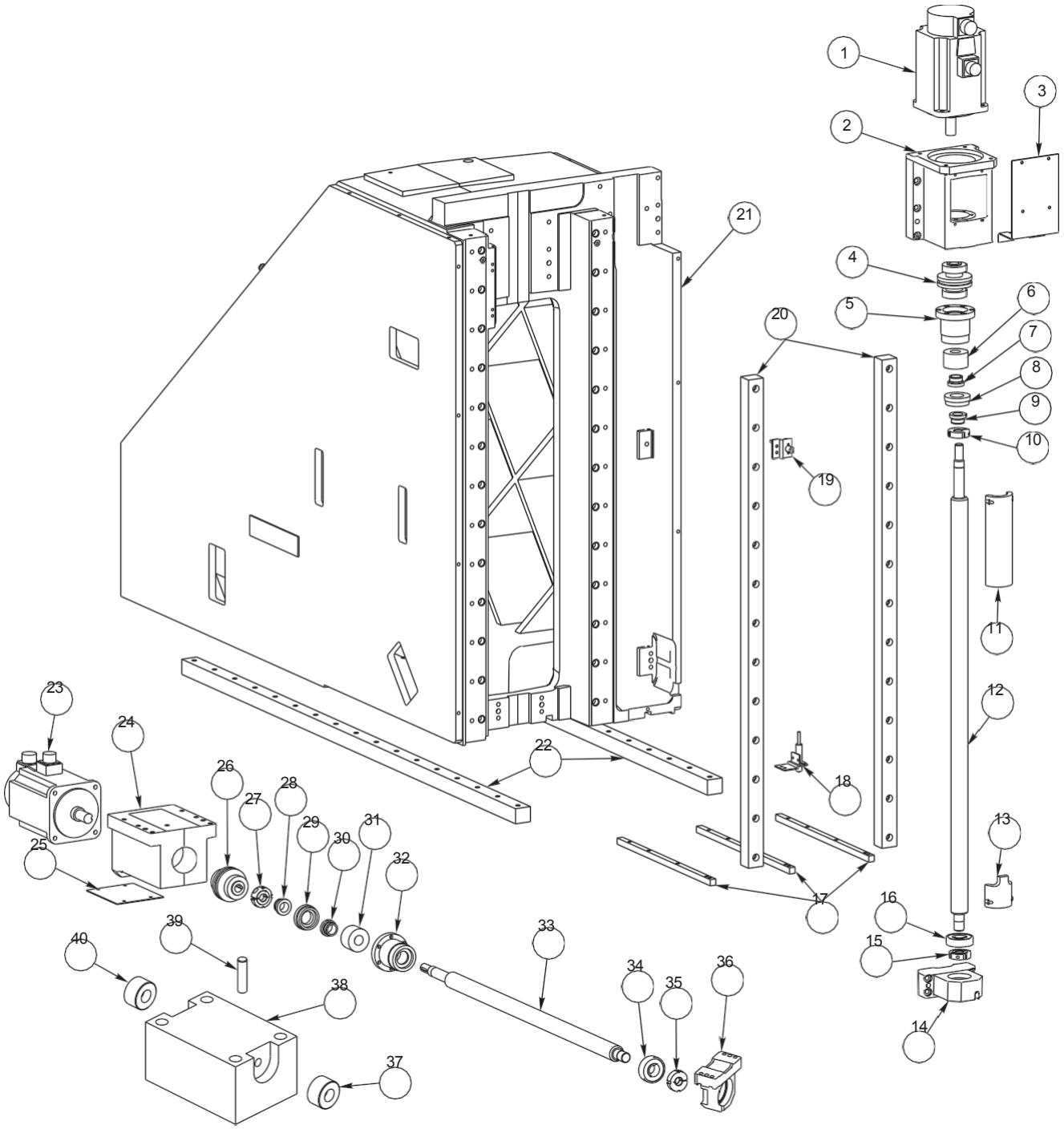


1. 26-10015 Розпірка наконечника вентилятора
2. 25-11793 Одиночний наконечник вентилятора
3. 58-172 Штуцер NPT - 3/8-F x NPT - 3/8-M
4. 58 Штуцер Comp - 1/2 x NPT - 3/8-M STR
5. 58-10049A Трубка змиву, дверцята оператора
6. 58-3087 Штуцер Comp - 1/2 x NPT - 3/8-M STR
7. 58-1721 Штуцер NPT - 3/8-F x NPT - 3/8-M
8. 25-9700C Двері оператора передні
9. 58-1679 Прохідний штуцер NPT-3/8 x 1.000 діам.
10. 58-0915 Штуцер Comp - 1/2 труб. x 3/8 NPT-M
11. 25-9636A Задні дверцята оператора
12. 25-0669 Фіксатор вікна верхній/нижній (x2)
13. 25-0668 Бічний фіксатор вікна (x2)
14. 28-0046 Верхня кришка, вікно
15. 28-0178 Ободок ручки дверей
16. 22-8895 Ручка дверей, хромована

станина eS-5 в зборі

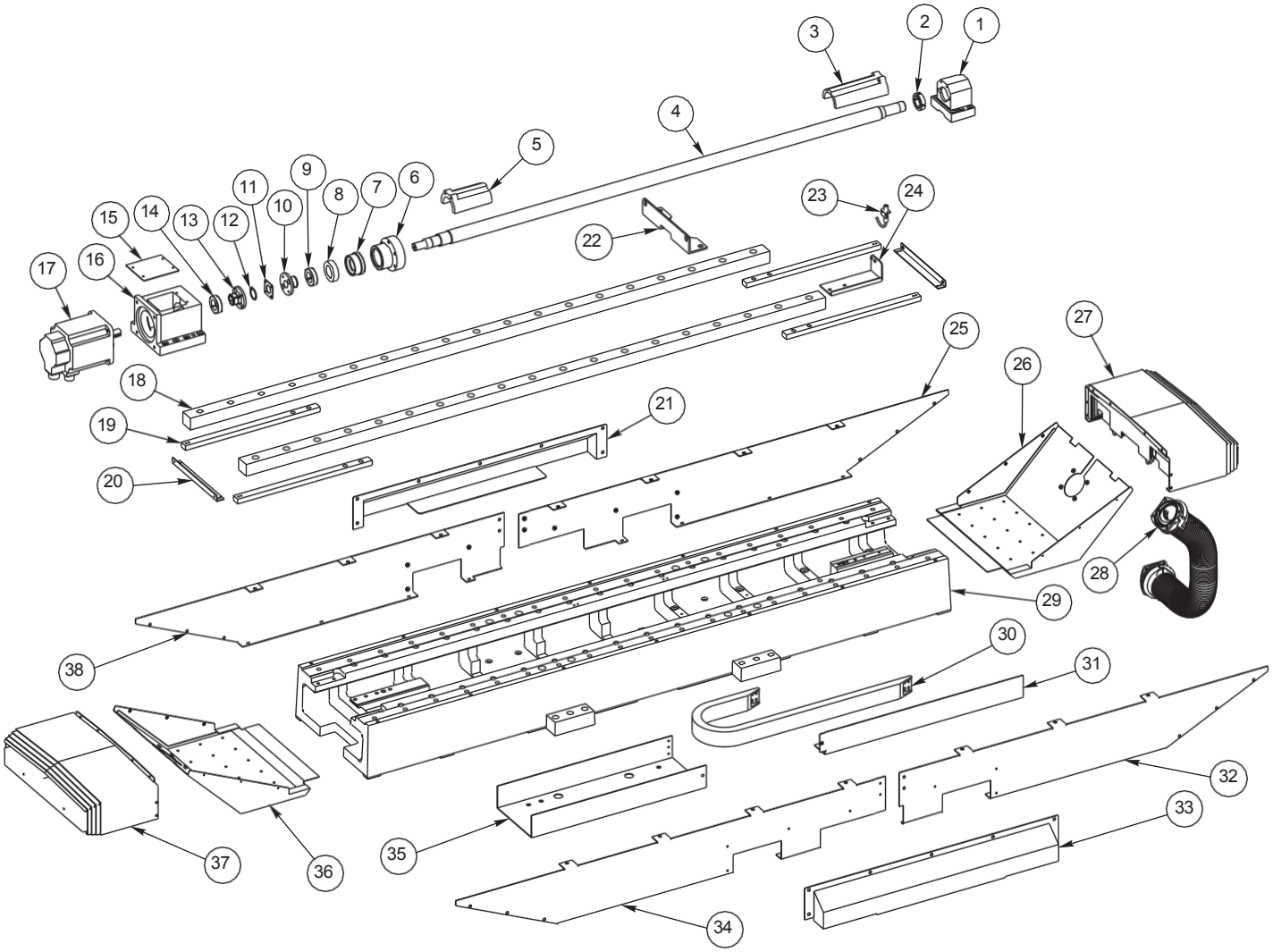


1. 20-4456A Основа механічного упору осі Z
2. 20-4466 Мод. корпус гайки осі Z
3. 20-10260 Розпірка стійки оброблена
4. 20-4456A Основа механічного упору осі Z
5. 30-10744A Основа вузла маслопроводу осі Z
6. 20-4374A Станина верстата


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40

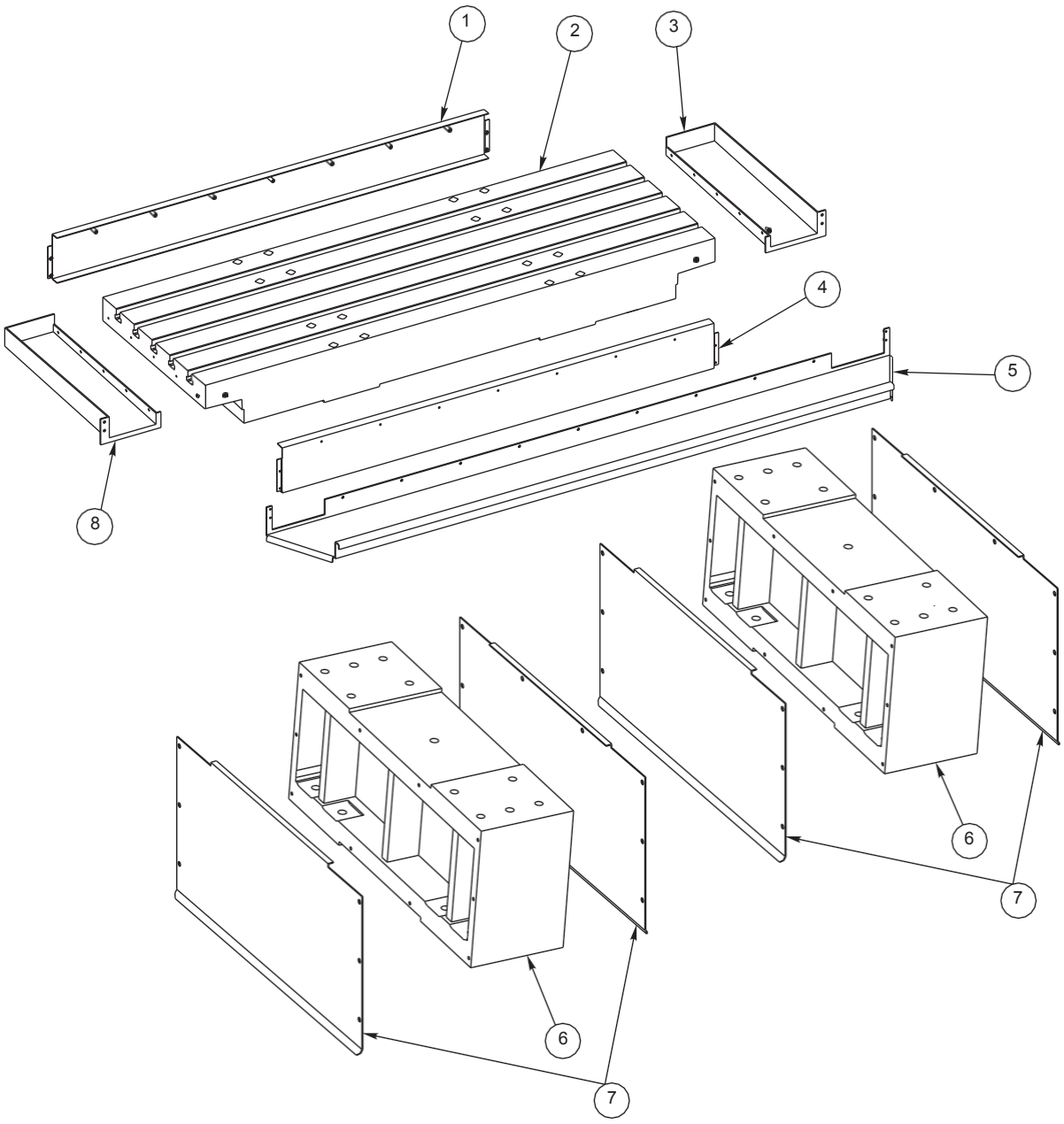
Перелік деталей вузла стійки eS-5

1. 62-0017 Серводвигун Яскава 13 з гальмом
2. 20-7010A Основа двигуна, оброблена, BL
3. 25-7042 Накладка основи двигуна
4. 30-1220A Вузол муфти BL
5. 20-7416 Корпус картриджа підшипника
6. 51-1011U Радіально-упорний підшипник
7. 22-7417 Проставка картриджа підшипника
8. 20-7418 Фіксатор картриджа підшипника
9. 22-7417 Проставка картриджа підшипника
10. 51-2012 Контргайка підшипника
11. 28-0186 Амортизатор кулькового гвинта
12. 24-0041 Кульковий гвинт 32-10-993.6
13. 28-0220 Механічний упор - з насічкою - 2.25
14. 20-7009 Корпус підшипника оброблений
15. 51-2012 Контргайка підшипника
16. 51-2025 Радіальний підшипник 304PP
17. 20-2615 Нижня балка кріплення плити
18. 25-7267 Монтажний кронштейн
    69-1700 Безконтактний перемикач
19. 25-7266 Монтажний кронштейн осі X
    69-1700 Безконтактний перемикач
20. 50-3300 Лінійна напрямна 35 x 1000 (x2)
21. 20-2588B Оброблений корпус стійки
22. 50-3400 Лінійна напрямна осі X 35 x 1320 (x2)
23. 62-0014 Серводвигун Яскава 09 без гальма
24. 20-7010A Основа двигуна, оброблена, BL
25. 25-9203 Накладка основи двигуна
26. 30-1220A Вузол муфти BL
27. 51 Контргайка підшипника
28. 22-7417 Проставка картриджа підшипника
29. 20-7418 Фіксатор картриджа підшипника
30. 22-7417 Проставка картриджа підшипника
31. 51-1011U Радіально-упорний підшипник
32. 20-7416 Корпус картриджа підшипника
33. 24-0023 Кульковий гвинт 32-8-800, вісь X/Y/Z
34. 51-2025 Радіальний підшипник 304PP
35. 51-2012 Контргайка підшипника
36. 20-4490 Модернізований корпус підшипника, оброблений
37. 20-4473 Розпірка регулювальної прокладки, сторона оператора
38. 20-4455A Механічний упор, стійка осі Z
39. 48-1755 Установчий штифт 1/2 x 2
40. 20-4473 Розпірка регулювальної прокладки, сторона оператора


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38

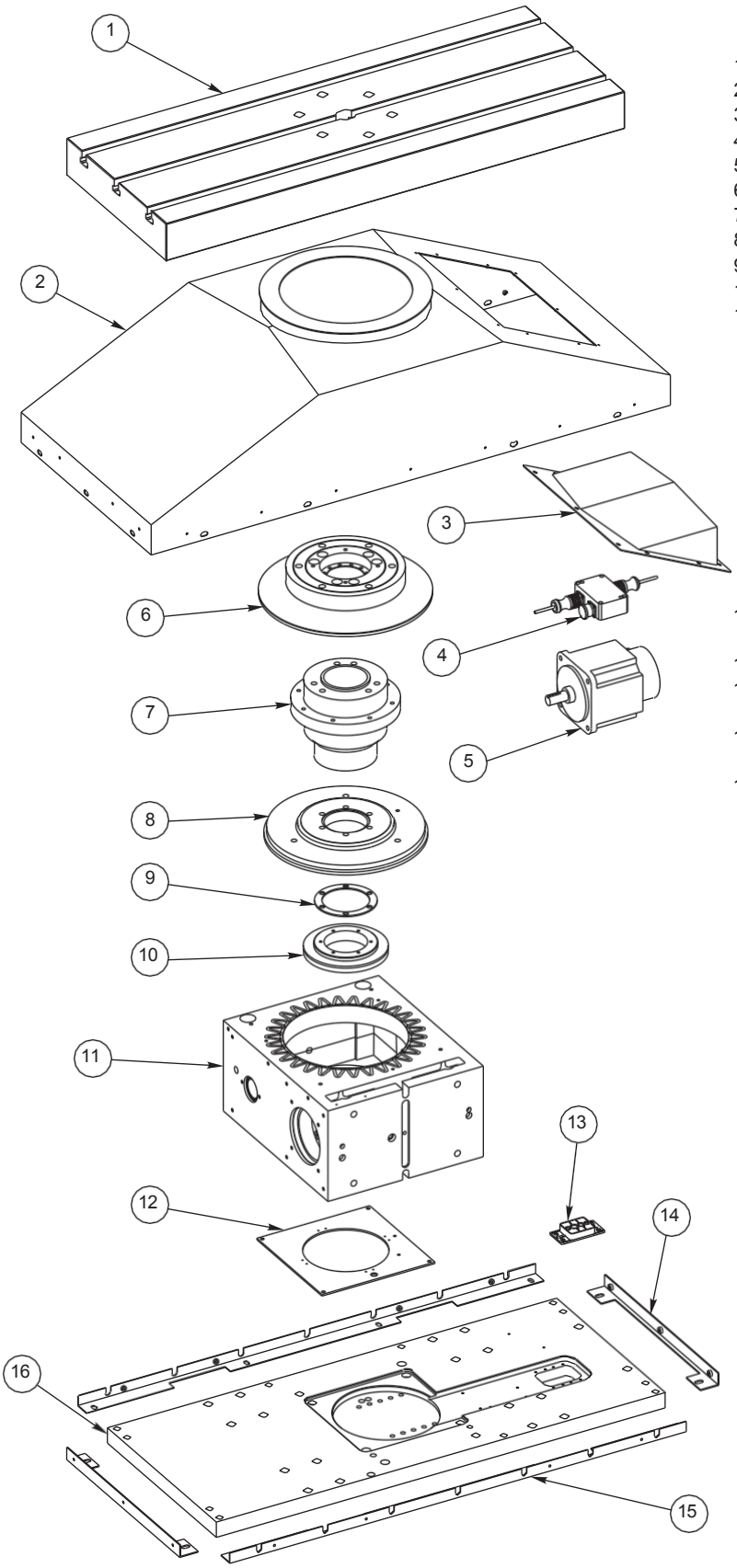
Перелік деталей вузла суППорта eS-5

1.	20-0152	Корпус підшипника, кульковий гвинт, 40/50 мм
2.	51-0008	Контргайка підшипника
3.	28-0209	Амортизатор сторони двигуна осі X
4.	24-0003B	Кульковий гвинт 40-6-1671, вісь Z
5.	28-0184	Амортизатор сторони двигуна осі X
6.	20-9212	Корпус підшипника, кульковий гвинт, 40 мм
7.	20-9211	Корпус гайки, кульковий гвинт, 40 мм
8.	51-0093	Радіально-упорний підшипник
9.	51-2019	Обойма фіксатора, отвір 1-1/4
10.	20-0105A	Муфта безщіткового серводвигуна
11.	59-2060	Flexpak для AJ05
12.	56-0076	Стопорне кільце 1.000 SH
13.	20-0105A	Муфта безщіткового серводвигуна
14.	51-2019	Обойма фіксатора, отвір 1-1/4
15.	25-9203	Накладка основи двигуна
16.	20-0151	Основа двигуна, оброблена, кульковий гвинт 40 і 50 мм
17.	62-0016	Серводвигун Яскава 13 без гальма
18.	50-9305	Лінійна напрямна 45 x 1980 (x2)
19.	20-4538B	Направляючий стрижень захисту направляючих осі X (x4)
20.	25-11380	Панель подовжувача захисту напрямних (x2)
21.	25-9613	Бризговик супорта, задній
22.	25-9603	Монтажний кронштейн, кришка столу
23.	69-1700	Безконтактний перемикач
24.	25-9770	Опорний кронштейн вимикача супорта
25.	25-9542A	Кришка супорта права
26.	25-9524A	Кінцевий екран супорта
27.	25-9309B	Кришка направляючої осі X
28.	59-1102	Лоток кабелю супорта
29.	20-4672A	Модернізований супорт, серія Trunnion
30.	59-0536	Кабельний канал осі X
31.	25-4668A	Кабельний лоток зовнішній TR
32.	25-9541A	Кришка супорта ліва
33.	25-961	Бризговик супорта передній
34.	25-9542A	Кришка супорта права
35.	25-4670A	Кабельний лоток станини, TR
36.	25-9524A	Кінцевий екран супорта
37.	25-9309B	Кришка направляючої осі X
38.	25-9541A	Кришка супорта ліва



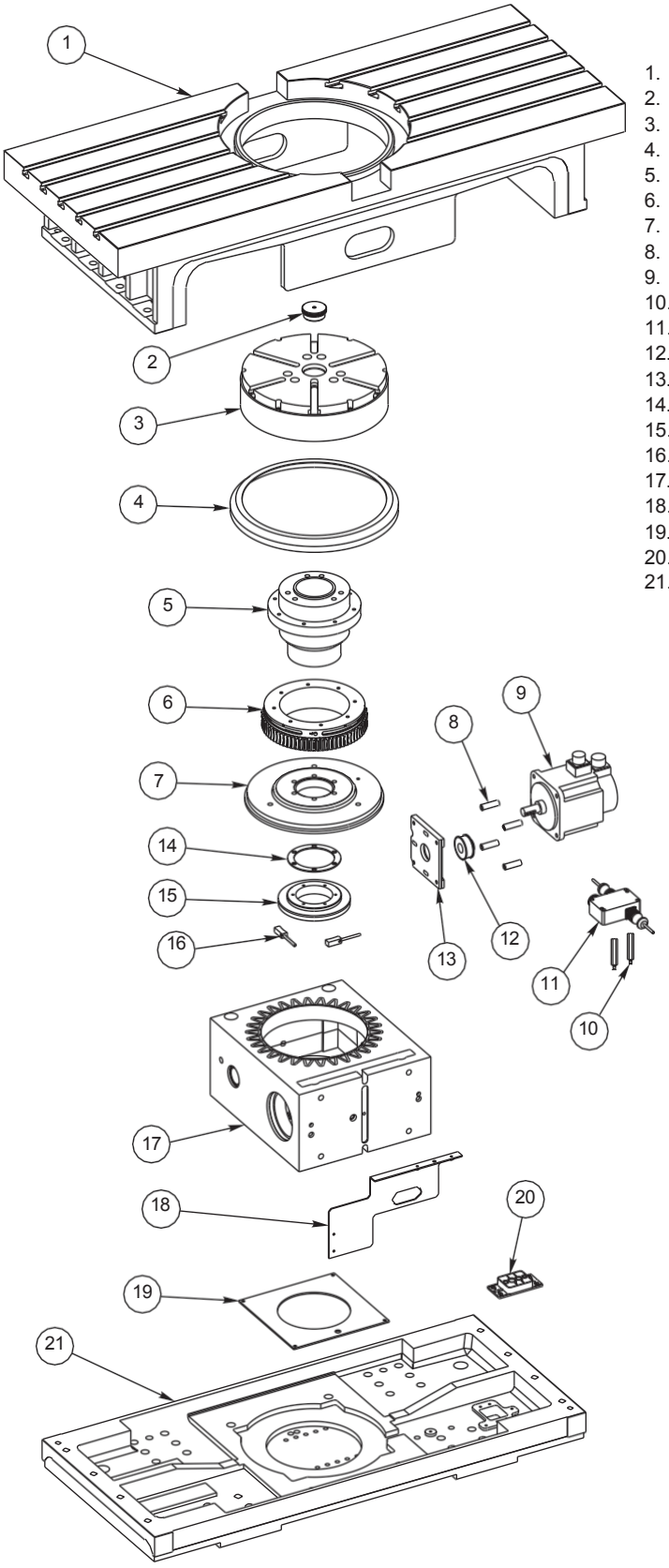
1. 25-9310 Кришка столу
2. 20-9308D Стіл оброблений
3. 25-6587 Правий жолоб столу
4. 25-6720 Передня жолоб столу
5. 25-9310 Кришка столу
6. 20-10051 Проставка супорта оброблена 3-координатний стіл
7. 25-10602A Кришка проставки супорта, 3-координатний стіл
8. 25-6586 Лівий жолоб столу

стіл eS-5-4T



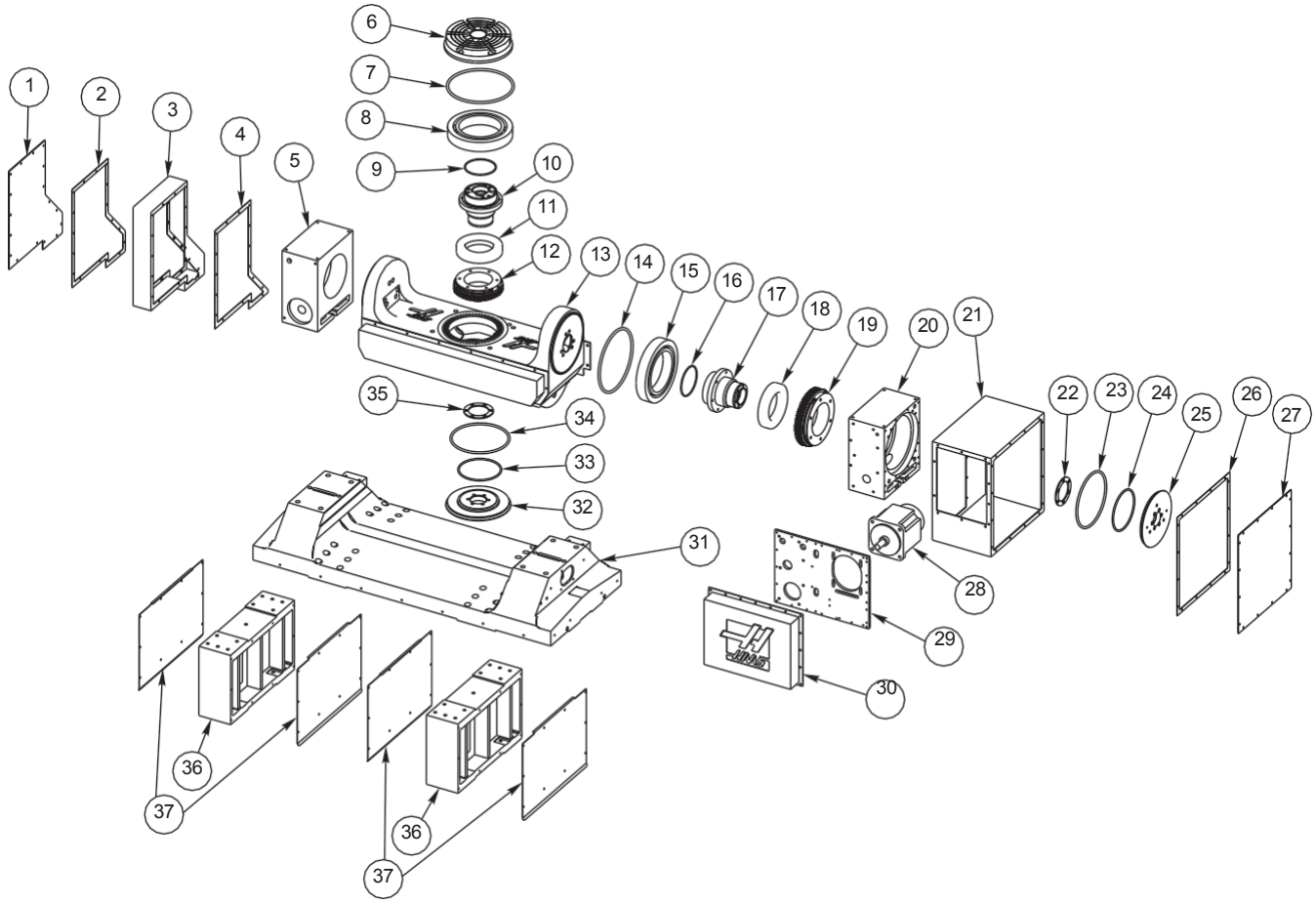
1.	20-4350	Стіл з тавровими канавками
2.	25-9606	Кришка поворотного столу
3.	25-9720	Кришка лючка двигуна столу
4.	32-8888	Блок інтерполяції
5.	62-0014	Серводвигун Яскава 09
6.	20-4349	Платформа
7.	20-4212	Шпиндель
8.	20-4213	Гальмівний диск
9.	20-4236	Проставка шпинделя
10.	20-4463	Перехідник опори шкали
11.	20-4210	Оброблений корпус
12.	25-9712	Опорний кронштейн головки датчика положення
13.	22-7456A	Розвантаження натягу кабелю
14.	25-9604	Бічний монтажний кронштейн, кришка столу
15.	25-9603	Монтажний кронштейн, кришка столу
16.	20-4351	Монтажна плита HRT310

стіл eS-5-4AX

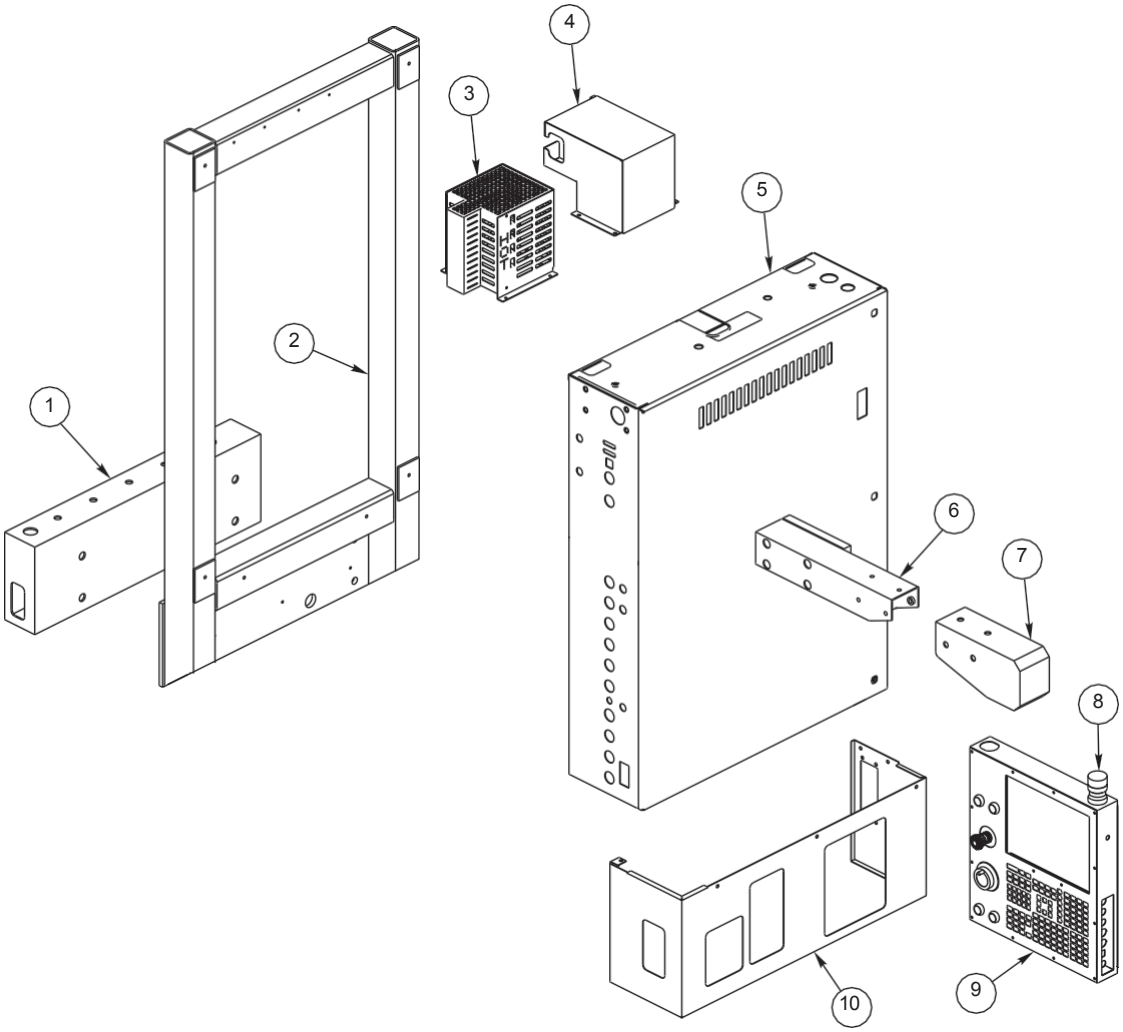


1.	20-10052	Інтегрований стіл для механічної обробки
2.	20-1123B	Розетка супутника
3.	20-10054	Платформа
4.	20-10060	Екран платформи
5.	20-4212	Шпиндель
6.	20-4214	Черв'ячна передача 310 мм RT
7.	20-4213	Гальмівний диск
8.	20-4207	Проставка (x4)
9.	62-0014	Серводвигун Яскава 09 без гальма
10.	63-0201	Проставка 3/8 x 1.812
11.	32-8888	Блок інтерполяції AMO в зборі
12.		Ведучий шків 32T-13 Сигма
13.		Монтажна плита двигуна
14.		Проставка шпинделя
15.	20-4463	Перехідник опори шкали
16.	60-0241	Зчитувальна головка з кабелем 3M
17.		Оброблений корпус
18.	25-10603	Кронштейн кабельного каналу супорта столу
19.		Опорний кронштейн головки датчика положення
20.	22-7456A	Розвантаження натягу кабелю
21.	20-10053	Інтегрована станина столу верстата

стіл eS-5-Tr



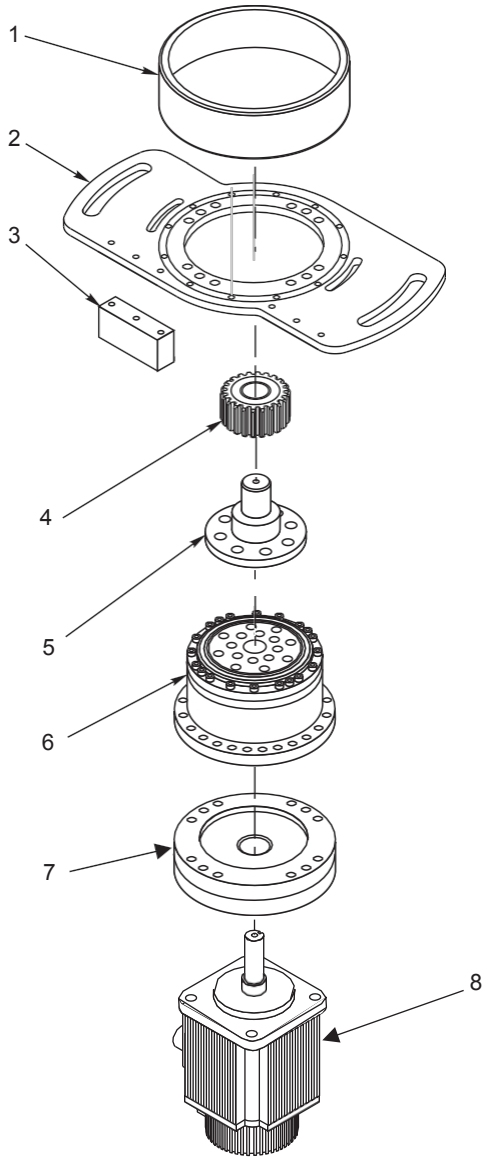
1.	25-4674	Кришка огорожі противаги
2.	57-4674	Прокладка кришки огорожі противаги
	25	Огорожа противаги
	57-4673	Прокладка огорожі противаги
5.	20-4656	Корпус HRT210 модернізований
6.	20-4101	Платформа HRT210
	57	Ущільнювальне кільце 2-260
8.	51-2026	Підшипник з глибокою канавкою 6021
9.	57-0054	Ущільнювальне кільце 2-044
10.	20-4102	Шпиндель 210 мм RT
11.	51-2027	Підшипник з глибокою канавкою 6016
12.	20-4104	Черв'ячна передача HRT210
13.	20-4651	Поворотний стіл 210 оброблений
14.	57-2221	Ущільнювальне кільце 2-260
15.	51-2026	Підшипник з глибокою канавкою 6021
16.	57-0054	Ущільнювальне кільце 2-044
17.	20-4102	Шпиндель 210 мм RT
18.	51-2027	Підшипник з глибокою канавкою 6016
19.	20-4104	Черв'ячна передача HRT210
20	20-4656	Корпус HRT210 модернізований
21	25-4665	Огорожа шкали двигуна
22.	20-4130	Розпірна втулка шпинделя HRT210
23.	57-2222	Ущільнювальне кільце 2-369
24.	57-2223	Ущільнювальне кільце 2-242
25.	20-4103A	Гальмівний диск HRT210
26.	57-4666	Прокладка огорожі шкали двигуна
27.	25-4666	Кришка огорожі шкали двигуна
28.	62-0014	Серводвигун Яскава 09 без гальма
29	20-4653	Бічна пластина поворотний стіл 210
30.	25	Огорожа ременя
31	20-4650B	Поворотний стіл
32.	20-4103A	Гальмівний диск HRT210
33	57	Ущільнювальне кільце 2-242
34	57-222	Ущільнювальне кільце 2-369
35	20-413	Розпірна втулка шпинделя HRT210
36	20-4474	Проставка супорта оброблена, поворотний стіл
37.	25-9748A	Проставка супорта, сторона кришки



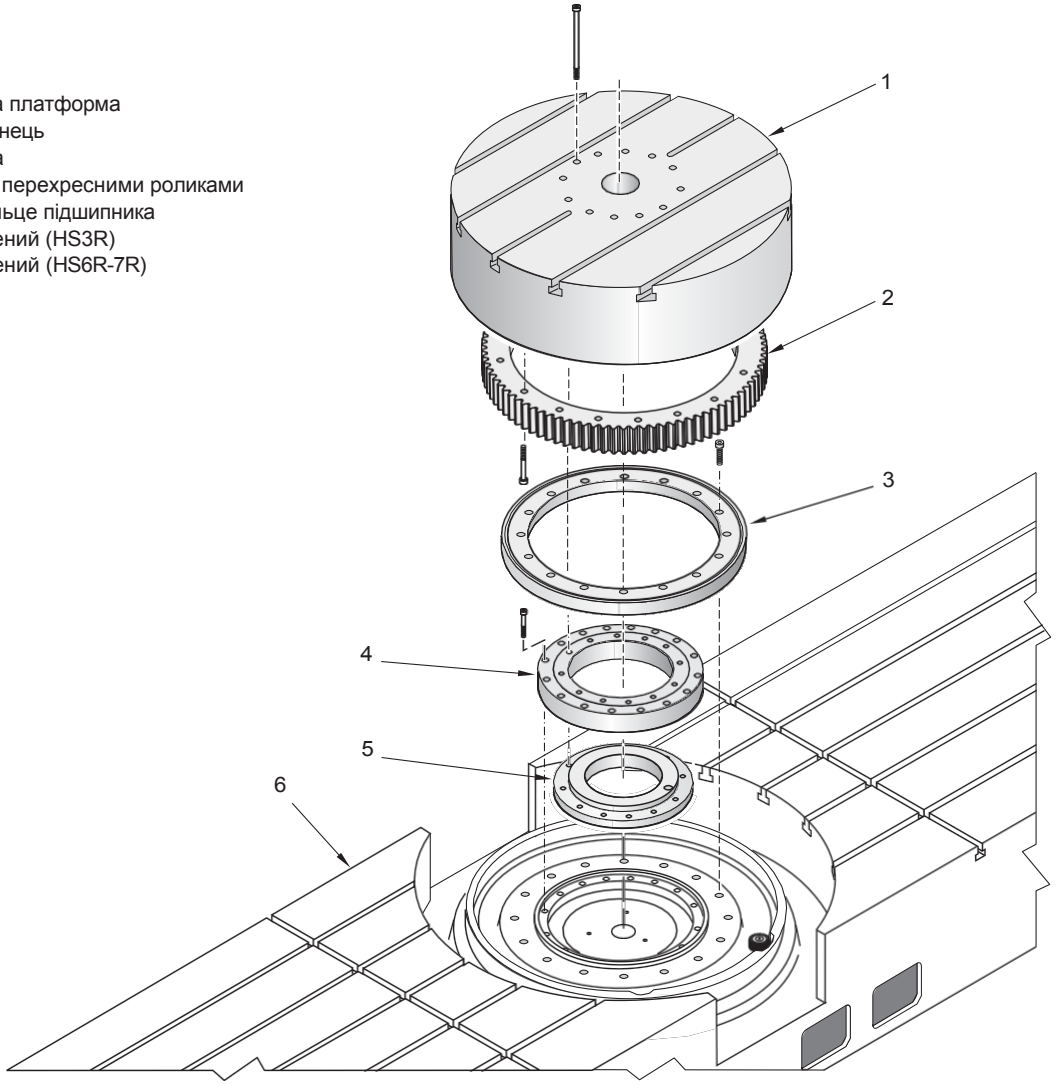
1. 25-9729 Монтажний кронштейн стійки управління
2. 20-2551B Опора управління, оброблена
3. 32-0042A Вузол регенератора 5,6 Ом
4. 25-11348 Кришка виходу кабелю управління
5. 25-11310A Головне шасі системи ЧПУ
6. 20-2556 Кронштейн пульта управління
7. 25-6661A Торцева кришка консолі
8. 28-0267 2 світлодіодний маячок
9. 32-9875 Управління ЦПУ
10. 25-10649 Спідниця блоку управління

вузол хвильової передачі HS3-7r

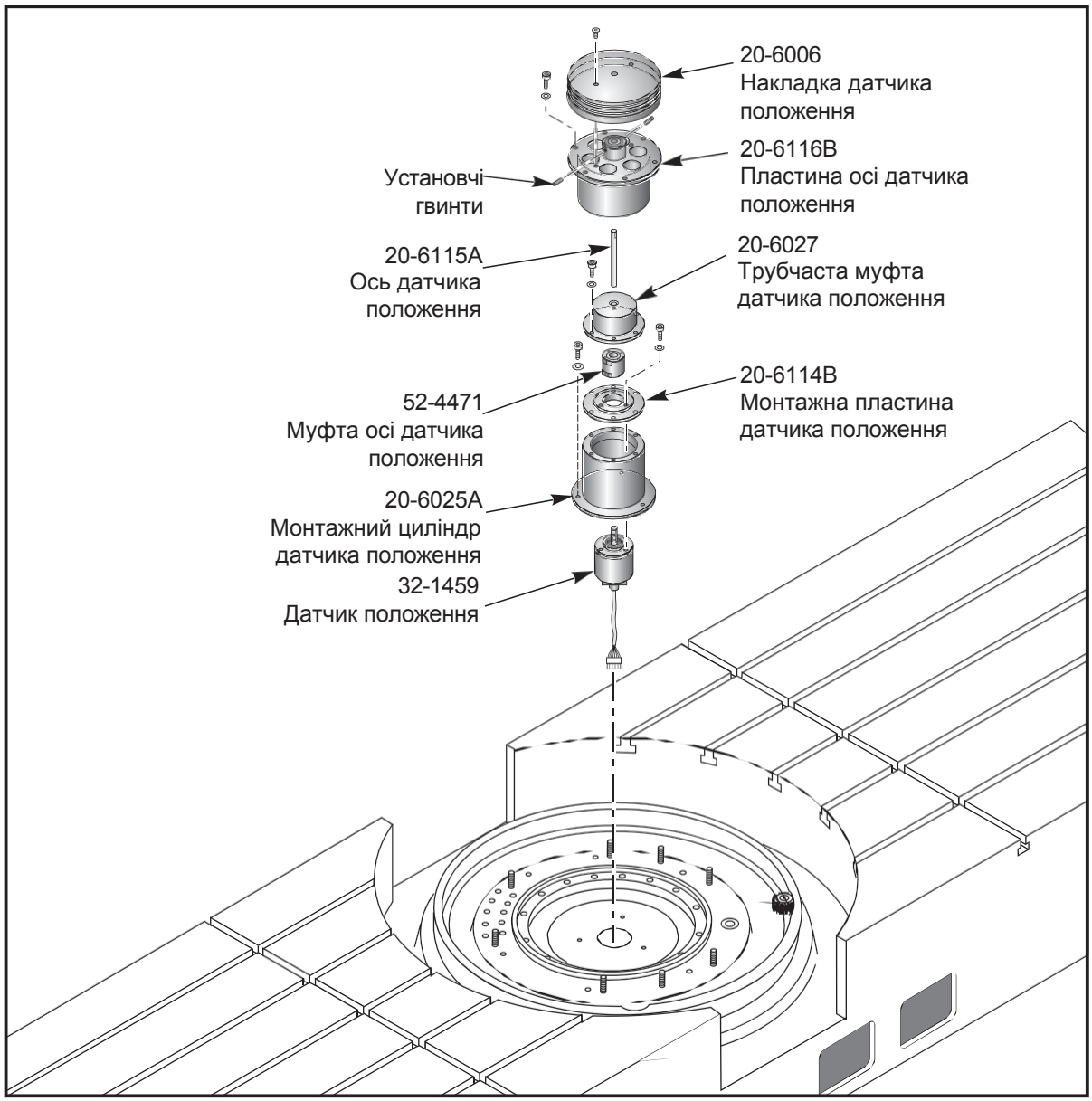
1. 20-6047A Стакан регулятора зазору (HS3R)
2. 20-6048A Ексцентриковий регулятор зазору (HS3R)
3. 20-6005 Штовхач (HS3R)
4. 20-6102 Шестерня (HS3R)
5. 20-6108 Адаптер редуктора (HS3R)
6. 59-2930 Хвильова передача
7. 20-6109 Адаптер сигма (HS3R)
8. 62-0014 Сигма-двигун Яскава (Yaskawa)

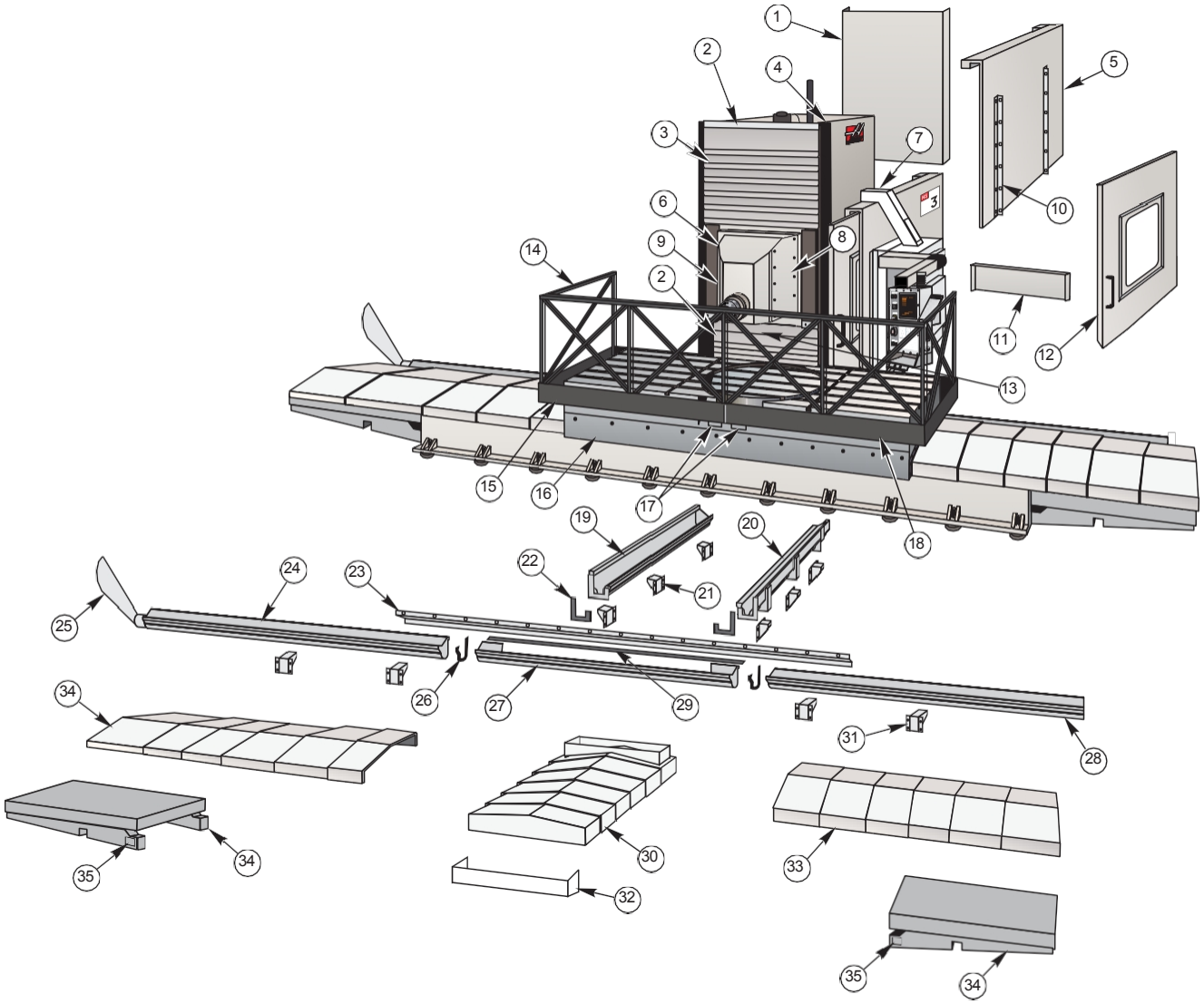


1. 20-6101B Фрезерована платформа
2. 20-6103 Зубчастий вінець
3. 30-7754 Вузол гальма
4. 51-2038 Підшипник з перехресними роликами
5. 20-6113 Стопорне кільце підшипника
6. 20-6100J Стіл оброблений (HS3R)
   20-1511A Стіл оброблений (HS6R-7R)



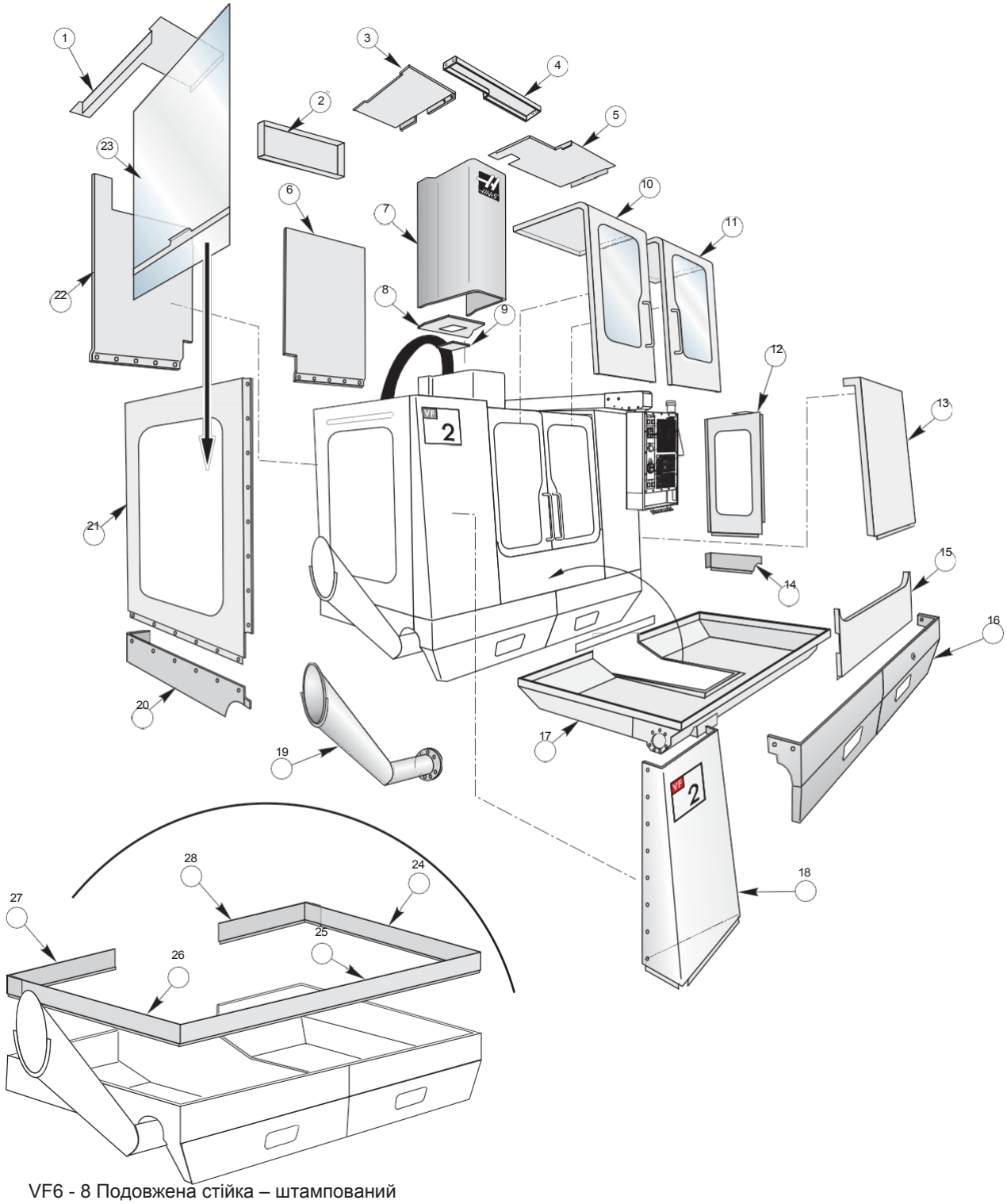
вузол датчика положення HS3-7r





1.	25-0528	Задня штампована панель
2.	25-0163	Кришка верхнього краю гармошки осі Y
3.	59-6016	Верхня гармошка осі Y
4.	25-6017A	Лівий сильфон направляючих осі Y
5.	25-6051A	Екран блоку управління
6.	25-6027	Огорожа стружки
7.	22-9904	Огорожа лотка
8.	25-6722	Нижня кришка головки шпинделя
9.	25-6721	Кришка головки шпинделя
10.	25-6571	Г-подібний кронштейн
11.	25-0446A	Центральна нижня штампована панель
12.	25-6052	Двері
13.	59-6015B	Нижня гармошка осі Y
14.	22-6056A	Панель огорожі (6)
15.	25-0626	Лівий жолоб столу
16.	25-0630	Передня кришка столу
17.	25-9258	Знімний кожух (2)
18.	25-0627	Правий жолоб столу
19.		Лоток транспортера видалення стружки осі Z, ліва
20.	25-0449	Лоток транспортера видалення стружки осі Z, правий
21	25-6043	Розпірка транспортера видалення стружки осі Z (6)
22.	57-0085A	Прокладка транспортера видалення стружки осі Z (2)
23.	25-0632	Стружковикидач осі X
24.	25-0450A	Лоток транспортера видалення стружки осі X, лівий
25.	25-054	Воронка транспортера видалення стружки
26.	57-0086	Прокладка лотка транспортера видалення стружки осі X
27.	25-0451A	Середній лоток транспортера видалення стружки осі X
28.	25-0452A	Лоток транспортера видалення стружки осі X, правий
29	57-0087	Прокладка центрального лотка
30	25-6008A	Захист напрямних осі Z
31	25-6063	Розпірка транспортера видалення стружки осі X (4)
32.	25-0447A	Кінцева опора захисту напрямних осі Z
33.	25-6007A	Захист напрямних осі X (2)
34.	25-0645B	Подовжувач осі X
35.	25-0679	Знімний кожух подовжувача осі X

зовнішні штамповані деталі Vf

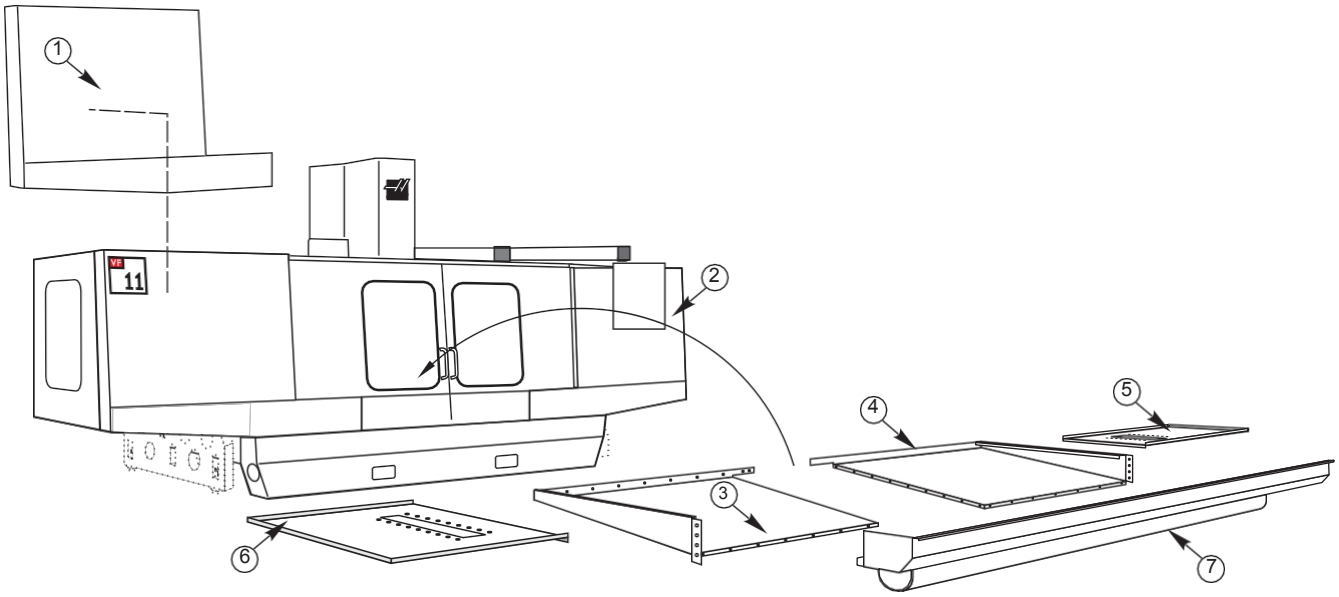


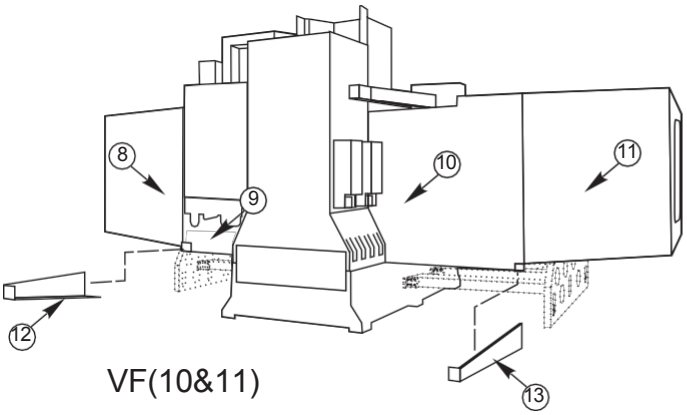
VF6 - 8 Подовжена стійка – штампований цоколь (замовляється окремо)

Зовнішні штамповані деталі Vf

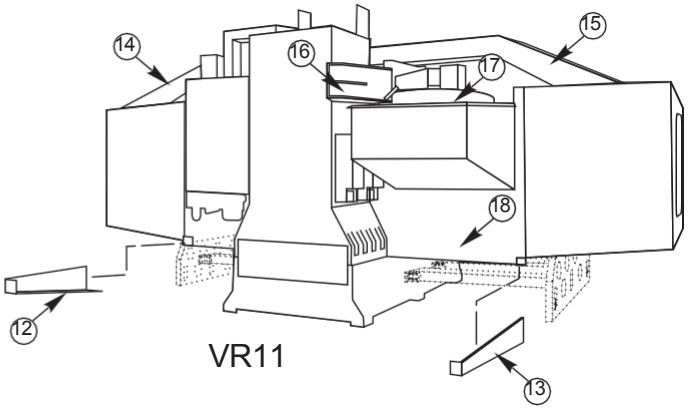
1.	25-9241D	Кришка, верхня ліва
2.	25-1042	Проставка задньої панелі
3	25-0741B	Верхня ліва панель
4.	25-9243C	Верхня розпірка дверей
5.	25-9242H	Кришка, верхня права
6.	25-9233B	Задня права панель
7	25-7600H	Кришка головки шпинделя
8.	25-7096D	Нижня кришка головки шпинделя
9.	25-7222	Огорожа стружки, головка шпинделя
10	30-1633	Вузол лівої двері
11.	30-1634	Вузол правої двері
12	25-9235D	Панель, права сторона
13	25-11796	Панель, права передня
14	25-9247	Подовжувач фартуха, правий
15	25-11796	Передня права панель
16	25-9236C	Фартух, лівий
	25-9237B	Фартух, правий
17	25-9230E	Піддон, огорожа стружки
8.	25-9239E	Передня ліва панель
19	25-0548	Воронка стружки
20.	25-9246B	Подовжувач фартуха, лівий
21.	25-9234D	Бічна панель, ліва
22	25-9232C	Задня ліва панель
23	28-7472B	Бічне вікно (ручка не включена)
24	25-4249	Проставка, права сторона
25	25-4256	Проставка, центр
26	25-4248	Проставка, ліва сторона
27	25-4246B	Проставка, ліва задня
28	25-4247A	Проставка, права задня

Зовнішні штамповані деталі Vf



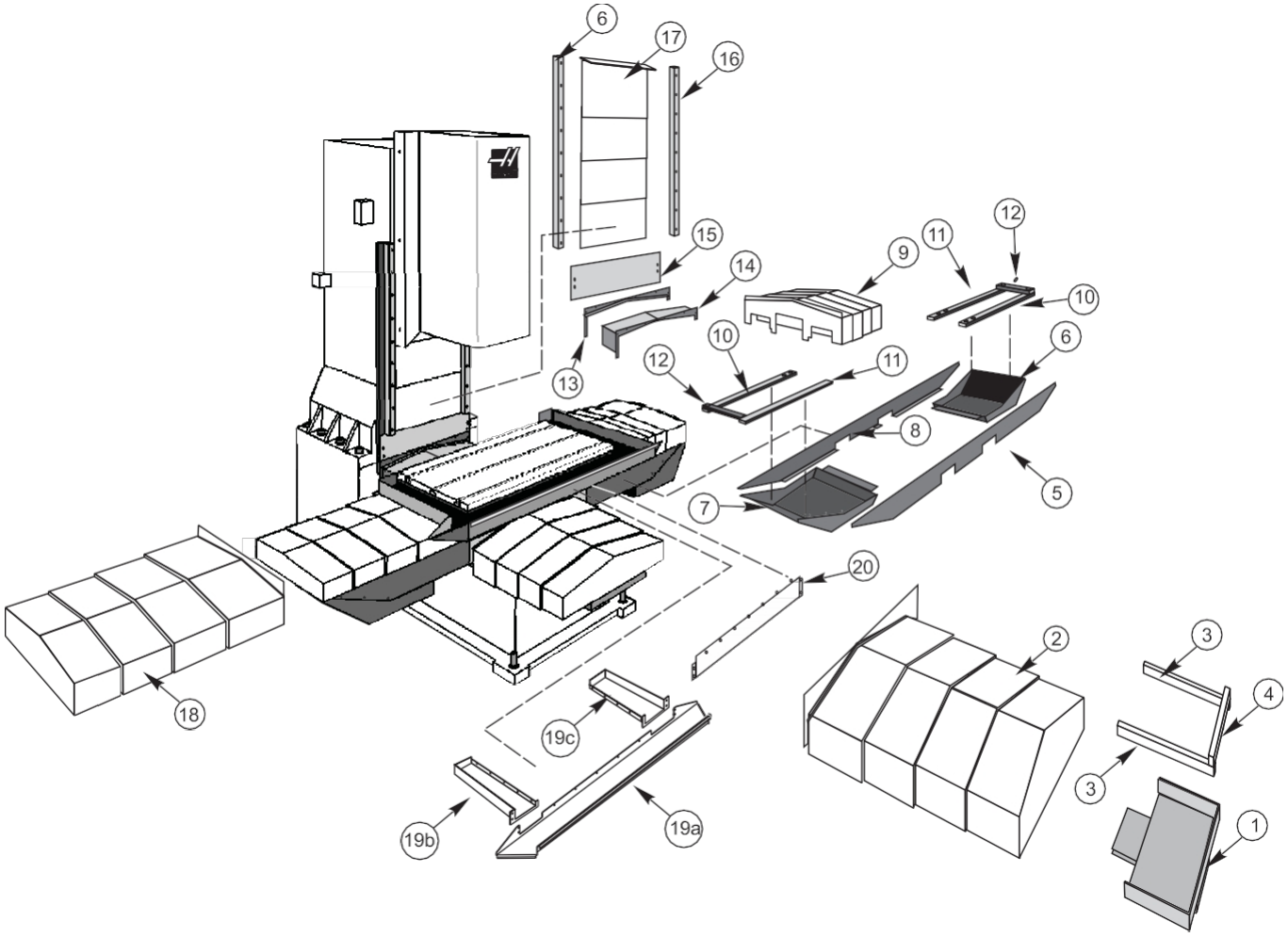


VF(10&11)

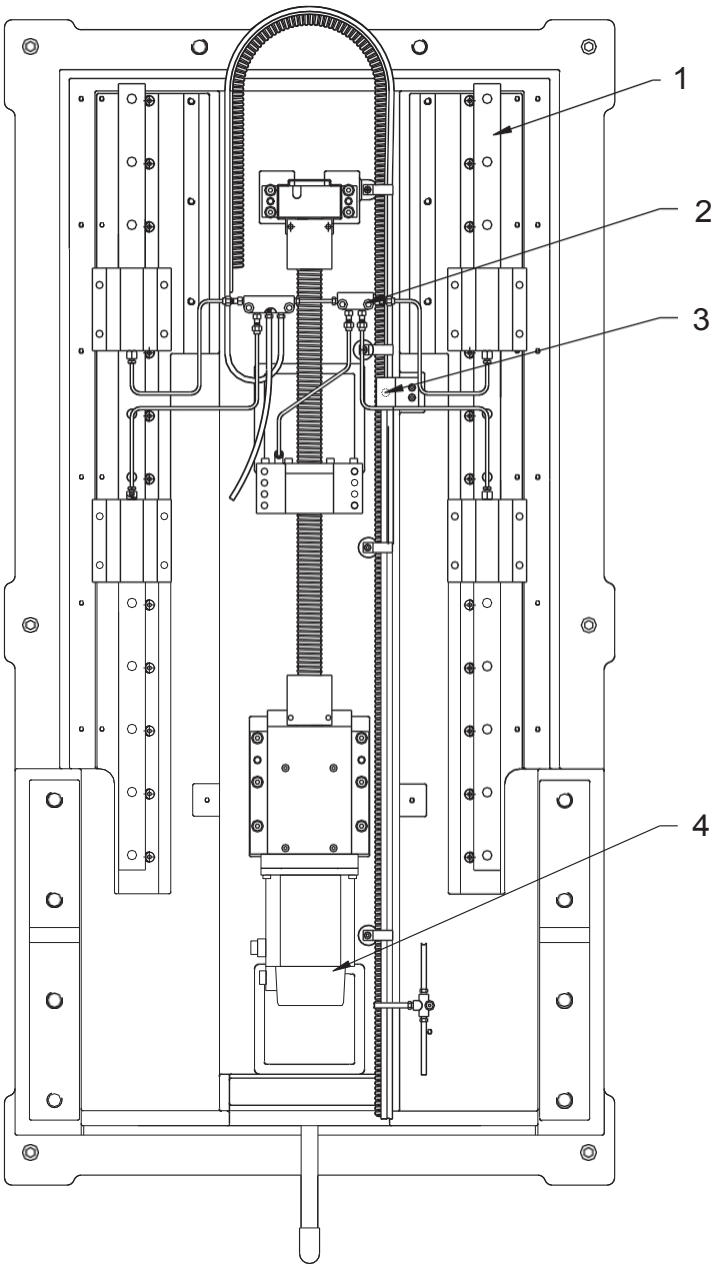


VR11

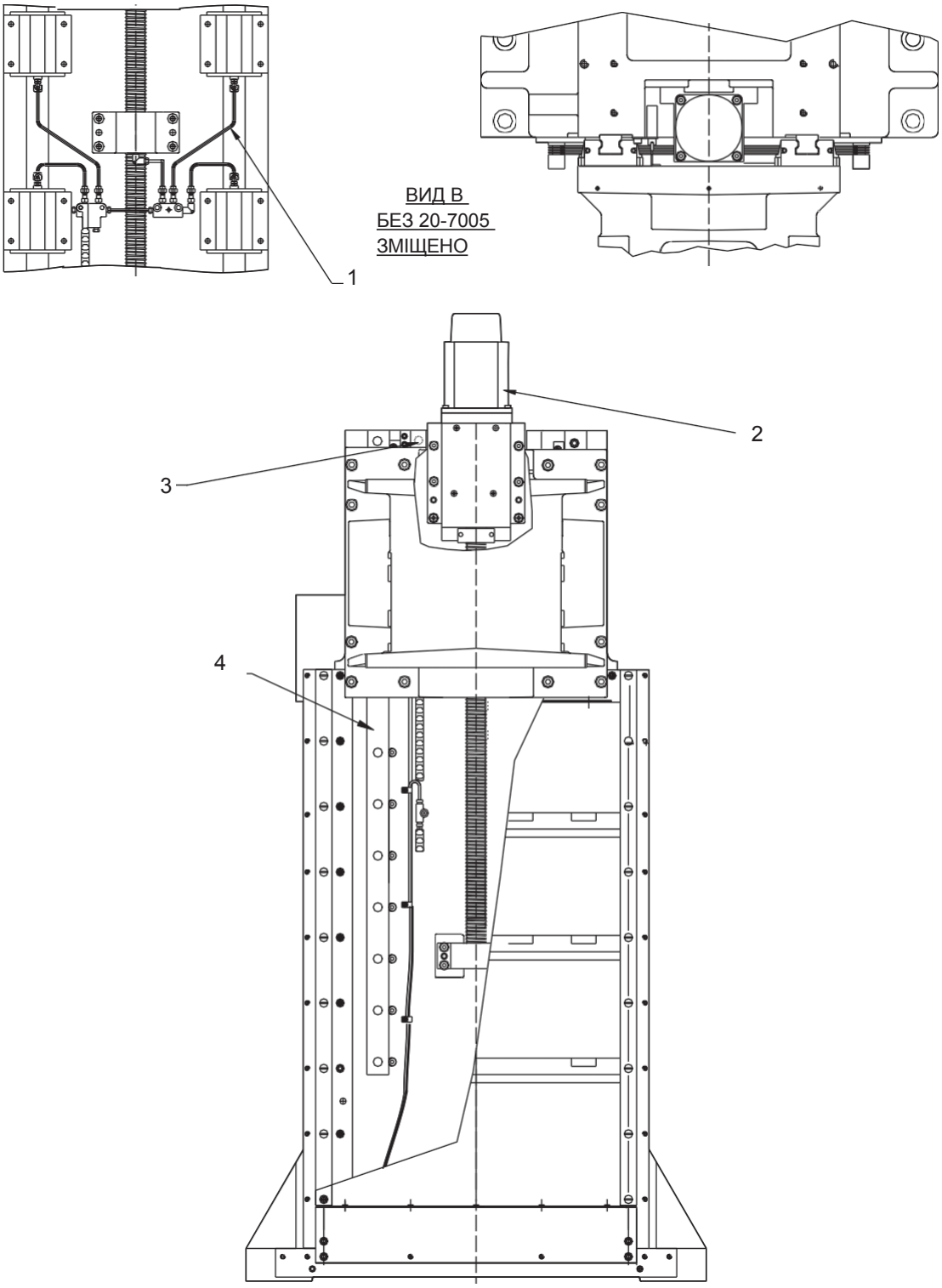
1.	25-0044A	Передня ліва панель (VF-10)
	25-1108C	Передня ліва панель (VF-11)
2.	25-0045	Передня права панель (VF-10)
	25-1109	Передня права панель (VF-11)
3.	25-4772C	Нижній піддон, лівий (VF-10)
	25-4770C	Нижній піддон, лівий (VF-11)
4.	25-4771C	Нижній піддон, правий (VF-10)
	25-4773C	Нижній піддон, правий (VF-11)
	25-6639B	Піддон правий, консоль (VF-10)
	25-6643	Піддон правий, консоль (VF-11)
	25-6638	Піддон лівий, консоль (VF-10)
	25-6642B	Піддон лівий, консоль (VF-11)
	25-9850	Жолоб шнека
8.	25-0051	Подовжувач задньої правої панелі
9.	25-9853A	Внутрішня задня панель, права
10.	25-0180	Внутрішня задня панель, ліва
11.		Подовжувач задньої лівої панелі
12.	25-9867A	Подовжувач фартуха, правий (VF-10)
	25-9940	Подовжувач фартуха, правий (VF-11)
13.	25-9868A	Подовжувач фартуха, лівий (VF-10)
	25-9939A	Подовжувач фартуха, лівий (VF-11)
14.	25-1116	Опорна балка (VF-11)
15.		Опорна балка (VF-11)
16.	25-7267	Кронштейн пристрою зміни інструменту
17.		Кришка УСІ (VF-10)
	25-4153	Кришка УСІ (VF-11)
18.		Задня панель, ліва (VF-10)
	25-944	Задня панель, ліва (VF-11)



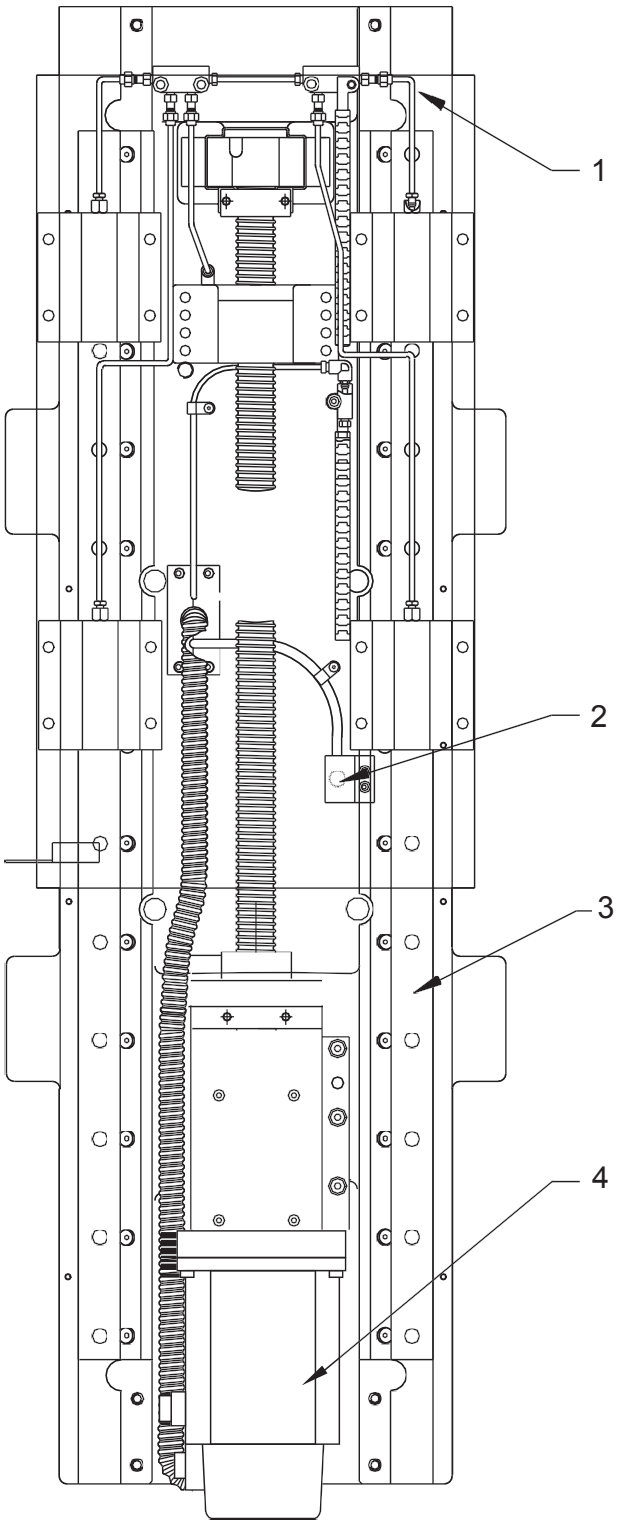
1. 25-9821 Жолоб осі Y
2. 25-9933 Кришка направляючої осі Y
3. 22-9948 Направляючі осі Y
4. 25-5494 Кронштейн захисту направляючих
5. 25-0034 Кришка супорта права
6. 25-9313A Жолоб осі X
7. 25-9313A Жолоб осі X
8. 25-0033 Кришка супорта ліва
9. 25-0026 Кришка напрямної осі X
10. 25-0036 Направляючі осі X
11. 25-0036 Направляючі осі X
12. 25-9038A Кронштейн захисту направляючих
13. 25-7087 Грязезбирач осі Y
14. 25-9944 Задня кришка направляючої осі Y
15. Опора кришки направляючої осі Z
16. 25-9819 Захист від стружки осі Z
17. 25-9813B Кришка направляючої осі Z
18. 25-0026 Кришка направляючої осі X 19a. 25-4313 Передня жолоб столу
19b. 25-4314 Лівий жолоб столу 19c. 25-4315 Правий жолоб столу
20. 25-0032 Огорожа стружки осі X



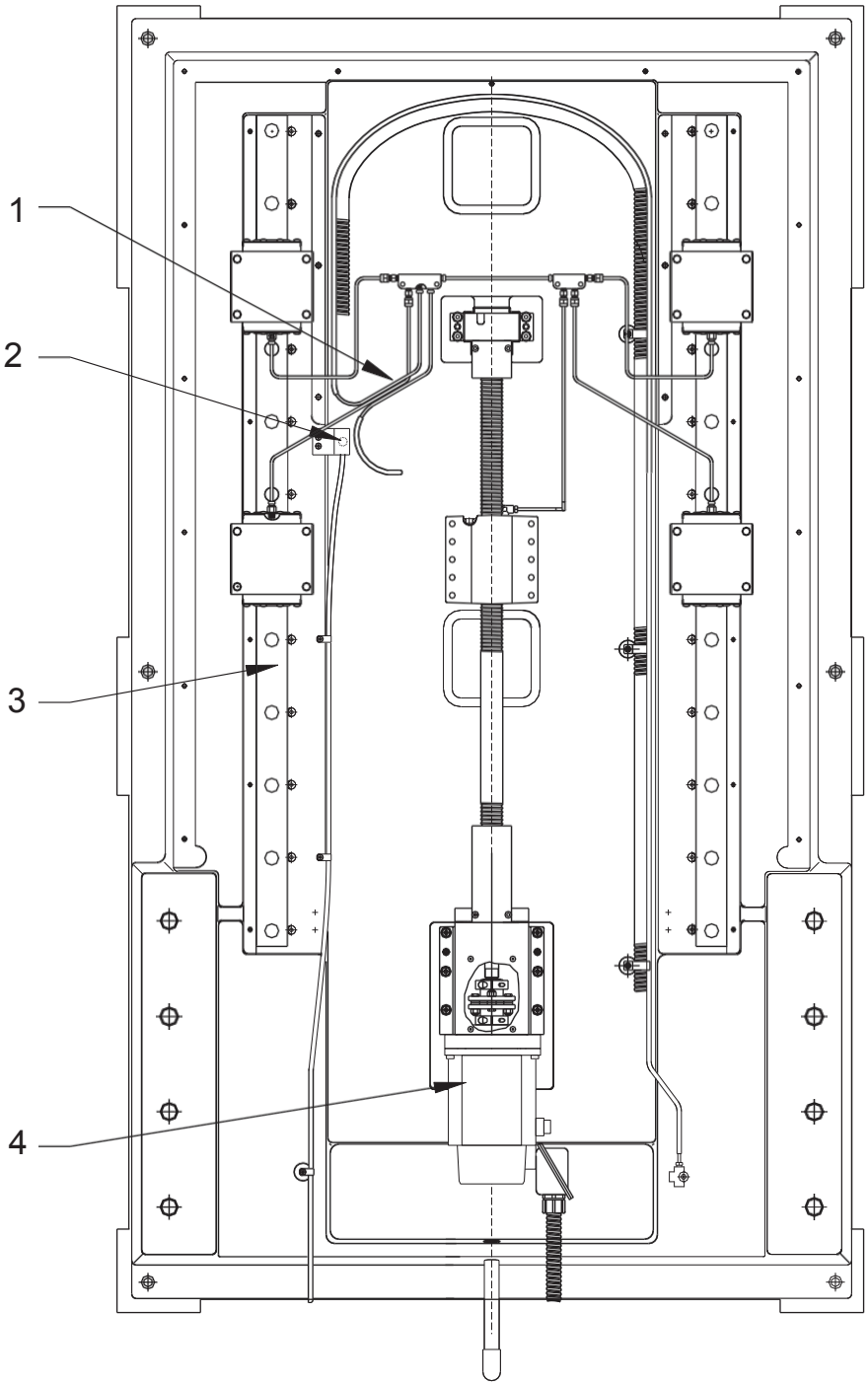
1. 50-3300 Лінійна напрямна
2. 30-30535 Вузол маслопроводу
3. 32-2132 Вузол вимикача
4. 62-0035B Двигун (крім XRT(СПП))



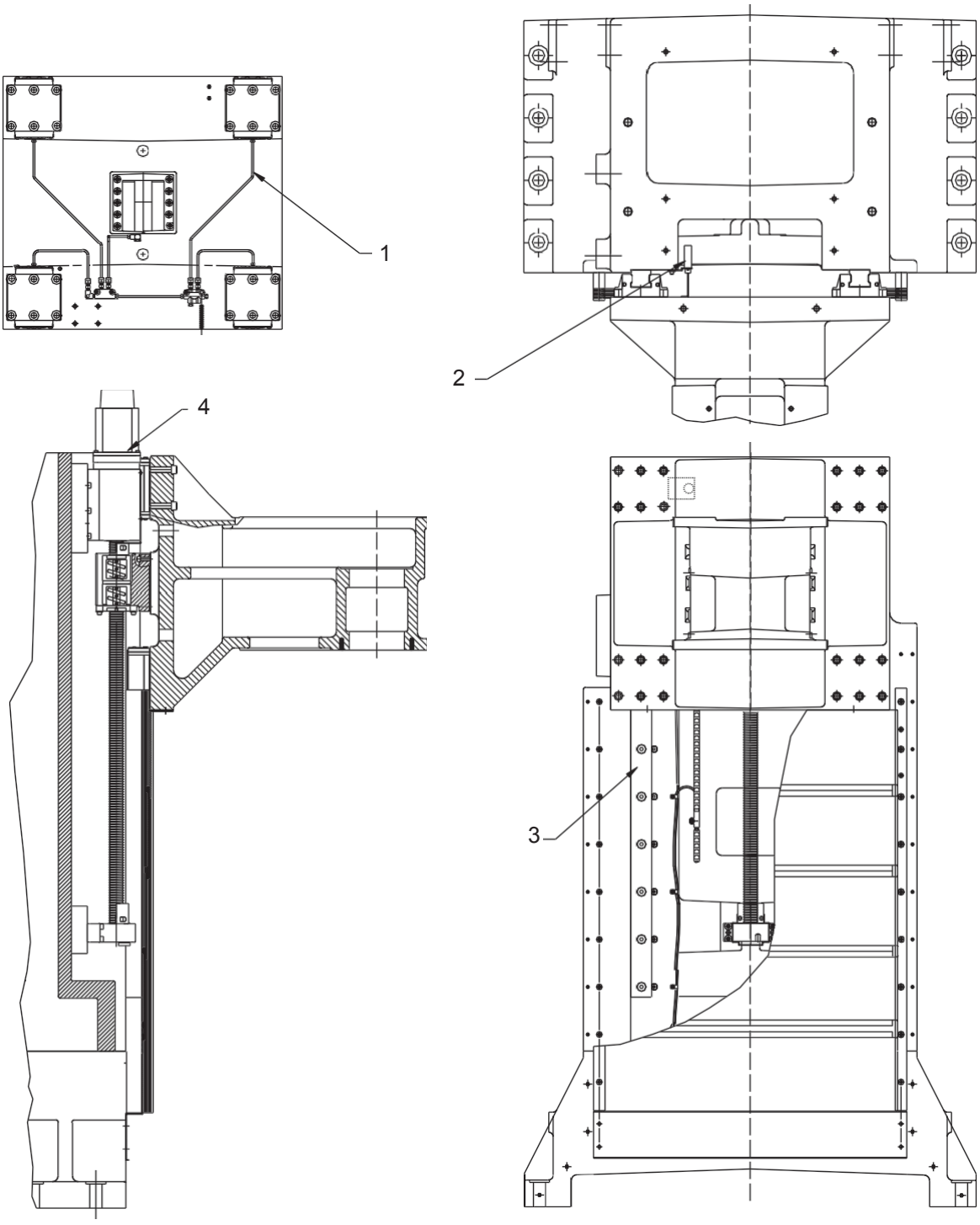
1. 30-0170 Вузол маслопроводу
2. 62-0017 Двигун (крім XRT(СПП))
3. 32-2130 Вузол вимикача
4. 50-3300 Лінійна напрямна



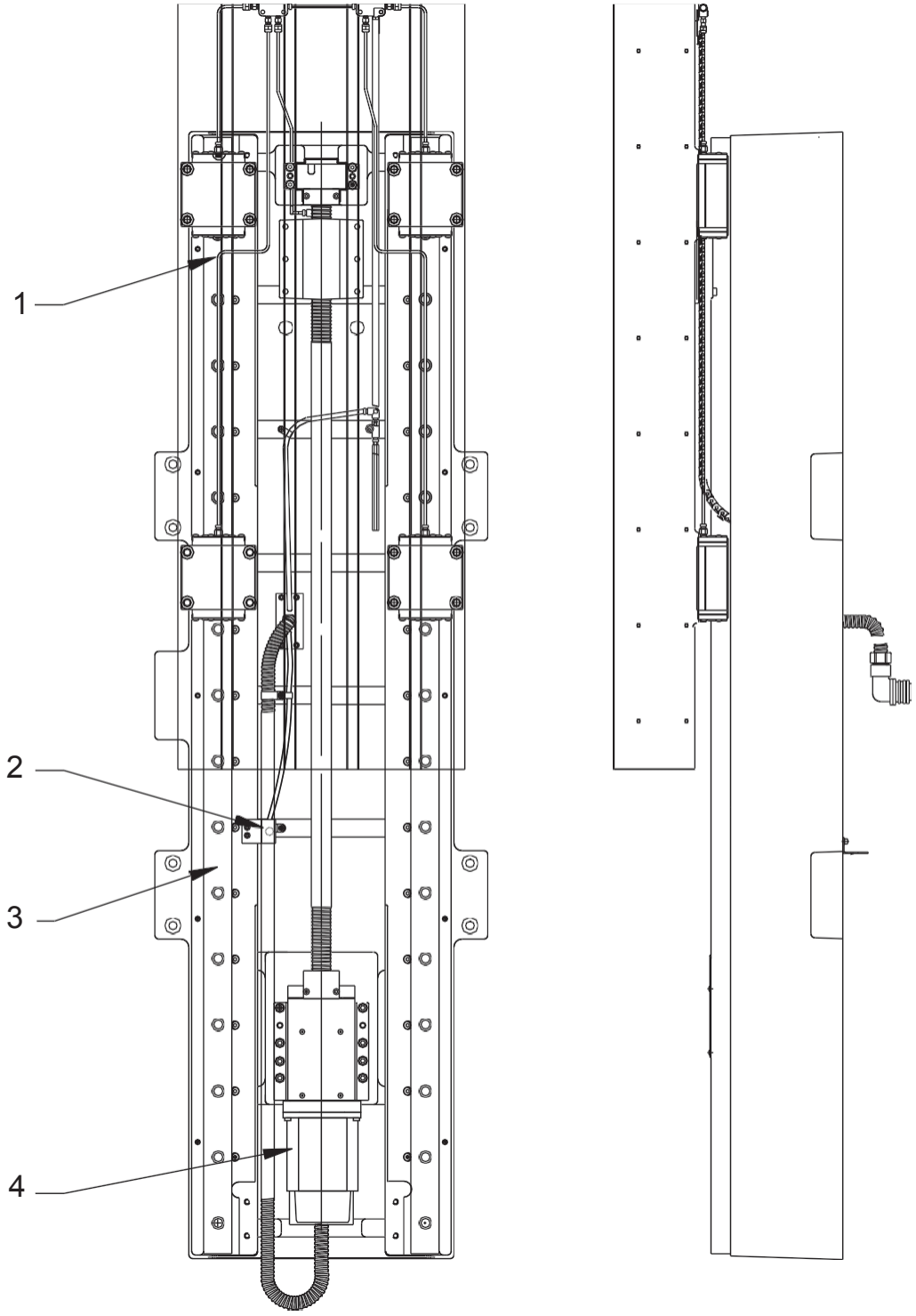
1. 30-0173 Вузол маслопроводу
2. 32-2132 Вимикач
3. 50-3300 Лінійна напрямна
4. 62-0035B Двигун (крім XRT(СПП))



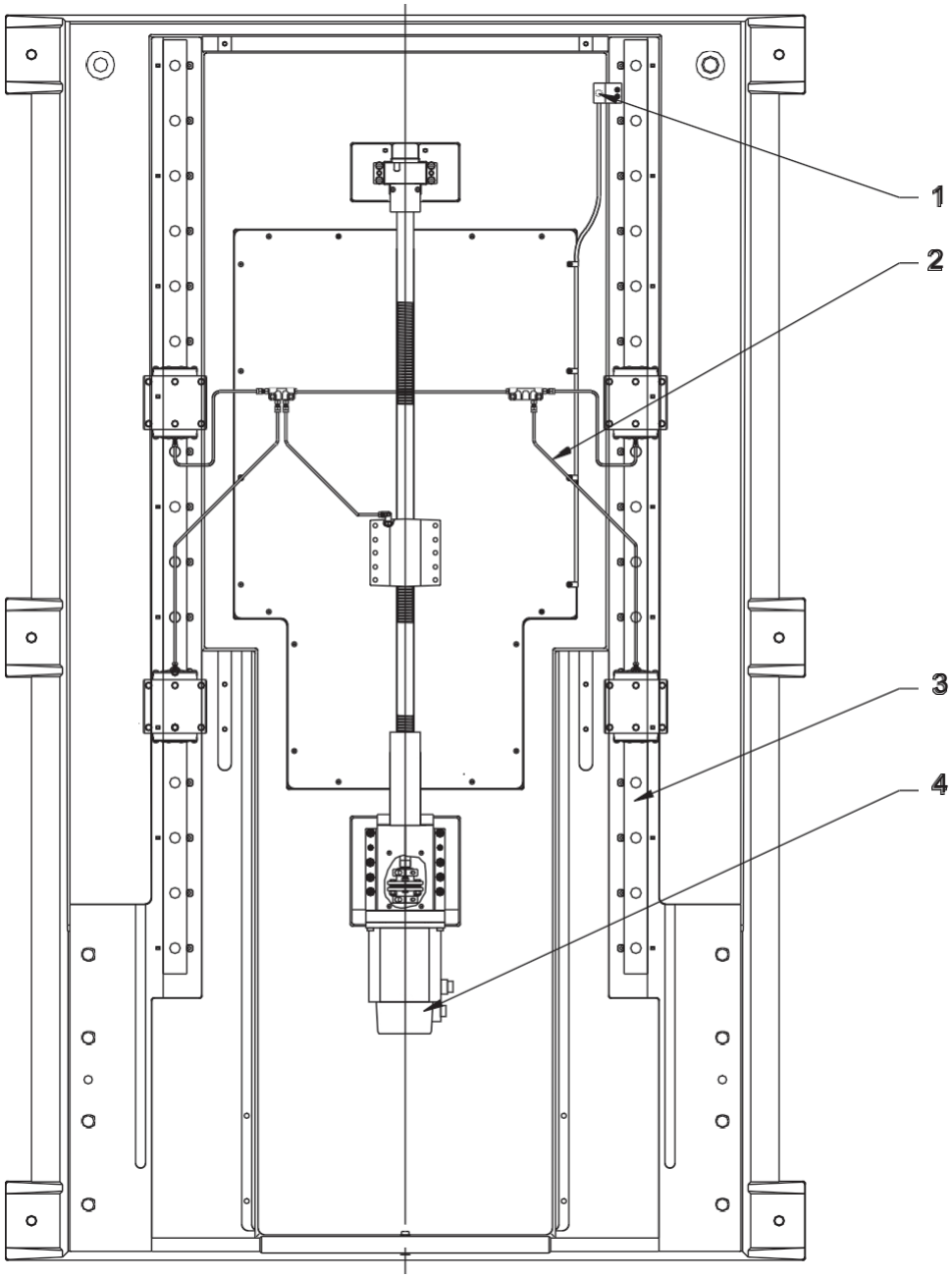
1. 30-0221 Вузол маслопроводу
2. 32-2134 Вузол вимикача
3. 50-9011 Лінійна напрямна
4. 62-0035B Вузол двигуна (крім XRT)



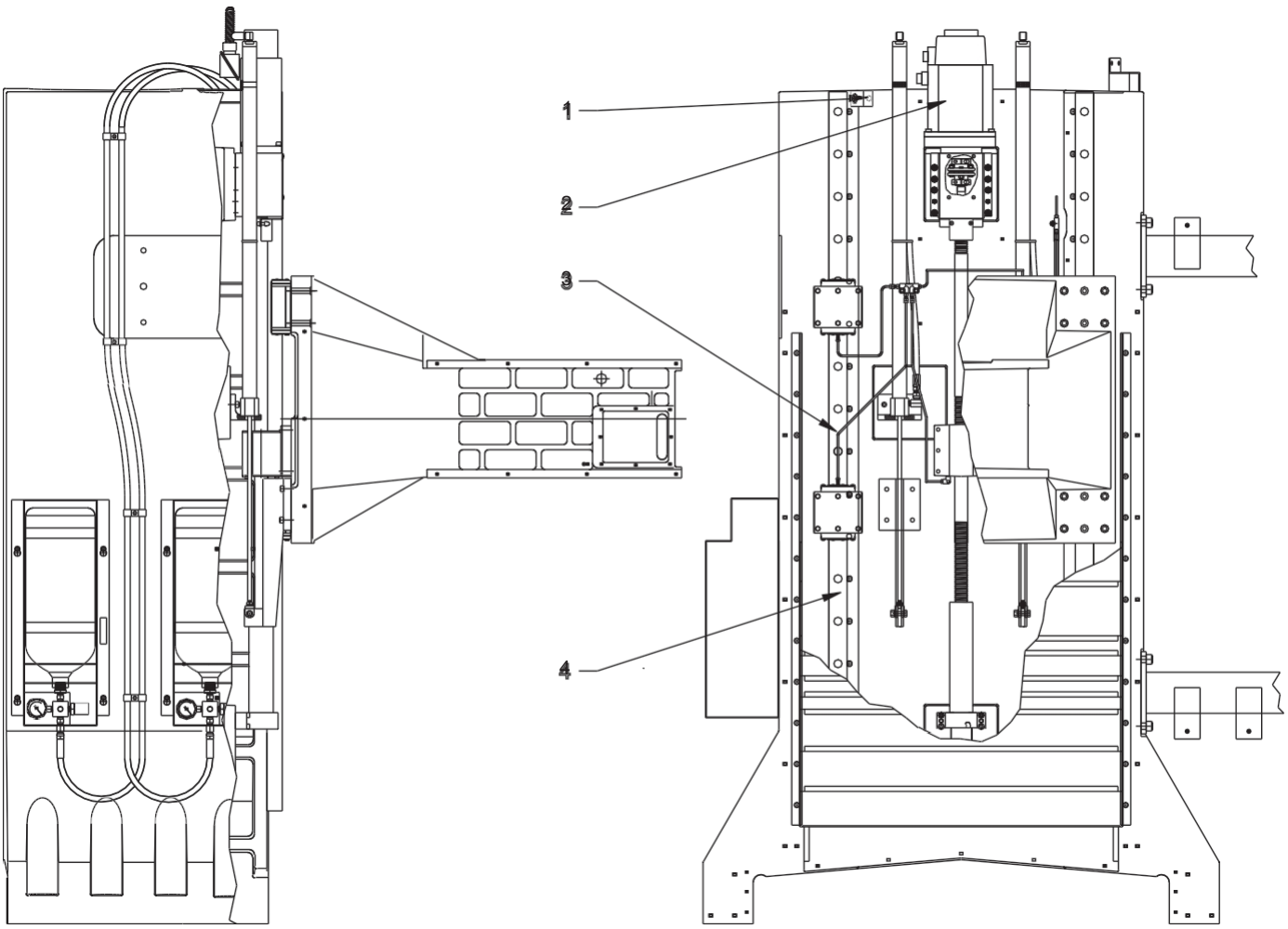
1. 30-0687 Вузол маслопроводу
2. 32-2130 Вузол вимикача
3. 50-9011 Лінійна напрямна
4. 62-0017 Двигун (крім XRT(СПП))



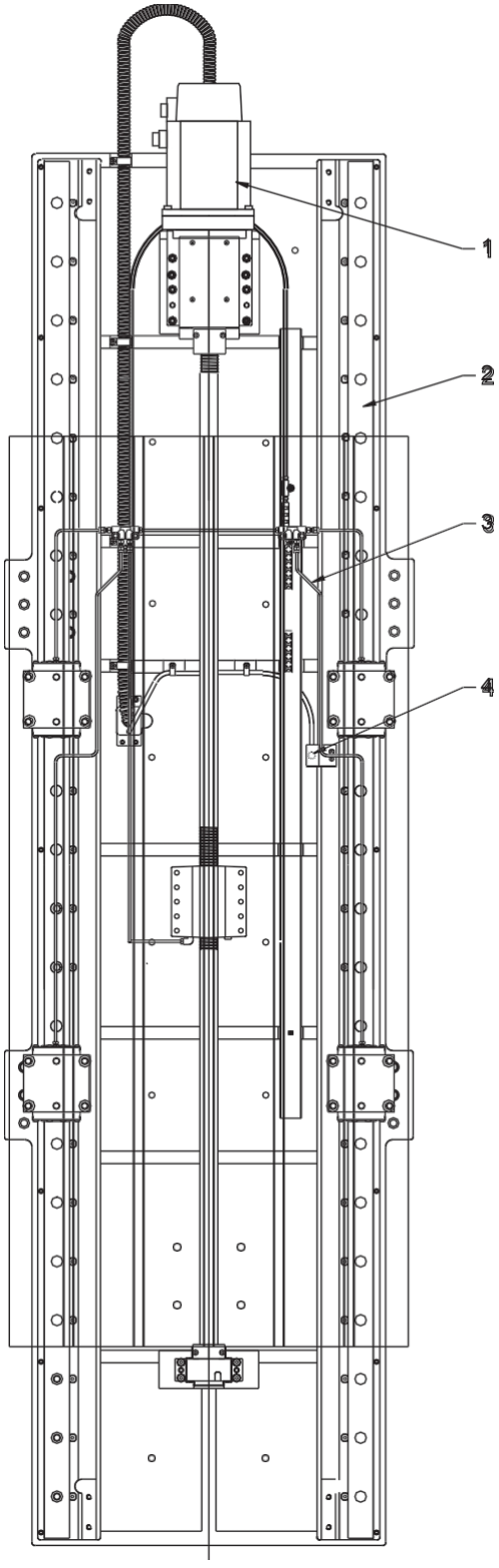
1. 30-0223 Вузол маслопроводу
2. 32-2132 Вузол вимикача
3. 50-9010 Лінійна напрямна
4. 62-0035B Двигун (крім XRT(СПП))



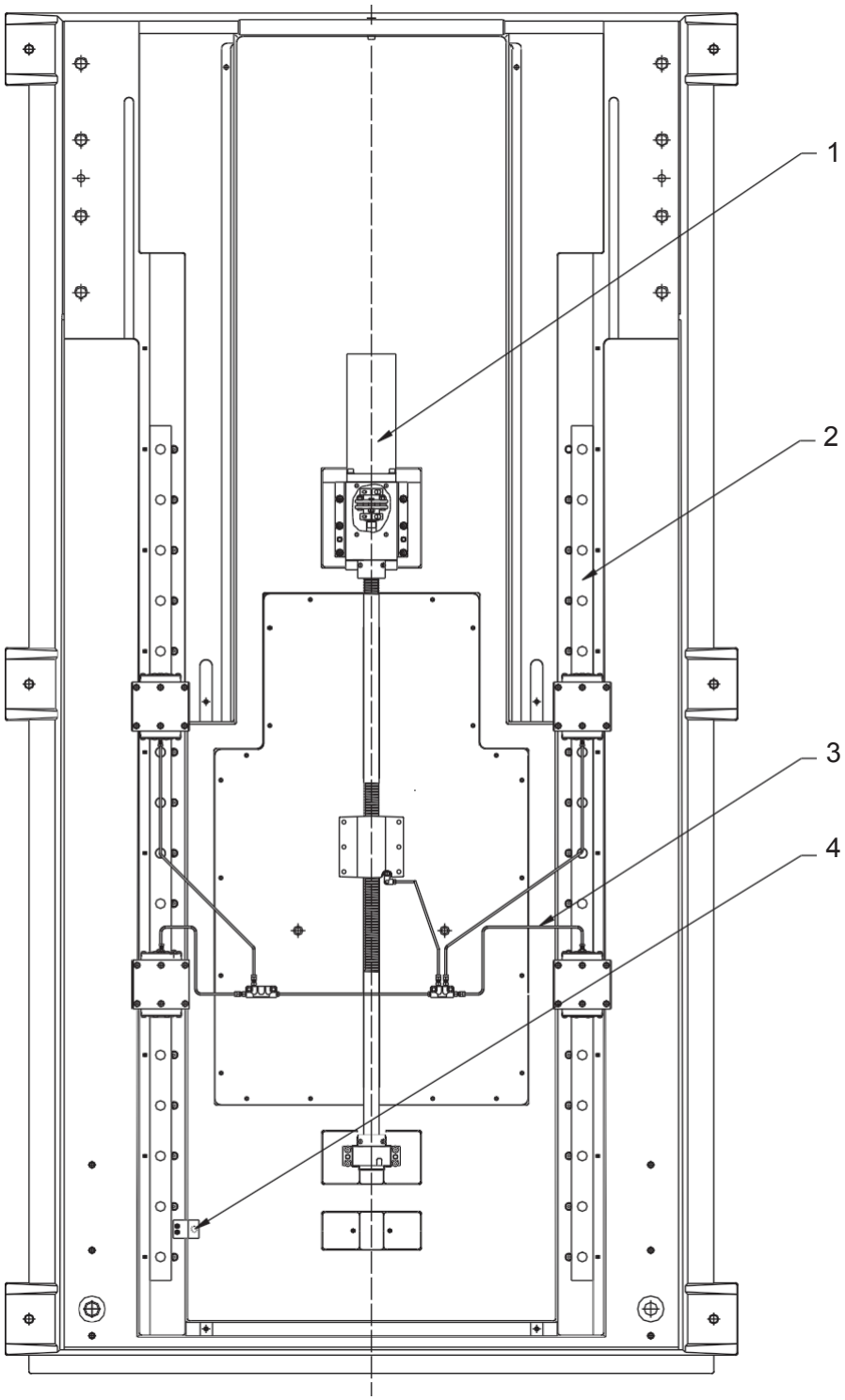
1. 32-2142 Вузол кінцевого вимикача
2. 30-0461 Вузол маслопроводу
3. 50-9010 Лінійна напрямна
4. 62-0035B Двигун (крім XRT(СПП))



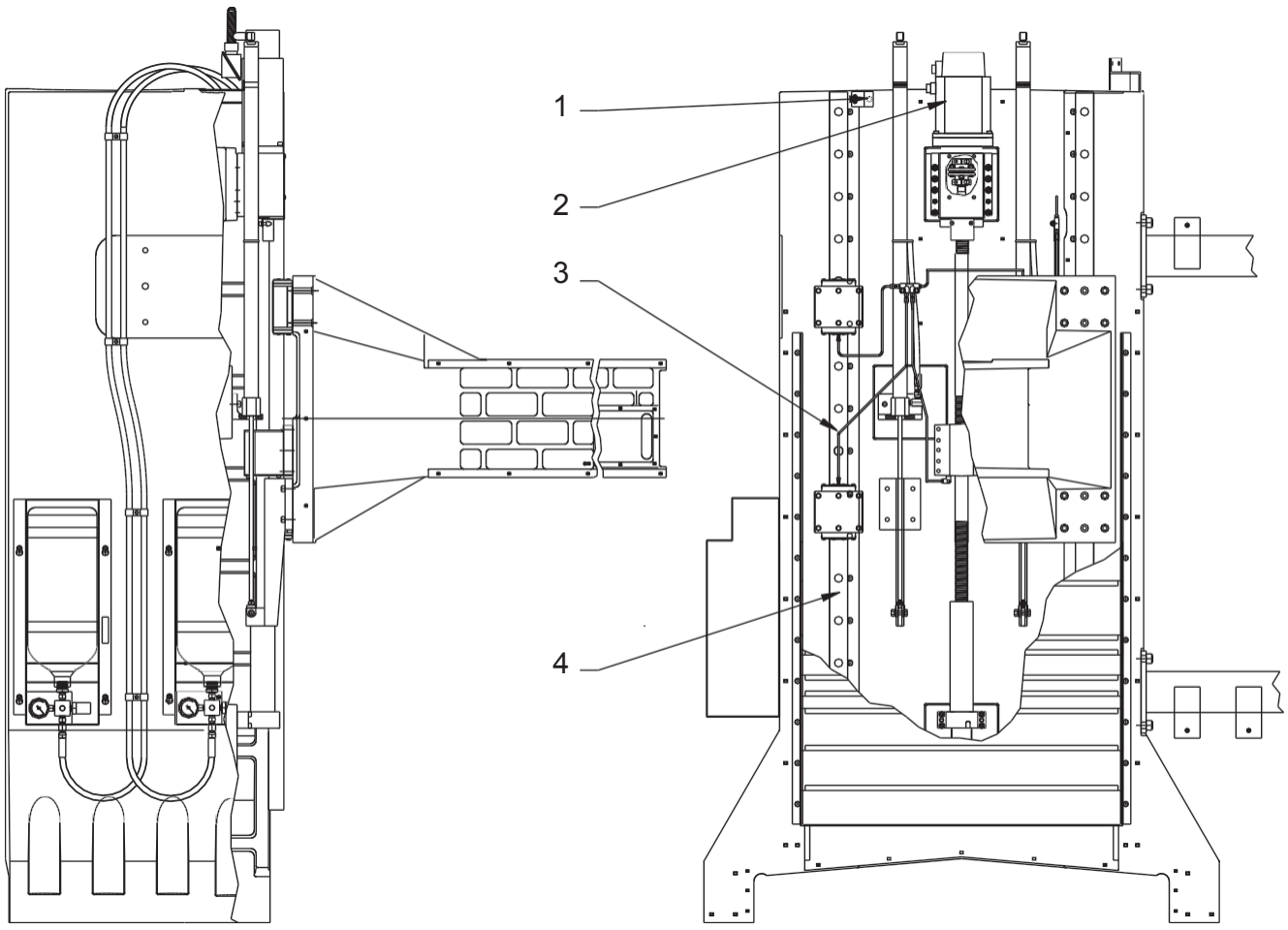
1. 32-2130 Вузол кінцевого вимикача
2. 62-0037B Двигун (крім XRT(СПП))
3. 30-0464 Вузол маслопроводу
4. 50-9010 Лінійна напрямна



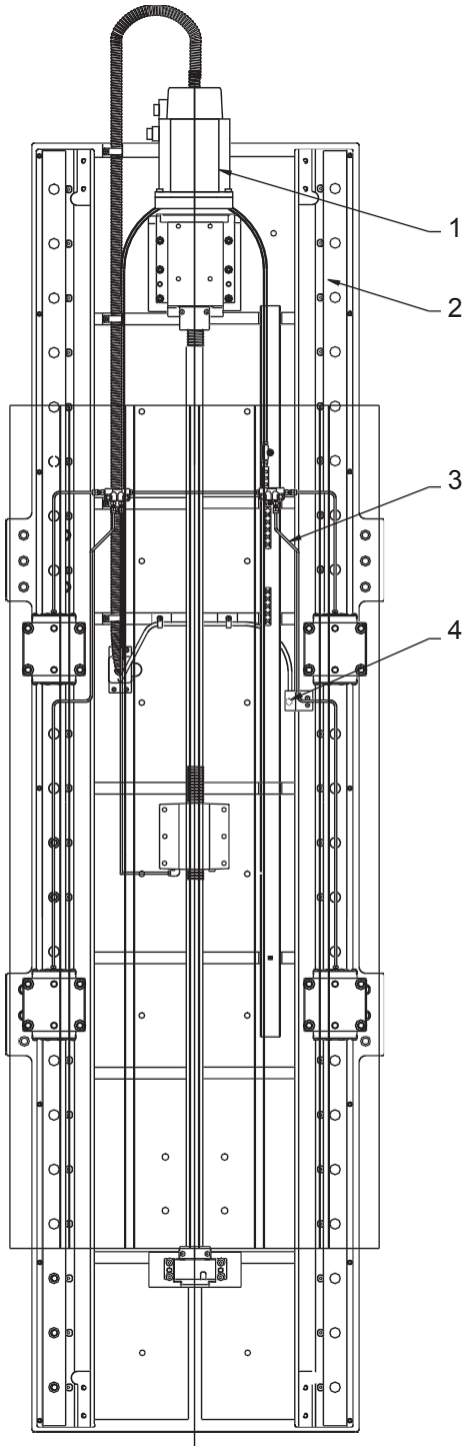
1. 62-0035B Двигун (крім XRT(СПП))
2. 50-9806 Лінійна напрямна
3. 30-0463 Вузол маслопроводу
4. 32-2134 Вузол кінцевого вимикача



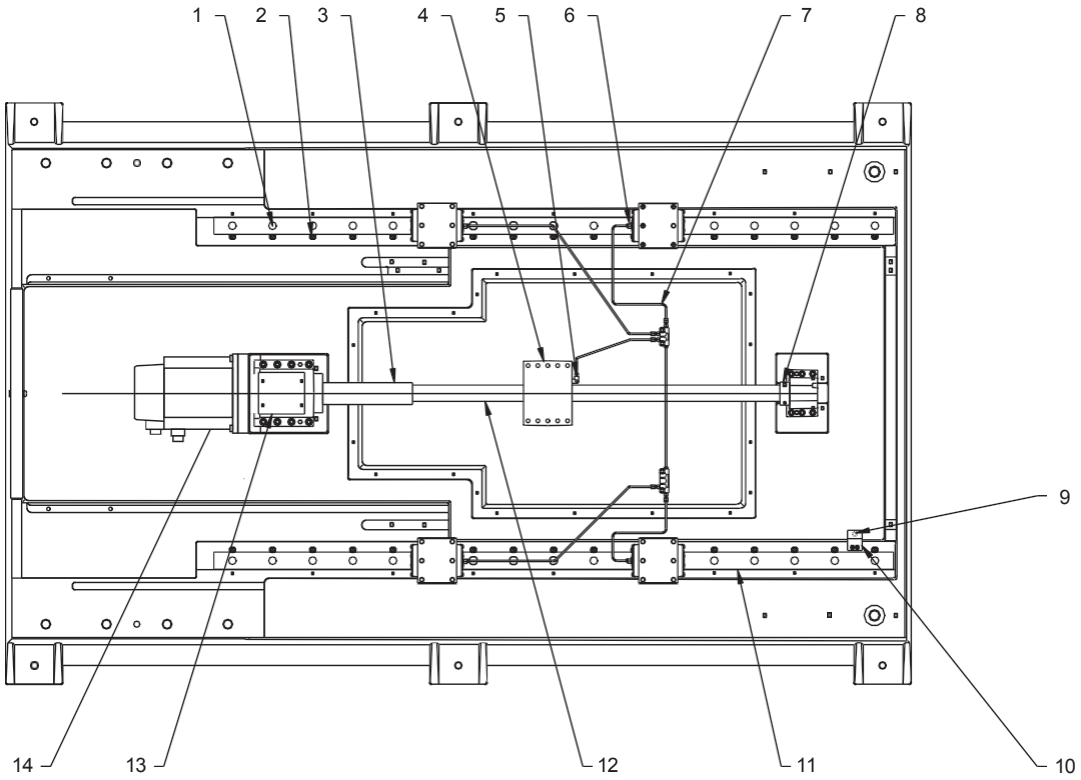
1. 62-0035B Двигун (крім XRT(СПП))
2. 50-9010 Лінійна напрямна
3. 30-0461 Вузол маслопроводу
4. 32-2142 Вузол кінцевого вимикача



1. 32-2130 Вузол кінцевого вимикача
2. 62-0037B Двигун (крім XRT(СПП))
3. 30-0464 Вузол маслопроводу
4. 50-9010 Лінійна напрямна

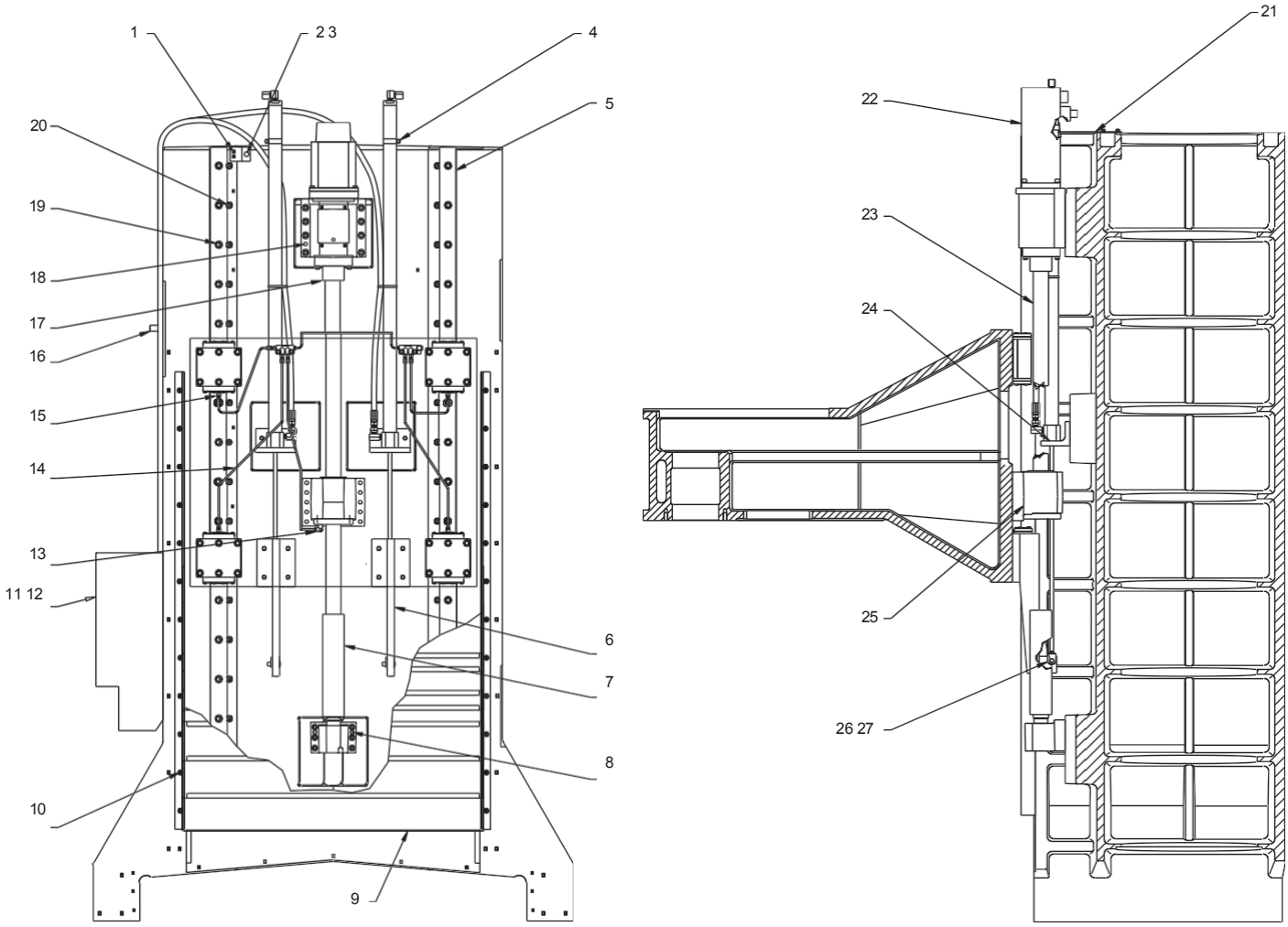


1. 62-0035B Двигун (крім XRT(СПП))
2. 50-9806 Лінійна напрямна
3. 30-0463 Вузол маслопроводу
4. 32-2134 Вузол кінцевого вимикача

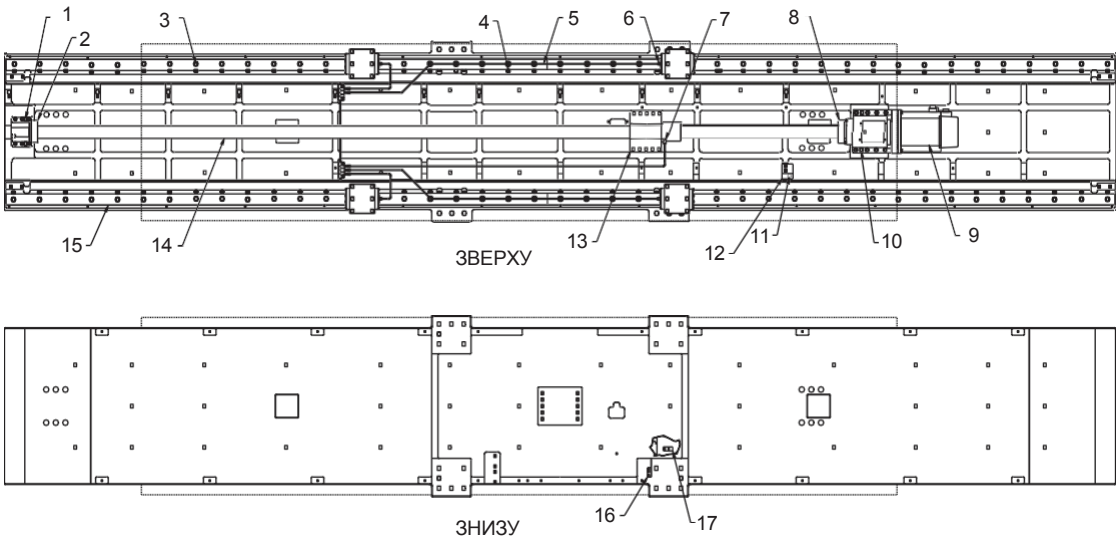


1. 59-6655 Гумова заглушка направляючої
2. 22-7458 Лінійна напрямна кулачка
3. 28-0236 Амортизатор осі Y, сторона двигуна
4. 20-0150 Корпус гайки
5. 58-3031 Поворотний штуцер 5/16 охоплюючий x M6 вхідний
6. 58-1560 Перехідник 1/8m (Лінійні напрямні NSK і THK) 59-0001 (Лінійні напрямні Star)
7. 30-0461 Вузол маслопроводу
8. 28-0194 Амортизатор для кулькових гвинтів на 40 і 50 мм
9. 32-2142 Вузол кінцевого вимикача
10. 25-7267 Монтажний кронштейн, вісь Y
11. 50-9010 Лінійна напрямна
12. 24-9960D Кульковий гвинт 40 мм (крім XRT(СПП))
13. 25-9203 Накладка опори двигуна
14. 62-0035B Серводвигун (конус ISO 40) 62-0016 серводвигун (конус ISO 50)*

*Крім XRT

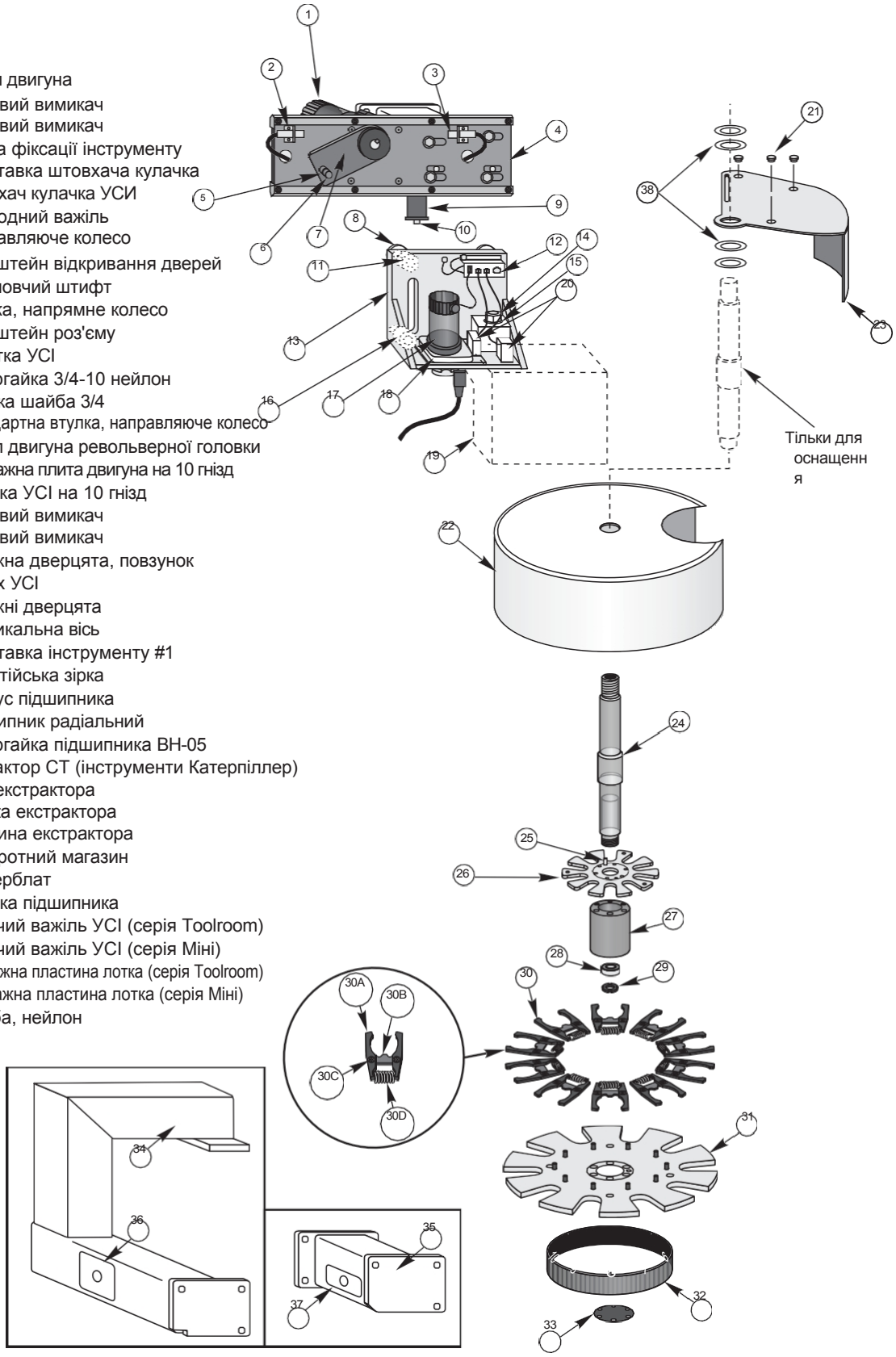


1.	25-7267	Монтажний кронштейн, вісь Y
2.	25-9929A	Кронштейн стабілізатора гідроциліндра (50T)
3.	32-2130	Кінцевий вимикач осі Z
4.	59-4002	Хомут для шланга 13/16 x 1 3/4 (50T)
5.	50-9010	Лінійна напрямна
6.	22-9826A	Кронштейн головки противаги (50T)
7.	28-0211	Амортизатор осі Z, сторона опори
8.	48-0045	Установчий штифт 3/8 x 1 1/2 знімний
9.	25-9813B	Кришка направляючої осі Z
10.		Гвинт з плоскою головкою 1/4-20 x 3
11.	25-9550C	Опора бака робочої рідини гідросистеми
12.	30-1421	Вузол бака противаги (50T)
13.	58-3031	Поворотний штуцер 5/16 муфта x M6 ніпель (50T)
14.	30-0464	Вузол маслопроводу
15.		Перехідник лінійної напрямної 1/8 м
16.	48-1699	Установчий штифт 5/8 x 2 1/4
17.	28-0231	Амортизатор осі Z, сторона двигуна
18.	48-0045	Установчий штифт 3/8 x 1 1/2
19.	59-6655	Гумова заглушка
20.		Кулачок
21.	25-9929A	Кронштейн стабілізатора (50T)
22.	20-0365	Противага вилки (50T)
23.	48-0017	Штифт з отвором під шплінт, діам. 3/8 x 1 1/4 (VR-11)
	49-0026	Шплінт 1/8 x 1 1/4 (VR-11)
24.	20-0150	Корпус гайки
25.		Кронштейн циліндра проти. (50T)
26.	24-9960D	Кульковий гвинт 40 мм (крім XRT(СПП))
27.	62-0037B	Двигун (крім XRT(СПП))

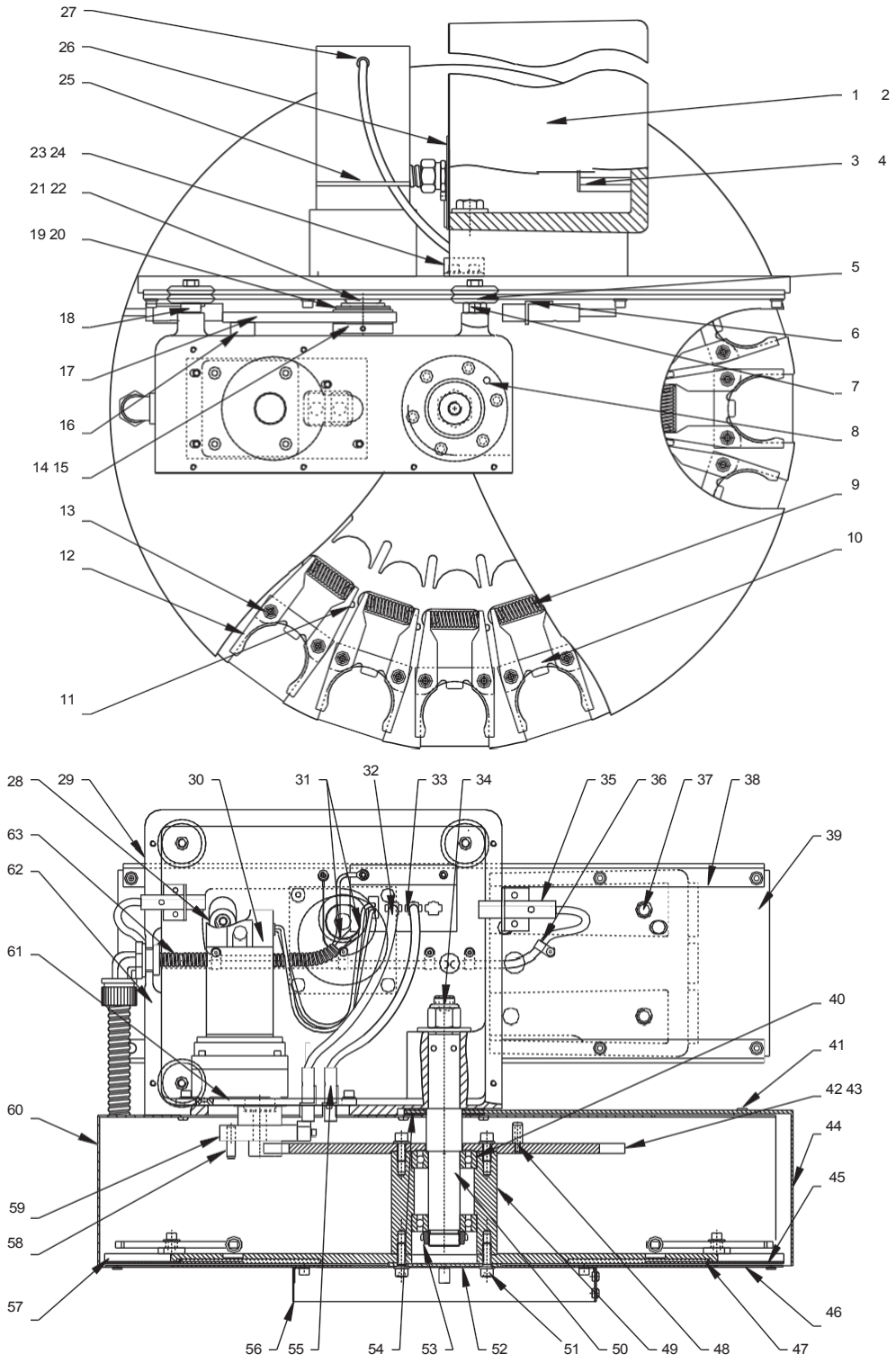


1. 20-0152 Корпус підшипника, куля. гвинт 40 мм і 50 мм
2. 20-0194 Амортизатор
3. 59-6655 Гумова заглушка
4. 22-7458 Лінійна напрямна кулачка
5. 30-0534 Вузол маслопроводу
6. 58-1560 Перехідник лінійної напрямної 1/8 м
7. 58-3031 Поворотний штуцер 5/16 муфта x M6 ніпель (50T)
8. 20-0194 Амортизатор для кульових гвинтів 40 і 50 мм
9. 62-0016 Двигун (крім XRT(СПП))
10. 48-0045 Установчий штифт 3/8 x 1 1/2 знімний
11. 32-2132 Кінцевий вимикач осі X
12. 25-9219 Кронштейн кінцевого вимикача
13. 20-0150 Корпус гайки
14. 24-0002C Кульковий гвинт 50 мм (крім XRT(СПП))
15. 50-0001B Лінійна напрямна
16. 25-5322 Кронштейн зупинки столу
17. 25-9219 Кронштейн зупинки осі X

1.	32-1875	Вузол двигуна
2.	32-2207	Кінцевий вимикач
3.	32-2208	Кінцевий вимикач
4.	20-0682	Плита фіксації інструменту
5.	22-10057	Проставка штовхача кулачка
6.	54-0010	Штовхач кулачка УСИ
7.	30-30061	Приводний важіль
8.	54-0030	Направляюче колесо
9.	25-0466	Кронштейн відкривання дверей
10.	22-2065	Установчий штифт
11.	54-0020	Втулка, напрямне колесо
12.	25-10621	Кронштейн роз'єму
13.	20-1354C	Каретка УСІ
14.	46-1705	Контргайка 3/4-10 нейлон
15.	45-1725	Плоска шайба 3/4
16.	54-0040	Стандартна втулка, направляюче колесо
17.	30-1679A	Вузол двигуна револьверної головки
18.	20-0680A	Монтажна плита двигуна на 10 гнізд
19.	25-1025B	Кришка УСІ на 10 гнізд
20.	32-2205	Кінцевий вимикач
	32-2206	Кінцевий вимикач
21.	22-7163	Опускна дверцята, повзунок
22.	25-0633	Кожух УСІ
23.	25-0636A	Опускні дверцята
24.	20-0681	Вертикальна вісь
25.	22-7255A	Проставка інструменту #1
26.	20-0678	Мальтійська зірка
27.	20-0679	Корпус підшипника
28.	51-2022	Підшипник радіальний
29.	51-2041	Контргайка підшипника BH-05
30.	A 22-9574A	Екстрактор CT (інструменти Катерпіллер)
	B 22-7067F	Ключ екстрактора
	C 22-9256	Втулка екстрактора
	D 24-9257	Пружина екстрактора
31.	93-0403	Поворотний магазин
32.	25-0638	Циферблат
33.	25-0635	Кришка підшипника
34.	20-1118D	Несучий важіль УСІ (серія Toolroom)
35.	20-1263A	Несучий важіль УСІ (серія Міні)
36.	25-9912A	Монтажна пластина лотка (серія Toolroom)
37.	25-7906	Монтажна пластина лотка (серія Міні)
38.	45-2020	Шайба, нейлон



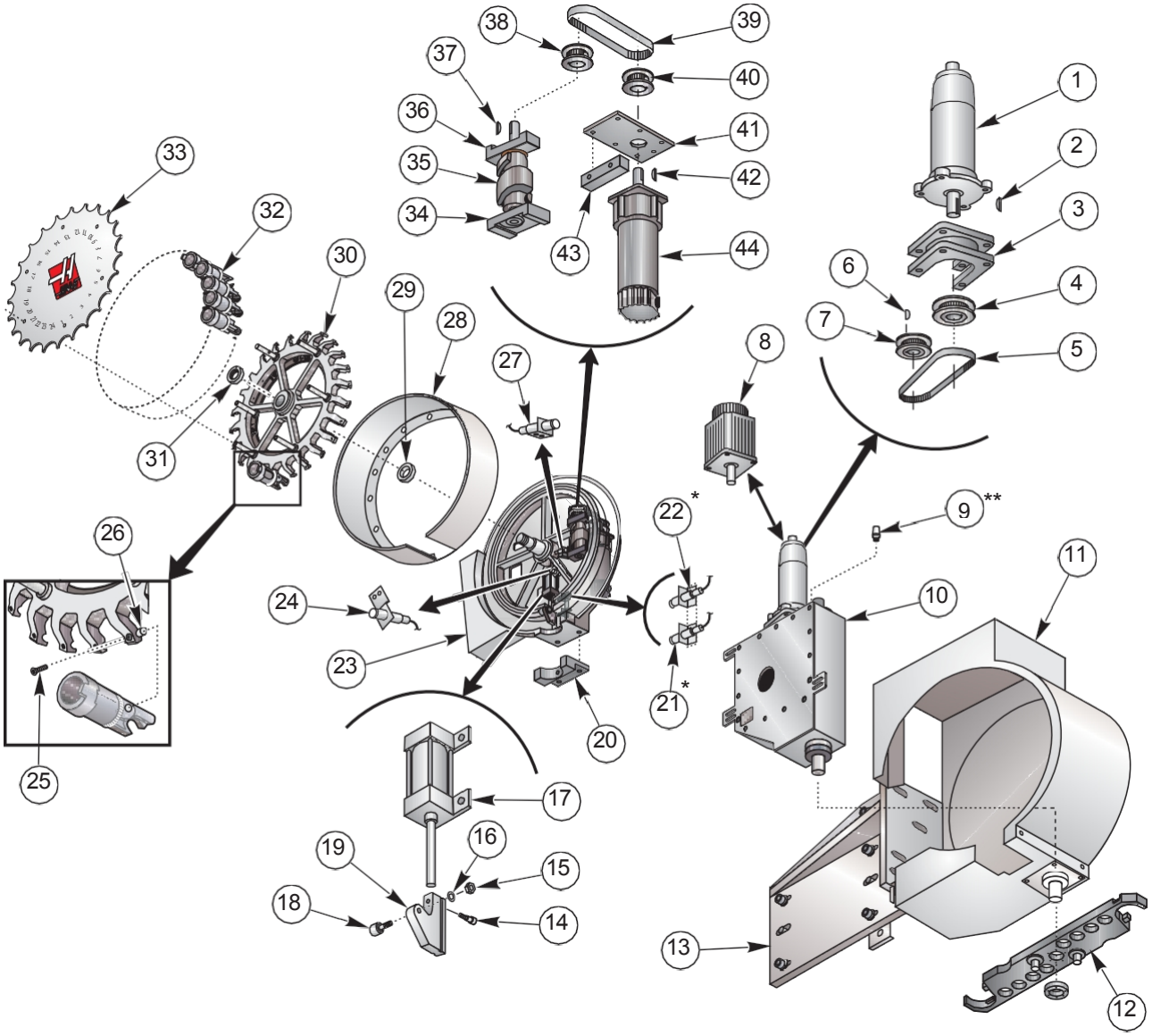
пристрій зміни інструменту на 20 гнізд



пристрій зміни інструменту на 20 гнізд

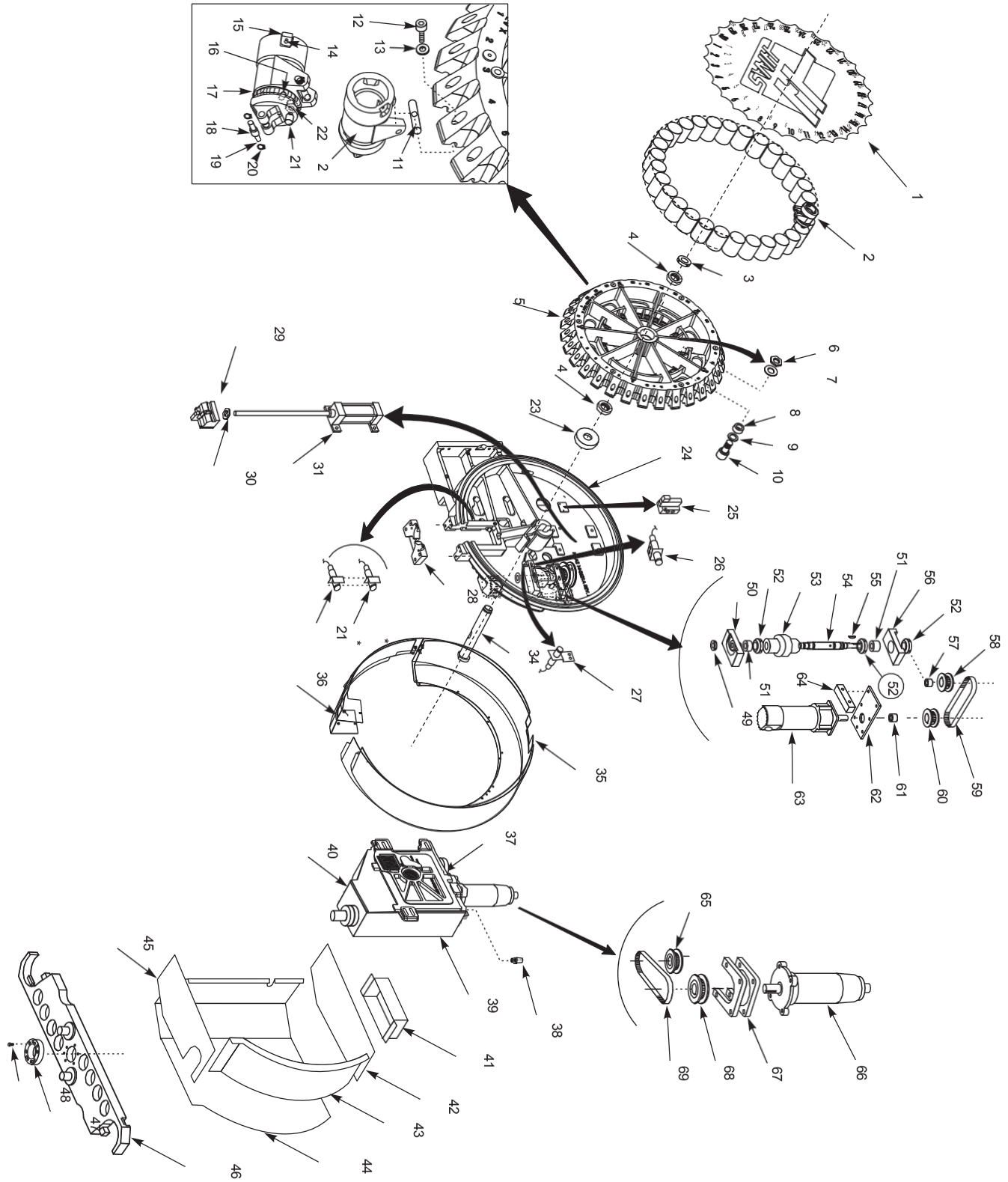
1.	20-7029C	Притискний важіль
2	57-7379	Прокладка інструментальної руки
3	79-0014	Канал проводки 1" x 2"
4.	79-0015	Кришка каналу проводки 1"
5	54-0030	Направляюче колесо
6.	22-7263	Блок вимикача монтажний
7	54-0020	Втулка, направляюче колесо
8	48-0019	Установчий штифт 1/4 X 5/8
9.	24-9257	Пружина екстрактора
10	22-7067F	Ключ пружини екстрактора
11.	48-0002	Циліндричний штифт 7/32 x 7/8
12	22-9574	Навантаження пружини екстрактора "CT"
	22-7166A	Екстрактор "BT"
13.	22-9256	Втулка екстрактора
14.	20-7476	Маточина запобіжної фрикційної муфти
15.	48-0005	Установчий штифт 3/16 X 3/8
16	22-7034	Проставка штовхача кулачка
17	20-7475	Важіль запобіжної фрикційної муфти
18.	54-0040	Стандартна втулка направляючого колеса
19.	22-9256	Втулка екстрактора
20	45-2020	Шайба 1 1/4, нейлон
21	51-6000	Контргайка підшипника NT-05
22.	55-0010	Пружинна шайба B2500-080
23.	22-2065	Установчий штифт
24	25-0466	Кронштейн відкривання дверей
25	70-0050	Кабельні хомути PLT4S-M
26	25-9253A	Монтажна плита лотка
27	32-1875	Вузол двигуна човника
28	54-0010	Штовхач кулачка УСІ
29	20-7030F	Інструментальний супорт
30	32-1900A	Вузол двигуна револьверної головки
31	32-7620A	Кабель каретки токарного верстата Toolroom
32	75-15721	Кінцевий вимикач Молекс M 7.11 на 2 контакти/"Earmolex"
33.	25-7162	Кронштейн роз'єму
34.	46-1705	Нейлонова контргайка 3/4-10
35	32-2219	Кінцевий вимикач, вхід човника
	32-2208	Кінцевий вимикач, вихід човника
36.	63-1031	Кабельний хомут 1/4
37	48-1750	Установчий штифт 1/2 x 1 1/2
38	22-7106	Направляюча
39	20-7033F	Монтажна плита
40	51-0010	Підшипник з глибокою канавкою
41	22-7163	Повзун опускної дверцята
42	20-9336	Мальтійська зірка на 20 гнізд
43	48-0020	Установчий штифт 1/4 x 1
44	25-7238C	Опускна дверцята інструменту
45	25-7249	Зсувна панель
46	25-7250B	Кришка зсувної панелі
47	24-2010A	Пружина стиснення
48	22-7255A	Проставка інструменту #1
49	20-7038A	Корпус підшипника
50.	20-7035G	Вертикальна вісь
51	54-0040	Стандартна втулка направляючої колеса
52.	25-7036	Кришка пристрою зміни інструменту
53.	51-0012	Контргайка підшипника BH-06
54	26-7239	Проміжне кільце
55	32-2205	Безступінчатий перемикач, НЗ, позначка УСИ
56	25-7570	Циферблат
57	20-7352B	Інструментальний магазин на 20 інструментів
	20-1524	Інструментальний магазин "BT" на 20 інструментів
58	51-0051	Підшипник 3/4 штовхача кулачка
59	20-9332	Привід мальтійського механізму з 2 пальцями
60.	25-7237C	Кришка УСІ на 20 гнізд
61	20-7236A	Монтажна плита двигуна
62	57-7378	Прокладка інструментального супорта (VF6-10)
63.	78-1996	Розрізний гнучкий рукав, внутрішній діаметр 1/2

вузол бічного пристрою зміни інструменту



* Задня сторона
** Шланг, у горизонтальних застосуваннях
1. Двигун кулачкового механізму
2. Шпонка
3. Опора двигуна кулачкового механізму
4. Шків кулачкового механізму
5. Приводний ремінь
6. Шпонка
7. Шків
8. Двигун кулачкового механізму (швидкісного)
9. Отвір для заливання масла/сапун
10. Вузол кулачкового механізму
11. Огорожа AUCI
12. Вузол двозахватної руки
13. Опора AUCI
14. Болт з буртиком
15. Шестигранна гайка
16. Пружинна шайба
17. Повітряний циліндр
18. Ролик повзуна
19. Повзунок інструментального гнізда
20. Упор гнізда
21. Безконтактний перемикач (гніздо вгорі)*
22. Безконтактний перемикач (гніздо внизу)*
23. Корпус поворотного магазину
24. Безконтактний перемикач (інструмент номер один)
25. Гвинт кріплення гнізда
26. Тяга інструментального гнізда
27. Безконтактний перемикач (позначка інструменту)
28. Кожух поворотного магазину
29. Підшипник
30. Поворотний магазин
31. Гайка підшипника
32. Інструментальні гнізда
33. Циферблат поворотного магазину
34. Опора нижнього кулачка
35. Кулачок поворотного магазину
36. Опора верхнього кулачка
37. Шпонка
38. Шків
39. Зубчастий ремінь
40. Шків
41. Монтажна плита двигуна
42. Шпонка
43. Монтажний блок двигуна
44. Двигун поворотного магазину

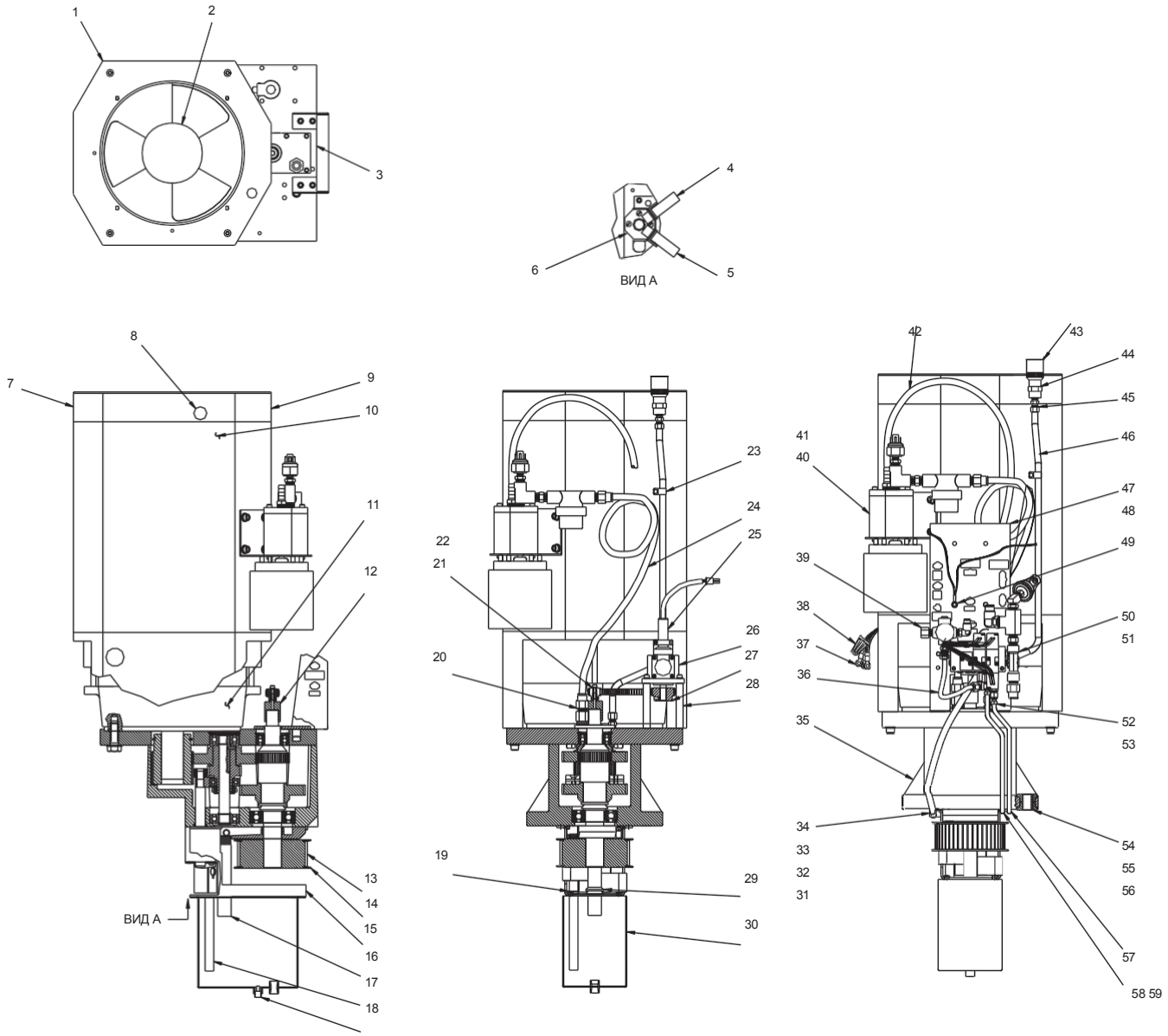
вузол бічного пристрою зміни інструменту, конус ISO 50



вузол бічного пристрою зміни інструменту, конус ISO 50

1.	25-0284A	Кришка поворотного магазину
2	20-0490A	Інструментальне гніздо 50T
3	51-2043	Контргайка підшипника
4	51-0020	Підшипник
5.	20-0438A	Поворотний магазин 50T
6	46-1663	Контргайка
7	45-0068	Плоска шайба
8	20-1239A	Конічна втулка
9.	45-0070	Шайба
10	51-0045	Штовхач кулачка
11	20-0385	Вал ролика гнізда
12	56-0020	Стопорна скоба
13	40-1715	Гвинт з поглибленням під ключ
14	45-1739	Шайба
15	40-1919	виступом
16.	20-0384	Шпонка руки
17	20-0382	Плунжер гнізда
18.	59-0114	Пружина
19.	20-0383	Ролики гнізда інструменту
20	20-0386	Тяга інструментального гнізда
21	51-0051	Штовхач кулачка
22	46-1810	Гайка
23	20-0392	Шайба пресової посадки
24	20-0621	Корпус АУСІ
25	32-0039	Вузол соленоїда
26	32-2295	Безконтактний вимикач
27	32-2253	Безконтактний вимикач
28	20-0390A	Повзун гнізда
29.	20-0393B	Упор гнізда
30	46-1663	Контргайка ¾ -16
31	59-0116A	Повітряний циліндр
32	32-2252	Безконтактний вимикач
33	32-2251	Безконтактний вимикач
34.	20-0387	Вал УСИ
35.	25-0286B	Кожух
36	25-0291B	Кутовий кожух
37	20-0456	Кришка кулачкового механізму
38	58-3069	Глушник
39	20-0455C	Картер кулачкового механізму
40	30-1150	Вузол кулачкового механізму
41	25-0288A	Кришка двигуна
42	25-0287A	Верхня пластина
43	25-0290A	Передня кришка
44	25-0289A	Права кришка
45	25-0292A	Нижня кришка
46	20-0388A	Вузол двозахватної руки
47	20-0240	Маточина руки
48	40-1610	Гвинт з поглибленням під ключ ¼-20-1" (8X)
49	51-2012	Контргайка підшипника
50	20-0268	Нижня опора кулачка поворотного магазина
51.	51-2025	Підшипник
52.	51-2041	Контргайка підшипника
53.	20-0439	Кулачок поворотного магазину
54	20-0231	Вал поворотного магазину
55	22-2629	Штифтова шпонка
56	20-7239	Кулачок поворотного магазину, верхній опора
57	54-0017	Втулка
58	54-0044	Шків
59	54-0045	Ремінь
60	54-0043	Шків
61.	54-0017	Втулка
62	20-0272B	Монт. плита двиг.
63	32-1875	Вузол двигуна
64	20-0273	Монтажний блок двигуна
65	54-0043	Шків
66	32-1880B	Вузол двигуна
67	20-0772	Монтажна основа двигуна
68.	54-0037	Шків
69	54-0036	Ремінь

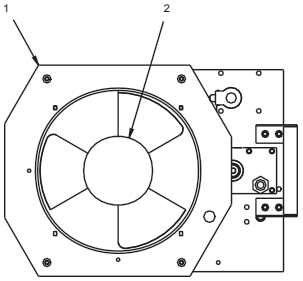
вузол редуктора Vf 1-11, 15 л. с.

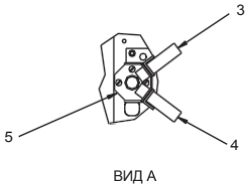


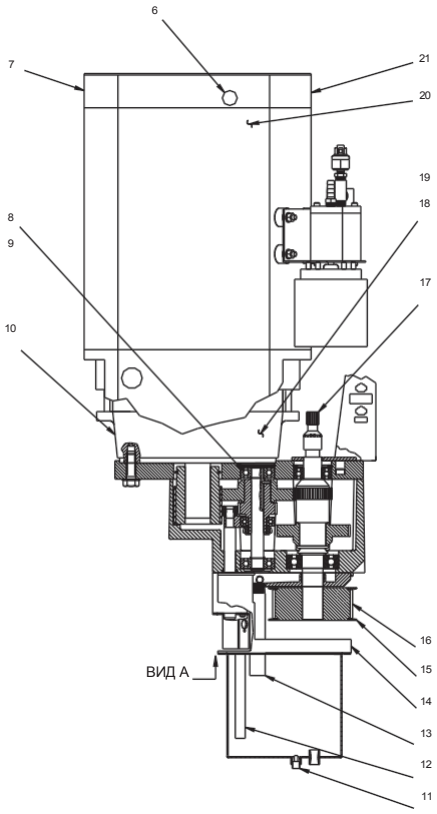
вузол редуктора Vf 1-11, 15 к. с.

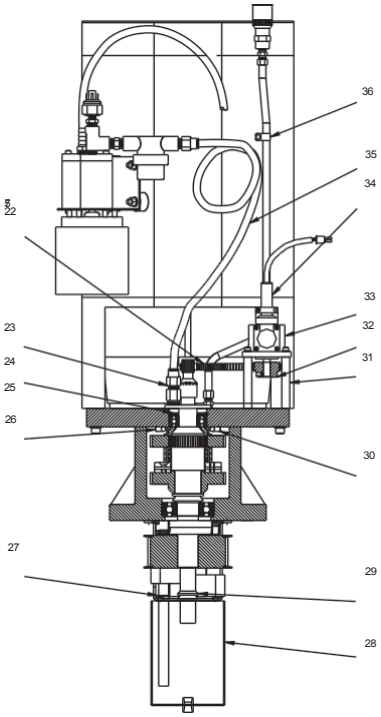
1.	25-0108	Кожух двигуна кронштейна вентилятора
2.	36-3035	Вузол вентилятора шпинделя
3.	59-7130	Захисна накладка
4.	32-2011	Кінцевий вимикач 30"
5	32-2010	Кінцевий вимикач 24"
6	25-7264	Монтажний кронштейн вимикача
7.	29-0022	Табличка з попередженням на кожусі
8.	59-1482	Втулка з нейлоновою оболонкою, 13/16
9.	25-01074	Кожух двигуна
10	20-0064	Перехідник шківа датчика положення
11	62-3010	Двигун шпинделя, 10 к.с.
12	59-0046	Звукоізоляційний кожух Л/П
13	немає	
14	немає	
15	25-7433	Кронштейн відстійника
16	22-7445A	Дренажна трубка сухого піддону
17	22-7446	Забірна трубка сухого піддону
18	58-2745	Пробка з магнітом
19	57-0001	Масляне ущільнення
20	58-3657	Перехідник 1/4 охоплюючий 1/8 вхідний-й
21.	54-2125	Приводний ремінь HTD 300-3M-09
22.	54-1013	Ведуча зірочка жорсткого нарізування різьби .250
23.	59-2040	Кабельний хомут 7/16
24.	58-2001	Поліуретановий шланг 1/2 нар. діам. x 3/8 внутр. діам.
25	32-1455D	Кабель датчика положення жорсткого нарізання різьби
26.	60-1810	Датчик положення вала на 2000 лінійних імпульсів
27.	54-7127	Ведуча зірочка жорсткого нарізування різьби .375
28.	22-7260	Проставка датчика положення
29.	57-0002	Масляне ущільнення
30	25-7434	Відстійник
31	63-1031	Кабельний хомут 1/4
32	59-4006	Гофрований шланг, 35/64
33	59-2040	Кабельний хомут, 7/16
34	58-3616	Коліно 3/8, 90 градусів 1/4 стандартна трубна різьба
35.	немає	
36	58-7377	Трубка соленоїда/регулятора повітря
37.	76-2420	Гофрокільце, 12-10 10 штифтів
38.	77-8011	Обтискна муфта, Ideal #30-076
39	30-3270A	Вузол регулятора попередньої зарядки
40	30-3260B	Вузол шестерневого маслонасоса
41	59-0027	Хомут для кріплення шланга, шланг 1/2
42	58-2020	Самопливний трубопровід нар. діам. 3/8
43	22-7487	Кришка маслозаливної горловини, модернізована нізована
44.	58-2065	Муфта, 1/4 стандартна трубна різьба
45.	58-2070	Перехідник вхідний 1/4 стандартна трубна різьба на 3/8
46.	58-9114B	Трубка заливки трансмісії
47.	25-7336	Монтажний кронштейн соленоїда
48	33-3200	Вузол кабелю кронштейна соленоїда
49	33-5088	Заземлюючий браслет кожуха двигуна шпинделя
50.	30-3146	Вузол повітряного соленоїда верстата, верхній
51	немає	
52	58-2100	Вузол змащення, втулки
53.	58-2110	Вузол змащення, накидні гайки
54.	22-7520A	Віброізолятор трансмісії
55.	22-7521A	Проставка трансмісії
56.	немає	
57.	58-7636	Трубка, вища передача VF-3
58.	58-7635	Трубка, нижня передача VF-3
59.	63-0001	Нейлоновий кабельний хомут 1/2

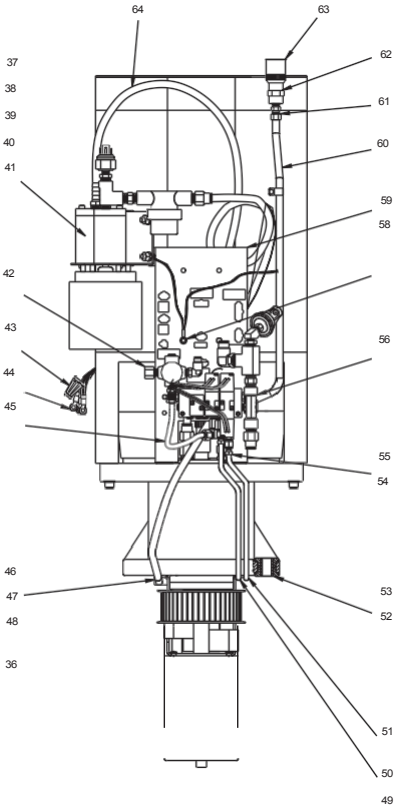
вузол редуктора Vf 1-11, HT10K







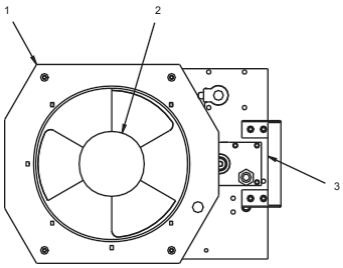


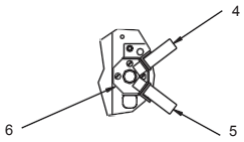


вузол редуктора Vf 1-11, HT10K

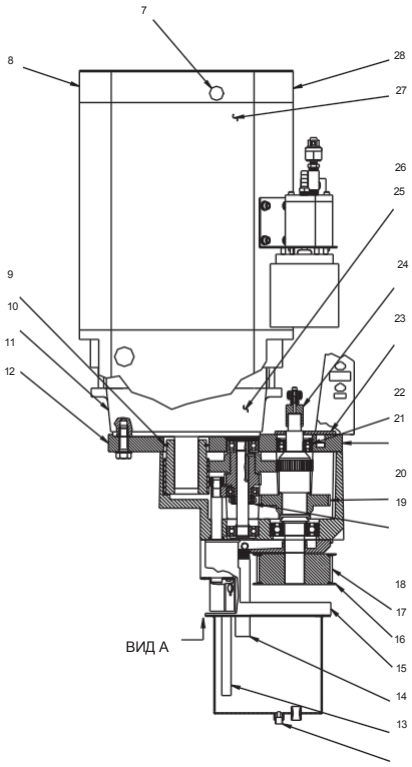
1. 25-0108 Кожух двигуна кронштейна вентилятора
2. 36-3035 Вузол вентилятора шпинделя
3. 32-2011 Вузол вимикача (довжина кабелю 30")
4. 32-2010 Кінцевий вимикач 24"
5. 25-7264 Монтажний кронштейн вимикача
6. 59-1482 Втулка з нейлоновою оболонкою, 13/16
7. 29-0022 Табличка з попередженням на кожусі
8. 55-0035 Пружинна шайба, BS-204
9. 56-2087 Пружинне стопорне кільце N5000-206
10. 29-7399 Табличка двигуна трансмісії
11. 58-2745 Пробка з магнітом
12. 22-7446 Забірна трубка сухого піддону
13. 22-7445A Дренажна трубка сухого піддону
14. 25-7433 Кронштейн відстійника
15. 22-7376 Фланець зірочки
16. 20-7374 Зірочка 1 1/8
17. 20-0125 Датчик положення ведучої зірочки
18. 57-7573A Прокладка двигуна трансмісії
19. 36-3078 Комплект двигуна 10K 10 к. с.
20. 59-0046 Звукоізоляційний кожух Л/П
21. 25 Кожух двигуна
22. 54-2125 Приводний ремінь HTD 300-3M-09
23. 58-3657 Перехідник 1/4 охоплюючий 1/8 вхідний
24. 55-0036 Пружинна шайба, BS-205
25. 56-0070 Пружинне стопорне кільце N5000-187
26. 58-7357 Верхня пластина, трубка A
27. 57-0001 Масляне ущільнення
28. 25-7434 Відстійник
29. 57-0002 Масляне ущільнення
30. 58-7358A Верхня пластина, трубка B
31. 22-7260 Проставка датчика положення
32. 54-7127 Провідна зірочка жорсткого нарізання різьби .375
33. 60-1810 Датчик положення валу на 2000 лінійних імпульсів
34. 32-1455D Кабель датчика положення жорсткого нарізання різьби
35. 58-2001 Поліуретановий шланг 1/2 нар. діам. x 3/8 внутр. діам.
36. 59 Кабельний затискач 7/16
37. 59 Хомут для кріплення шланга, шланг 1/2
38. 57-0049 Гумовий буфер
39. 46-1625 Гайка шестигранна, чорна оксидована, 1/4-20
40. 45-1800 Розрізна стопорна шайба 1/4 середня.
41. 30-3260B Вузол шестерневого маслонасоса
42. 30-3270A Вузол регулятора попередньої зарядки
43. 77-8011 Обтискна муфта, Ideal #30-076
44. 76-2420 Гофрокільце, 12-10 10 штифтів
45. 58-7377 Трубка соленоїда/регулятора повітря
46. 58-3616 Коліно 3/8, 90 градусів 1/4 стандартна трубна різьба
47. 59-4006 Гофрований шланг, 35/64
48. 63-1031 Кабельний хомут 1/4

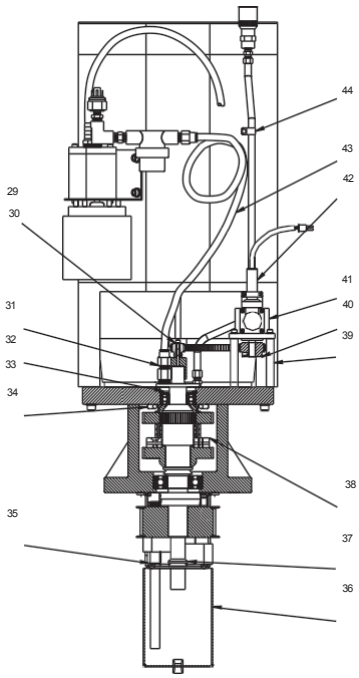
вузол редуктора Vf 1-11, HT10K coш

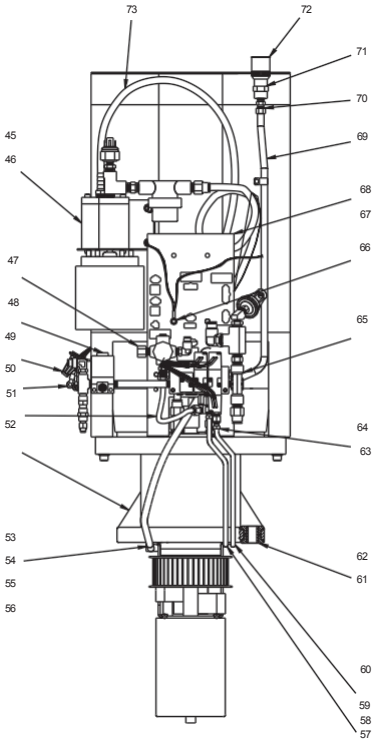




ВИД А



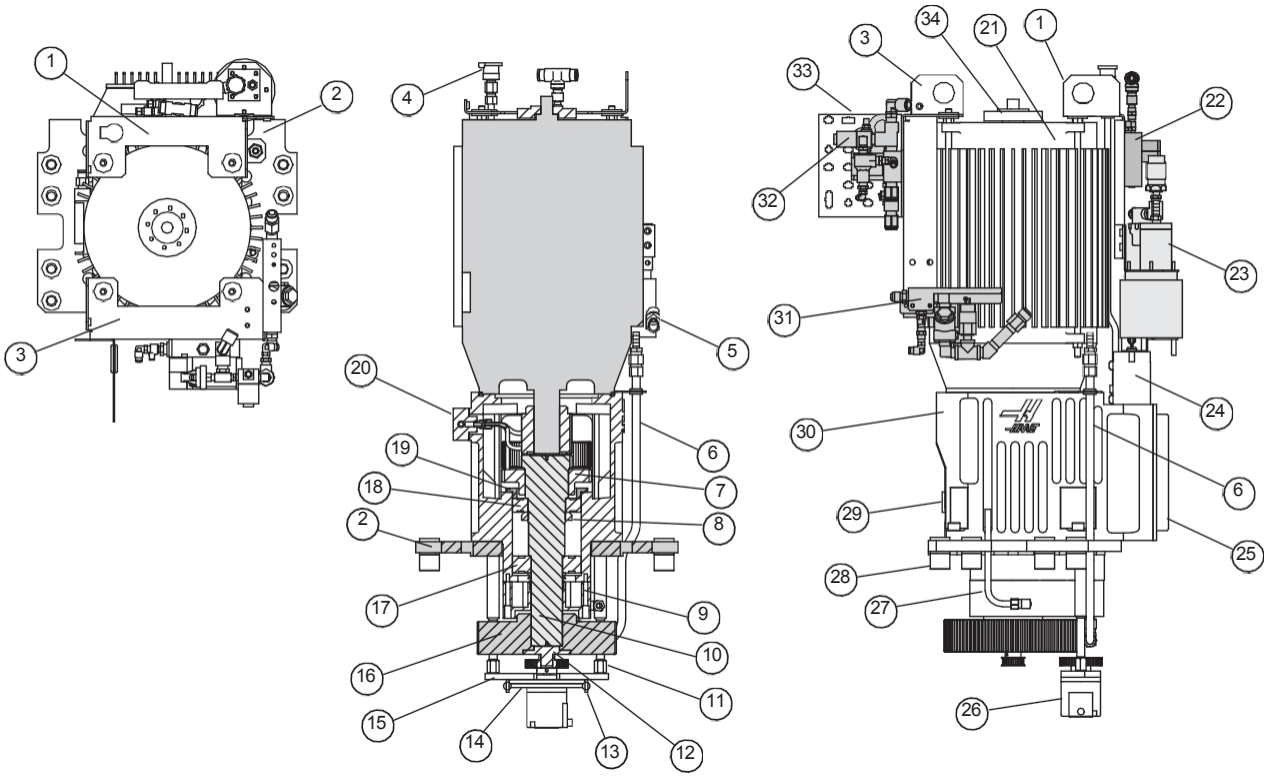




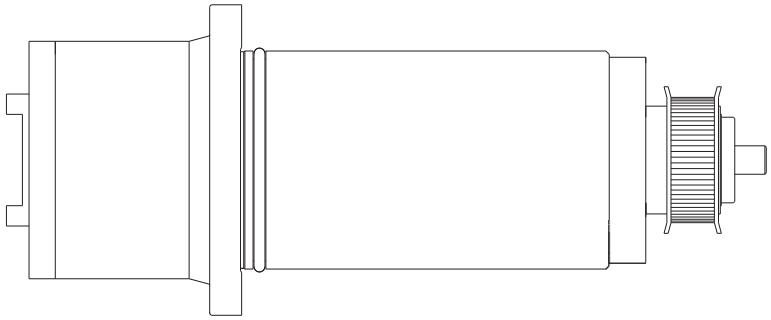
вузол редуктора Vf 1-11, HT10K coш

1.	25-0108	Кожух двигуна кронштейна вентилятора
2	36-3035	Вузол вентилятора шпинделя
3	59-7130	Захисна накладка
4.	32-2011	Вимикач (довжина кабелю 30")
5	32-2010	Кінцевий вимикач 24"
6	25-7264	Монтажний кронштейн вимикача
7.	59-1482	Втулка з нейлоновою оболонкою, 13/16
8	29-0022	Табличка з попередженням на кожусі
9	57-0006	Ущільнювальне кільце 2-328 буна
10	29-7399	Табличка двигуна трансмісії
11	29-9128	Табличка трансмісії
12	48-0020	Штифт, установчий 1/4 x 1
13	58-2745	Пробка з магнітом
14	22-7446	Забірна трубка сухого піддону
15.	22-7445A	Дренажна трубка сухого піддону
16.	25-7433	Кронштейн відстійника
17.	22-7376	Фланець зірочки
18	20-7374	Зірочка 1 1/8
19.	немає	
20	немає	
21	немає	
22.	немає	
23	20-7435	Кришка мастила
24	20-0064	Перехідник шківа датчика положення
25	57-7573	Прокладка двигуна трансмісії
26.	36-3078	Комплект двигуна 10K 10 к. с.
27.	59-0046	Звукоізоляційний кожух Л/П
28	25-0107	Кожух двигуна
29	54-1013	Ведуча зірочка жорсткого нарізування різьби .250
30.	54-2125	Приводний ремінь HTD 300-3M-09
31.	58-3657	Перехідник 1/4 охоплюючий 1/8 вхідний
32.	55-0036	Пружинна шайба, BS-205
33.	56-0070	Пружинне стопорне кільце N5000-187
34.	58-7357	Верхня пластина, трубка A
35.	57-0001	Масляне ущільнення
36	25-7434	Відстійник
37	57-0002	Масляне ущільнення
38.	немає	
39	22-7260	Проставка датчика положення
40	54-7127	Ведуча зірочка жорсткого нарізання .375
41.	60-1810	Датчик положення валу на 2000 лінійних імпульсів
42.	32-1455D	Кабель датчика положення жорсткого нарізування різьби
43.	58-2001	Поліуретановий шланг 1/2 нар. діам. x 3/8 внутр. діам.
44	59-2040	Кабельний хомут 7/16
45	59-0027	Хомут для кріплення шланга, шланг 1/2
46	30-3260B	Вузол шестерневого маслонасоса
47	30-3270A	Вузол регулятора попередньої зарядки
48	30-3276	Вузол електромагнітного клапана продувки
49.	77-8001	Обтискна муфта, Ideal #30-076
50	76-2420	Гофрокільце, 12-10 10 штифтів
51	58-7377	Трубка соленоїда регулятора повітря
52.	немає	
53	58-3616	Коліно 3/8, 90 градусів 1/4 стандартне трубна різьба
54.	59-4006	Гофрований шланг, 35/64
55	59-2040	Кабельний хомут 7/16
56	63-1031	Кабельний хомут 1/4
57.	63-0001	Нейлоновий кабельний хомут 1/2
58	58-7635	Трубка, найнижча передача VF-3
59	немає	
60	58-7636	Трубка, вища передача VF-3
61	22-7521A	Проставка трансмісії
62	22-7520A	Віброізолятор трансмісії
63	58-2110	Вузол змащення, накидні гайки
64.	58-2100	Вузол змащення, втулки
65	30-3146	Вузол повітряного соленоїда верстата, верхній
66	33-5008	Заземлюючий браслет кожуха двигуна шпинделя
67	33-3200	Вузол кабелю кронштейна соленоїда
68	25-7336	Монтажний кронштейн соленоїда
69	58-9114B	Трубка заливки трансмісії
70	58-2070	Перехідник вхідний 1/4 стандартний трубна різьба на 3/8
71.	58-2065	Муфта, 1/4 стандартна трубна різьба
72	22-7487	Кришка маслозаливної горловини, модернізована
73.	58-2020	Самопливний трубопровід нар. діам. 3/8

вузол редуктора з конусом ISO 50



1.	25-4420	Кронштейн маслонасоса
2.	20-1452	Плита трансмісії
	25-4419	Кронштейн соленоїда
4.	22-7487	Кришка маслозаливної горловини
5.	30-3275	Зворотний клапан СОШ
6.	58-0609	Трубка забору масла
7.	20-1440	Вихідна шестерня
8.	51-0089	Контргайка підшипника
9.	20-1459	Піддон
10.	35-0017	Вихідний вал
11.	20-2965	Проставка датчика положення
12.	20-1454	Шків датчика положення
13.		Пружинний затискач датчика положення
14.		Пружинна пластина датчика положення
15.		Монтажна плита пружини датчика положення
16.	20-1455	Шків
17.	51-0088	Підшипник з глибокою канавкою
18.	51-0087	Підшипник
19.	20-2393	Кільце підшипника
20.	20-1458	Масляний патрубок
21.	62-4010	Двигун шпинделя
22.	30-3644	Клапан перемикання
23.	30-3260	Вузол маслонасоса
24.	20-1448	Механізм перемикання циліндра
25.	20-1782	Накладка корпусу
26.	32-1457	Датчик положення жорсткого нарізання різьби
27.		Щуп рівня
28.	20-1396	Вставна проставка трансмісії
29		Оглядове скло рівня масла
30.	20-1526	Корпус редуктора
31.	30-3275	Вузол зворотного клапана
32.		Вузол соленоїда СОШ/П.Р.І.
33.		Кронштейн роз'єму шпинделя
34.	20-1147	Амортизатор основи осі X



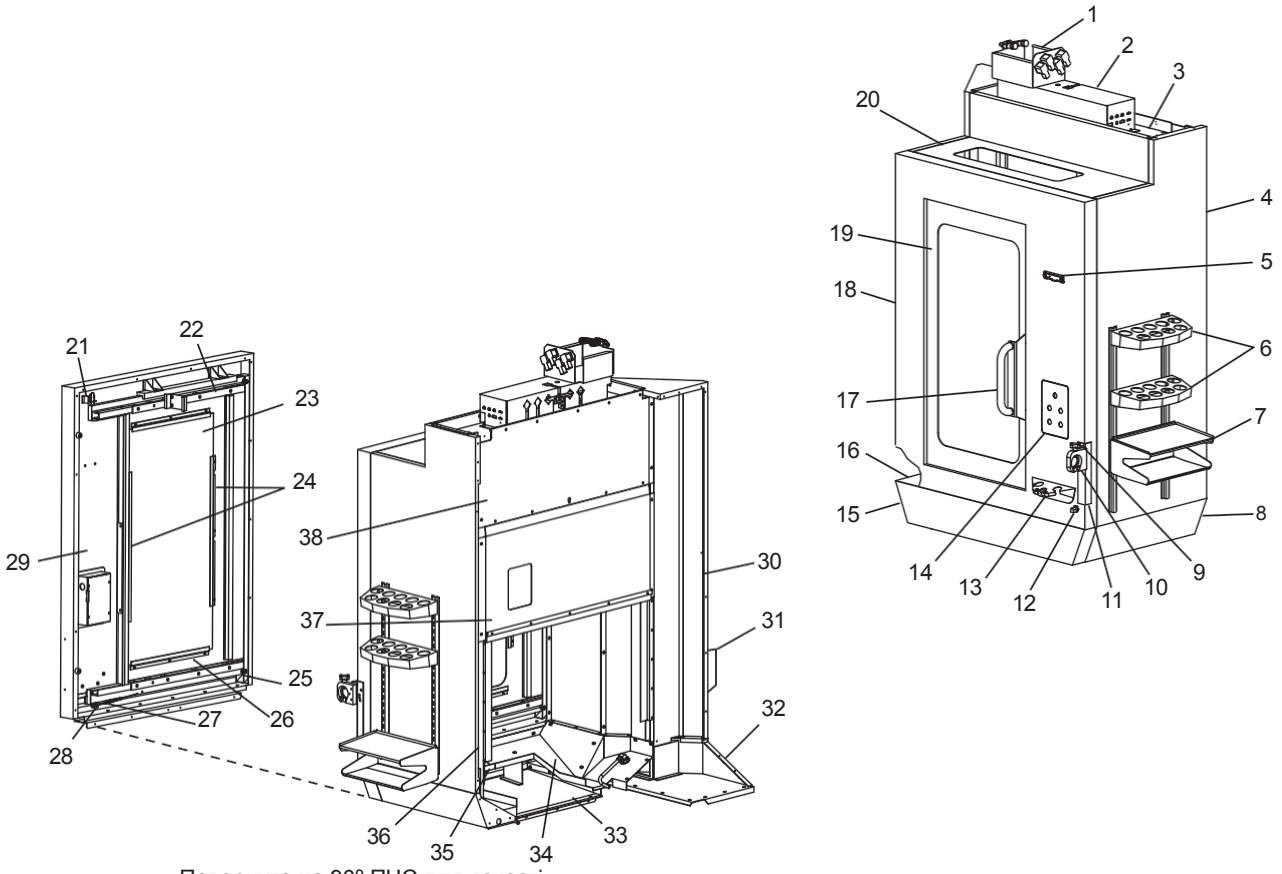
шПінделі

30-0319A	Вузол шпинделя 7.5
30-2132	Вузол шпинделя 10K
30-1360A	Вузол шпинделя 15K
30-30723	Вузол 15K шпинделя VF5-11
30-2014	Вузол шпинделя з конусом ISO 50

тяга

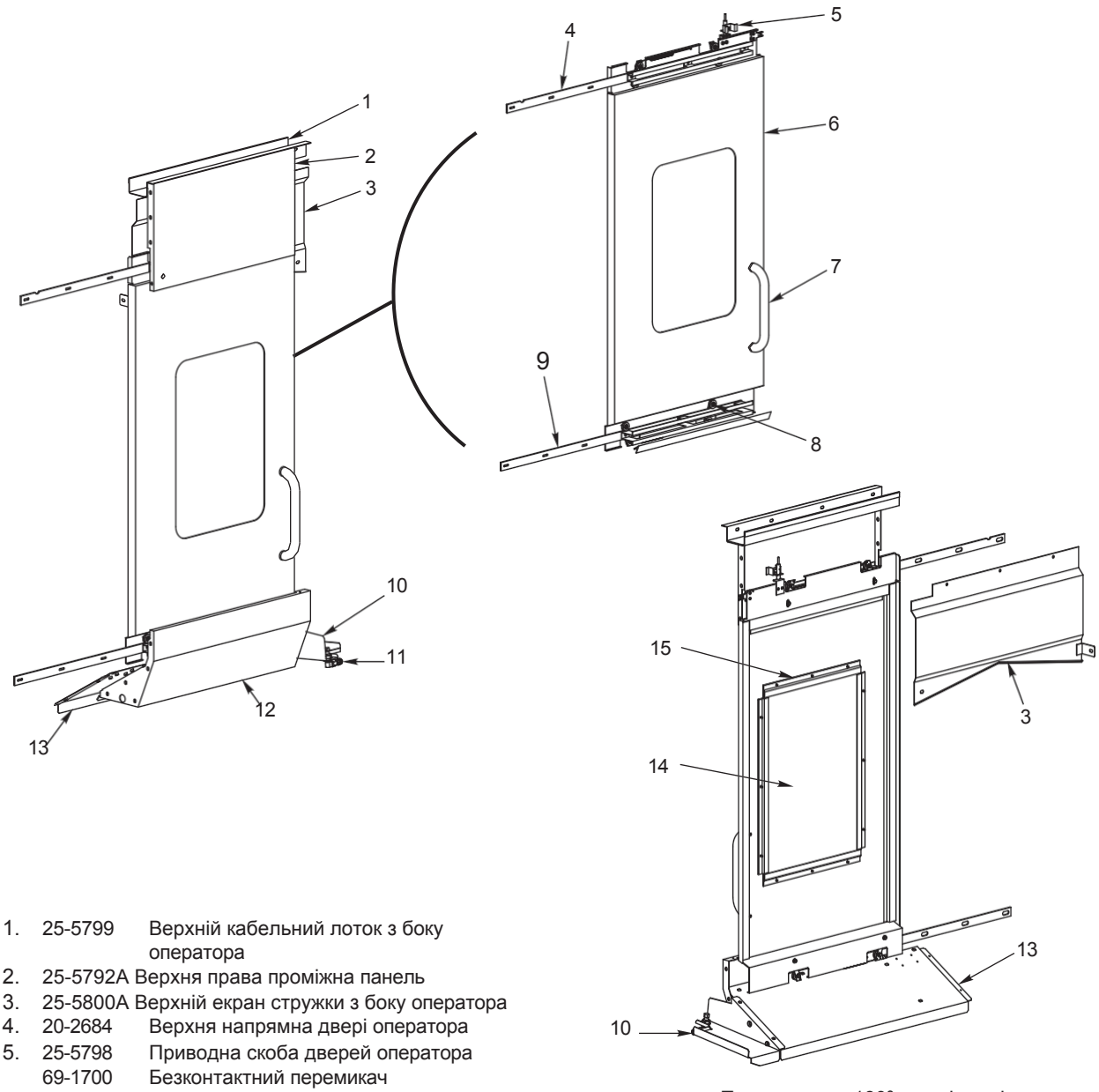
30-30714	Шпиндель 7.5k з/без СОШ
30-30729	Конус ISO 50

MDC-500 вузол передніх панелей



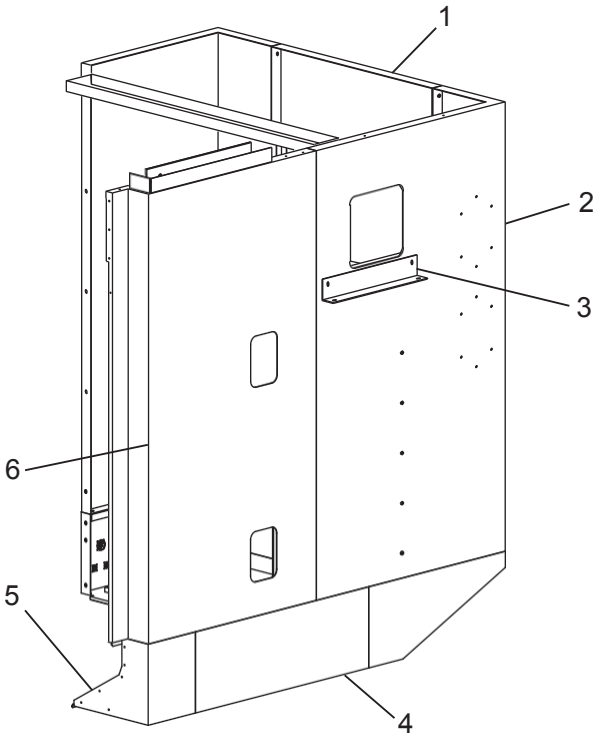
Повернуто на 90° ПЧС для ясності

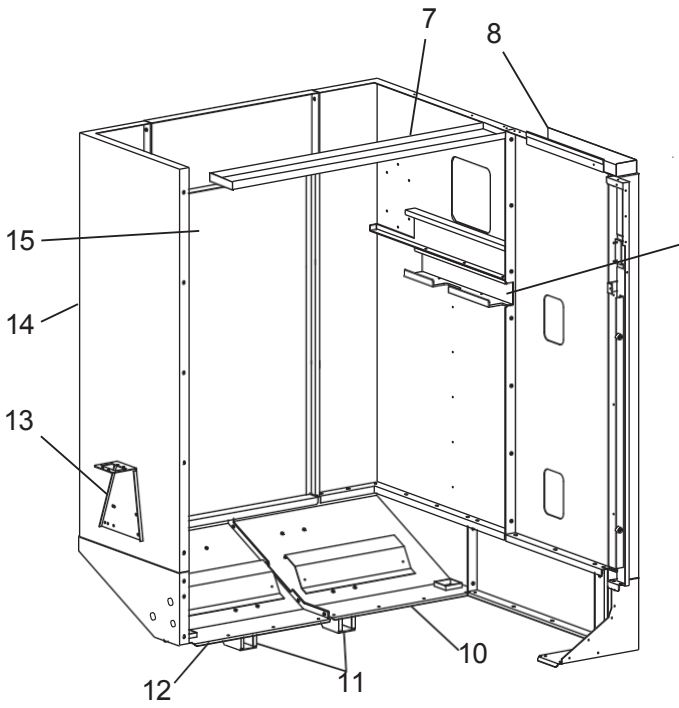
1.	25-6801A	Роз'єм замка / опора кабелю 4-ї осі
	25-5683C	Верхня кришка проміжної розподільної розподільної коробки
	25-5681A	Проміжна верхня кришка
	25-5678B	Передня права панель
5.	59-0123	Скоба кріплення проводки "Sanders K 18"
6.	25-0440A	Лоток для інструменту (x2)
7.	25-6182D	Передній стіл
8.	25-5740D	Передній правий піддон
9.	59-0278	Головка ручки 3/8-16 x 1-1/4 Гвинт із захватом ним виступом
10.	20-1341	Блок тримача різця
11.	25-0798	Кронштейн тримача різця
12.		Ніпель 1/8 HTP x2
	58-3618	Коліно муфта/ніпель 1/4, 90 градусів
13.	25-5412	Кронштейн тримача наконечника
14.	25-1257A	Розподільна коробка передньої частини панелі
15.	25-5741B	Передній центральний піддон
16.	25-5739	Передній лівий піддон
17.	25-7412	Кронштейн ручки дверей
	22-8895	Ручка дверей, хромована
18.	25-5809B	Передня центральна панель
19.	30-8652	Вузол передніх дверей
20.	25-5680A	Передня центральна панель
21.		Безконтактний кінцевий перемикач
22.	20-2317	Направляюча станції завантаження (x2)
23.	28-0165	Вікно передніх дверей
24.	25-0668	Бічний фіксатор вікна (x2)
25	59-6400A	Направляюче колесо
	49-2015	Гвинт PTHS 1/4-20 x 7/8
	46-1625	Гайка 1/4-20 шестигранна
	45-16390	Шайба
26	25-0669	Фіксатор вікна верх/низ (x2)
27	59-9743	Пружина передніх дверей
28.	30-2009A	Вузол нижньої правої кутової роликової направляючої
29.	25-5810A	Передні дверцята
30	25-5682A	Панель інструментального лотка
31.	25-0563B	Вузол інструментального ящика
32	25-5738D	Лівий проміжний піддон
33	25-5742A	Центральний нижній піддон
34	25-5784C	Передній лівий піддон екрану стружки
35.	25-5785C	Передній правий піддон екрану стружки
36	25-5806A	Тунель дверцят оператора
37	25-5685A	Нижня перегородка
38	25-5684C	Верхня перегородка



Повернуто на 180º для чіткості

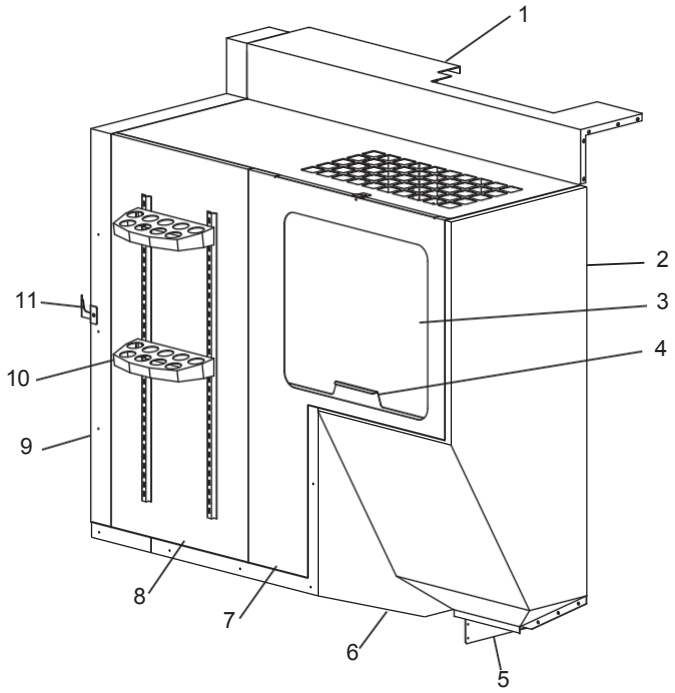
1. 25-5799 Верхній кабельний лоток з боку оператора
2. 25-5792A Верхня права проміжна панель
3. 25-5800A Верхній екран стружки з боку оператора
4. 20-2684 Верхня напрямна двері оператора
5. 25-5798 Приводна скоба дверей оператора
   69-1700 Безконтактний перемикач
6. 25-5791A Двері оператора
7. 22-8895 Ручка дверей, хромована
8. 30-2009A Правий вузол роликової напрямної двері оператора (x2)
   59-9743 Пружина дверей
9. 20-2685 Нижня напрямна двері оператора
10. 25-5790B Екран стружки правого нижнього моста
11. 30-8526 Заднє сопло змиву
12. 25-5788C Правий проміжний піддон
13. 25-5789B Нижній екран стружки з боку оператора
14. 28-0151 Вікно
15. 25-5228 Рама Z вікна дверцят (x2)

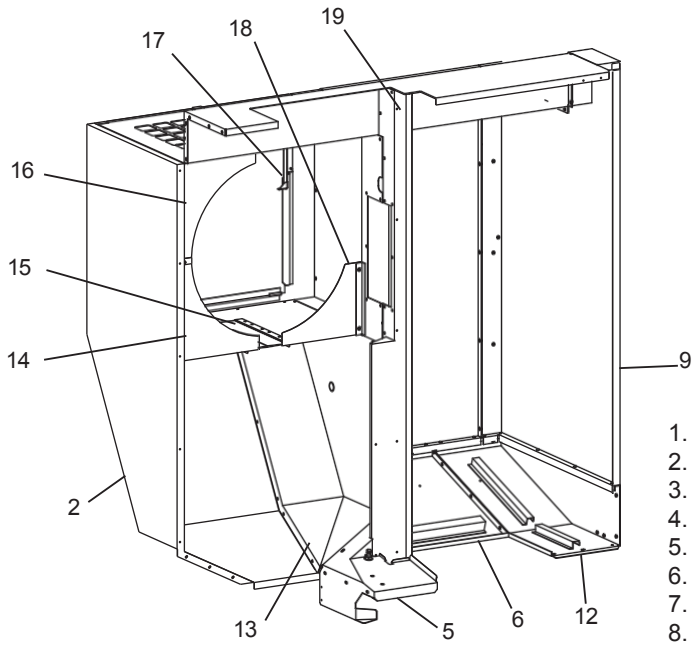




Повернуто на 90º ПРЧС для ясності

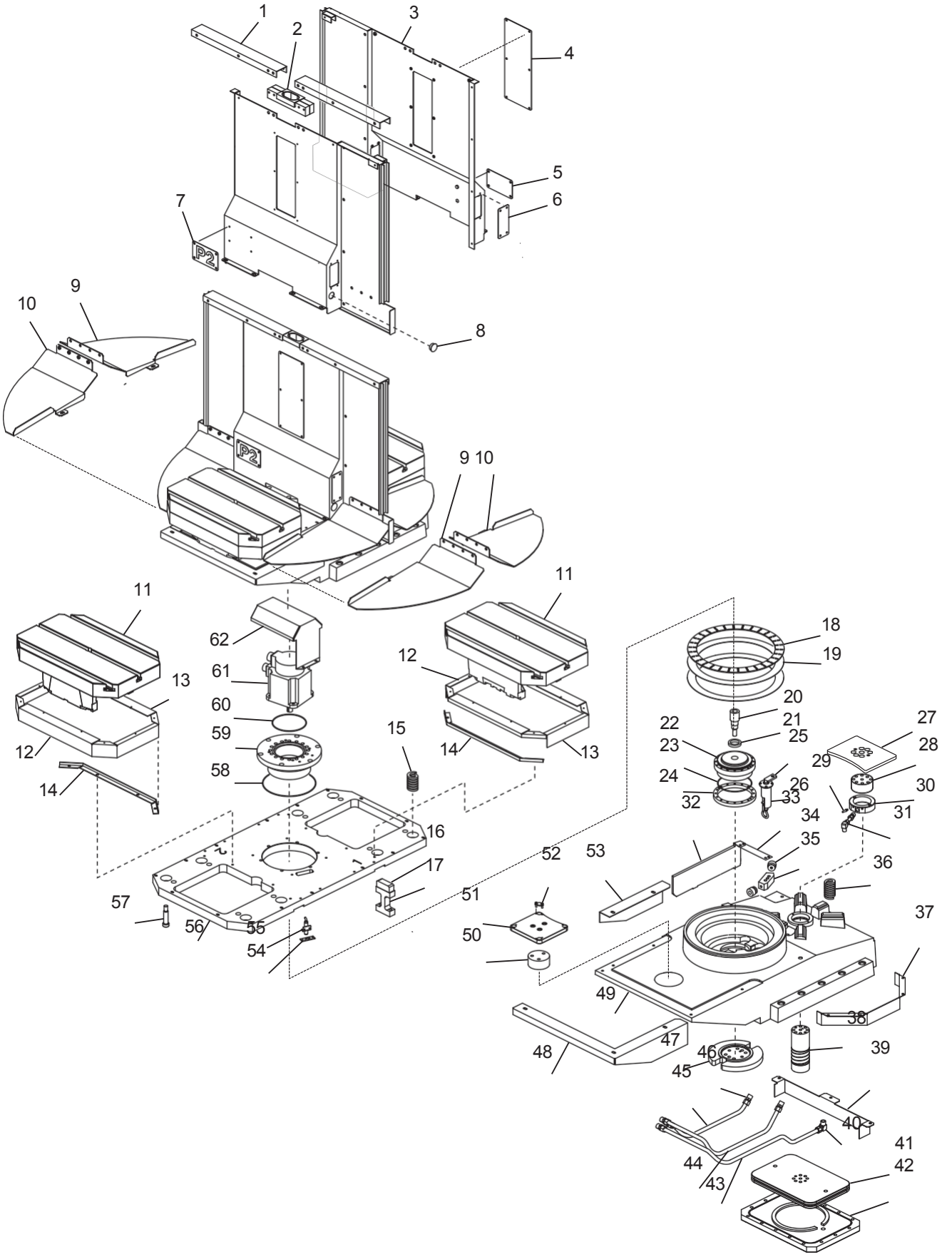
1. 25-5720 Задній оголовок
2. 25-5666A Задня панель блоку управління
3. 25-5722 Монтажний кронштейн опори блоку управління
4. 25-5924 Проміжний піддон системи управління
5. 25-5665C Передній піддон системи управління
6. 25-5667A Передня панель блоку управління
7. 25-5721 Опорна стяжка верхньої панелі
8. 25-5912 Лоток верхньої панелі системи управління
9. 25-5896 Лоток панелі блоку управління
10. 25-5925B Задній піддон системи управління
11. 25-5897 Опорний кронштейн задньої панелі (x2)
12. 25-5664C Задній лівий піддон
13. 25-8951 Кронштейн фільтра СОШ
14. 25-5718 Задня ліва панель
15. 25-571 Кришка лючка задньої панелі



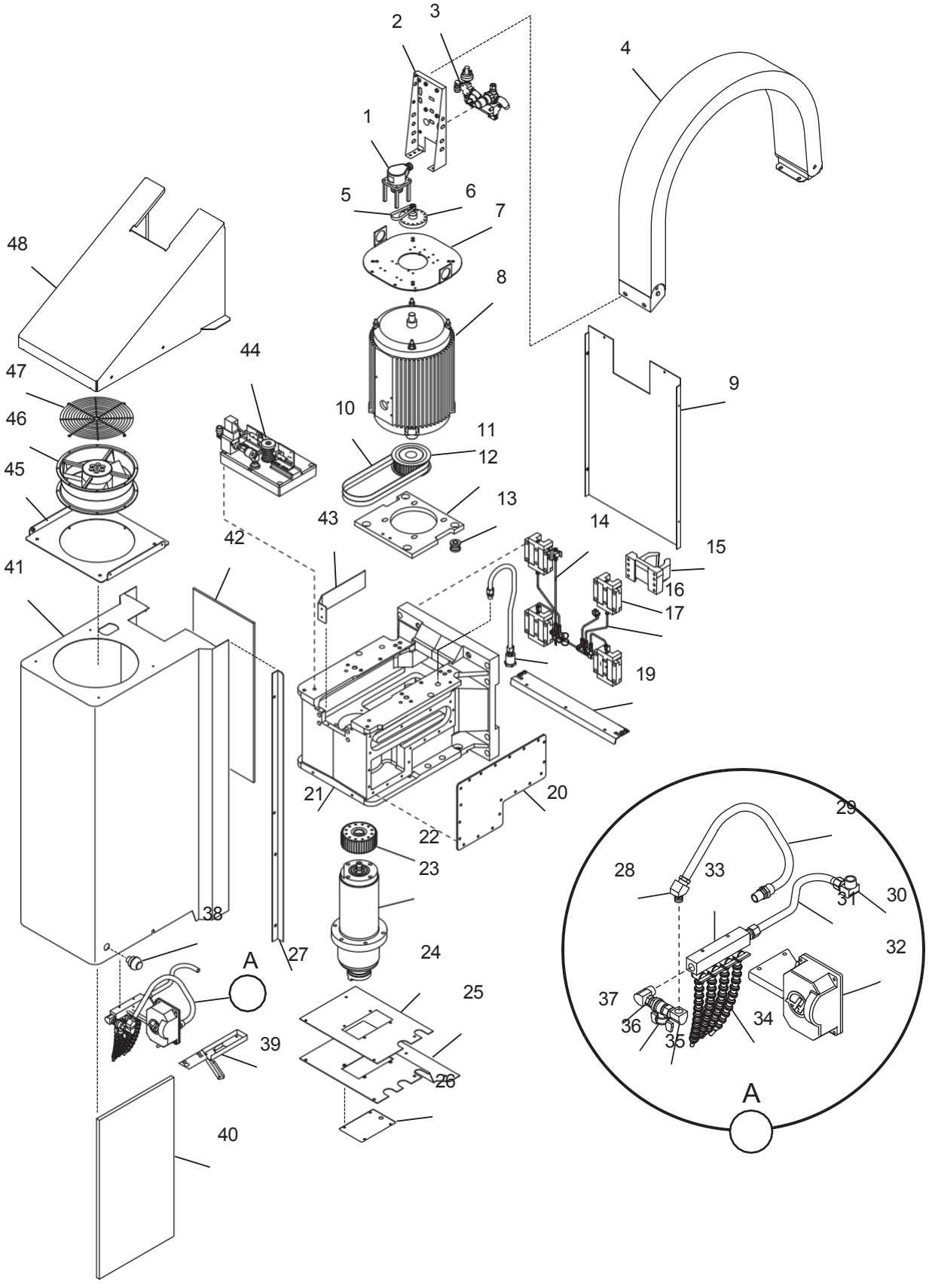


Повернуто на 90º ПЧС для ясності

1. 25-5708A Передня верхня кришка УСІ
2. 25-5706A Передня панель УСИ
3. 28-0168 Вікно доступу УСІ
4. 25-9248A Ручка вікна кришки
5. 25-5717A Екран стружки лівого нижнього моста
6. 25-5707D Передній піддон УСІ
7. 25-5710B Бічна панель УСІ
8. 25-5955A Задня бічна панель УСІ
9. 25-5709 Задня панель УСИ
10. 25-0440A Лоток для інструменту (x2)
11. 25-9262A Кронштейн кріплення ручки змиву і шланга
12. 25-5705A Задній піддон УСИ
13. 25-5715C Задній екран стружки панелі УСІ
14. 25-5713 Передній захист УСІ від стружки
15. 26-0155 Мала нейлонова щітка лівого екрану стружки
16. 25-5714 Правий верхній екран УСІ
17. 25-4221C Протилежна сторона упору вікна
18. 25-5712A Задній бризговик
19. 25-5703 Зсувна опора кронштейна УСИ

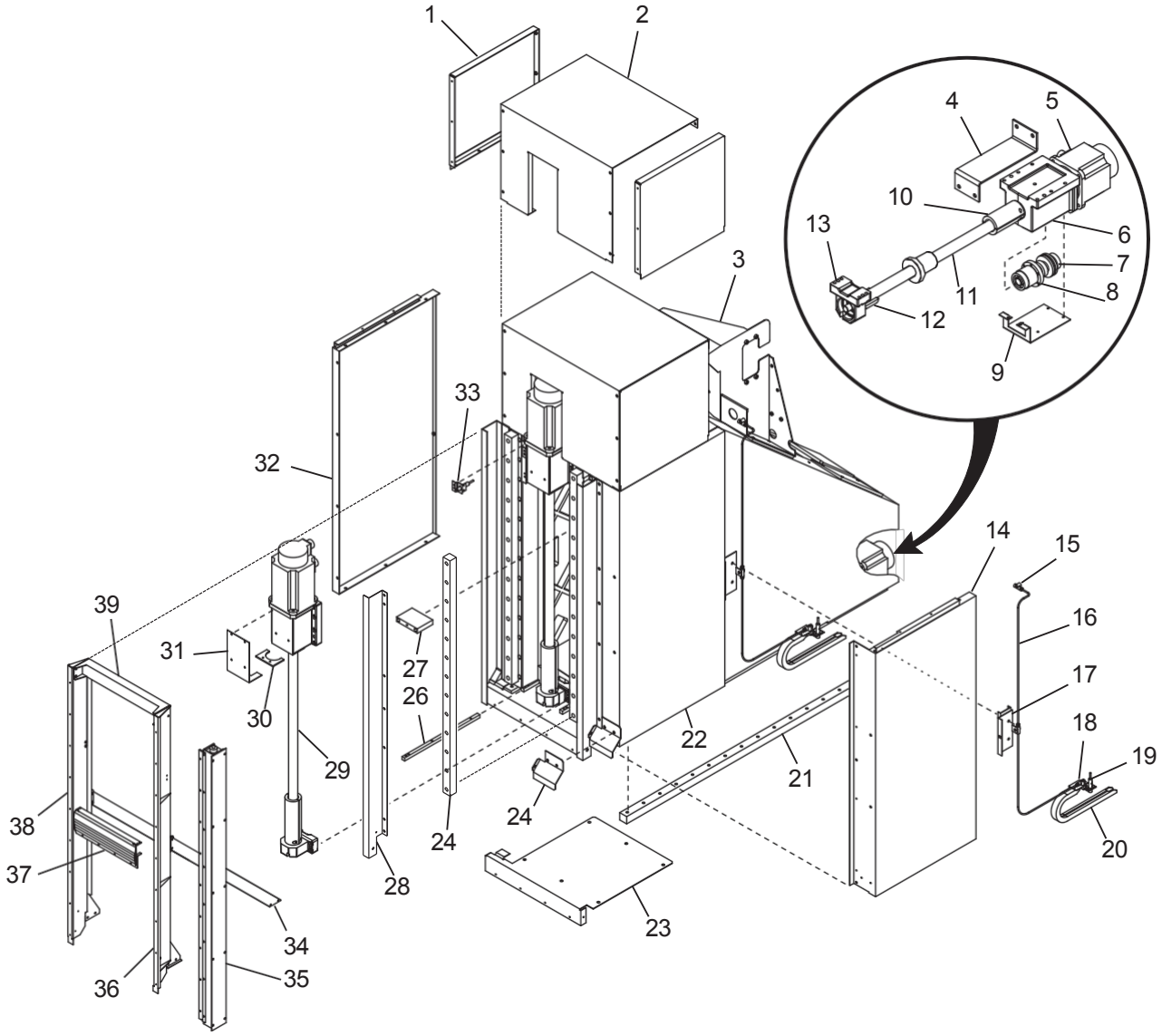

1
2
3
4
5
6
7
P2
8
9
10
9 10
11
11
12
12
13
13
14
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62

1.	25-5813A	Оголовок поворотних дверцят
2	20-2695B	Направляюча поворотних дверцят (x2)
3.	25-5812B	Поворотні дверцята (x2)
4.	25-6813	Кришка кабельного люка (x2)
5	29-0579	(P1) Заводська табличка
6	25-5883	Кришка люка (x4)
7.	29-0580	(P2) Заводська табличка
8.	59-0198	Отвір заглушки, діам. 1 д. (x2)
9	25-6943A	Екран стружки столу УСС
10	25-6944A	Протилежна сторона екрану стружки столу УСС (x2)
11	20-2689D	Корпус столу УСС, оброблений
12	25-5906A	Задня спідниця столу (x2)
13.	25-5907A	Передня спідниця столу (x2)
14	25-5909A	H-подібна рама манжети (x2)
15	59-0726	Пружина 9588K83 (x8)
16	20-2809	Кнопка H-подібної опори УАСС
17	20-2785A	Призма опорної рами УАСС
18	25-5915	Сепаратор роликів УСС
	51-0018	Роликовий підшипник 4 мм x 7,50 (x60)
19	25-5916	Поверхня зносу поворотної рами (x2)
20		Вал RV20E161
21	57-0367	Сальник
22		Корпус RV20E161
23.	57-2875	Ущільнювальне кільце 2-157
24	20-2725	Плоска гайка RV20E
25	20-2698	Прапор супутника
26	20-2699B	Плунжер вимикача затиску супутника
	20-3073B	Корпус вимикача затиску
	32-2236	Безконтактний перемикач розтиску, НЗ
27	20-2715	Затискач супутника
28	20-2716	Тяга затиску супутника
29	20-2582B	Наконечник продувки (x6)
30	20-2727B	Кільце продувки
31	58-2070	Фітинг Comp
	58-0780A	Вхідна трубка продувки
	58-3617	Фітинг Comp
32	25-7041	Бічна кришка затиску кабелю
33	25-6827	Кришка кабелю вимикача
34	59-0725	Амортизатор високого навантаження (x2)
35	20-2728	Обмежувач
36	59-0727	Розпірна пружина
37	25-5900A	Половина спідниці УАСС (x2)
38	20-2716A	Тяга затиску супутника
39	25-6904	Захист від стружки основи УСС
40.	58-3052	Фітинг Comp
41.	20-2700	Поршень затиску супутника
42	20-2719	Кришка циліндра затиску
43	58-0777A	Трубка розтиску УАСС
44	58-0779A	Трубка продувки УАСС
45	58-0778A	Трубка затиску УАСС
46	58-3087	Фітинг Comp (x5)
47	20-2783	Ведуча пластина RV20E
48	25-6793	Екран стружки правого УАСС
49	20-2690B	Корпус основи УСС, оброблений
50	20-2813	Розпірна втулка стабілізатора
51	20-2812	Пластина стабілізатора
52	25-5934	Кнопка фіксатора (x4)
	40-1640	Гвинт SHCS 10-32 x .50 (x8)
	20-2814	Кнопка стабілізатора (x4)
53	25-6794	Екран стружки лівої основи УАСС
54	25-5903	Опора вихідного положення безконтактного перемикача супутника
55.	69-1601	Безконтактний перемикач
56	20-2729C	Опорна рама супутника
57	49-0117	Болт з буртиком .625 x 2 д. LG (x8)
58	57-0139	Ущільнювальне кільце 2-263
59.	20-2724	Фланець двигуна RV20E
60.	57-2875	Ущільнювальне кільце 2-157
61	62-0014	Серводвигун
62.	25-6845	Кришка двигуна

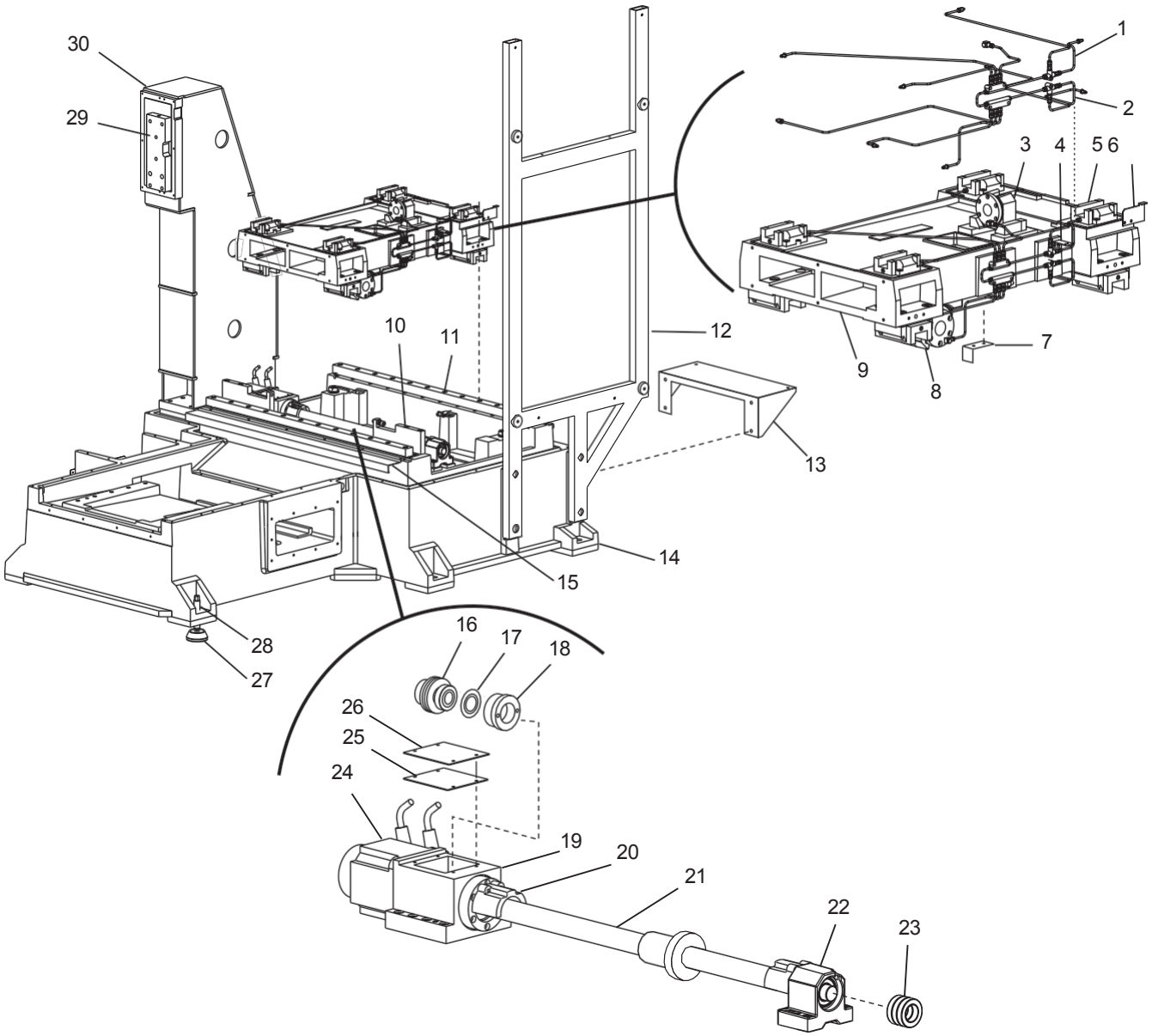

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
A
A

1. 30-30064 Датчик положення
   22-9671 Проставка датчика положення (x4) 54-
   0037 Ведуча зірочка
2. 25-7336E Монтажний кронштейн соленоїда
3. 30-3156B Вузол повітряного соленоїда
4. 59-0091A Кабельний канал
5. 54-0036 Приводний ремінь
6. 20-0531 Ведуча зірочка датчика положення
7. 25-9667C Монтажна плита датчика положення
8. 62-3045 Двигун шпинделя, 10 к.с.
9. 25-9667C Монтажна плита датчика положення
10. 54-2660 Приводний ремінь шпинделя
11. 20-9672 Зірочка 1.375
    22-7376B Фланець зірочки (x2)
12. 20-7429C Ізольована базова плита двигуна
13. 22-7521B Проставка трансмісії (x4) 22.7520A
    Трансмісія амортизатора (x8)
14. 30-7494 Вузол верхнього маслопроводу головки шпинделя
15. 20-7008F Корпус гайки оброблений
16. 50-3400 Лінійна напрямна осі X
17. 30-7525 Вузол маслопроводу стійки
18. 58-0883 Трубка кожуха СОЖ
    58-2071 Фітинг Comp (x2) 58-
    1680 Фітинг перегородки
19. 25-5737 Перехідна пластина Горділлo (Gordillo)
20. 25 Трубка кожуха СОЖ
21. 20-7005E Головка шпинделя оброблена
22. 20-7373 Шків 1.875
23. 30-6656 Шпиндель 7-5K
24. 59-9134B Звукоізоляційний пінопласт стійки нижньої кришки
    головки
25. 25-7096D Нижня кришка головки
26. 25-7284 Кришка лючка
27. 25-5747 Правий сальник стружки головки шпинделя 25-
    5748 Лівий сальник стружки головки шпинделя
28. 58-1721 Коліно 45 градусів (x2)
29. 52-0026A Прямоповоротний шанрир шланга P-Cool
30. 58-3619 Коліно HTP .50
31. 58-0205A Труба розгалуженого патрубка
32. 30-7151 Вузол P-Cool
33. 20-7247A Блок подачі MOP
34. 58-3694 Клапани лінії .25 (x4)
    59-8500 Лінія .25 (x4)
    58-5000 Сопло лінії (x4)
35. 58-1722 Коліно муфта/ніпель
36. 58-0326 Кульовий клапан
37. 58-3600 Ніпель
38. 61-1040 Кнопковий перемикач (розтиск інструменту)
39. 25-8164 Кришка кабелю P-Cool
40. 59-9132A Звукоізоляційний пінопласт кришки головки
    шпинделя (x2)
41. 25-7600H Кришка головки шпинделя
42. 59-9131A Звукоізоляційний пінопласт передньої кришки
    головки
43. 25-0982 Фіксатор теплової прокладки (x2)
44. 30-3201B Вузол П.Р.І.
45. 25-6804 Монтажний кронштейн вентилятора шпинделя
46. 36-3035C Вузол вентилятора шпинделя
47. 59-014 Огорожа вентилятора
48. 25-6805 Верхня кришка стружки головки шпинделя

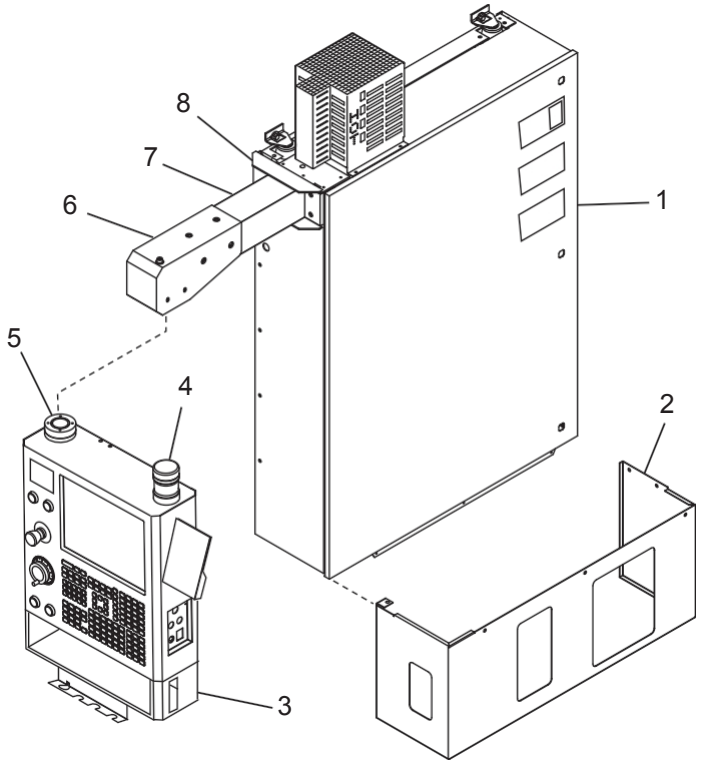
вузол рами і стійки фрезерно-свердлильного центру



1. 25-5729 Бічна кришка верхньої стійки (x2)
2. 25-5728 Верхня кришка верхньої стійки
3. 25-5734C Кронштейн кабельного каналу
4. 25-5736 Транспортувальний кронштейн стійки-супорта
5. 62-0014 Серводвигун
6. 20-7010B Опора двигуна, оброблена
7. 30-1220A Вузол муфти
8. 30-0154 Вузол підшипника корпусу двигуна
9. 25-7042 Накладка опори двигуна
10. 28-0185 Амортизатор (з боку двигуна)
11. 24-0023 Кульовий гвинт 32-8-800
12. 28-0201 Амортизатор (сторона супорта)
13. 30-0153 Вузол опорного підшипника
14. 25-5724 Кришка правої стійки
15. 58-2760 Мастильний фітинг BIJUR No. B-3288 (x 3) 58-2110 Стяжна гайка мастильного фітинга (x 4)
16. 58-0766 Мідна трубка (x2)
17. 25-5733 Плоска гайка кришки стійки (x2) 25-5732 Опора кришки стійки (x2)
18. 25-5735 Кронштейн маслопроводу стійки
19. 25-7267 Монтажний кронштейн осі Y 69-1700 Безконтактний перемикач
20. 59-0305 Кабельний канал стійки
21. 50-3400 Лінійна напрямна осі X 35 x 1320 (x2)
22. 20-2588A Корпус стійки, оброблений
23. 25-5723 Нижня накладка стружки (x2)
24. 25-5730A Кришка направляючої осі Y
25. 50 Лінійна напрямна 35 x 1000 (x2)
26. 20-2615 Монтажна балка нижньої пластини (x3)
27. 20 Монтажна балка кришки (x2)
28. 25-5726 Права напрямна Горділло (Gordillo) 25-5727 Ліва напрямна Горділло (Gordillo)
29. 30-3103 Вузол кульового гвинта осі Z. 32-10-993.6
30. 20-3047 Амортизатор .15 д.
31. 25-035 Накладка опори двигуна
32. 25-5725 Кришка лівої стійки
33. 25-7266 Монтажний кронштейн осі X 69-1700 Безконтактний перемикач
34. 25-5773 Розпірка рами роликової направляючої екрану (2x)
35. 59-0706 Роликова направляюча екрану- 70,5 x 21 д. (x2)
36. 25-5770 Права рама роликової направляючої екрану
37. 59-0705 Кришка Горділло (Gordillo) осі Z
38. 25-5771 Ліва рама роликової напрямної екрану
39. 25-5772 Верхня рама роликової напрямної екрану

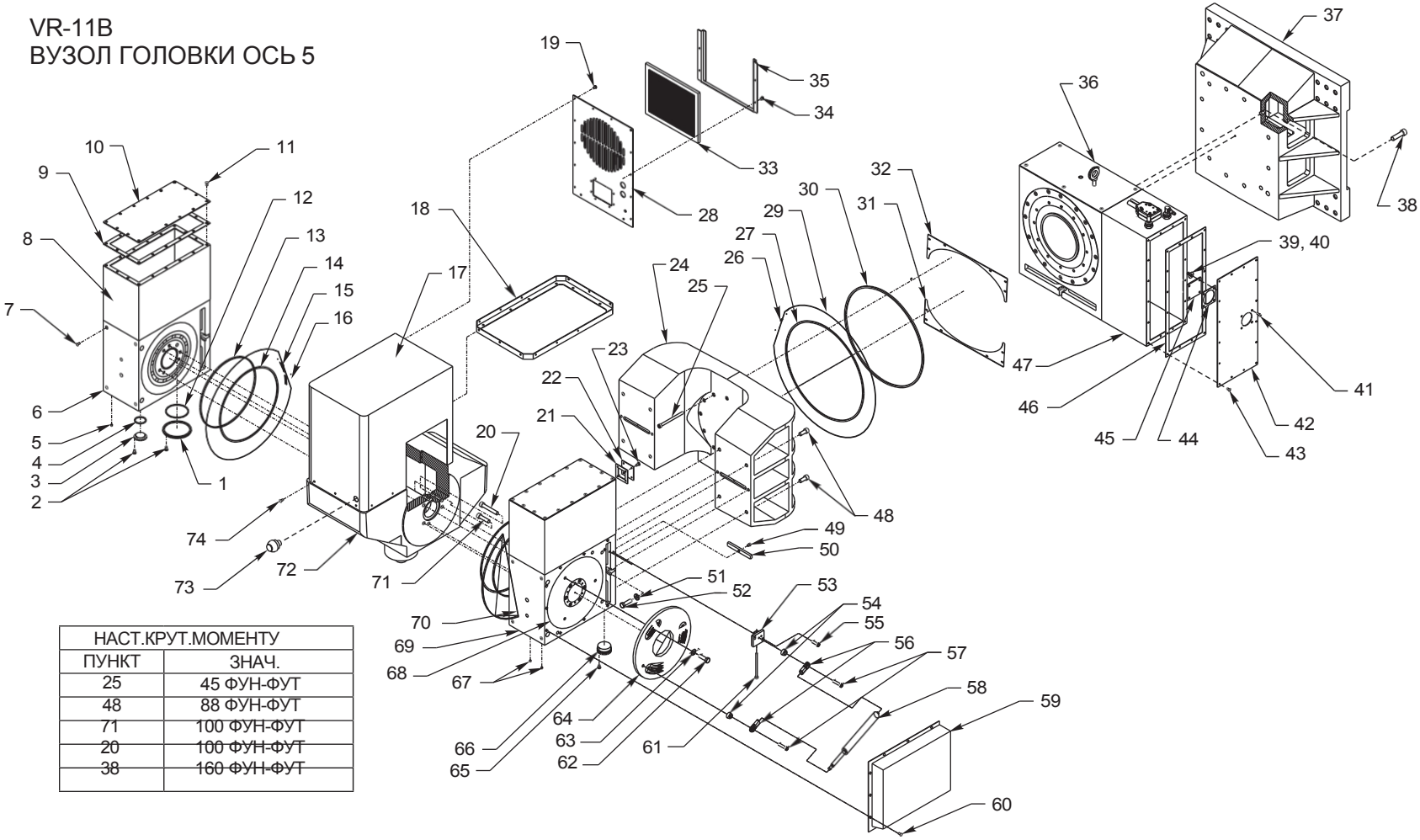


1.	30-7138	Вузол маслопроводу супорта
	58-3031	Коліно Banjo
		Вузол маслопроводу основи
	20-2958	Корпус гайки, оброблений
	25-5919	Кронштейн кабельного каналу
	50-3400	Лінійна напрямна осі X 35 x 840 (x2)
	25-5187	Приводна скоба осі Z
7.	25-5677	Приводна скоба осі X
8.	20-0150	Корп. ш. гайки ш. гвинта
	20-2587A	Корпус супорта, оброблений
10.	20-2593	Транспортувальний обмежувач основа-осі X (x2)
11.	50-9011	Лінійна напрямна 45 x 1200 (x2)
12.	20-2589	Опора блоку управління
13.	25-5662	Розпірка заднього піддону
14.	20-2586E	Корпус станини, оброблений
15.	25-5668	Нижній екран стружки осі X
16	30-1215	Вузол муфти
17.	20-9213	Проміжне кільце кульового гвинта
18.	20-9211	Корпус гайки кулькового гвинта
19.	20-0151A	Модифікований корпус осі X
20	28-0191	Амортизатор 2,5 д. (x2)
21	24-0026A	Кульовий гвинт 40-8-1031
22	20-0152	Корпус підшипника
23.	51-0007	Підшипник з глибокою канавкою (x4)
24.	62-0014	Серводвигун
25.	26-7233A	Прокладка, екран дефлектора
26	25-9203	Накладка опори двигуна
27.	14-7068	Корпус подушки рівня
28	44-0018	Встановлювальний гвинт
29	20-2595	Пластина проставки кронштейна УСИ
30.	20-2591	Кронштейн УСИ, оброблений



1. 30-30256 Управління ЦПУ
2. 25-10649 Спідниця блоку управління
3. 32-9651B Вузол підвісного пульта управління 32-6006A Вузол передньої панелі
4. 28-1071 Верхній світловий литий індикатор
   28-1075C Пластмасова основа індикатора
5. 20-7109C Шарнірна опора руки
   20-7110C Опора управління шарніром
6. 25-6659A Монтажна плита шарніра
   25-6660 Нижня кришка наконечника торця консолі 25-6661A Торцева кришка консолі
7. 20-4137 Консоль пульта управління
8. 25-6375 Ребро жорсткості важеля управління

VR-11B
ВУЗОЛ ГОЛОВКИ ОСЬ 5

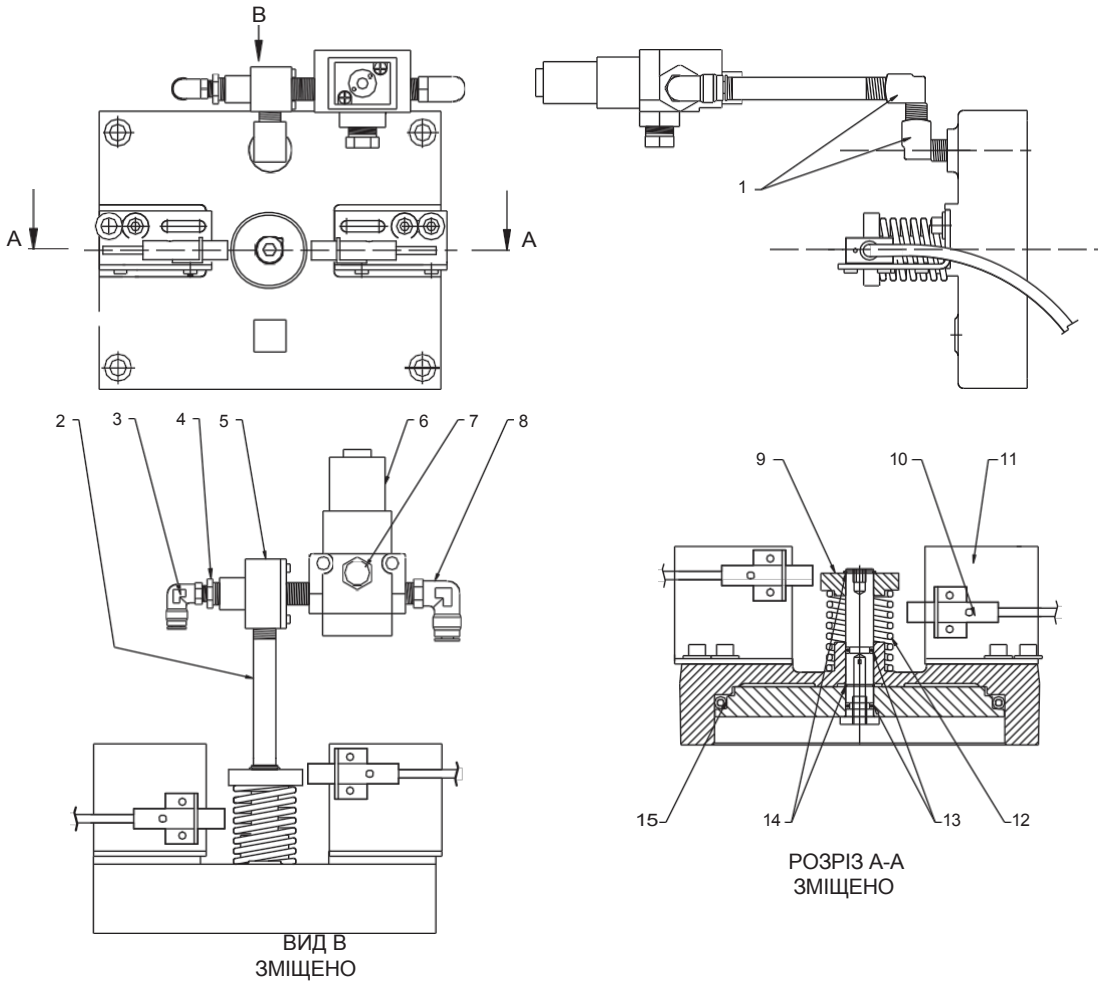


НАСТ.КРУТ.МОМЕНТУ	
ПУНКТ	ЗНАЧ.
25	45 ФУН-ФУТ
48	88 ФУН-ФУТ
71	100 ФУН-ФУТ
20	100 ФУН-ФУТ
38	160 ФУН-ФУТ

вузол Головки серії Vr

ПОЗ	КІЛЬКІСТЬ	ЧЕРТ. №	НАЗВА
1.	1	20-4382	КР. КОРПУС ЧЕРВ'ЯКА, 5 ОСЬ
2	94	49-1750	ВІНТ 10-32 X 3/8
3.	1	20-4381	ВТУЛКА. ОГЛЯД. СКЛО
4	1	57-2831	УПЛОТНЮВАЛЬНЕ КІЛЬЦЕ 2-130 BUNA
5	1	58-3105	РІЗЬБ. ЗАГЛ. ТРУБИ 1/4
6.	1	30-1071	HRT310 ВЕДУЧИЙ. УЗ. 5 ОСІ
7	19	40-1980	ГВИНТ 1/4-20 X 1/2
8	2	25-4371	ОГОРОЖА ДВИГУНА 310/5AX
9.	4	57-4223	ПРОКЛАДКА, КОЖУХ ДВИГУНА
10	2	25-4375	КРИШКА ОГОРОЖІ. 310/5 ОСЬ
11		49-1750	ГВИНТ 10-32 X 3/8
12	1	57-2250	УПЛОТНЮВАЛЬНЕ КІЛЬЦЕ 2-156 ВІТОН
13.	2	57-4384	HRT310 ТЕФЛОН. УПЛОТНЕННЯ.
14	2	57-2980	УПЛОТНЮВАЛЬНЕ КІЛЬЦЕ 2-278 ВІТОН
15	3	94-4409	VR11 ЗАЖ. ВИГ. РОЗП. КІЛЬЦ.
16	13ФТ	25-9414	ІЗОГ. ОБІД TR 310, VR 8-11
17	1	25-4363	5 ОСЬ КР.ГОЛОВКИ
18	1	25-4364	КРИШКА ГОЛ., МОНТАЖ. КУТ.
19		49-1750	ГВИНТ 10-32 X 3/8
20	4	40-16626	ВІНТ 1/2-13 X 3 1/4
21	1	57-4133	ПРОКЛ. РОЗП КОР.
22.	1	25-4372	ПЛИТА БЛОКУВАННЯ 310/5 ОСЬ
23	4	40-1669	ГВИНТ 8-32 X 3/8
24	1	20-4361	5 ОСЬ СЕРД. (ОБРОБ.)
25	12	40-164391	ГВИНТ 3/8-16 X 5 1/4
26		94-4409	VR11 ЗАЖ. ВИГ. РОЗП. КІЛЬЦ.
27	1	57-0093	УПЛОТНЮВАЛЬНЕ КІЛЬЦЕ 2-385 BUNA
28	1	25-4362	5 ОСЬ, ДАХ. ГОЛ., ЗАДНЯ ПЛАСТИНА
29		25-9414	ІЗОГ. ОБІД TR 310, VR 8-11
30	1	57-4385	HRT450 ТЕФЛОН. УПЛОТНЕННЯ.
31	1	25-4405	ВЕРХН. ПЕР. КР. ОСЬ 5
32	1	25-4406	НИЖ. ПЕР. КР. ОСЬ 5
33.	1	59-9088	КРИШКА ПОВІТРЯНОГО ФІЛЬТРА
34		49-1750	ГВИНТ 10-32 X 3/8
35	1	25-4407	КРОНШТЕЙН ФІЛЬТРА ГОЛОВКИ
36	1	30-1070	HRT450 ВУЗОЛ МОДЛ 3 5 ОСЯМИ
37.	1	20-4367	5 ОСЬ РОЗП. ВТУЛКА (ОБРОБКА)
38	12	40-16643	ГВИНТ 5/8-11 X 2 1/4
39	4	45-1850	ШАЙБА, ЗАХИСНА 1/4 ВН.Д. X 1 НАР.Д.
40	4	46-1625	ГАЙКА ШЕСТ. 1/4-20 ЧОРН.ОКС.
41	4	40-1976	ГВИНТ 1/4-20 X 3/4
42	1	25-4386	КРИШКА ОГОРОЖІ 450/5 ОСЬ
43		49-1750	ГВИНТ 10-32 X 3/8
44.	1	57-4278	ПРОКЛ. ОГЛЯДОВЕ СКЛО
45	1	28-4278	ПЕРЕВІРКА СКЛА, МАНОМЕТР
46	1	57-4261	ПРОКЛ. КРИШКИ ОГОРОЖІ. 450
47	1	25-4366	ОГОРОЖА ДВИГУНА 450
48	8	40-16575	ВІНТ 1/2-13 X 1 1/4
49	20	40-1630	Гвинт 1/4-20 X 5/16
50	2	20-4230	ШПОНКА, КОРП.
51	4	45-1740	ШАЙБА, ЧРЕН. ЗАКАЛ. 1/2
52	4	40-1830	Болт з шестигранною головкою 1/2-13 X 1 3/4
53	1	20-4362	ПРОТИ. КУЛ. П. ПРЕД. НАГР.
54	2	20-4364	КОН. ПРОСТАВКА
55	2	40-1639	ГВИНТ SHCS 3/8-16 X 1
56.	2	51-4363	КУЛЯ. З'ЄДНАННЯ RODEND F10MM
57	2	40-16372	Гвинт 3/8-16 X 1 1/2
58	1	59-4367	СТИСНЕННЯ ПОВІТРЯ ПРУЖИНИ
59	1	25-4361	КРИШКА ПРОТИВАГИ
60.		49-1750	ГВИНТ 10-32 X 3/8
61	1	40-1696	Гвинт 1/4-20 X 4 1/2
62	3	43-0052	Болт з шестигранною головкою 1/2-13 X 3/4
63	3	45-1740	ШАЙБА, ЧРЕН. ЗАКАЛ. 1/2
64	1	20-4366	ПЛАСТИНА ПРОТИВАГИ
65		49-1750	ГВИНТ 10-32 X 3/8
66	1	20-4388	ВТ.ЧЕРВЯКА, СТОР.ШКИВА 310
67	3	58-1627	ЗАГЛУШКА ТРУБКИ 1/8-27
68	1	20-4365	ПРОТИВАГА ГАЛЬМІВНОГО ДИСКА
69	1	30-1072	HRT310 ВЕДОМ. УЗ. 5 ОСІ
70	2	25-4373	ВЕРХН. КР. 310/5 ОСЬ
71	8	40-1661	ГВИНТ SHCS 1/2-13 X 2
72	1	20-4360	5 ОСЬ ГОЛ. ШПИНД. (ОБРОБ.)
73	1	61-1040	СЕР. КАБЕЛЬ КНОП. ВИМКН.
74		49-1750	ВІНТ 10-32 X 3/8

вузол Поршня розтискання інструменту.



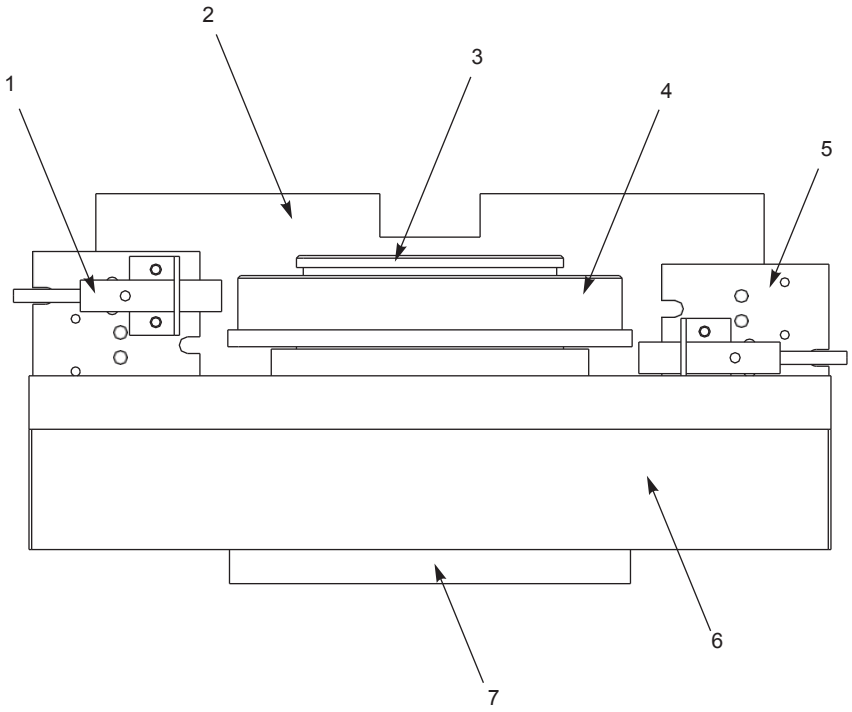
ВИД В
ЗМІЩЕНО

РОЗРІЗ А-А
ЗМІЩЕНО

1. 58-3613 Коліно муфта/ніпель 1/4
2. 58-3050 Коліно 1/4 нейлонова трубка
3. 58-3670 Перехідник 1/4 стандартна трубна різьба на M 1/8F
4. 58-3691 Ніпель 1/4 NPT шестигранний x 1 3/8 латунь
5. 59-2832B Швидкодіючий вихлоп 1/4
6. 32 Вузол електромагнітного клапана П.Р.І.
7. 58-2265 Повітряний глушник 3/8 NPT
8. 58 Шарнірне коліно трубка 1/4NPT M 3/8
9. 20-1656 Фіксатор пружини П.Р.І. 40T
10. 32-2201 Безкінечний кінцевий перемикач, затискач інструменту
11. 25-7050C Монтажний кронштейн вимикача
12. 59 Пружина стиснення/товстий дріт
13. 57-0040 Ущільнювальне кільце 2-111 буна
14. 56 Стопорне кільце N5100-62
15. 57-0018 Ущільнювальне кільце 2-446 буна

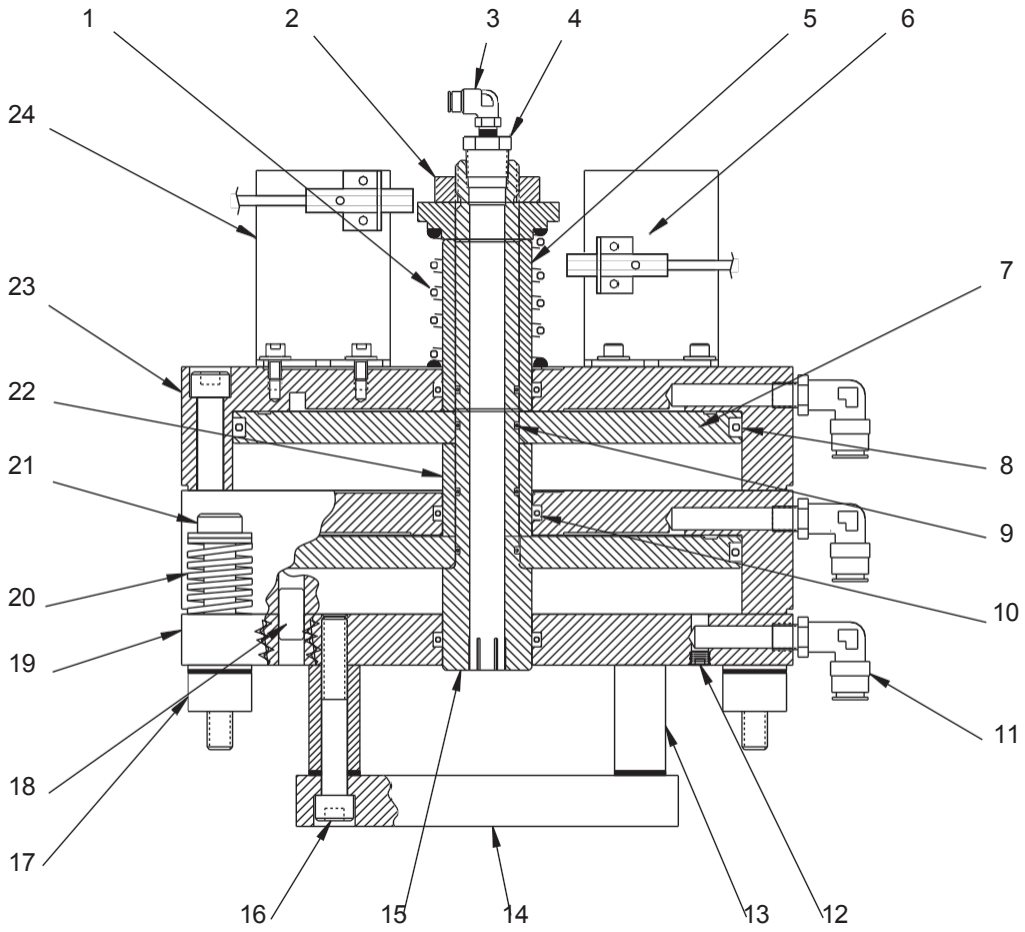
вузол у зборі конус ISo 40 без Сош 30-3201B
вузол П.р.і. фрезерного верстата серії міні 30-1668B

основа П.р.і., ХНС 30-3207



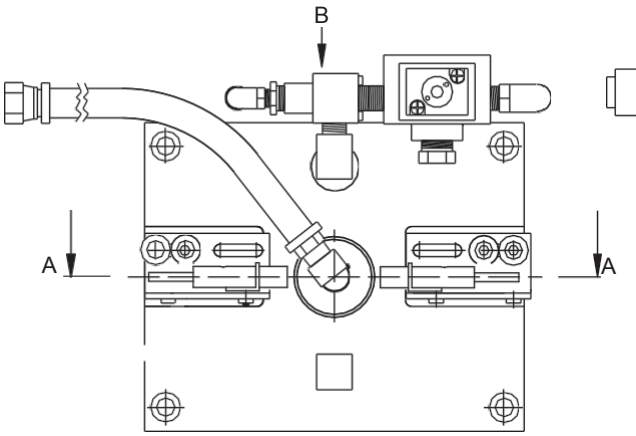
1. 32-2201 Безконтактний перемикач
2. 20-1692A Поршень П.Р.І., співвісний
3. 20-1691 Шток П.Р.І.
4. 20-1696A Фіксатор пружини П.Р.І., співвісний
5. 25-4648B Монтажний кронштейн вимикача
6. 20-4269 Циліндр П.Р.І. співвісний
7. 20-2521 Пластина ударника

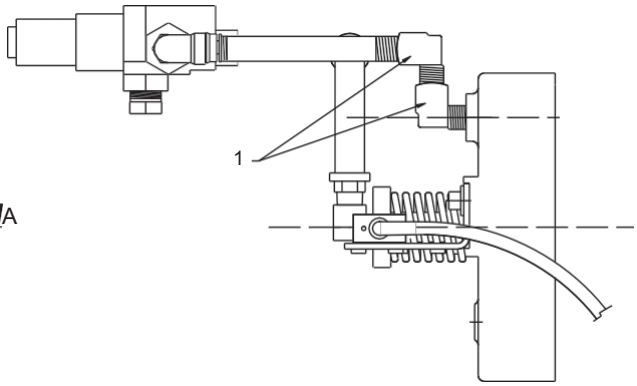
Поршень розтискання інструменту, конус ISO 50

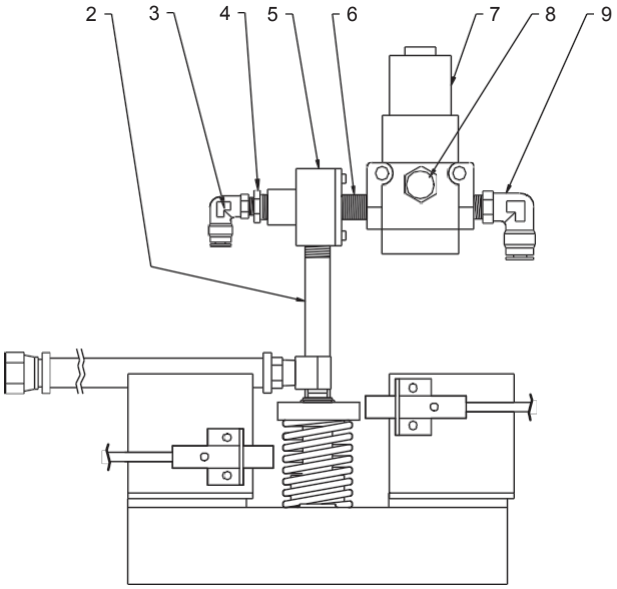


1. 59-0049 Пружина стиснення
2. 52-0003 Фіксатор вала
3. 58-3050 Коліно 1/4 нейлонова трубка
4. 58-3631 Втулка перехідника 1/2M-1.8F
5. 20-0021B Проставка, верхня, П.Р.І. 50T
6. 32-2203 Кінцевий вимикач, розтиск 32-2204
   Кінцевий вимикач, затиск
7. 20-0019A Поршень П.Р.І. 50T
8. 57-0082 Ущільнювальне кільце 2-448 витон
9. 57 Ущільнювальне кільце 2-121 буна
10. 57 Ущільнювальне кільце 2-327 вітон
11. 58-1695 Коліно 1/4MPT
12. 58-1627 Заглушка трубки 1/8-27
13. 20-0013A Вилочна проставка, шпиндель
14. 20-0015 Ліфт вилки шпинделя
15. 20-0018A Шток П.Р.І. 50T
16. немає
17. 22-0014A Проставка .62 нар. діам. x 1.25 внутр. діам. .857
18. 48-1662 Установчий штифт 1/2 x 1
19. 20-2988 Базова плита П.Р.І. 50T
20. 59-0016 Пружина стиснення
21. 49-0003 Болт з буртиком 5/8 x 3 1/2
22. 20-0020A Проставка нижня, П.Р.І. 50T
23. 20-0022A Корпус пневмоциліндра
24. 25-0009A Монтажний кронштейн вимикача

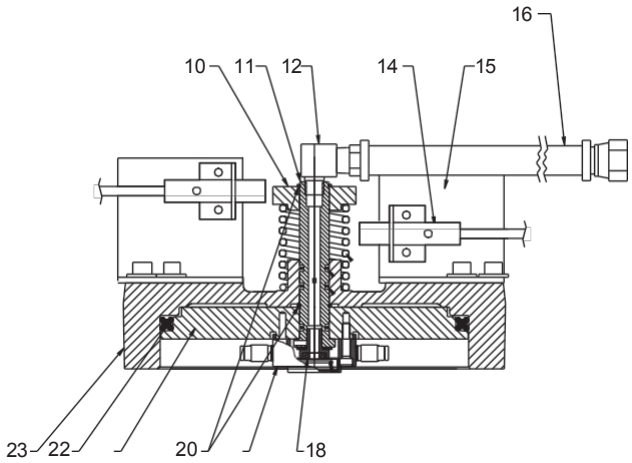
вузол у зборі, конус ISo 50 30-0013B







ВИД В
ЗМІЩЕНО

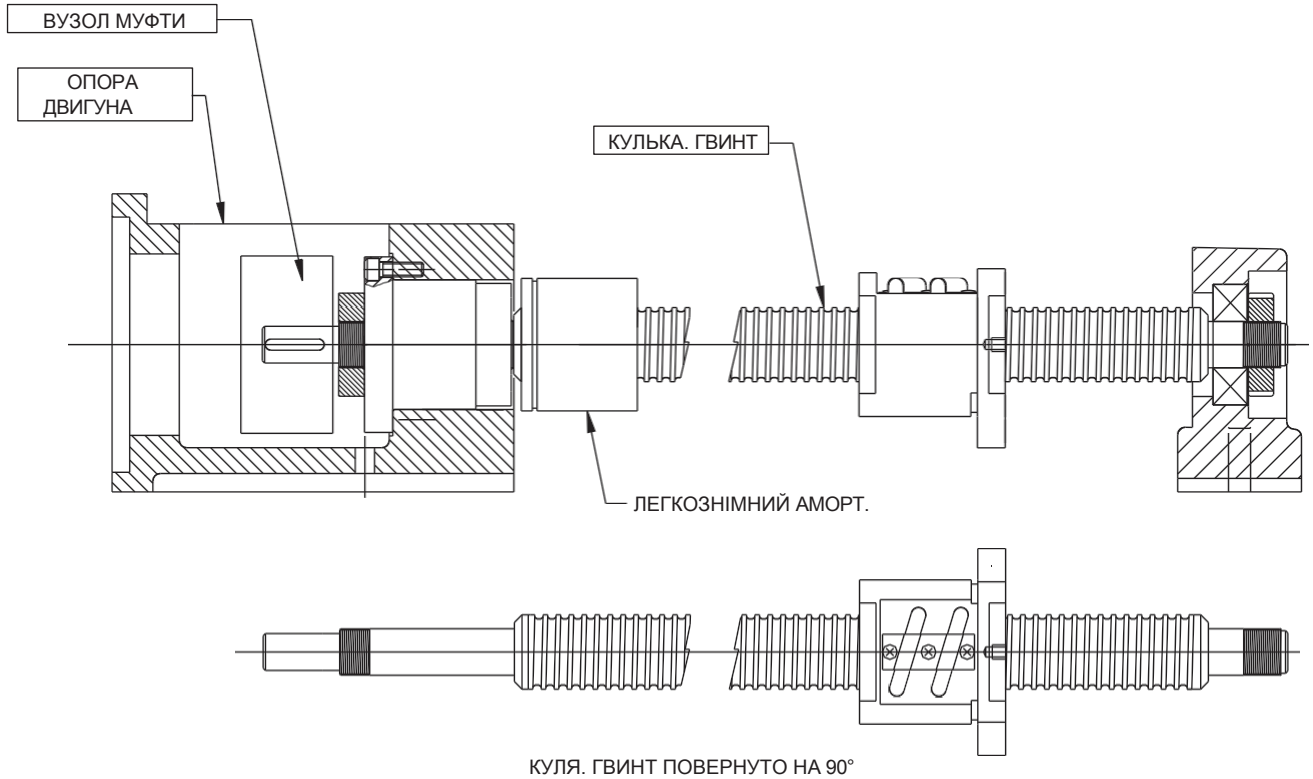


РОЗРІЗ А-А
ЗМІЩЕНО

30-3207 вузол у зборі

1.	58-3618	Коліно муфта/ніпель 1/4, 90 град.
2.	58-3727A	Ніпель 1/4NPT x 4, латунь (VR-8/9/11)
3.	58-3050	Коліно 1/4 нейлонова трубка
	58	Перехідник 1/4NPT M 1/8 F
5.	59-2760	Пружина стиснення/товстий дріт
6.	58-2165	Штуцер, різьбовий ніпель 1/4 (50T)
	32-5620	Вузол електромагнітного клапана П.Р.І.
8.	58-2265	Повітряний глушник 3/8 NPT
9.	58-3685	Шарнірне коліно трубка 1/4NPT M 3/8
10.	20-1656	Фіксатор пружини П.Р.І. 30 градусів
11.	20-7626	Шток П.Р.І. шестигранний.
12.	58-3614	Коліно муфта/ніпель 1/4F 1/8M
14	32-2200	Кінцевий вимикач, розтиск
	32-2201	Кінцевий вимикач, затискач
15.	25-7050C	Опора вимикача розтискання інструменту
16	30-673	Зворотний клапан вузла шланга/П.Р.І. VF1-11/40T QAPC
	30-6734	Зворотний клапан вузла шланга/П.Р.І. VF5-11/50T , VF-SS, VS-3
	30-7292	Зворотний клапан вузла шланга/П.Р.І. VR-8, VR-9, VR-11
18.	20-7640	Стрижень розтискання інструменту, 3/8-LH
19.	20-9590	Кожух сальника
20	56	Стопорне кільце N5100-62
21	20-7630B	Поршень П.Р.І. прямокутний, СОШ
22	57	Кільце квадратного перетину Q4-114, Вітон
23	20-1514	Корпус циліндра

вузол кулькового гвинта



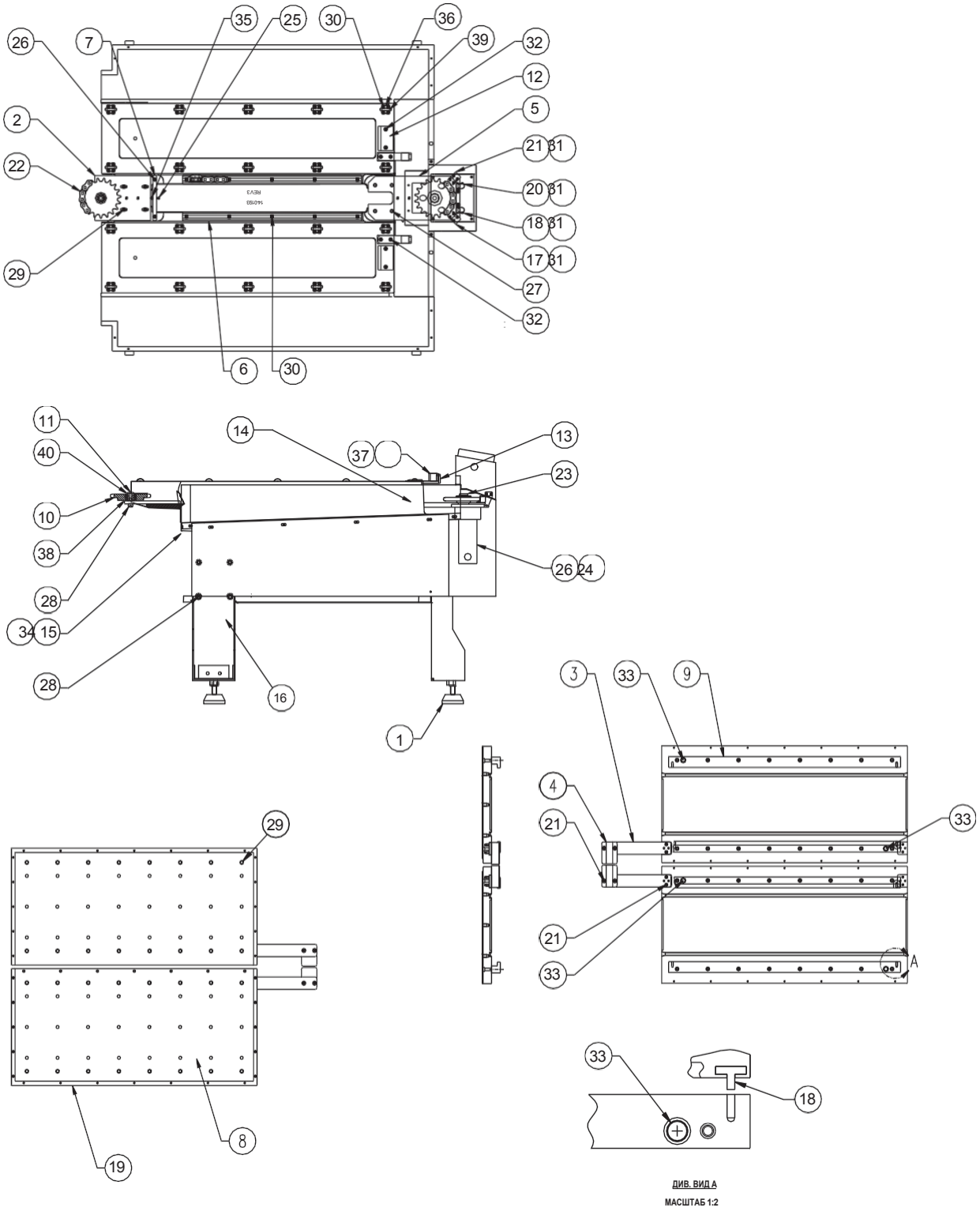
КУЛЯ. ГВИНТ ПОВЕРНУТО НА 90°

	фрезерний верстат міні	VF 0-1	VF2	VF3	VF 4	VF -5
Станина	24-3006	30-3103	30-3103	30-3107	30-3107	30-2273
Супорт	24-3006	30-3103	30-3104	30-3106	30-3108	30-2720
Стійка	24-3006	30-4053	30-4053	30-3135	30-3135	30-6524

	VF-5XT	VF-6/8	VF-7/9	VF-10/11
Станина	30-2538	30-0474	30-0474	30-0474
Супорт	30-2536	30-0470	30-0473	30-0516
Стійка	30-2536	30-7624	30-7624	30-7624

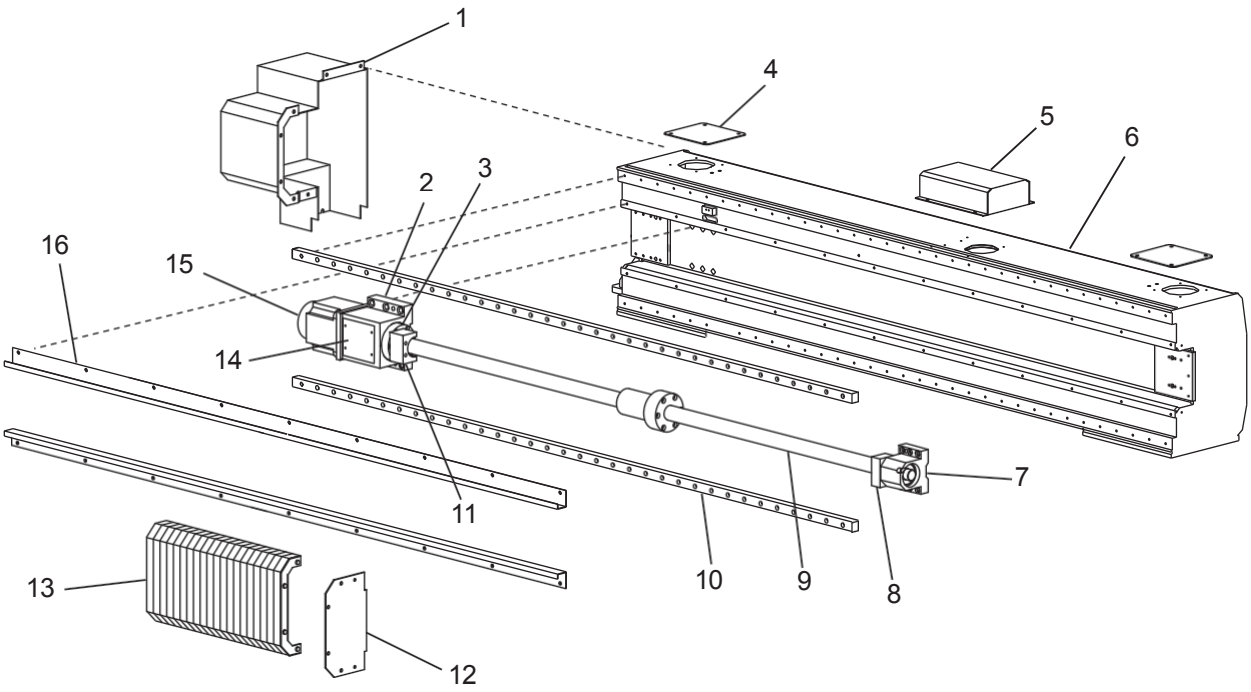
конус ISo 50

	VF5	VF-5XT	VF-6/8	VF-7/9	VF-10/11
Станина	30-0202	30-2540	30-0895	30-0895	30-0895
Супорт	30-0198	30-2539	30-0896	30-0897	30-0516
Стійка	30-0202	30-2539	30-0895	30-0895	30-0895

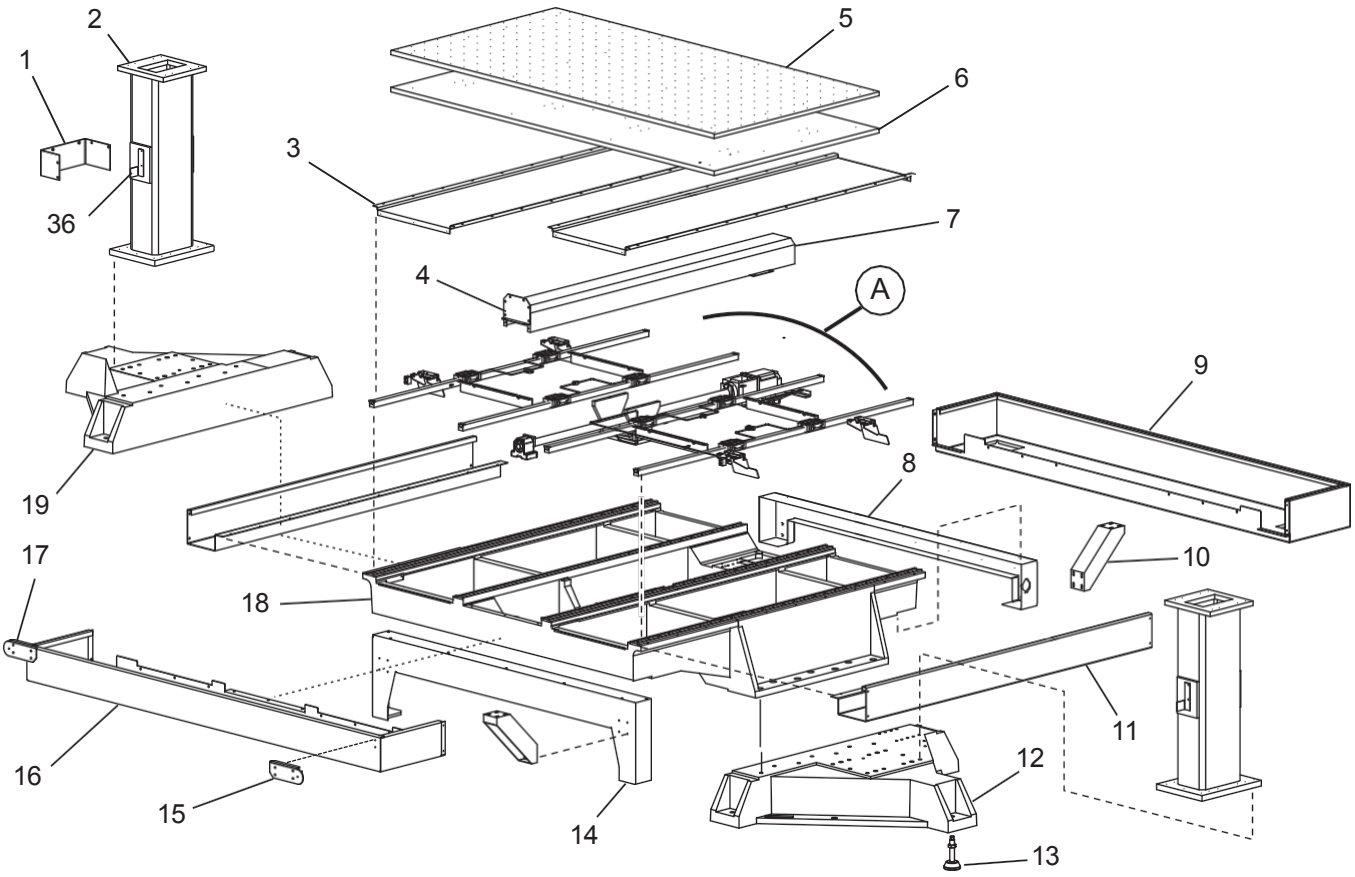

35
25
30
36
26
7
39
32
12
2
5
22
21
31
20
31
18
31
17
31
29
27
32
6
30
11
14
37
13
40
23
10
26
24
38
28
34
15
28
16
1
3
33
9
4
21
33
21
33
A
29
33
18
19
8
ДИВ. ВИД А
МАСШТАБ 1:2

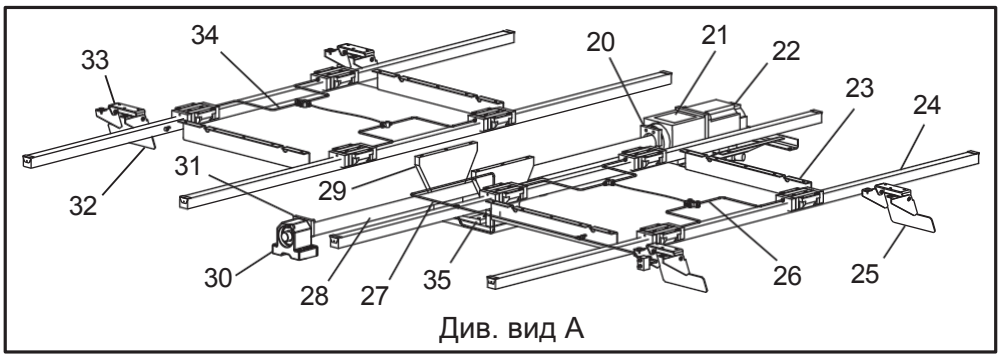
вузол УАСС

Пункт	кількість	ном. деталі	наЗвання
1.	3	14-7068	КОРПУС, ПОДУШКА РІВНЯ
2.	1	20-0046	ОПОРА, ПРОМІЖНА ЗІРКА
3	2	20-0048	ПРИВІДНЕ ПЛЕЧЕ, УАСС
4.	2	20-0049	ФІКСАТОР, УАСС
5.	1	20-0050A	ОПОРА, ДВИГУН, УАСС
6.	2	20-0051	НАПРАВЛЯЮЧА, ЛАНЦЮГ, УАСС
7	1	20-0052	БЛОК МЕХАНІЗМУ НАПРУЖЕННЯ
8.	2	20-1671	СУПУТНИК
9	4	20-0054	ЗАЖИМН. НАПРАВЛЯЮЧИЙ.
10	1	20-0057	ПРОМ. ЗІРКА
11	1	20-0060	ШЕЙКА, ПРОМ. ЗІРКА
12	2	20-0065	ФРИКЦІЙНА КОЛОДКА
13	2	20-0066	ОПОРУ СУПУТНИКА, УАСС
14.	1	20-0193	СТАНИНА ОБРОБЛЕНА
15	1	25-0066A	ЕКРАН, БРИЗГОВИК, НИЗЬКОПРОФІЛЬНИЙ
16	3	25-0072	ПЛЕЧЕ, УАСС
17	1	25-0082	КРОНШТ. ВИМИКАЧА, ЛАНЦЮГ, НИЖНІЙ
18.	4	26-8964	УАСС, БРУДОСИРНИК
19	2	25-0095A	ПІДДОН СУПУТНИКА
20	1	25-0101	КОРОМИСЛО КРОНШТЕЙНА ВИМИКАЧА #2
21	1	25-0102	КРОНШТЕЙН ВИМИКАЧА, ЛАНЦЮГ, ВЕРХНІЙ
22.	1	30-0054	ВУЗОЛ ЛАНЦЮГА, УАСС
23	1	30-0055	ВУЗ. ПЕРЕД. ФРИКЦІЙНІ МУФТИ
24.	1	32-1875	ДВИГУН ЧОВНА 507-01-110АН
25	1	40-1614	ГВИНТ 1/4-20 X 1 1/4
26	2	40-1617	ГВИНТ FHCS 1/4-20 x 1"
27.	4	40-1636	ВІНТ 3/8-16 X 1 1/4
28	13	40-1654	ГВИНТ SHCS 1/2-13 X 1"
29	4	40-1667	ВІНТ 5/16-18 X 1 1/4
30	124	40-1703	ГВИНТ FHCS 10-32 X 1/2
31	8	40	ВІНТ SHCS 10-32 X 3/8"
32	8	40-1920	ВИНТ FHCS 1/4-20 X 5/8
33	4	40-1970	ВІНТ FHCS 1/4-28 x 1"
34	3	40-1981	ГВИНТ FBHCS, 1/4-20 X 1/2
35	1	46	ШЕСТИГРАННА ГАЙКА 1/4-20 ЧОРНА ОКСИДОВАНА
36	20	48-0012	УСТАНОВЧИЙ ШТИФТ, 12 мм X 30 мм LG.
37.	4	51-0030	ВТУЛКА, ВІДК. .6260 ЗН.ДІАМ.
38	2	51-2836	РАД.ПІДШИПНИК #60052RS
39	20	51-4000A	РАД.ПІДШИПНИК 12 X 32 X 10ММ
40	1	56-0085	СТОПЕР.КІЛЬЦЕ 5100-100
41	2	59-1057	АМОРТ., СПУТНИК



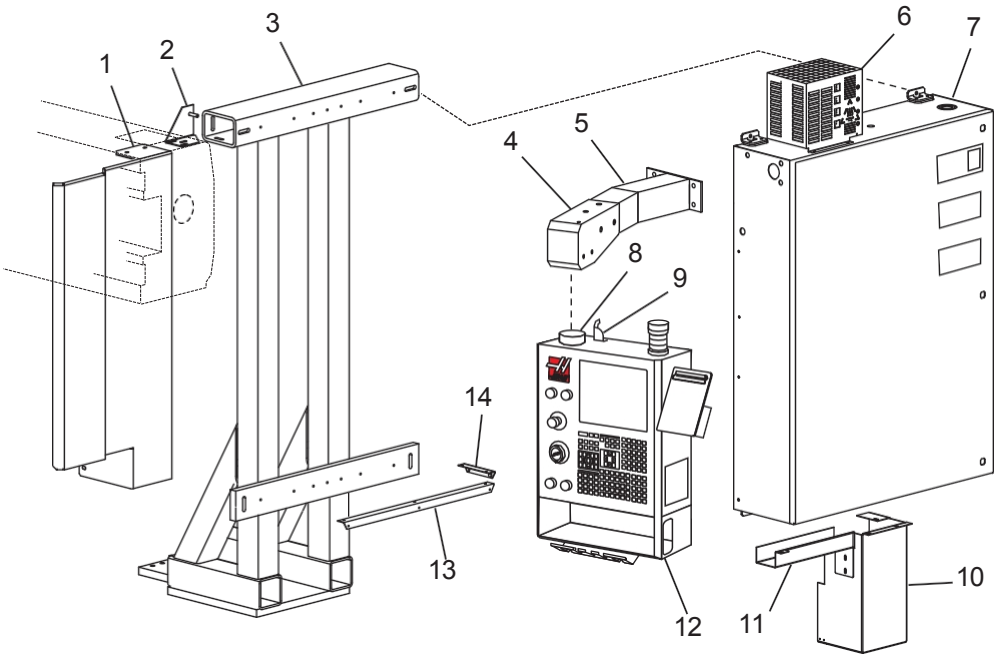
1.	25-1147	Кришка серводвигуна осі Y
2.	20-0151A	Опора двигуна кульового гвинта
3.	30-0154	Вузол підшипника корпусу двигуна
	20-9211	Корпус кульової гайки (40 мм)
	20-9212	Корпус підшипника (40 мм)
	25	Кришка кабельного вводу (2x) (GR 510-712)
		Кришка, кабельний канал осі Y
6.	20-3256A	Міст (GR 408)
	20-3238	Міст (тільки GR 510-512)
	20-2829	Міст (тільки GR 710-712)
7.	20-0152	Корпус підшипника (40-50 мм)
	28-0195	Амортизатор 1,25 40-50 мм
	28-0215	Амортизатор 500 (GR408)
9.	24-0118	Кульковий гвинт осі Y (GR 408)
	24-0030B	Кульковий гвинт осі Y (тільки GR 510-512)
	24-0111	Кульковий гвинт осі Y (GR 710-712)
10.	50-0110	Лінійна напрямна 2x (GR 408)
	50-0024	Лінійна напрямна 2x (GR 510-512)
	50-0107	Лінійна напрямна 2x (GR 710-712)
11.		Амортизатор .500 40-50 мм
12.		Опора правого сильфона осі Y (GR 510-712)
	25-7436	Опора правого сильфона осі Y (GR408)
13.	59-0817	Сильфон осі Y 2x, (GR408)
	59-036	Сильфон осі Y 2x, (GR 510-512)
	59-0718	Сильфон осі Y 2x, (GR 710-712)
14.	25-9203	Накладка основи двигуна
15.	62-0016	Серводвигун Яскава (Yaskawa) (13)
16.		2x Сильфон направляючої осі Y, (GR 408)
	25-1163	Направляюча сильфона осі Y 2x, (GR 510-512)
	25-5960	Направляюча сильфона осі Y 2x, (GR 710-712)


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
36
A

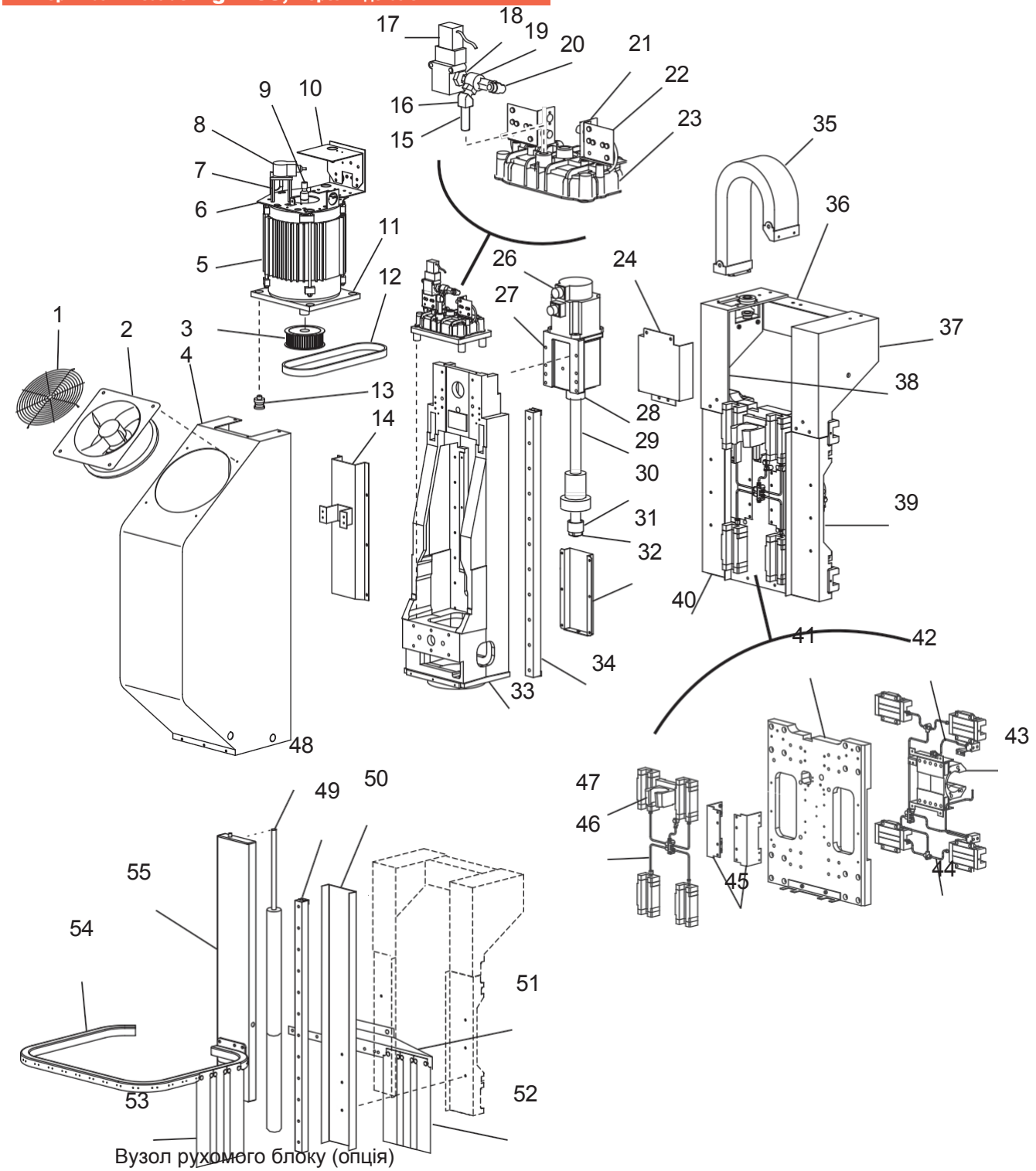

20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
Див. вид A

1. 25-7720A Кронштейн MOM-408
2. 20-3254 Опора моста 2X
3. 25-7427A Збирач стружки 2X
4. 25-7429 Кінцева кришка кулькового гвинта осі X
5. 20-3268 Стіл
6. 20-3267A Підкладка столу
   25-7552 Приводна скоба безконтактного перемикача
7. 25-7428 Кінцева кришка кулькового гвинта осі X 25-7801 Кришка кабелю
8. 25-7417 Задня опора піддону стружки
9. 25-7416A Задній піддон стружки
10. 25-7413 Передня опора піддону стружки 4X
11. 25-7415A Лівий і правий дренаж піддону стружки 2X
12. 20-3261 Бічна ніжка блоку управління
13. 14-7068 Монтажна подушка 8x
14. 25 Панель опори станини
15. 25-7721 Правий кронштейн відбивача
16. 25-7418A Передній дренаж стружкозбірника
17. 25-7722 Лівий кронштейн відбивача
18. 20-3259A Станина
19. 20-3262 Бічні дверцята УСІ
20. 30-1222 Вузол опорного підшипника кулькового гвинта
21. 20-0151A Опора двигуна кулькового гвинта
22. 62-0016 Серводвигун
23. 25-7571A Скребок стружки 4x
24. 50-0024A Лінійна напрямна 4X
25. 25-7567 Правий скребок стружки 2X
26. 30-8356A Правий маслопровід осі X
27. 30-8412 Вузол змащення кулькової гайки осі X
28. 24-0116 Кульковий гвинт осі X
29. 20-3269 Опора кулькової гайки осі X
30. 30-0472 2x Корпус підшипника кулькового гвинта
31. 28-0215 Амортизатор 3x (.500")
32. 25-756 Лівий скребок стружки 2x
33. 25-7569 Опора скребка стружки 4x
34. 30-8357A Лівий маслопровід осі X
35. 20-0150 Корпус гайки кулькового гвинта осі X
36. 25-7705 Опора датчика 2x

Блок управління gr-408, Перелік деталей

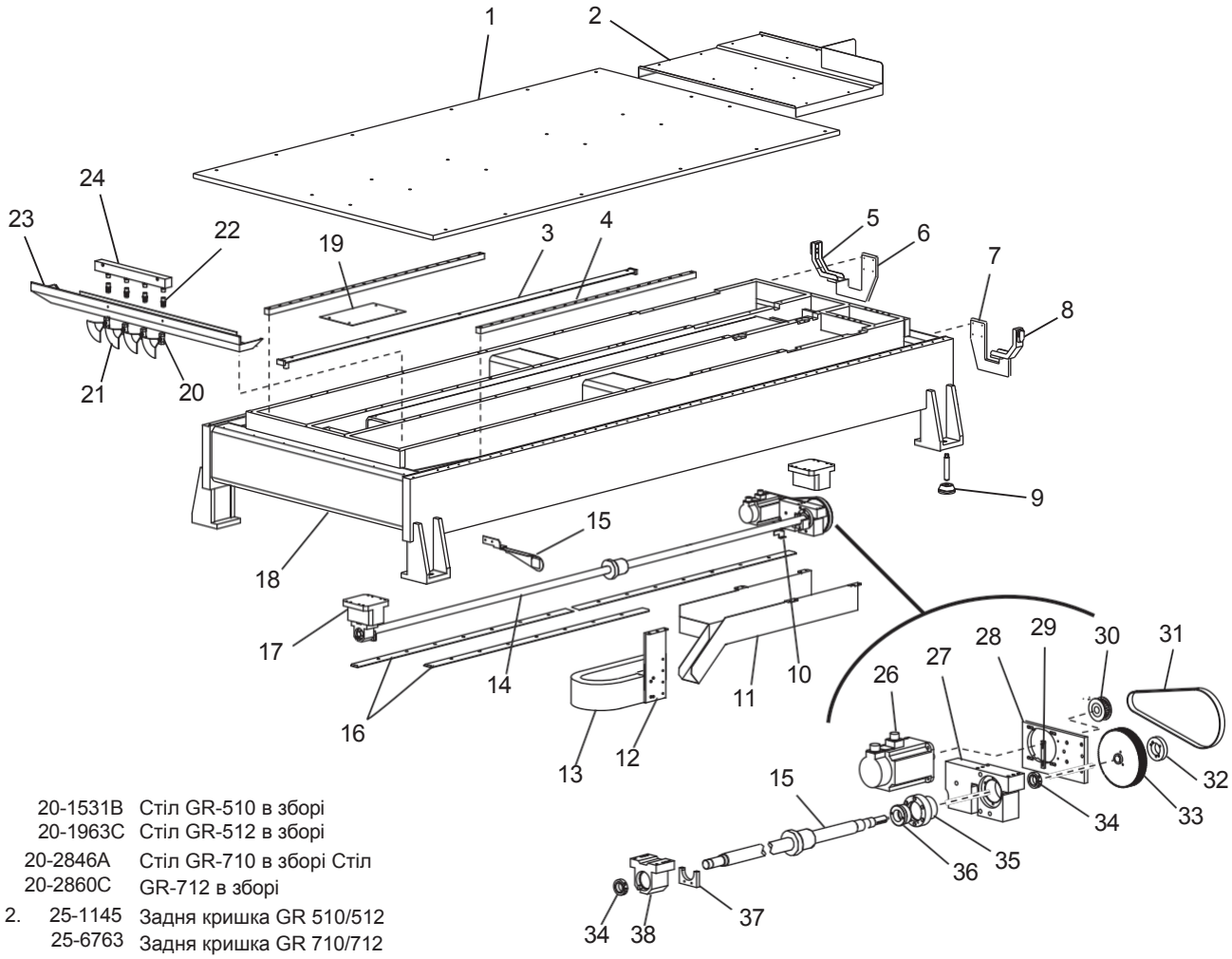


1. 25-7580A Кронштейн екрану оператора
2. 25-7574A Опорний кронштейн блоку управління
3. 20-3679 Опора блоку управління
4. 25-6661A Торцева кришка консолі 25-6659A Монтажна плита шарніра
5. 14-2135 Консоль підвісного пульта
6. 25-4311A Передня кришка регенератора 25-0462A Задня кришка регенератора
7. 32-9654B Вузол блоку управління
8. 93-0282 Вузол шарніра пульта управління
9. 25-1129 Механічний упор підвісного пульта управління
10. 25-7442A Розподільна коробка блоку управління
11. 25-7443A Кришка проводки розподільної коробки
12. 32-6006C Вузол підвісного пульта управління
13. 25-1136 Кронштейн спідниці блоку управління
14. 25-1137 Кронштейн спідниці блоку управління



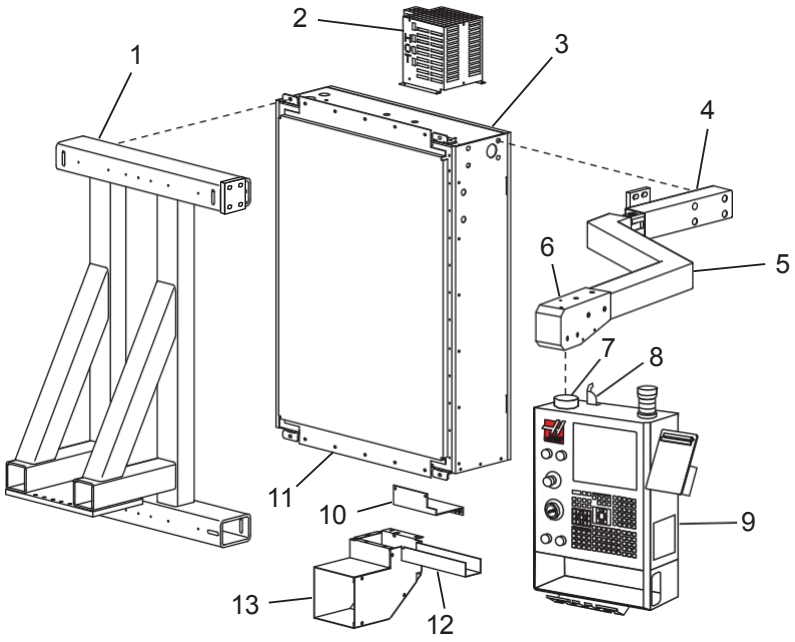
Вузол рухомого блоку (опція)

1.	59-0144	Огорожа вентилятора
2	25-1157	Кришка вентилятора шпинделя
3.	25-1162	Кришка головки
4	20-3076	Фланець зірочки 2x
	20-0997	Шків
5	62-1015	Двигун шпинделя
6	25-6181	Монтажна плита датчика положення
7	немає	
8.	30-9569A	Вузол датчика положення
9	54-7127	Ведуча зірочка датчика положення
10.	25-6180C	Пластина соленоїда двигуна
11	20-2415	Плита двигуна шпинделя
12	54-2121	Ремінь
13	22-7520A	Амортизатор 8x
14	25-6777	Кришка кулькового гвинта осі X
15	58-0004	Ніпель ¼ NPT x2
16	58-3613	Коліно муфта/ніпель 1/4F x NPT 1/4M
17	32-5620	Вузол електромагнітного клапана П.Р.І.
18	58-3691	Ніпель ¼ NPT шестигранний
19	59-2832B	Швидкодіючий випускний клапан
20	58-3685	Коліно 90° 3/8 x NPT ¼-M
21.	25-5516	Кронштейн затиску/розтиску 2x
22	25-7267	Монтажний кронштейн вимикача 2x
	69-1700	Безконтактний перемикач 2x
23	20-1491	Корпус циліндра оброблений
24	25-6777	Екран кулькового гвинта осі Z
26	62-0036C	Серводвигун
27	20-7010B	Опора двигуна
28.	20-3531	Проставка кришки кулькового гвинта
	20-7416	Корпус картриджа підшипника
	22-7417	Проставка картриджа підшипника
	20-7418	Фіксатор картриджа підшипника
29	24-0031	Кульковий гвинт (32 мм)
30	28-0242	Амортизатор осі Z
31	51-2012	Контргайка підшипника
32	25-1154A	Кришка повітропроводу головки
33	20-3477A	Оброблені об'ємні вертикальні санки GR
34.	50-0025	Лінійна напрямна 2x
35.	59-0393	Кабельний канал у зборі
36	25-1150A	Кабельний канал осі Z
37	25-1148A	Правий кронштейн кабельного каналу осі Y
38	25-1149A	Лівий кронштейн кабельного каналу осі Y
39	25-1156	Права кришка базової плити
40	25-1155	Ліва кришка базової плити
41	20-1525B	Базова плита фасонно-фрезерного верстата
	25	Кришка базової плити
42.	30-3778	Вузол маслопроводу осі Y
43.	20-0150	Корпус кульової гайки (40-50 мм)
44	30-3786B	Вузол маслопроводу осі Y
45	25-1165A	Рухома опора сильфона осі Y
46	30-3788	Вузол маслопроводу осі Z
47	20-1532	Корпус кульової гайки (32 мм)
48	59-005	Пневмоциліндр (1,25x26)
49	50-3007	Лінійна напрямна
50	25-7659	Внутрішня опора підйомника завіси
51	25-7662	Задня опора підйомника завіси
52	59-0845	Задні завіси
53	59-0844	Передні завіси
54	20-3463A	Підйомна штанга завіси
55	25-7660	Кришка підйомника завіси

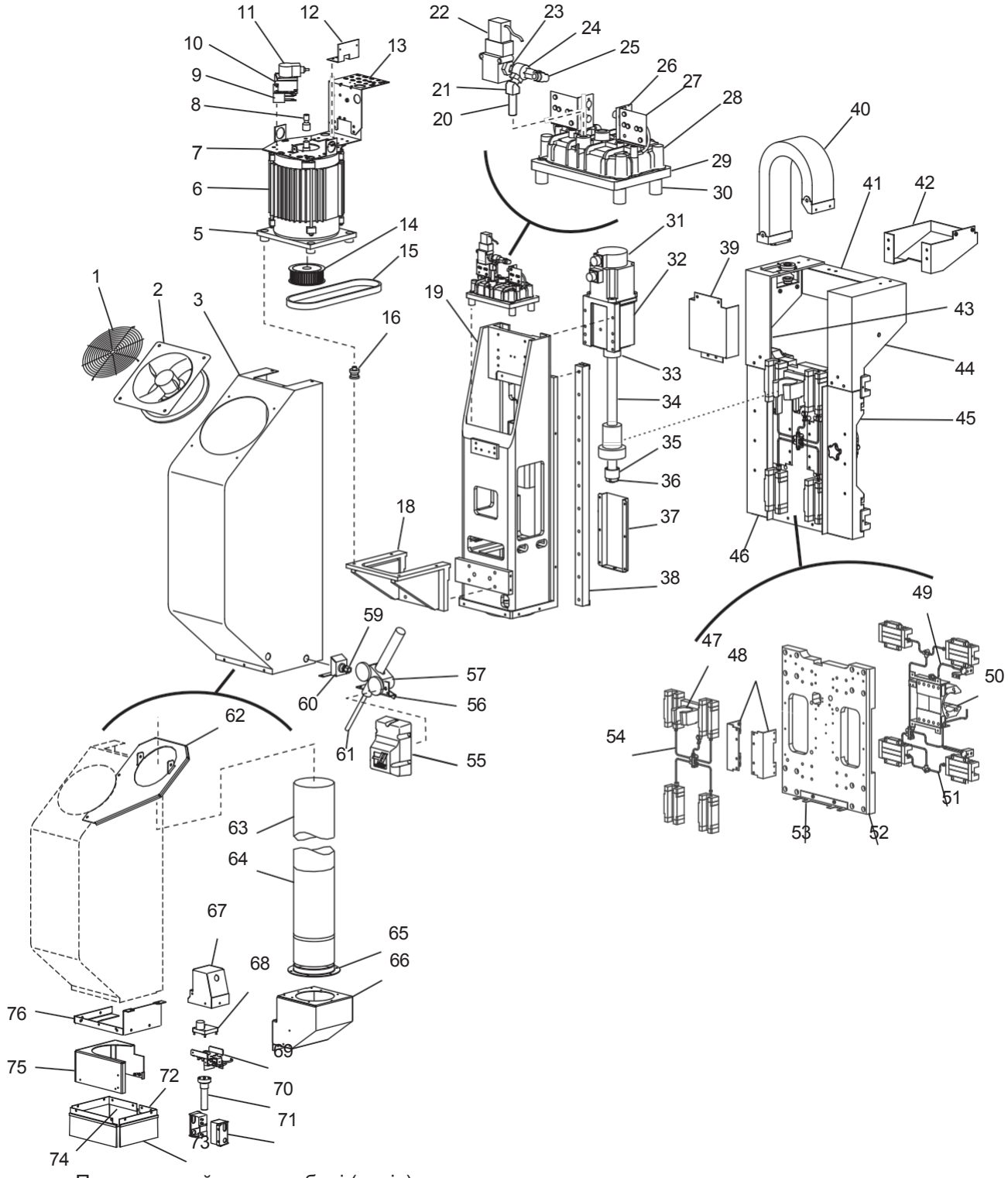


	20-1531B	Стіл GR-510 в зборі
	20-1963C	Стіл GR-512 в зборі
	20-2846A	Стіл GR-710 в зборі Стіл
	20-2860C	GR-712 в зборі
2.	25-1145	Задня кришка GR 510/512
	25-6763	Задня кришка GR 710/712
3.	20-1828A	Вакуумна труба столу
4.	50-0023C	Лінійна напрямна 2x GR 510, 710
	50-0029C	Лінійна напрямна 2x GR 512, 712 Кронштейн
5.	25-4796D	фотодатчика 2x
6.	25-4798B	Ліва опора запобіжної штанги
	25-4797B	Права опора запобіжної штанги
	32-7455	Фотодатчик 2x
	14-7068	Встановлювальний гвинт 4x
10.	25-5187	Приводна скоба столу
	25-7267	Монтажний кронштейн осі Y
	69-1700	Безконтактний перемикач
11.	25-1348	Кабельний жолоб станини GR 510, 512
	25-6767	Кабельний жолоб станини GR 710, 712
12.	25-1159	Кронштейн фіксованого кінця кабель-
		ного каналу
13.	59-0395	Кабельний канал осі X (GR-510/710)
	59-0603	Кабельний канал осі X (GR-512/712)
14.	24-0029	Кульковий гвинт 40 мм (GR 510, 710)
	24-0037	Кульковий гвинт 50 мм (GR 512, 712)
15.	25-4795A	Опора відбивача 2x
16.	20-1556A	Направляюча кабельного каналу 3x
17.	20-1530	2x Подовжувач основи кулькового гвинта
18.	20-1552B	Станина GR510
	20-1860A	Станина GR512
	20-2993A	Станина GR710
	20-2998	Станина GR712
19.	25-1373	Передній екран кулькового гвинта
20.	58-2066	Штуцер для шланга 4x
21	58-0511	Клапан
22.	58-0287	Шестигранний ніпель 4x
23.	25-7736	Передній жолоб GR510, 512
	25-5965B	Передній жолоб GR710, 712
24	20-1814	Патрубок столу з вакуумним затискачем
25.	немає	
26	62-0016	Серводвигун 13 без гальма
27.	20-1540A	Корпус опори осі X
28.	20-1558	Плита основи двигуна
29.	20	Розп. втулка двиг.
30	20-1550	Шків, зубець 8 мм x 25
	25-1557	Фланці 25 зубців
31.	54-0108	Ремінь, вісь X
32	20-1534	Стопорне кільце 75 зубців
33	20-1533	Шків, зубець 8 мм x 75
34	51	Контргайка підшипника TCN-06-F
35	20-9212	Корпус підшипника 40 мм BS
36	20-9211	Корпус гайки 40 мм BS
37	28-0216	Амортизатор .750 40 мм
38.	20-0152	Корпус підшипника 40/50 мм BS

Блок управління gr-510/512/710/712, Перелік деталей

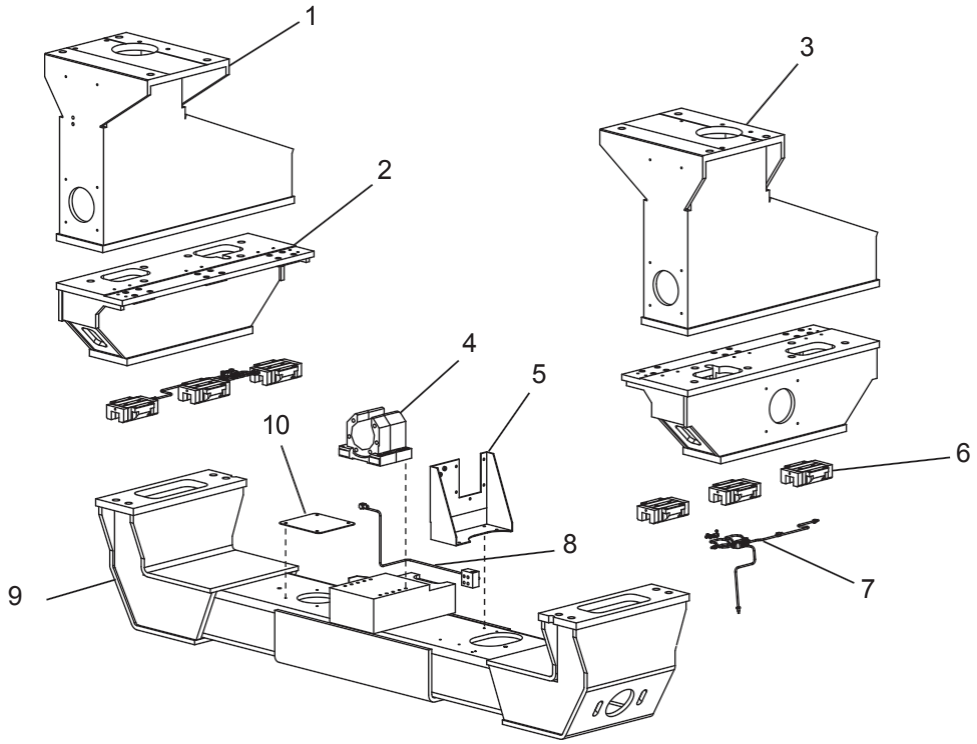


1. 14-1550A Опора блоку управління
2. 25-4311A Передня кришка регенератора 25-0462A Задня кришка регенератора
3. 32-9654B Вузол блоку управління
4. 20-1593A Фіксований кінець консолі пульта
5. 20-1560A Консоль пульта управління
6. 25-6661A Торцева кришка консолі 25-6659A Монтажна плита шарніра
7. 93-0282 Вузол шарніра пульта управління
8. 25-1129 Механічний упор підвісного пульта управління
9. 32-6006F Вузол підвісного пульта управління
10. 25-1245A Монтажний кронштейн регулятора
11. 25-1246 Задня кришка шафи управління
12. 25-1228B Розподільна коробка кришки блоку управління
13. 25-1227B Розподільна коробка блоку управління

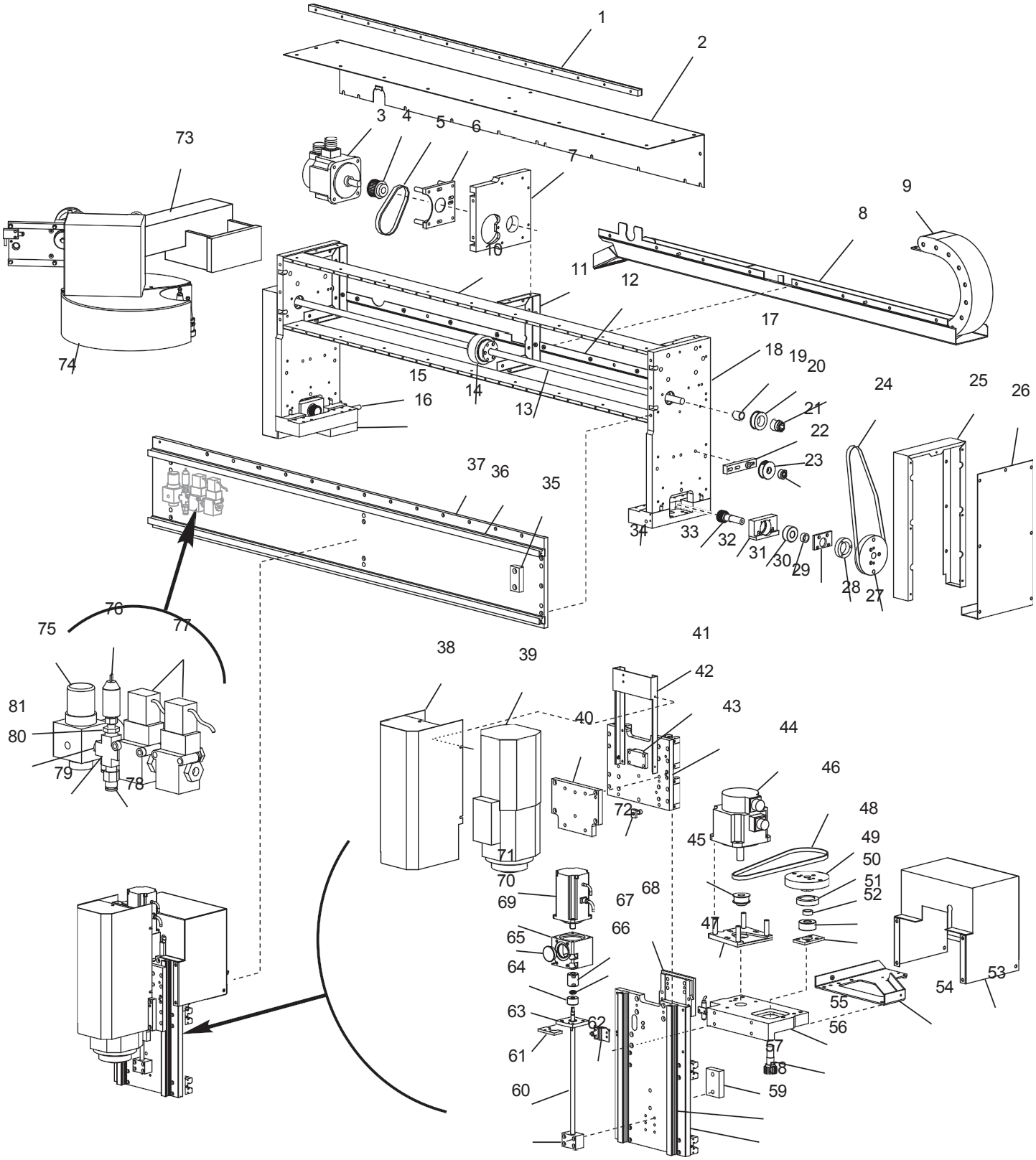


Пилозахисний екран у зборі (опція)

1.	59-0144	Огорожа вентилятора
2.	25-1157	Кришка вентилятора шпинделя
	25-7910	Кришка головки
4.	Не використовується	
5.	20-2415	Плита двигуна шпинделя
	62-1015	Двигун шпинделя, 5 к.с.
7.	25-6181	Монтажна плита датчика положення
8.	20-0276A	Ведуча зірочка датчика положення
9.	25-6297	Проставка пружини датчика положення
10.	25-6293A	Короб пружини датчика положення
11.	30-9569A	Вузол датчика положення
12.		Кронштейн клемної колодки
13.	25-6180C	Монтажний кронштейн соленоїда GR-510 (10 к.с.)
	25-7913	Монтажний кронштейн соленоїда GR-510 (5 к.с.)/512/710/712
14.	20-0997	Шків
15.	54-0221	Ремінь
16.	22-7520A	Амортизатор 8X
17.	Не використовується	
18.	20-3037A	Опора двигуна
19.	20-3477A	Вертикальні салазки
20.	58-0004	Ніпель ¼ NPT x 2
21	58-3613	Коліно муфта/ніпель 1/4F x NPT 1/4M
22	32-5620	Вузол електромагнітного клапана П.Р.І.
23	58-3691	Ніпель ¼ NPT шестигранний x 1
24	59-2832B	Швидкодіючий вихлоп пристрою зміни інструменту
25.	58-3685	Коліно 90 градусів 3/8 x NPT 1/4M
26.	25-5516	Кронштейн затиску/розтиску 2X
27.	25-7267	Монтажний кронштейн вимикача 2X
	69-1700	Безконтактний перемикач 2X
28	20-1491A	Корпус циліндра
29	20-3724A	Монтажна плита П.Р.І.
30	20-3787	Проставка плити П.Р.І. 4X
31	62-0036C	Серводвигун Яскава (Yaskawa)
32	20-7010B	Опора двигуна
33	20-3531	Проставка кришки кулькового гвинта
	51-1011U	Підшипник
	20-7416	Корпус картриджа підшипника
	22-7417	Проставка картриджа підшипника
	20-7418	Фіксатор картриджа підшипника
34	24-0031	Кульковий гвинт 32 мм
35	28-0242	Амортизатор осі Z
36	51-2012	Контргайка підшипника
37	25-1154A	Кришка повітропроводу головки
38.	50-0025	Лінійна напрямна 2X
39.	25-6777	Екран кулькового гвинта осі Z
40.	59-0393	Кабельний канал осі Z в зборі
41.	25-1150A	Кришка кабелю осі Z
42	25-6774	Кронштейн кабельного каналу осі Z
43	25-1149	Лівий кронштейн кабельного каналу осі Y
44.	25-1148A	Правий кронштейн кабельного каналу осі Y
45	25-1156	Права кришка базової плити
46	25-1155	Ліва кришка базової плити
47	20-1532	Корпус кульової гайки 32 мм
48	25-1165A	Рухома опора сильфона осі Y 2X
49	30-3778	Вузол маслопроводу осі Y
50.	20-0150	Корпус кульової гайки 40-50 мм
51	30-3786B	Вузол маслопроводу осі Y
52	20-1525B	Базова плита фасонно-фрезерного верстата
53	25-5967	Нижня кришка базової плити
54	30-3788	Вузол маслопроводу осі Z
55	14-2149	Програмована СОЖ, кришка корпусу
56	25-7850	Програмована СОЖ, кронштейн
57	25-7849	Програмована СОЖ, монтажний кронштейн двигуна
58.	Не використовуйте	використовується
59.	58-3697	Штуцер ½ x NPT - 1/2M
60	25-5654	Кронштейн штуцера трубопроводу
61	58-0961	Сопло програмованої СОЖ
62	25-7707A	Кронштейн пилозахисного екрану
63	59-0929	Перехідник канал/шланг
64.	59-0930	Трубопровід
65	59-0359	Фланцевий перехідник, 6 дюймів
66	25-7642C	Область підвищеного тиску пилозахисту щитового екрану
67	25-7666B	Верхня кришка відс. двиг.
68	32-0280B	Вузол двигуна револьверної головки
69	25-7638B	Шарнір пилозахисного екрану
	20-3372	Муфта двигун/вал
	69-1700	Безконтактний перемикач 2X
70	20-3371A	Вал дверцят кожуха
	20-0356	Втулка з заплечиком, 1 дюйм.
71	25-7639	Кронштейн шарніра дверцят кожуха 2X
72	26-0196b	Ліва задня щітка
73	26-0195A	Передня щітка пилозахисного екрану 3X
74	26-0197b	Задня огорожа стружки осі X
75	25-7640C	Дверцята пилозахисного екрану
76	25-7641C	Ковпак пилозахисного екрану



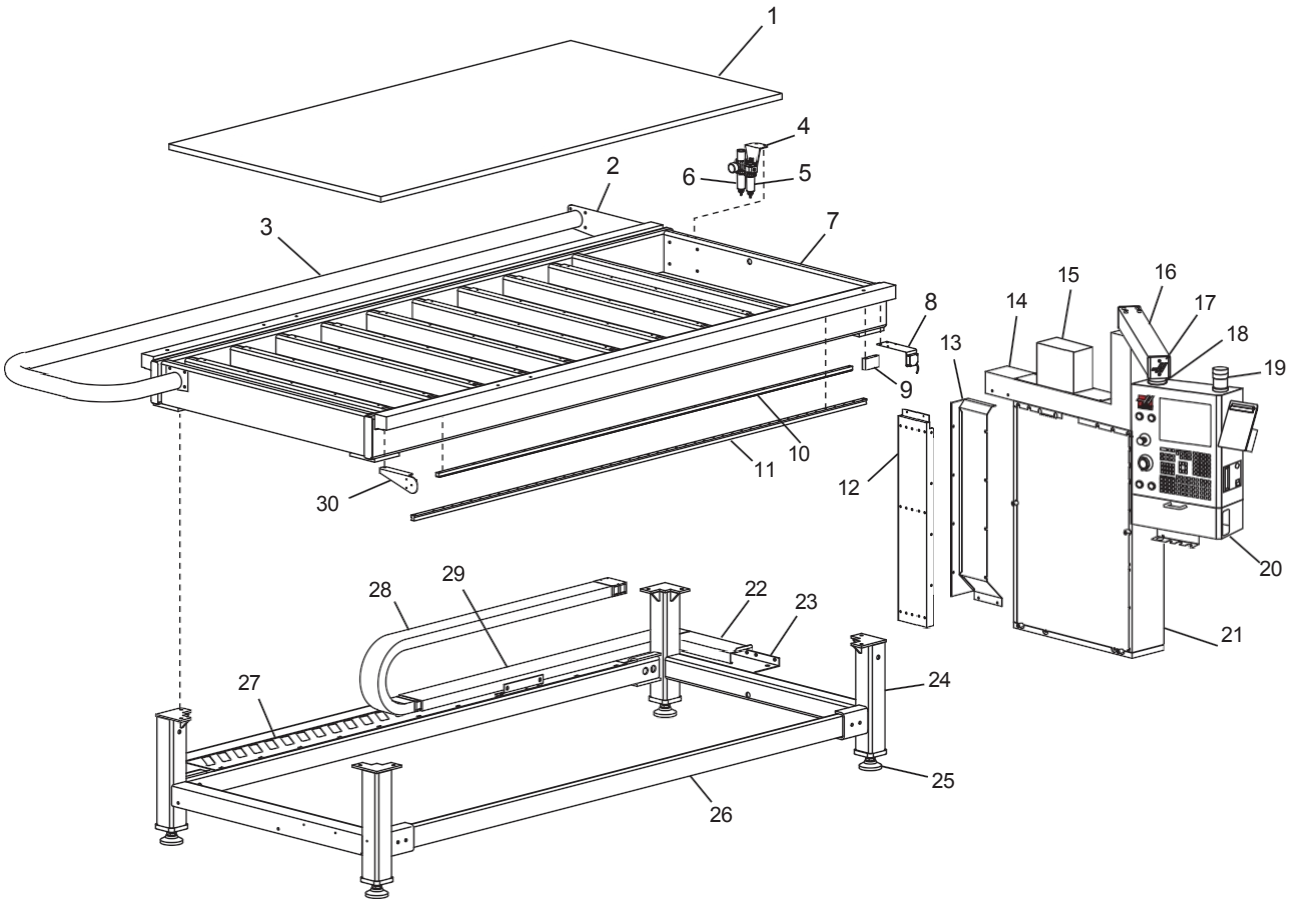
1. 20-2830A Ліва стійка
2. 20-1544B Проставка супорта 2x
3. 20-2831A Права стійка
4. 20-0150 Корпус кульової гайки (40-50 мм)
   20-1964 Корпус кулькової гайки (50 x 50 мм) (GR512, 712)
5. 25-1158 Рухомий кронштейн кабельного каналу осі X
6. 50-0023C 6x Танкетка лінійної направляючої (GR510, 710) 50-0029C 6x Танкетка лінійної направляючої (GR512, 712)
7. 30-3789B Маслопровід осі X 2x
8. 30-3957A Маслопровід осі X
9. 20-3070 Супорт (GR510, 512)
   20-3062 Супорт (GR710, 712)
10. 25-1304 Кришка кабельного вводу


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81

вузол міст-головка шпінделя, Sr-100/200

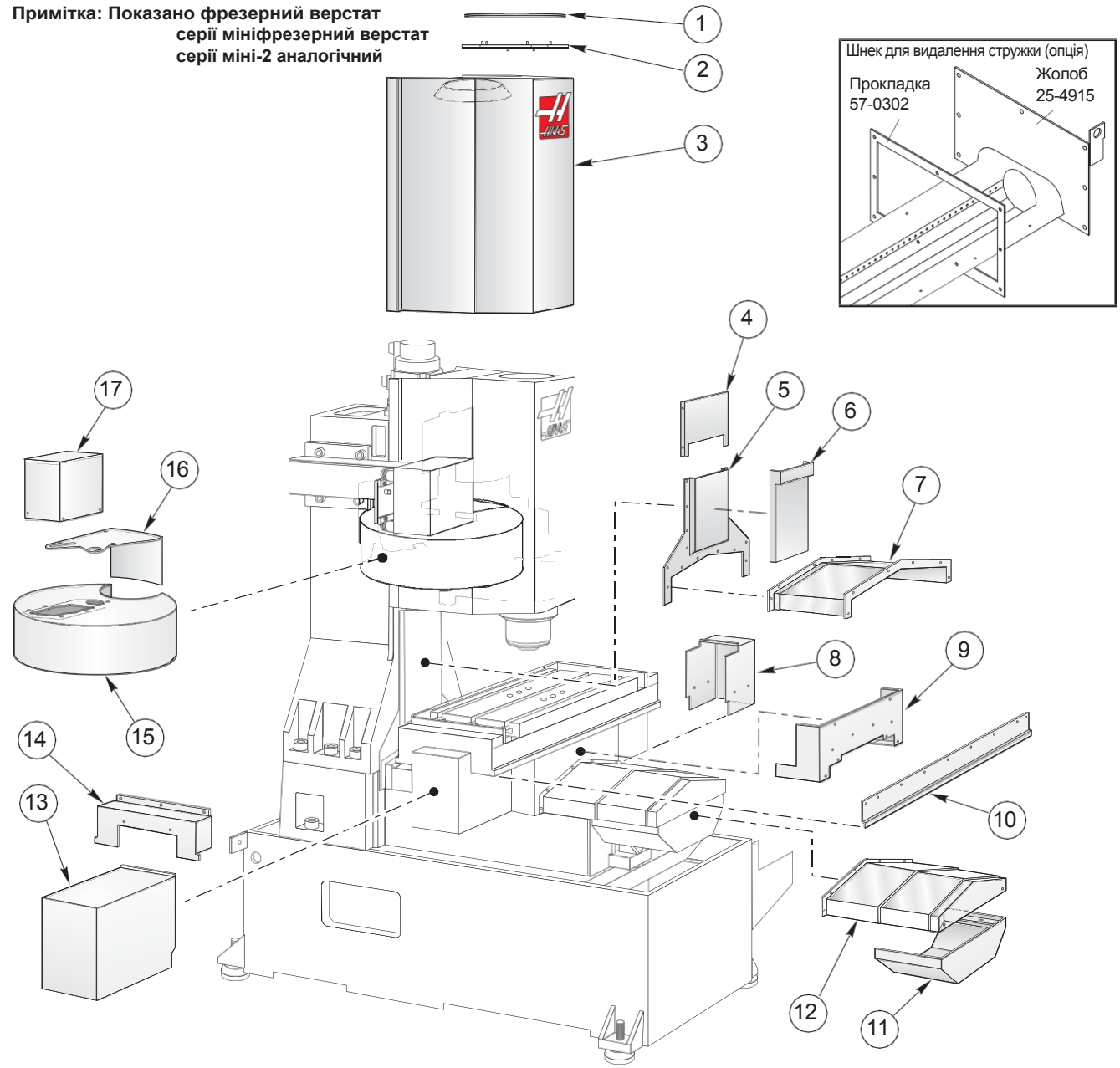
1. 20-2980 Зубчаста рейка, вісь Y (SR-100) 20-4363 Зубчаста рейка, вісь Y (SR-200)
2. 25-9095 Верхня кришка моста (SR-100) 25-9505 Верхня кришка моста (SR-200)
3. 62-0048 Серводвигун Яскава 04 з гальмом
4. 20-4081 Модернізований шків 32T
5. 54-0255 Ремінь PGGT 5-25-400
6. 20-3998 Монт. плита двигуна осі X 20-4207 Проставка (x4)
7. 20-3929 Плита приводу осі X
8. 25-9094 Лоток транспорту осі Y (SR-100) 25-9510 Лоток транспорту осі Y (SR-200)
9. 59-1049 Кабельний канал осі Y (SR-100) 59-1091 Кабельний канал осі Y (SR-200)
10. 20-4115 Опора моста (x2) (SR-100) 20-4371 Опора моста (x2) (SR-200)
11. 25-9100 Фікс. край кришки моста (x3)
12. 25-9096 Нижня кришка моста (SR-100) 25-9508 Нижня кришка моста (SR-200)
13. 20-4036 Ведучий вал осі X (SR-100) 20-4370 Ведучий вал осі X (SR-200)
14. 20-3997 Ведений шків 56T 51-0194 Підшипник
15. 20-4134 Кабельна напрямна
16. 20-4132 Опора транспортера осі X
17. 20-3930 Стійка (x2) 51-0195 Підшипник (x2) 56-0114 Стопорне кільце (x2)
18. 20-4038 Розп. втулка шківа 1,05 д. (x2)
19. 20-4037 Конс. шків ведучого валу 32T (x2)
20. 59-1058 Вал Trantorque 3/4 дюйма (x2)
21. 20-3996 Опора пром. шківа (x2)
22. 20-3999 Промисловий шків 32T (x2)
23. 51-4732 Підшипник M10-28-12 (x2) 56-011 Стопорне кільце (x2)
24. 54-0254 Ремінь PGGT 5-15-1000
25. 25-9102 Фікс. край стійки (x2)
26. 25-9104 Кришка стійки (x2)
27. 20-3964 Шків 78T (x2)
28. 20-4124 Стопорне кільце шківа (x2)
29. 20-4040 Фікс. підшипник ведучої шестерні (x2)
30. 20-4016A Розп. втулка шківа 47 д.
31. 51-7001 Дворядний підшипник M20-47-20.6 (x2)
32. 20-4034 Опора підшипника осі X (x2)
33. 20-4017 Шестерня 20T
34. 20-3962A Призма напр. осі X (x2)
35. 20-3989 Мех. упор осі Y
36. 50-0128 Лінійна напрямна 25 x 1706 (x2) (SR-100) 50-0135 Лінійна напрямна 25 x 2315 (x2) (SR-200)
37. 20-3965 Плита моста (SR-100) 20-4358 Плита моста (SR-200)
38. 25-9082 Кришка головки
39. 62-4441 Шпиндель HSD 24K - 5 к.с.
40. 20-3968 Монтажна плита шпинделя
41. 25-9078 Кронштейн кришки головки
42. 20-4055 Корпус гайки осі Z
43. 20-3967 Плита верт. салазок
44. 62-0024 Серводвигун Yaskawa 05 без гальма
45. 20-4519 Ведучий шків 45600B
46. 54-4505 Приводний ремінь PGGT 5M x15
47. 20-3998 Монтажна плита двигуна 20-4207 Проставка (x4)
48. 20-3964 Шків 78 з канавкою
49. 20-4124 Стопорне кільце ведомчого шківа
50. 20-4016A Розп. втулка шківа 47 д.
51. 51 Підшипник M20-47-20.6
52. 20-4040 Фіксатор підшипника
53. 25-9091 Кришка двигуна осі Y
54. 25-9093 Кронштейн каналу осі Y
55. 20-3963 Плита приводу осі Y 69-1601 Безконтактний перемикач 3WR 1,5 футів
56. 20-4017 Шестерня 20T
57. 20-3989 Мех. упор осі Y
58. 50-0129 Лінійна напрямна 25 x 430 (x2)
59. 20-3966 Базова плита осі Y
60. 20-3984 Мех. упор осі Z
61. 24-0122 Кульовий гвинт 12-5-398
62. 25-7267 Монт. кронштейн викл. осі Y 69-1601 Безконтактний перемикач 3WR 1,5 футів
63. 20-2748 Амортизатор
64. 20-4758 Монт. кришка двиг. 20-4764 Проставка підшипника
65. 51-0189 Підшипник гвинта осі X (x2)
66. 57-0001 V-подібне кільце манж .531 д. вн.діам. x .881 д. нар.діам.
67. 52-0171 Муфта 8 мм x 4 мм
68. 20-4054 Монт. плита двигуна осі Z
69. 59-1086 Знімна заглушка діам. 1.500 д.
70. 20-4757 Опора двигуна
71. 62-0048 Серводвигун Yaskawa 04 з гальмом
72. 20-4295 Патрубок для змащення
73. 20-4096 Оброблена рука УСІ
74. 30-9942 Вузол УСІ (додатково)
75. 59-0087 Рег. подачі повітря 1/4 NPT 58-27395 Манометр 0-160 psi
76. 32-1002A Реле тиску повітря 70 psi
77. 32-5620 Вузол електромагнітного клапана П.Р.І.
78. 58-3680 Прямий шт. 3/8 x 1/4M NPT
79. 58-374 Хрестоподібний шт. 1/4F NPT
80. 58-2165 Різьбовий ніпель 1/4 NPT
81. 58-1735 Перехідник 1/4M x 1/8F NPT

вузол управління, станина, Sr-100/200



1.	14-2322	Секція столу 4 x 8 x 1 (SR-100)
	14-2349	Секція столу 48 x 72 x 1 (SR-200)
	20-4205	Пласт. огорожі
3.	20-4204A	Труба огорожі
4.	25-9146	Кронштейн регул. повітряного фільтра
	59-1070	Поглинаючий фільтр 1/4 NPT
6.	59-1069	Регулятор подачі повітря/фільтр 1/4 NPT
7.	20-3913A	Оброблена станина (SR-100)
	20-4352	Оброблена станина (SR-200)
	25	Кронштейн світлового променя
	69-1837	Фотореле, датчик
	20	Механічний упор осі X (x4)
10.		Зубчаста рейка осі X (x2) (SR-100)
	20-4353	Зубчаста рейка осі X (x2) (SR-200)
11.		Лінійна напрямна 25 x 2910 (x2) (SR-100)
	50-0134	Лінійна напрямна 25 x 4120 (x2) (SR-200)
12.	25-9120	Вертикальний кабельний канал
13.		Верт. кришка кабелю
14.	25-9119	Опора консолі підвісного пульта
	25-6948	Кришка кабельної коробки системи управління
15.	25-7745	Верх реген.
	25-7746	Передня частина реген.
	25-7747	Задня частина реген.
16	20-4135	Консоль підвісного пульта
17	14	Торцева кришка (x2)
18.	20-7109C	Шарнірна опора руки
	20-7110C	Опора управління шарніром
19.	28-1075C	Індикатор
20	32-9677	Блок управління ЧПУ (SR-100)
	32-9679	Блок управління ЧПУ (SR-200)
21.	30-9756	Вузол блоку управління
22	25-9122	Коротка кришка кабелю (SR-100)
	25-9513	Коротка кришка кабелю (SR-200)
23.	25-9103	Кутовий кабельний лоток (SR-100)
	25-9512	Кутовий кабельний лоток (SR-200)
24	20-3927	Станина ніжки (x2) (SR-100)
	20-4357	Станина ніжки (x2) (SR-200)
25	59	Вирівнювальна опора (x4)
26	20-3928	Стрингер ніжки (x2) (SR-100)
	20-4354	Стрингер ніжки (x2) (SR-200)
27	25-9101	Лоток кабельного каналу осі X (SR-100)
	25-9511	Лоток кабельного каналу осі X (SR-200)
28	59-1048	Кабельний канал осі X (SR-100)
	59-1090	Кабельний канал осі X (SR-200)
29	25-9123	Довга кришка кабелю (SR-100)
	25-9516	Довга кришка кабелю (SR-200)
30	25-9205	Кронштейн відбивача
	69-1837	Фотореле, датчик

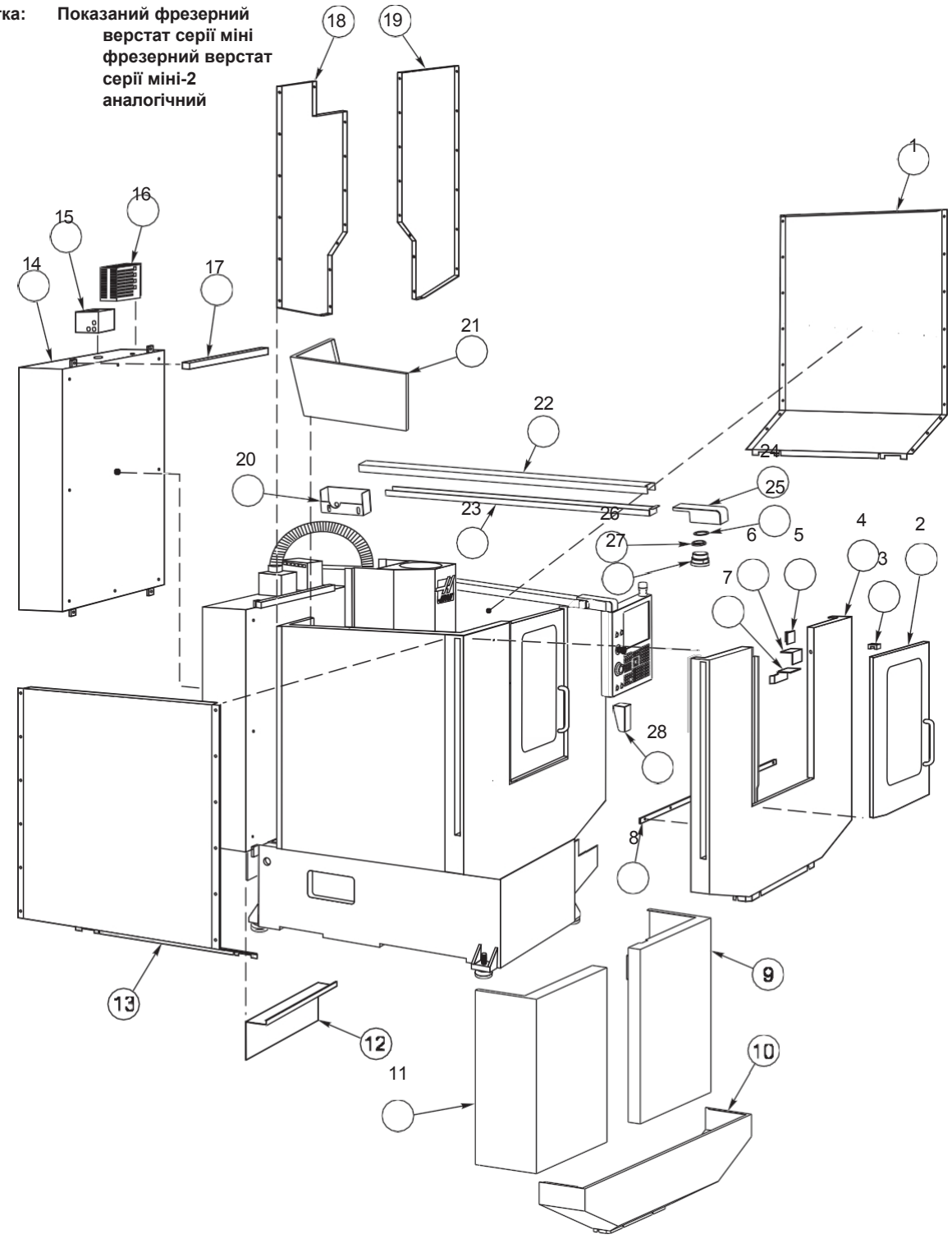
Примітка: Показано фрезерний верстат серії міні фрезерний верстат серії міні-2 аналогічний



1.	59-0144	Огорожа вентилятора шпинделя, 8,75 д.
2.	25-0389	Монтажна плита вентилятора
3.		Кришка головки
4.	25-6102	Задня кришка головки
5.	25-0381	Кришка опорного підшипника осі Z (MM/SMM)
6.	25-0380	Захист напрямних, вісь Z (MM/SMM)
	25-11356	Захист напрямних, вісь Z (MM2/SMM2)
	25	Захист задньої частини напрямних, вісь Y (MM/SMM)
	25-11334	Задній захист напрямних осі Y (MM2/SMM2)
8.	25-0377	Кришка опорного підшипника осі X (MM/SMM)
9.	25-0375	Кришка супорта (2)
10.	25-0378A	Кришка столу передня/задня (2) (MM/SMM)
	25-1136	Кришка столу передня/задня (2) (MM2/SMM2)
11.	25-0374	Кришка двигуна осі Y (MM/SMM)
	25-1133	Кришка двигуна осі Y (MM2/SMM2)
12.	25-0372	Передній захист напрямних, вісь Y (MM/SMM)
	25-1133	Передній захист напрямних осі Y (MM2/SMM2)
13.	25-0376	Кришка двигуна осі X
14.	25-0379A	Кінець кришки столу (2) (MM/SMM)
	25-11366	Кінець кришки столу (2) (MM2/SMM2)
15.	25-0633	Кожух УСІ
16.	25-0636A	Опускна дверцята
17.	25-1025B	Кришка УСІ

Зовнішні штамповані деталі фрезерного верстата міні

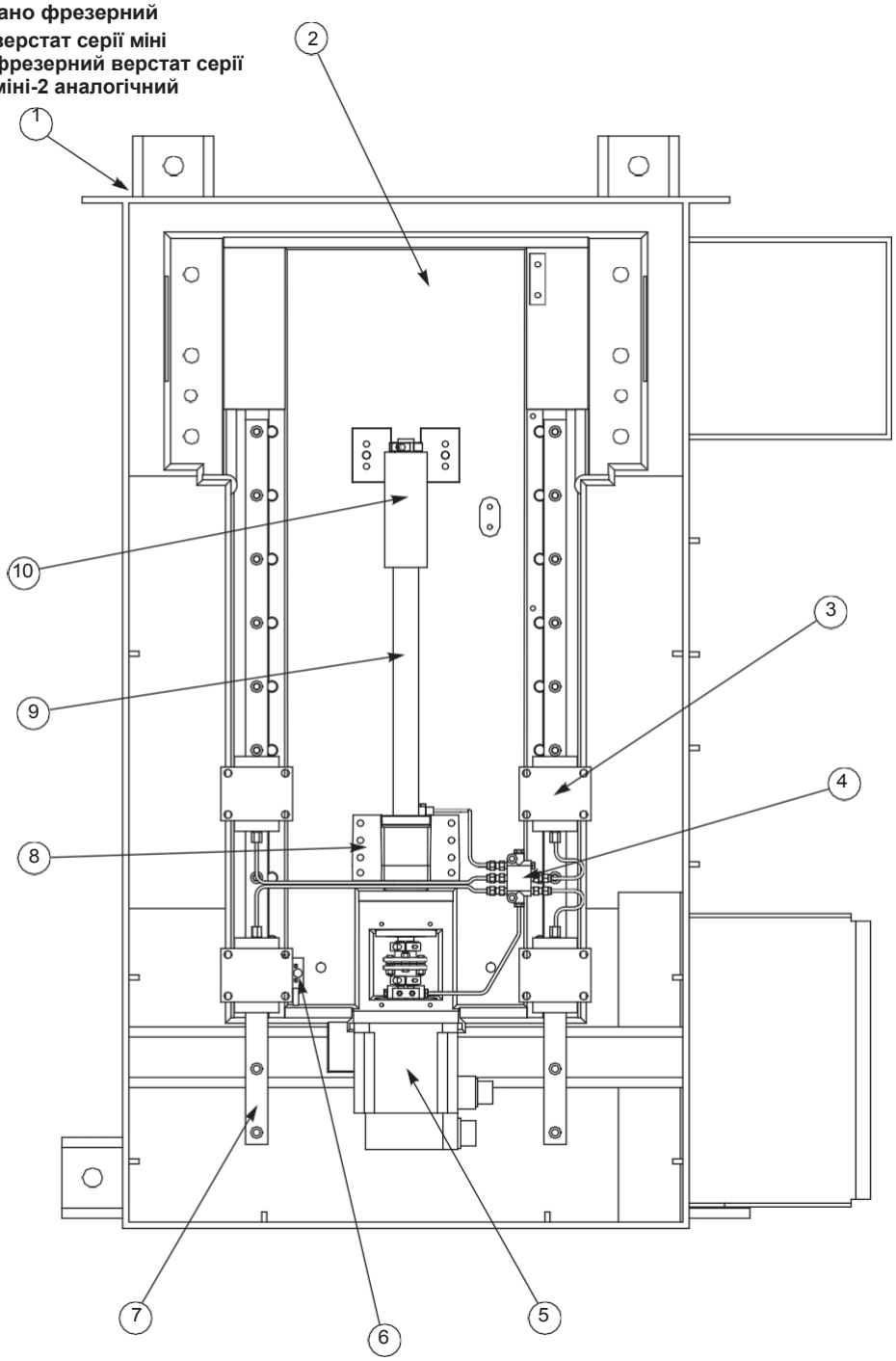
Примітка: **Показаний фрезерний верстат серії міні фрезерний верстат серії міні-2 аналогічний**



1. 25-0754A Бічна панель (MM/SMM)
   25-11381 Бічна панель (MM2/SMM2)
   30-30403 Вузол дверей
   28-0011 Двері з вікном
3. 20-0712 Салазки дверей
4. 25-0753D Передня панель огорожі (MM/SMM)
5. 25-11478 Кронштейн, ключ блокування
6. 25-7050C Монтажний кронштейн вимикача
7. 25-5463 Монтажний кронштейн датчика дверей
8. 22-7616 Нижня напрямна двері
9. 25-11386A Передня панель огорожі, права (MM2/SMM2)
10. 25-11384 Передня панель огорожі, центр (MM2/SMM2)
11. 25-11385 Передня панель огорожі, ліва (MM2/SMM2)
12. 25-7195M Монтажний кронштейн мастила
13. 25-0754A Бічна панель (MM/SMM) 25-11381 Бічна панель (MM2/SMM2)
14. 25-11310A Головне шасі системи ЧПУ
15. 25-11390 Розподільна коробка блоку ЧПУ
16. 25-4311A Передня кришка регенератора 25-0462A Задня кришка регенератора
17. 25-8529 Кронштейн, опора руки, пристрій ЧПУ
18. 25-0384C Задня ліва панель (MM/SMM)
    25-11382A Задня ліва панель (MM2/SMM2)
19. 25-0385C Задня права панель (MM/SMM)
    25-11383 Задня права панель (MM2/SMM2)
20. 25-11406 Кришка кабелю пульта управління ЧПУ
21. 25-11397 Екран стружки, УСІ (MM2/SMM2)
22. 25-11412 Кришка, кабельний канал пульта управління
23. 25-11413 Канал кабелів пульта управління
24. Кришка, поворотна
25. 55-0020 Хвиляста шайба
26. 51-2043 Контргайка підшипника
27. Поворотний тонкий пульт управління
28. Вузол опорного кронштейна пульта управління

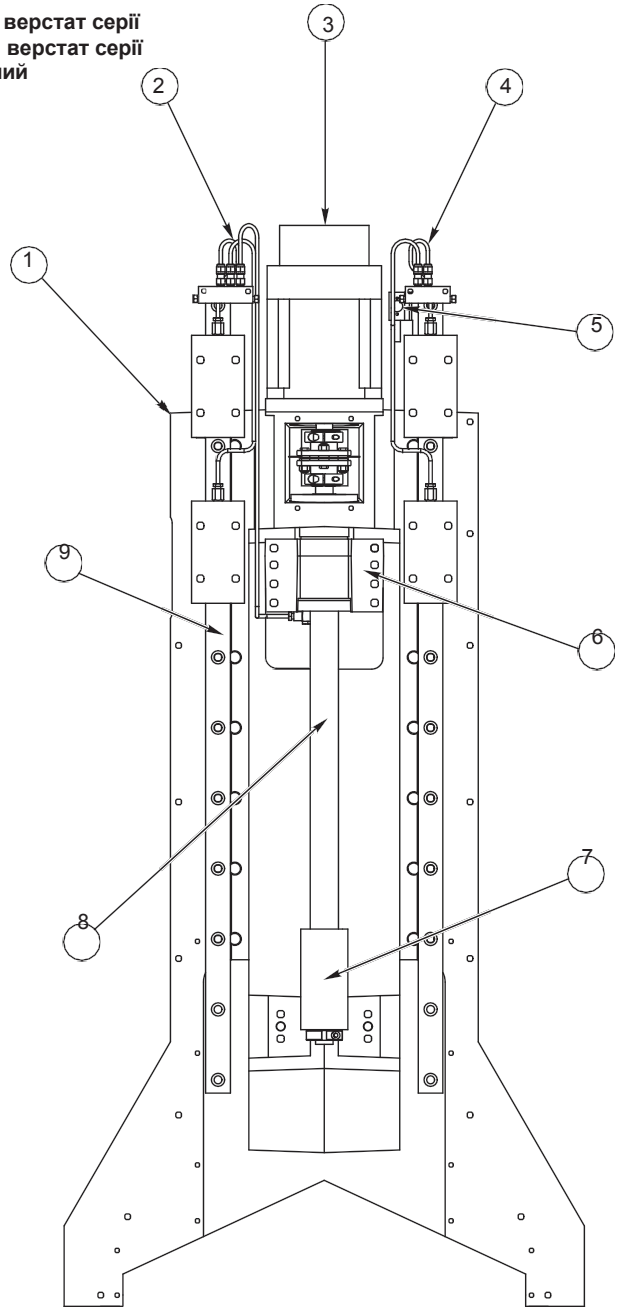
Станина фрезерного верстата «міні»

Примітка: Показано фрезерний верстат серії міні фрезерний верстат серії міні-2 аналогічний



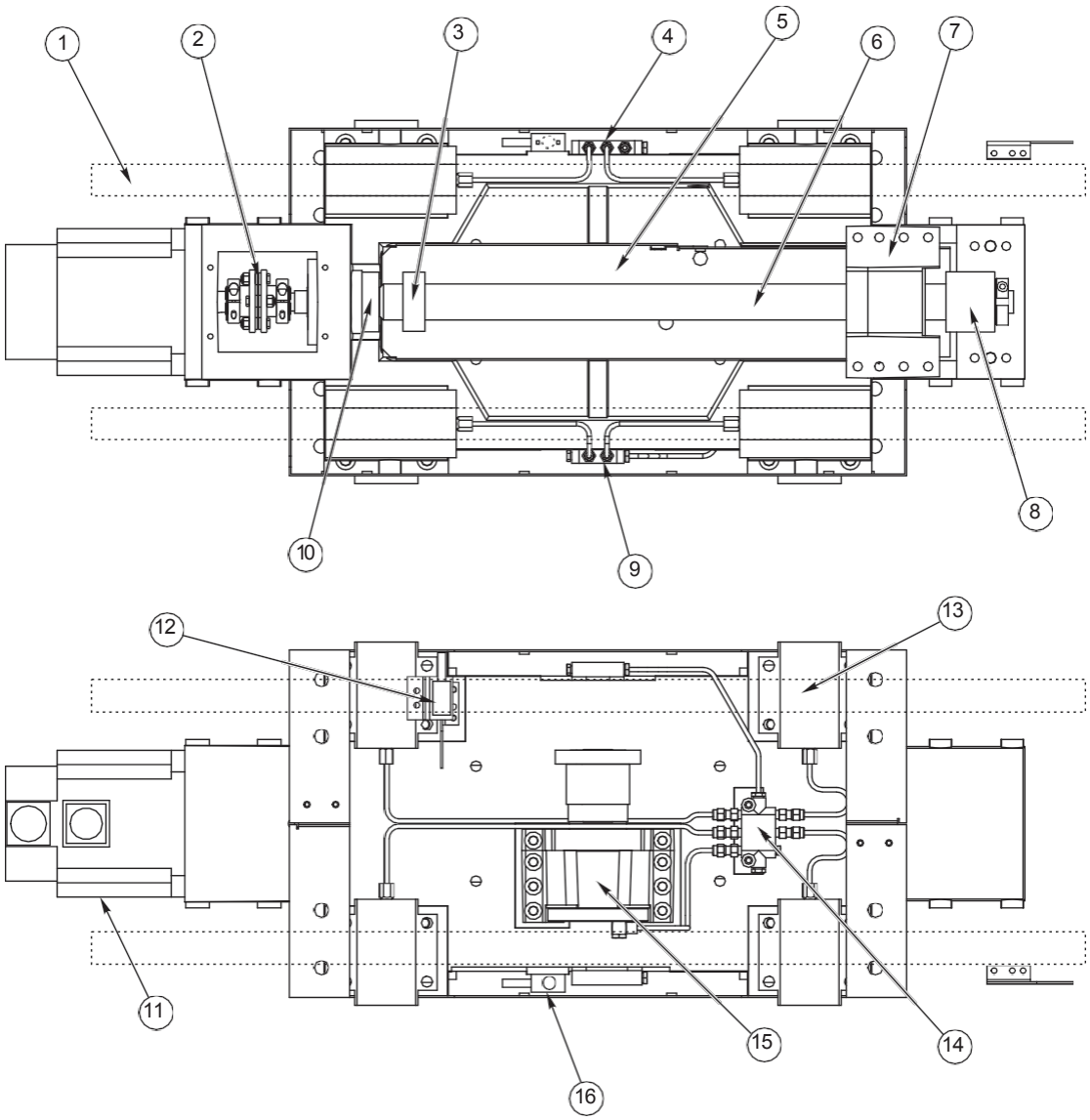
1.	20-3005D	Зварна конструкція станини
2	20-3000B	Оброблена станина (MM/SMM)
	20-9440	Оброблена станина (MM2/SMM2)
3	50-0011	Рухомий блок, лінійна напрямна, вісь Y
4	30-1752	Вузол маслопроводу осі Y
5	62-0024	Серводвигун Яскава 05 без гальма (MM/MM2)
	62-0014	Серводвигун Яскава 09 без гальма (SMM/SMM2)
6.	32-2132	Вимикач вихідного положення 3,5 фут. НЗ
7.	50-3007	Лінійна напрямна, вісь X/Y/Z
8	20-7008F	Корпус гайки оброблений
9.	24-3006	Кульковий гвинт 32-6-669.2 вісь X/Y/Z (MM/MM2)
	24-0016	Кульковий гвинт 32-10-669.2 вісь X/Y/Z (SMM/SMM2)
	10.	Амортизатор осі Y (MM/SMM)

Примітка: **Показано фрезерний верстат серії міні фрезерний верстат серії міні-2 аналогічний**



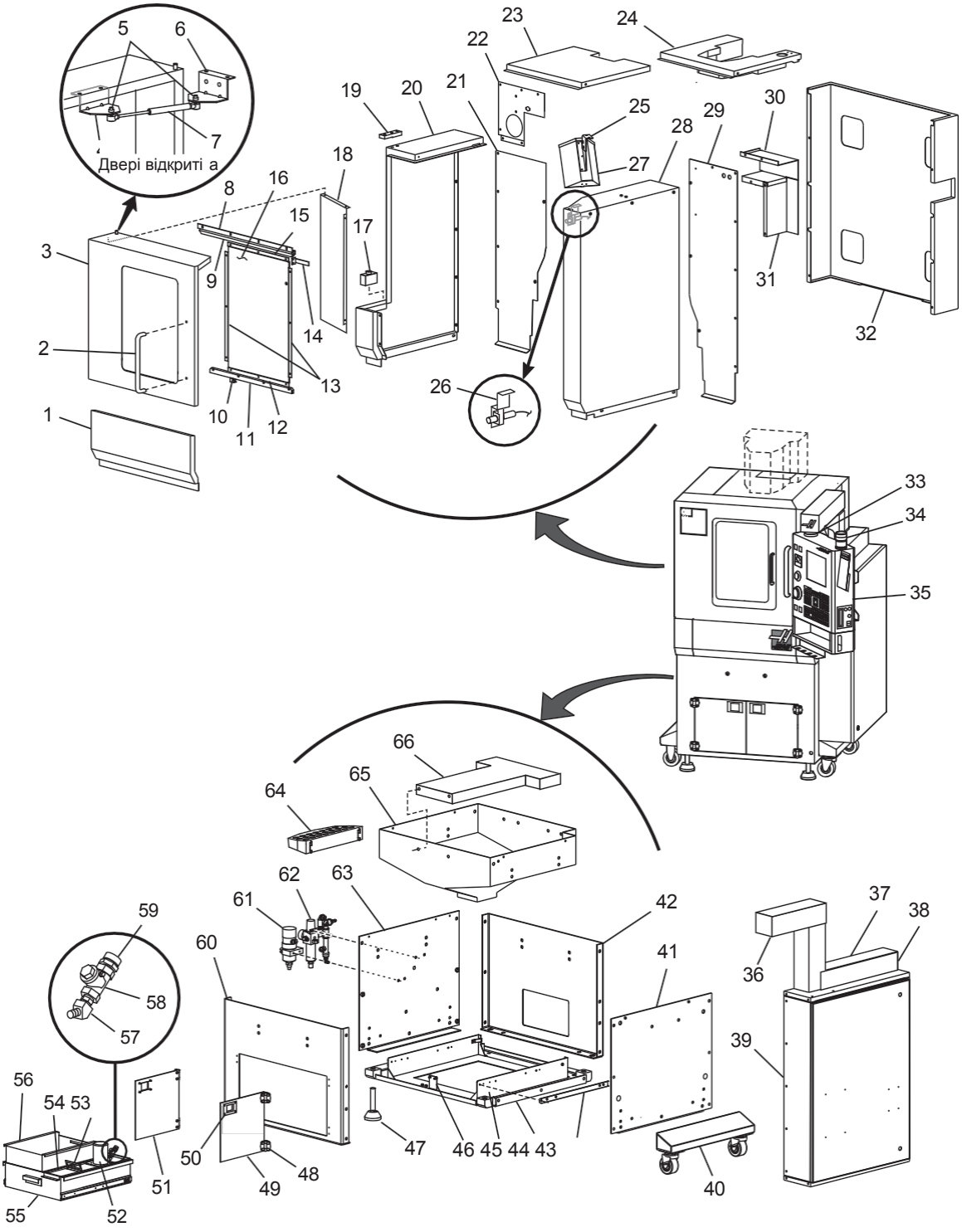
1.	20-1357A	Оброблена стійка (MM/SMM)
2.	30-3048	Вузол маслопроводу осі Z, лівий
3.	62-0036C	Серводвигун SEM C8 з гальмом
4.	30-3049	Вузол маслопроводу осі Z, правий
5.	32-2130	Вимикач вихідного положення 1,5 фут. НЗ
6.	20-7008F	Корпус гайки оброблений
7.	28-0222	Амортизатор осі Z (MM)
	28-10022	Амортизатор осі Z (MM2)
	28-0223	Амортизатор осі Z (SMM)
	28-10024	Амортизатор осі Z (MM2)
8.	24-3006	Кульковий гвинт 32-6-669.2 (MM)
	24-7146	Кульковий гвинт 32-6-800 (MM2)
	24-0016	Кульковий гвинт 32-10-669.2 (SMM)
	24-0009	Кульковий гвинт 32-10-800 (SMM2)
9.	50-10000	Лінійна напрямна 30 x 930

Примітка: Показано фрезерний верстат серії міні фрезерний верстат серії міні-2 аналогічний



1.	50-10000	Лінійна напрямна 30 x 930 (MM/SMM)
	50-10001	Лінійна напрямна 30 x 1040 (MM2/SMM2)
2.	30-1220A	Вузол муфти
	20-0505	Амортизатор кулькового гвинта (MM/MM2)
4.	30-1751	Вузол змащення, задній, вісь X
5.	25-0659	Лоток, вісь X (MM/SMM)
	25-11364	Лоток, вісь X (MM2/SMM2)
6.	24-3006	Кульковий гвинт 32-6-669.2 (MM)
	24-7146	Кульковий гвинт 32-6-800 (MM2)
	24-0016	Кульковий гвинт 32-10-669.2 (SMM)
	24-0009	Кульковий гвинт 32-10-800 (SMM2)
7.	20-3006	Корпус гайки, вісь X
8.	28-0221	Амортизатор, вісь X
9.	30-1750	Вузол змащення, передній, вісь X
10.	30-0154	Вузол підшипника корпусу двигуна
11.	62-0053	Серводвигун Яскава 05/SEM (MM/MM2)
	62-0014	Серводвигун Яскава 09 без гальма (SMM/SMM2)
12.	32-2132	Вимикач вихідного положення 3,5 фут. НЗ
13.	50-0011	Рухомий блок, лінійна направляюча щальна, вісь Y
14.	30-1752	Вузол маслопроводу осі Y
15.	20-7008F	Корпус гайки оброблений
16.		Вимикач вихідного положення 1,5 фут. НЗ

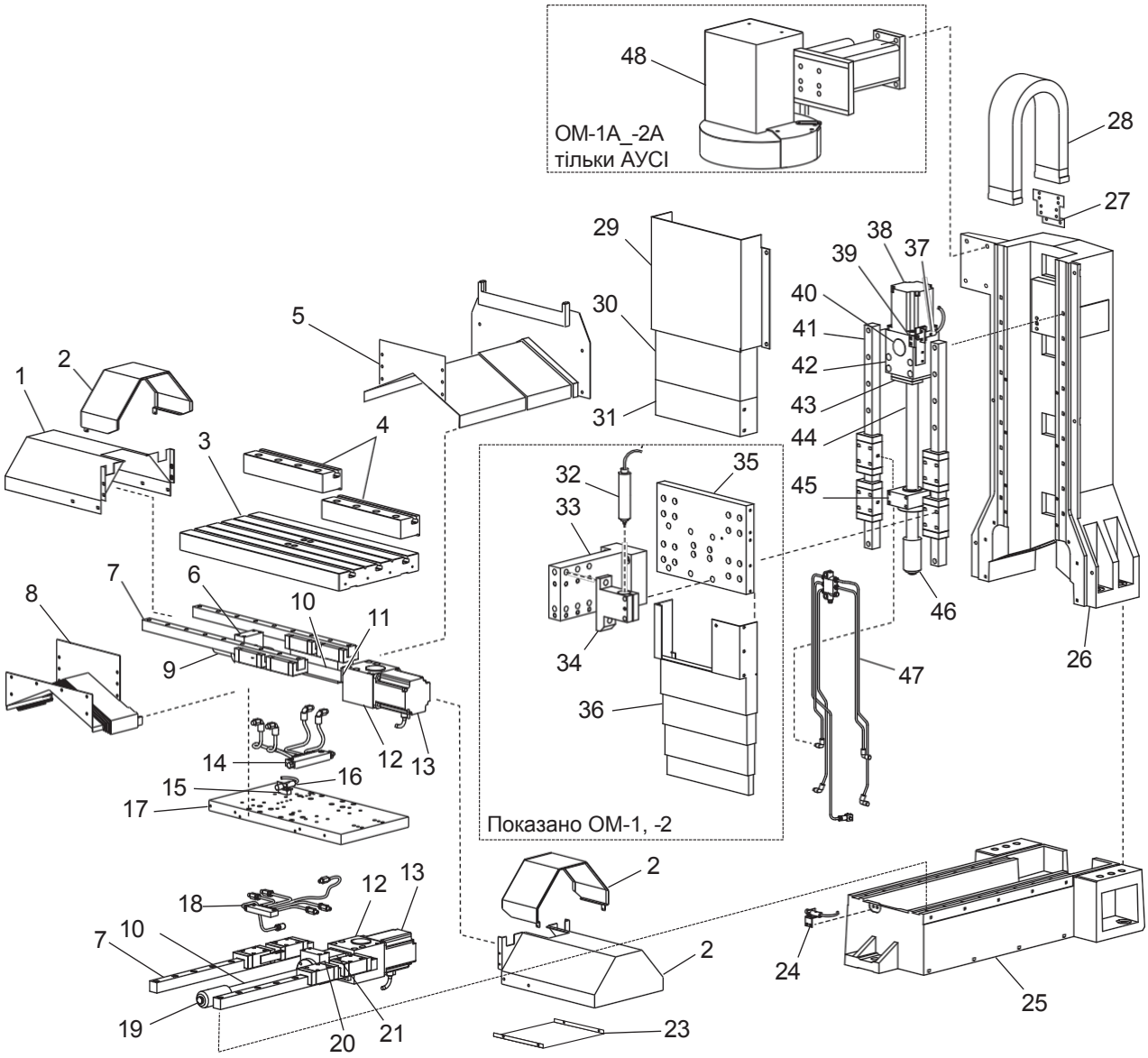
Зовнішні штамповані деталі OM-1/OM-2



Зовнішні штамповані деталі OM-1/OM-2

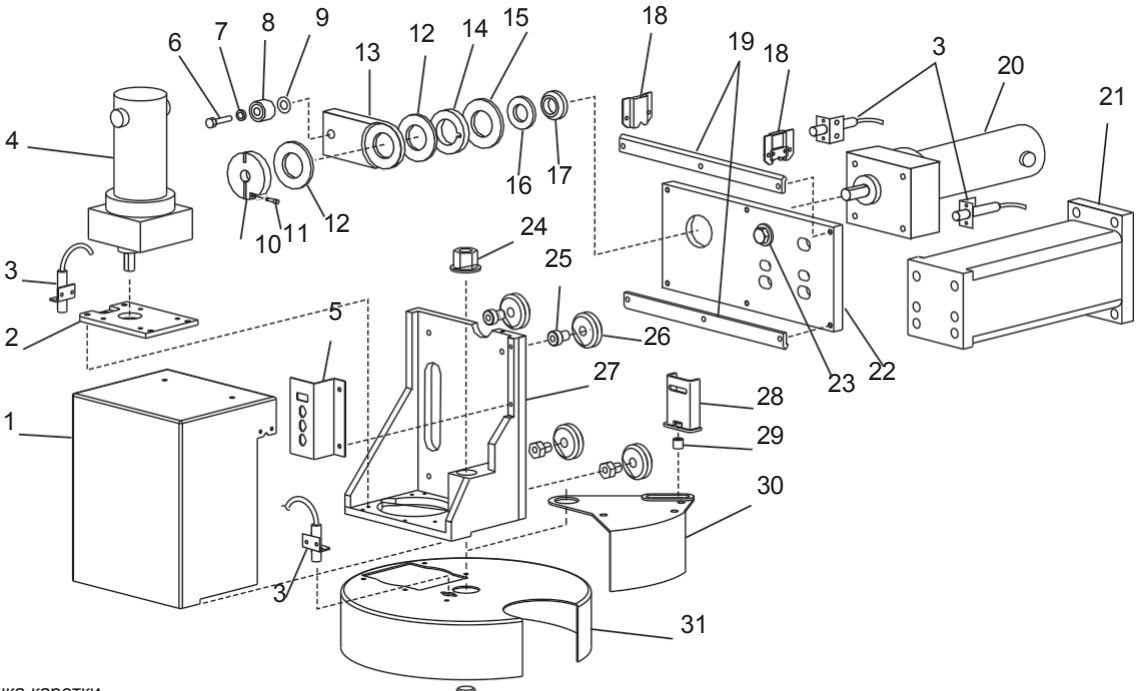
1.	25-7321	Нижня передня панель
2	22-8895	Ручка дверей
3	25-7317	Огорожа дверей
4.	25-7393	Кронштейн газової пружини дверцят
5.	59-0008	Шпилька з кульовим наконечником газової пружини 2X
6	25-7394	Кронштейн газової пружини огорожі
7.	59-0839	Вузол газової пружини
8	25-7331	Кронштейн напрямної двері оператора
9	28-0174	Верхня напрямна вікна
10	25-7673	Опорний кронштейн екрану
11	20-3241	Нижня напрямна двері оператора
12	25-7341	Нижня рамка вікна
13	25-7337	Бічні частини рамки вікна 2X
14.	25-7333	Кронштейн прапорця приводу вимикача дверей
15	25-7338	Верхня рамка вікна
16	28-0182	Вікно
17	20-3239	Штифт шарніра дверей
	20-3240	Втулка шарніра дверей
	20-3242	Нижній шарнір
18	25-7392	Екран дверей оператора
19	20-3244	Верхній шарнір
	20-3243	Кронштейн верхнього шарніра
20	25-7319	Ліва панель
21	25-7325A	Ліва задня панель
22	25-7326	Ліва верхня задня панель
23	25-7322A	Верхня панель (OM-2)
24	25-7468	Верхня панель (OM-1)
25	25-4789A	Регулювальний кронштейн світильника
26	25	Кронштейн вимикача дверей
	69	Безконтактний перемикач
27	25-4788	Корпус світильника
28	25-7320	Права панель
29	25-7323A	Права задня панель
30	25-7353	Гориз. Задня кришка кабелів
31.	25-7352	Верт: Задня кришка кабелів
32.	25-7329	Задня панель кришки
33	20-7109C	Шарнірна опора руки
	20-7110C	Шарнірна опора
34.	28-1071	Індикатор
35	32-6004E	Вузол підвісного пульта управління
36	20-3263A	Консоль підвісного пульта
37	25-6946A	Опора консолі підвісного пульта
38	25-6948A	Кришка кабельної коробки системи управління
39	30-7480	блок управління
40.	30-7741	Поворотне колесо (ліве) (за додаткову плату) 30-7742 Поворотне колесо (праве) (за додаткову плату)
41.	25-7348A	Основа права
42.	25-7351A	Основа задня
43.	59-0837	Салазки піддону 2X
44.	25-7350	Основа нижня
45	25-7072	Опора резервуара MOP
46	25-7672	Транспортувальний кронштейн резервуара
47.	14-7068	Подушка для вирівнювання корпусу 4X
48	59-0023	Шарнір дверей 4X
49.	25-5856A	Нижня права передня панель дверей
50	58-0227	Вузол фіксатора дверей 2X
51	25-5855	Нижня ліва передня панель дверей
52	32-0189A	Вузол насоса подачі MOP
53	25-6838	Фільтр резервуара MOP
54	25-7070	Кронштейн насоса
55	25-7069	Резервуар MOP
56	25-7071	Піддон для стружки
57	58-1721	Коліно 45 градусів (3-8NPT)
	58-3600	Шестигранний ніпель 3-8
58	59	Поворотний зворотний клапан
59	58-3662	Штуцер для садового шланга з .372" на .75"
60	25-7346A	Передня частина основи
61	59-0814	Автоматичний маслонасос
62.	30-8572	Вузол регулятора подачі повітря
63	25-7347	Ліва сторона основи
64	25-7390	Інструментальний лоток
65	25-7490A	Чаша основи
66	25-7354A	Коротка опора верстата

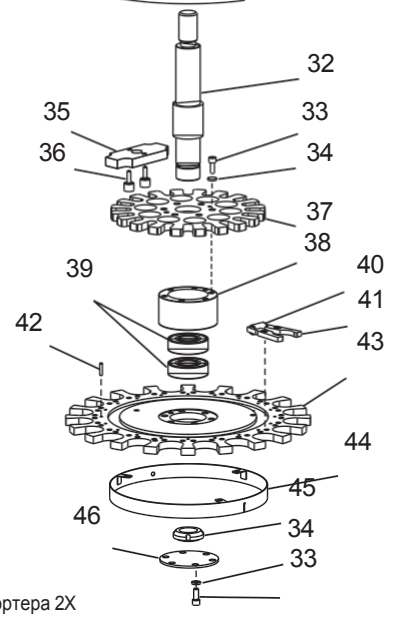
внутрішні штамповані панелі OM-1/OM-2



внутрішні штамповані панелі OM-1/OM-2

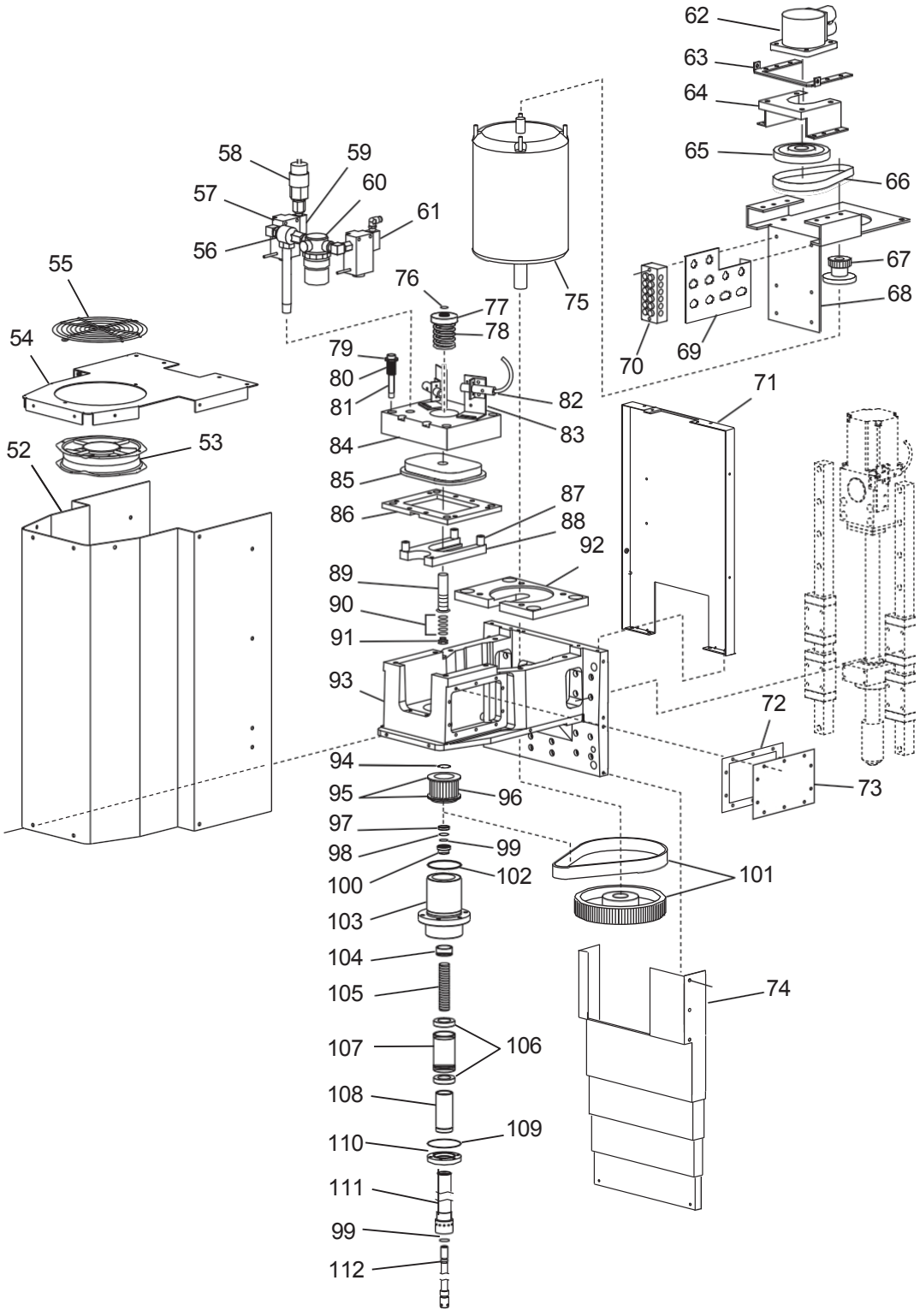
1. 25-6831 Коротка кришка направляючої осі X
2. 25-6848 Плаваюча кришка направляючої осі X
3. 20-2743A Стіл
4. 20-2775 2X Цокольні напрямні OL-1
5. 25-5841A Задня кришка направляючої осі Y
6. 20-3082 Корпус гайки
7. 50-0106 Лінійна напрямна 2X
8. 25-5840A Передня кришка направляючої осі Y
9. 20-2749A Амортизатор кулькового гвинта
10. 24-0110 Кульковий гвинт
11. 20-2748 Амортизатор (з боку двигуна)
12. 20-2747 Опора двигуна
13. 62-2495A Серводвигун
14. 30-7541D Вузол маслопроводу осі X
15. 20-2834 Проставка вимикача
16. 69-1700 Безконтактний перемикач
17. 20-10215 Супорт
18. 30-7542C Вузол маслопроводу осі Y
19. 20-2750 Амортизатор кулькового гвинта
20. 20-2746A Корпус гайки
21. 20-2750 Упор гнізда
22. 25-5842A Бічна кришка направляючої осі X
23. Не використовується
24. 25-5846 Кронштейн вимикача вихідного положення
    69-1700 Безконтактний перемикач
25. 20-2739A Основа (станина)
26. 20-2740A Стійка
27. 25-7466A Кронштейн кабельного каналу
28. 59-0882 Кабельний канал осі Z (тільки OM-1/OM-2) 59-0821
    Кабельний канал осі Z (тільки OM-1A/OM-2A)
29. 25-5989A Верхня кришка напрямної осі Z
30. 25-5990 Верхня середня кришка напрямної осі Z
31. 25-5844 Верхня нижня кришка напрямної осі Z
32. 20-2744 Шпиндель
33. 20-2745 Перехідник головки шпинделя
34. 20-1580 Тримач різця 30 мм
35. 20-2744 Головка шпинделя
36. 25-6874 Нижня кришка напрямної осі Z (опція шпинделя 40K) 25-5845
    Вісь Z, нижня кришка направляючої
37. 69-1700 Безконтактний перемикач
38. 62-004 Серводвигун
39. 25-5848A Кронштейн вимикача
40. 59-1086 Заглушка
41. 50-0106 Лінійна напрямна 2X
42. 20-2747 Опора двигуна
43. 20-2748 Амортизатор (з боку двигуна)
44. 24-0110 Кульковий гвинт
45. 20-2746A Корпус гайки
46. 20-2749A Амортизатор кулькового гвинта
47. 30-7540C Вузол маслопроводу осі Z.
48. 30-7868 AYCI





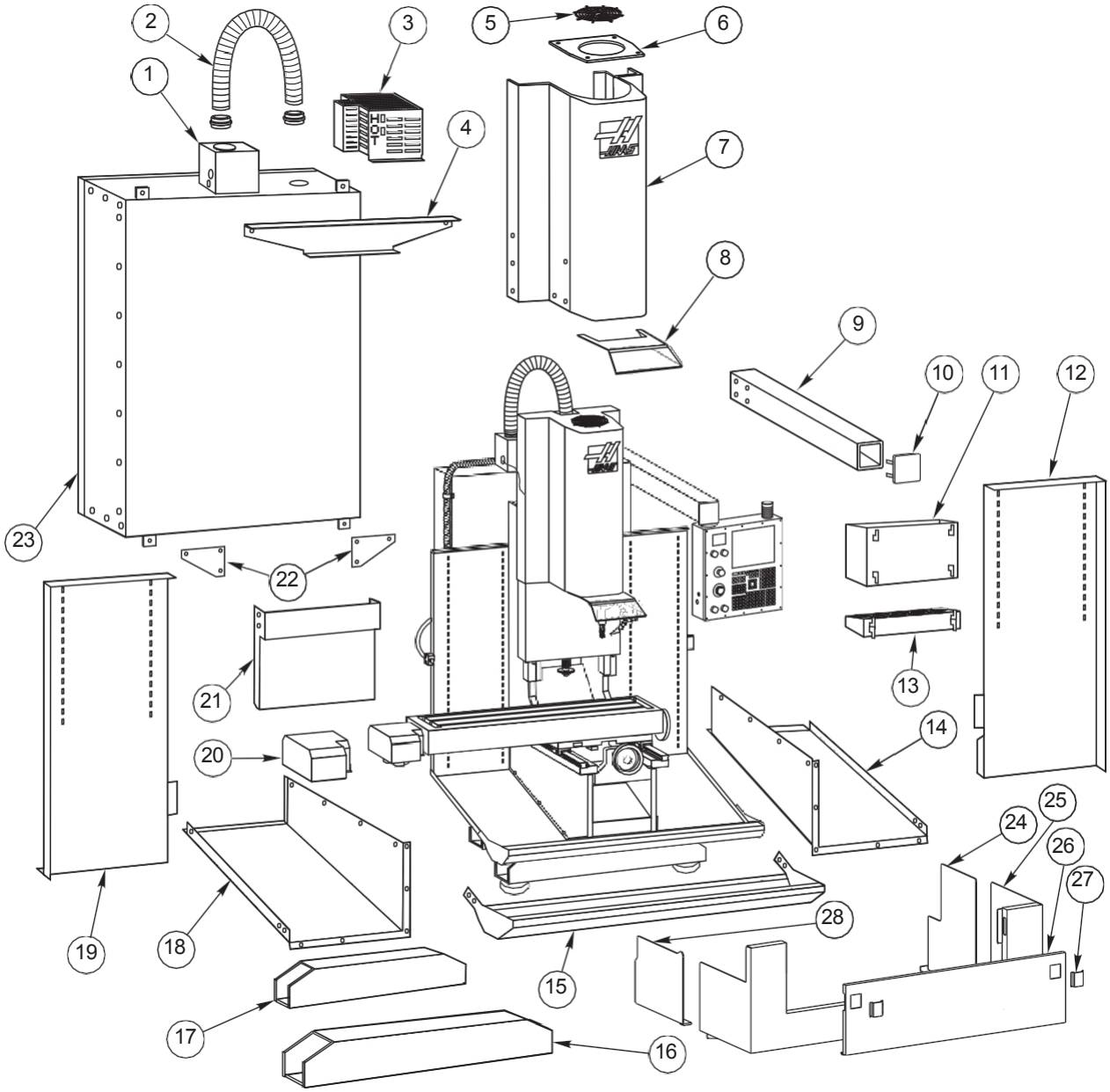
1.	25-6953	Кришка каретки
2.	20-2747	Монтажна плита двигуна
3.	32-2205	Безконтактний перемикач, позначка УСІ, 4X
4.	32-1911A	Двигун револьверної головки, 2X
5.	25-7162	Кронштейн роз'єму
6.	43-0109	Болт з шестигранною головкою 5/16 X 1,25
7.	45-1600	Розрізна стопорна шайба 5/16
8.	54-0010	Штовхач кулачка
9	45	Плоска шайба 5/16 Маточина
10.	20-3124	запобіжної фрикційної муфти
11.		Гвинт 8-32 x 5/8
12.	45-2020	Нейлонова шайба 1 1/4, 2X
13.	20-3123	Важіль запобіжної фрикційної муфти
14.	22-7477	Натискна пластина
15.	55-0010	Пружинна шайба
16.	45-0050	Шайба 1.00
17.	51-6000	Контргайка підшипника
18	25-1392	фіксатор фетру 2X
	26-0083	Фетр грязезбирача напрямної транспортера 2X
19.	20-3120A	Направляюча 2X
20	32-1911A	Двигун револьверної головки
21	20-3122	Опора УСІ
22	20-3119B	Опора напрямної
23	43-16011	Болт з шестигранною головкою 1/2-13 X 1
	45	Загартована шайба 1/2
24	46-1705	Нейлонова контргайка 3/4-10
	45-1725	Шайба 3/4
25	54-0040	Стандартна втулка, направляюче колесо, 4X
26	54-0030	Направляючий ролик 4X
27	20-3114	Оброблена каретка
28	25-0466	Кронштейн відкривання дверей
29	22-2065	Установчий штифт
30	25-6952	Опускні дверцята
31	25-6951	Кожух
32	20-3115	Вертикальна вісь
33	40-16385	Гвинт з поглибленням під ключ 5/16-18 x 3/4, 12X
34	45	Розрізна стопорна шайба 5/16, 12X
35	20-3118A	Мальтійський механізм
36	54-0257	Ролик напрямної 2X
37	20-3117	Мальтійська зірка
38	20-3116	Корпус підшипника
39	51-2022	Радіальний підшипник 2X
40	24-0113	Пружина стиснення 20X
41	20-3113A	Екстрактор втулки 20X
42	48-0025	Циліндричний штифт 1/8 x 5/8, 19X
43	20-3112A	Поворотний магазин
44	25-6949	Циферблат
45	51-2041	Контргайка підшипника
46	25-0635	Кришка підшипника

Головка шпинделя OM-1, -2

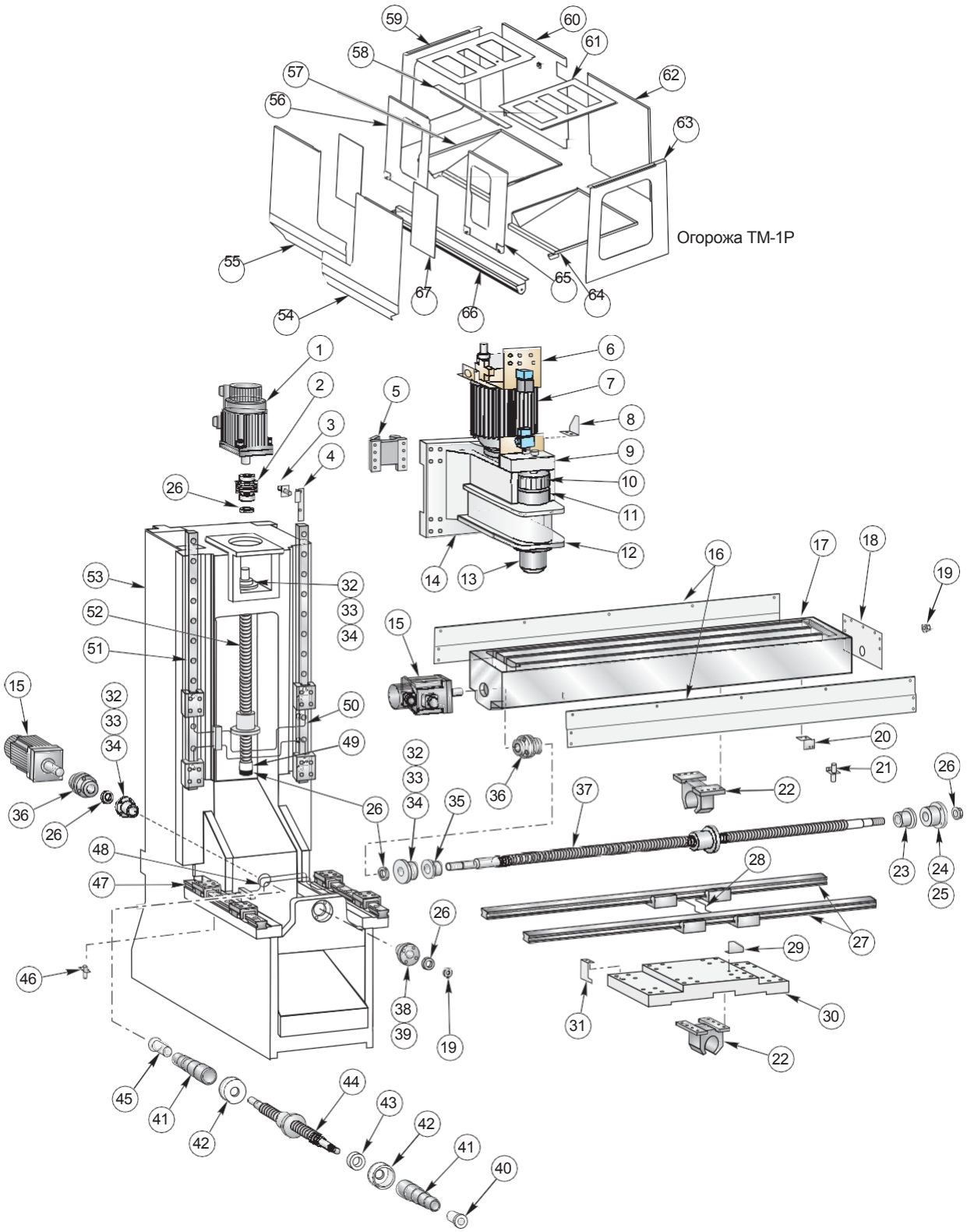


52.	25-7461A	Кришка головки шпинделя
53	66-1480	Вентилятор
54	25-7462A	Верхня кришка головки
55	59-0144	Огорожа вентилятора
56	59-2832B	Швидкодіючий випускний клапан
	58-3729	Ніпель
57	36-30675	Соленоїд
58	53-3012	Реле тиску
59	58-2743	Трійник
60	58-2736	Регулятор подачі повітря 0-10 B-1
61.	36-30670	Соленоїд
62	60-1813	Датчик положення
63	25-6298	Пружинний затискач датчика положення
64	25-6293	Пружинна коробка датчика положення
65	20-3323	Ведуча зірочка датчика положення
66	HDT_Wb1	Приводний ремінь датчика положення
67	20-0276A	Ведуча зірочка
68	25-7463	Опора клемної колодки
69	25-7469	Кронштейн роз'єму шпинделя
70.	73-3054	Клемна колодка
71.	25-7460A	Задня кришка головки
72	57-0401	Прокладка кожуха СОЖ 2X
73	25-7432	Прокладка кришки СОЖ 2X
74	25-6874	Вісь Z, нижня кришка направляючої
75	62-0300	Двигун шпинделя 1,5 л. с.
76.	Не використовується	
77.	20-1656	Фіксатор пружини П.Р.І.
78.	59-2760	Пружина П.Р.І.
79.	45-1730	Загартоване шайба 3_8
80.		Пружина C0850_092_0880_M
81.	49-0130	Гвинт з буртиком 3/8 x 2 3/4
82.	69-1700	Безконтактний перемикач 2X
83.	25-7227	Монтажний кронштейн вимикача 2X
84.	20-3204	Циліндр П.Р.І.
85.	20-3205	Поршень П.Р.І.
86.	20-3216	Базова плита П.Р.І.
87.	20-3207	Проставка опори П.Р.І. 4X
88.	20-3206	Опорний палець П.Р.І.
89.	20-7626C	Шток СОШ П.Р.І.
90.	45-0063	5X
91.	20-7640	Стрижень розтискання інструменту
92.	20-3260	Шайба 3/8, сталь
93.	20-3121	Головка, оброблена
94.	WHM75	Спіральне стопорне кільце
95.	20-3199	Фланець зірочки 2X
96.	20-3198	Зірочка GT2 5M-30S-15
97.	54-0101A	Обойма вала 5/16
98.	57-0070	Ущільнювальне кільце 2-114
99		Ущільнювальне кільце 2-012
100	20-3202	Фіксатор тяги
101		3MR-635-15 ремінь "Полічейн" (Polychain) GT2
102	20-3226	Шків 90T
103	57-4120	Ущільнювальне кільце 2-226
104	20-3192A	Корпус шпинделя
105	20-3197	Кільце фіксатора шпинделя
106.		Пружина 4.51g_Comp (стиснення) 1_15
107.		Підшипник 25_42_9mm 2X
108.	20-3196	Зовнішня проставка шпинделя
109	20-3195	Внутрішня проставка шпинделя
110		Ущільнювальне кільце 2-033
111	20-3193A	Кришка шпинделя
112	20-3194A	Вал шпинделя
113	20-3201	Тяга шпинделя

зовнішні штамповані панелі TM-1/TM-2



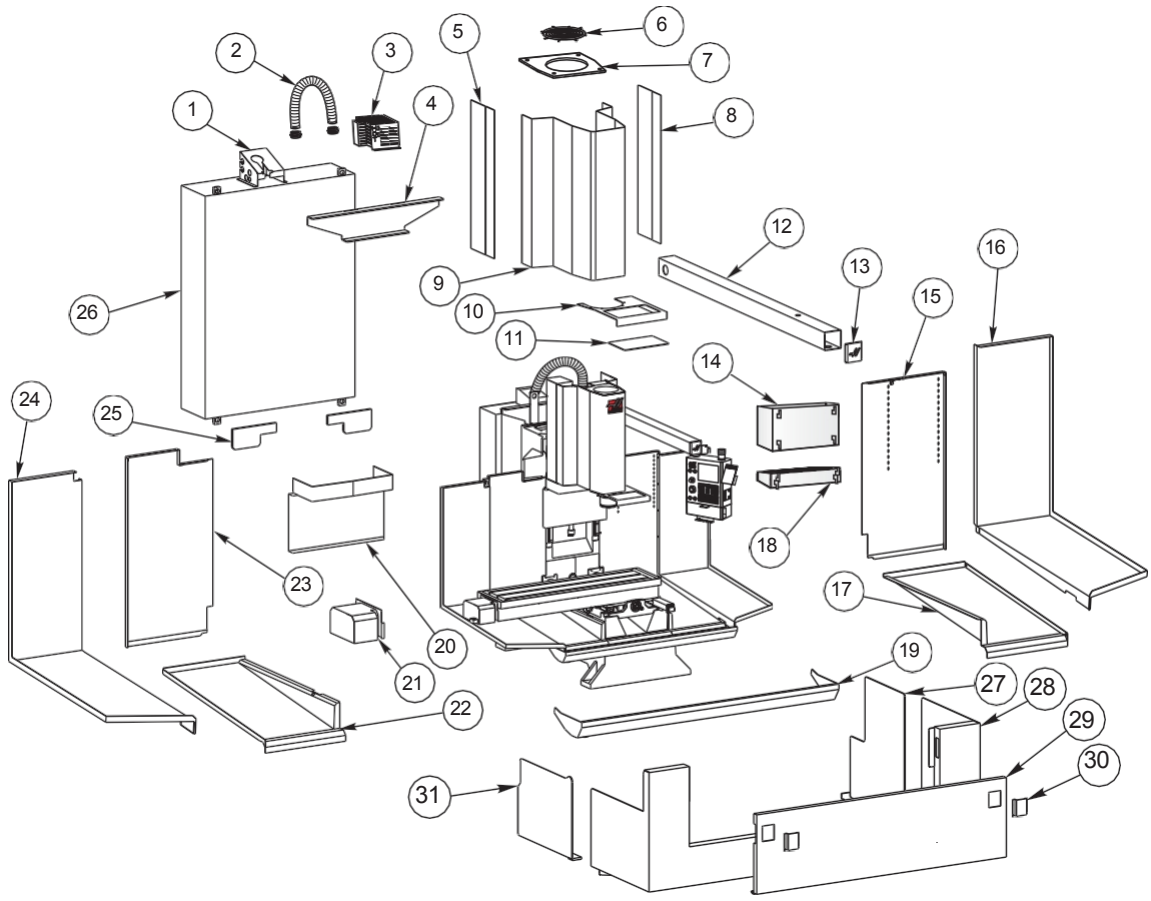
1.	25-11390	Розподільна коробка блоку ЧПУ
2.	59-0385A	Вузол гофрованого трубопроводу
3.	32-0041B	Вузол регенератора
4.	25-4044A	Верхня опора блоку управління
5.	59-0144	Огорожа вентилятора шпинделя
6.	25-0389	Монтажна плита вентилятора
7.	25-4003F	Кришка, головка шпинделя
8.	25-4008	Бризговик, шпиндель
9.	20-1097B	Кронштейн пульта управління
10.		Торцева кришка корпусу (2)
	25-5394	Фіксатор, торцева кришка
11.	25-0563B	Вузол інструментального ящика
12.	25-6598A	Задня панель, права
13.	25-0440A	Лоток для інструменту 40T
14.	25-6655A	Правий піддон
15.	25-4005	Лоток
16.	20-1859	Регулювальна ніжка, передня
17.		Регулювальна ніжка, задня (TM 1)
	20	Регулювальна ніжка, задня (TM-2)
18.	25-6654B	Лівий піддон
19.	25-6597A	Задня ліва панель
20.	25-4000A	Кришка двигуна столу
21.	25-4010	Нижня кришка головки
22.		Нижня опора блоку управління (2)
23.		Блок управління
24.	25-1380C	Бризговик, правий
25.		Бризговик, передній (TM 1)
	25-5577B	Огорожа стружки, стіл (TM-2)
26.	25-5578	Двері
27.	58-0227	Засувка дверей (2)
28.	25-1379B	Бризговик, лівий


Огорожа TM-1P

Перелік деталей огорожі та внутрішніх частин TM-1/TM-2

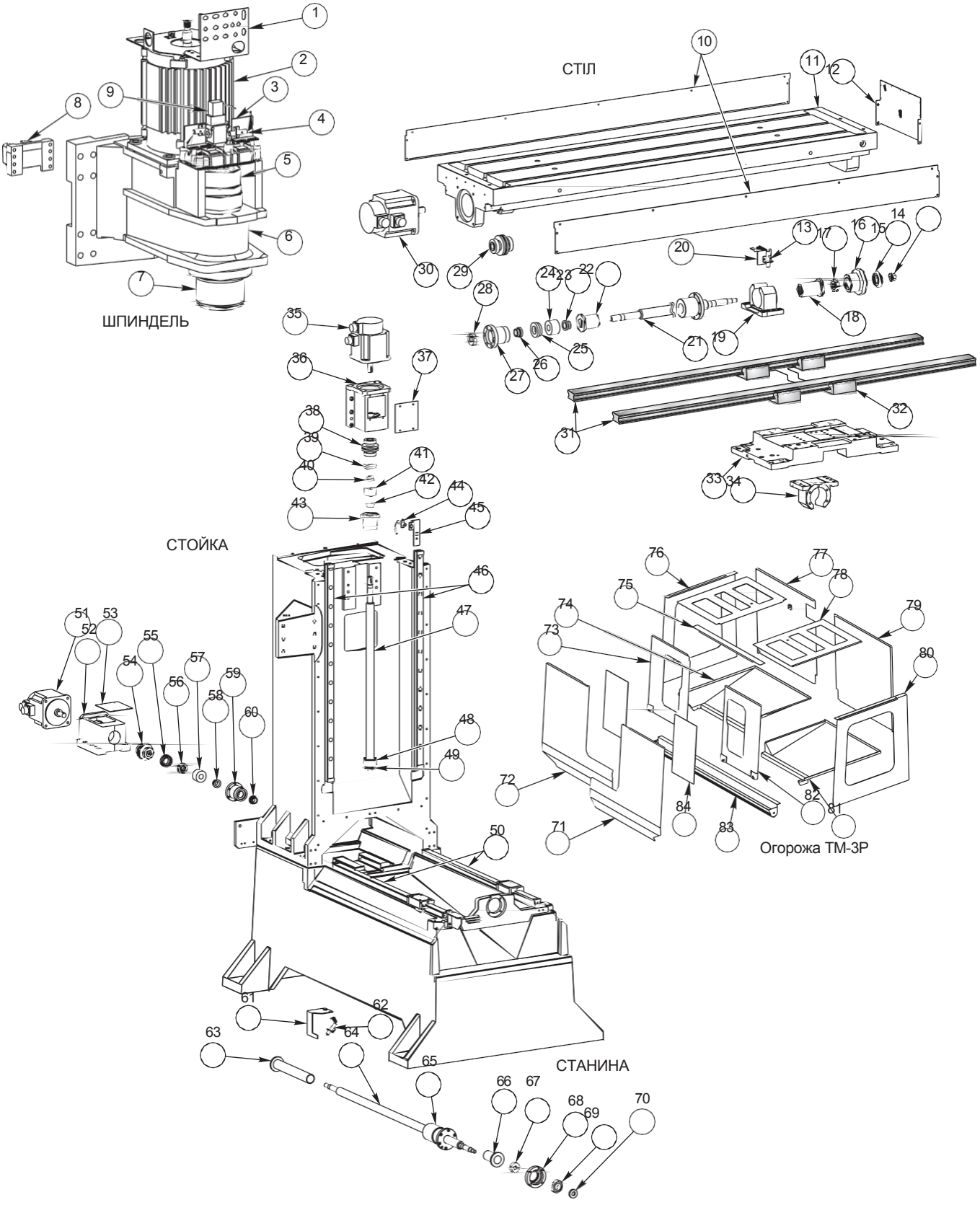
1.	62-0024	Серводвигун Яскава 05 без гальма
2	30-1220A	Вузол муфти BL
3	69-1601	Безконтактний перемикач
4.	25-4024	Кронштейн вимикача, вісь Z
5	20-7008F	Корпус гайки оброблений
6	30-2465B	Вузол повітряного соленоїда
7	30-1674C	Вузол двигуна шпинделя
8	25-5190B	Пелюстка безконтактного датчика, вісь Z
9	30-1668B	Збірка П.Р.І.
10	20-7373	Шків 1 7/8
11	20-3823	Кришка подачі масла 40T
12	20-4196	Корпус шпинделя 40T
13	30-1337A	Вузол шпинделя 40T
14	20-3007C	Плита двигуна шпинделя
15	62-1015	Двигун шпинделя 5 к.с., Лінкольн
16	25-4001B	Бічна кришка столу (2) (TM-1)
	25-5469	Бічна кришка столу (2) (TM-2)
17	20-1302C	Стіл оброблений (TM-1)
	20-2488A	Стіл оброблений (TM-2)
18	25-4002	Торцева кришка столу
19	46-0015	Гайка з буртиком 1/4-20 (2)
20	25-4014	Кронштейн вимикача, вісь X
21	69-1606	Безконтактний перемикач
22	20-1093	Корпус гайки, вісь X/Y (2)
23	28-0225	Амортизатор осі X, сторона опори
24	30-2780	Вузол корпусу підшипника
25	51-2025	Радіальний підшипник 304PP
26	51-2012	Контргайка підшипника (6)
27	50-0012A	Лінійна напрямна 30 x 1170 (2) (TM-1)
	50-0102	Лінійна напрямна 30 x 1420 (2) (TM-2)
28	30-2767	Маслопровід осі X
29	25-5192A	Пелюстка безконтактного датчика, вісь X
30	20-1304C	Супорт оброблений
31	25-5191A	Пелюстка безконтактного датчика, вісь Y (TM-1)
	25	Пелюстка безконтактного датчика, вісь Y (TM-2)
32	20-7416	Корпус картриджа підшипника (3)
33	51-1011U	Радіально-упорний підшипник (3)
34	20-7418	Фіксатор картриджа підшипника (3)
35	28-0224	Амортизатор сторони двигуна осі X
36	30-1220A	Вузол муфти BL (2)
37	24-0019	Кульковий гвинт 32-6-1209.802 вісь X (TM-1)
	24-0106	Кульковий гвинт 32-6-1463.802 вісь X (TM-2)
38.	30-2780	Вузол корпусу підшипника
39	51	Радіальний підшипник 304PP
40	28-0226	Амортизатор осі Y, сторона опори (TM-1)
	28-0227	Амортизатор осі Y, сторона опори (TM-2)
41	59-0264A	Кришка кулькового гвинта, вісь Y (2)
42	20-1113A	Фіксатор кришки кулькового гвинта осі Y (2)
43	20-1114	Проставка кришки кулькового гвинта
44	24-0020	Кульковий гвинт 32-6-854.329 вісь Y (TM-1)
	24-0107	Кульковий гвинт 32-6-971.80 вісь Y (TM-2)
45	28-0210	Амортизатор сторони двигуна осі Y
46	69-1606	Безконтактний перемикач
47	50-0013A	Лінійна напрямна 30 x 710 (2) (TM-1)
	50-0014A	Лінійна напрямна 30 x 1030 (2) (TM-2)
48.	30-2794A	Вузол маслопроводу осі Y
49	28-0221	Амортизатор, вісь X
50	30-2042	Вузол маслопроводу осі Z
51	50-0014A	Лінійна напрямна 30 X 1030 (2)
52	24-0021	Кульковий гвинт 32-6-809.37, вісь Z
53	20-1303C	Станина оброблена (TM-1)
	20-2490	Станина оброблена (TM-2)
54	25-7879A	Панель, права передня
55.	25-7878A	Панель, ліва передня
56	30-8926	Вузол дверей лівий
57	25-7874A	Піддон огорожі лівий
58	25-8707	Розпірка оголовка
59	25-7882	Панель ліва бічна
60	25-7884B	Панель, задня ліва
61	25-7880A	Верхня кришка
62	25-7883A	Задня права панель
63	25-7881	Панель права бічна
64	25-7875A	Піддон огорожі правий
65	30-8925	Вузол двері правий
66	25-7905	Лоток огорожі
67	28-0240	Двері з вікном

Зовнішні штамповані деталі ТМ-3



1.	25-11390	Розподільна коробка блоку ЧПУ
2.	59-0385A	Вузол гофрованого трубопроводу
3.	32-0041B	Вузол регенератора
4.	25-4044A	Верхня опора блоку управління
5.	25-8402	Бічна кришка головки шпинделя
6.	59-0144	Огорожа вентилятора шпинделя
7.	25-0389	Монтажна плита вентилятора
8.	25-8402	Бічна кришка головки шпинделя
9.	25-4003F	Кришка, головка шпинделя
10.	25-5580	Нижній екран шпинделя
11.		Нижнє вікно шпинделя
12.	20-3524A	Консоль підвісного пульта
13.	14-1962	Торцева кришка корпусу
14.	25-0563B	Вузол інструментального ящика
15.	25-8168	Задня права панель
16.		Подовжувач піддону правий
17.		Правий піддон
18.	25-0440A	Інструментальний лоток
19.	25-5471	Лоток
20.	25-8490A	Захист напрямних осі Z
21.	25-4000A	Кришка двигуна столу
22.		Лівий піддон
23.		Задня ліва панель
24.	25-8482	Подовжувач піддону лівий
25.	20-3712	Нижня опора блоку управління (2)
26.	30-30299	Блок управління
27.	25-8517B	Бризговик правий
28.	25-5579B	Огорожа стружки, стіл
29.	25-5578	Двері
30.	58-0227	Засувка дверцят (2)
31.	25-8516B	Бризговик, лівий

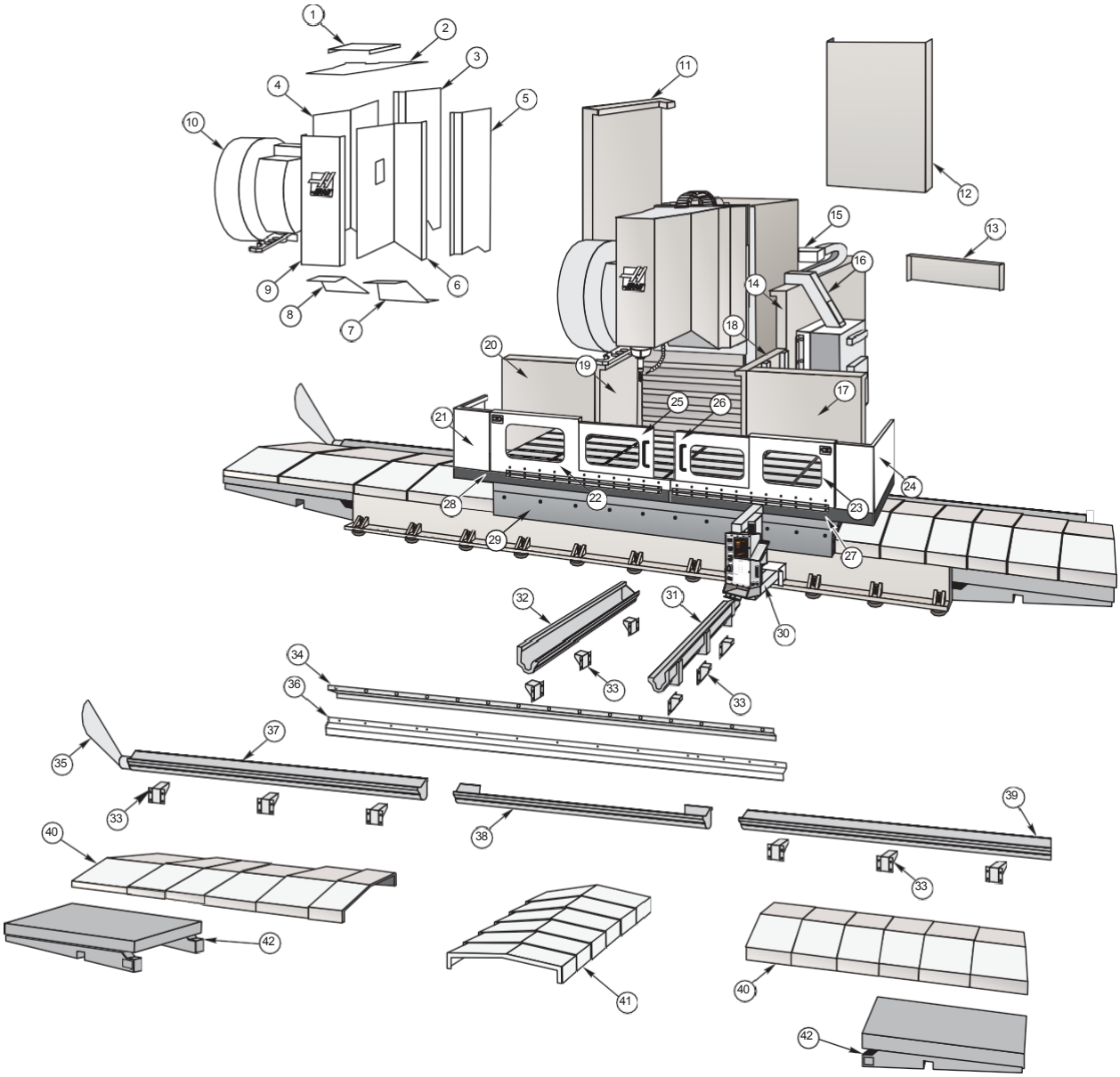
Деталі огорожі та внутрішні частини TM-3



Перелік деталей огорожі та внутрішніх частин TM-3

1.	25-6180C	Монтажний кронштейн соленоїда
2	62-1015	Двигун шпинделя 5 к.с., Лінкольн
3	25-7050C	Монтажний кронштейн вимикача (x2)
4	69-1700	Безконтактний перемикач (x2)
5	20-7373	Шків 1 7/8
6	20-10217	Головка шпинделя оброблена
7	20-4196	Корпус шпинделя 40T
8	20-7008F	Корпус гайки оброблений
9	32-5620	Вузол електромагнітного клапана П.Р.І.
10.	25-8401	Кришка столу, бічна (x2)
11	20-3676A	Стіл оброблений
12	25-4335A	Торцева кришка столу
13	69-1606	Безконтактний перемикач
14	46-0015	Гайка з буртиком 1/4-20
15	51-2025	Радіальний підшипник 304PP
16	20-1094	Корпус підшипника
17.	51-2012	Контргайка підшипника TCN-04-F
18	28-0225	Амортизатор осі X, сторона опори
19	20-1093	Корпус гайки, вісь X/Y
20	25-4014	Кронштейн вимикача, вісь X
21	24-0106	Кульковий гвинт 32-6-1463.802 вісь X
22	28-0224	Амортизатор сторони двигуна осі X
23	22-7417	Проставка картриджа підшипника
24	51-1011U	Радіально-упорний підшипник
25.	20-7418	Фіксатор картриджа підшипника
26	22-7417	Проставка картриджа підшипника
27	20-7416	Корпус картриджа підшипника
28	51-2012	Контргайка підшипника TCN-04-F
29	30-1220A	Вузол муфти BL
30	62-0024	Серводвигун Яскава 05 без гальма
31	50-0102	Лінійна напрямна 30 X 1420 (x2)
32	50-0010	Рухомий блок, лінійна направляюча , вісь X/Z (x4)
33.	20-1304C	Супорт оброблений
34.	20-1093	Корпус гайки, вісь X/Y
35.	62-0036C	Серводвигун SEM C8 з гальмом
36	20-7010B	Основа двигуна, оброблена, ша-гвинт 32 мм
37.	25-9203	Накладка основи двигуна
38.	30-1220A	Вузол муфти BL
39	20-7418	Фіксатор картриджа підшипника
40	22-7417	Проставка картриджа підшипника
41	51-1011U	Радіально-упорний підшипник
42	22-7417	Проставка картриджа підшипника
43	20-7416	Корпус картриджа підшипника
44	69-1601	Безконтактний перемикач
45	25-8393	Кріплення безконтактного вимикача Z
46.	50-3007	Лінійна напрямна, вісь X/Y/Z (x2)
47	24-0021	Кульковий гвинт 32-6-809.37, вісь Z
48	20-3711	Амортизатор Z, кульковий гвинт
49	51	Контргайка підшипника TCN-04-F
50.	50-3007	Лінійна напрямна, вісь X/Y/Z (x2)
51	62-0053	Серводвигун Яскава 05/SEM
52	20-7010B	Основа двигуна, оброблена, ша-гвинт 32 мм
53.	25-9203	Накладка основи двигуна
54.	30-1220A	Вузол муфти BL
55	20-7418	Фіксатор картриджа підшипника
56.	51-2012	Контргайка підшипника TCN-04-F
57	51-1011U	Радіально-упорний підшипник
58	22-7417	Проставка картриджа підшипника
59	20-7416	Корпус картриджа підшипника
60	22-7417	Проставка картриджа підшипника
61	25-8399	Пелюстка безконтактного датчика осі Y
62	69-1606	Безконтактний перемикач
63	28-0265	Амортизатор сторони двигуна осі Y
64	24-0019	Кульковий гвинт 32-6-1209.802 вісь X
65	20-1113A	Фіксатор кришки кулькового гвинта осі Y
66	28-0226	Амортизатор осі Y, сторона опори
67	51-2012	Контргайка підшипника TCN-04-F
68	20-1094	Корпус підшипника
69	51-2025	Радіальний підшипник 304PP
70	46-0015	Гайка з буртиком 1/4-20
71.	25-7879A	Права передня панель
72	25-7878A	Ліва передня панель
73	30-8926	Ліва дверцята
74	25-7874A	Лівий піддон
75	25-8707	Розпірка оголовка
76	25-7882	Ліва панель
77	25-7884B	Ліва задня панель
78.	25-7880A	Панель даху
79	25-7883A	Права задня панель
80	25-7881	Права панель
81	25-7875A	Правий піддон
82	30-8925	Праві двері
83	25-7905	Жолоб шнека
84	28-0240	Двері з вікном

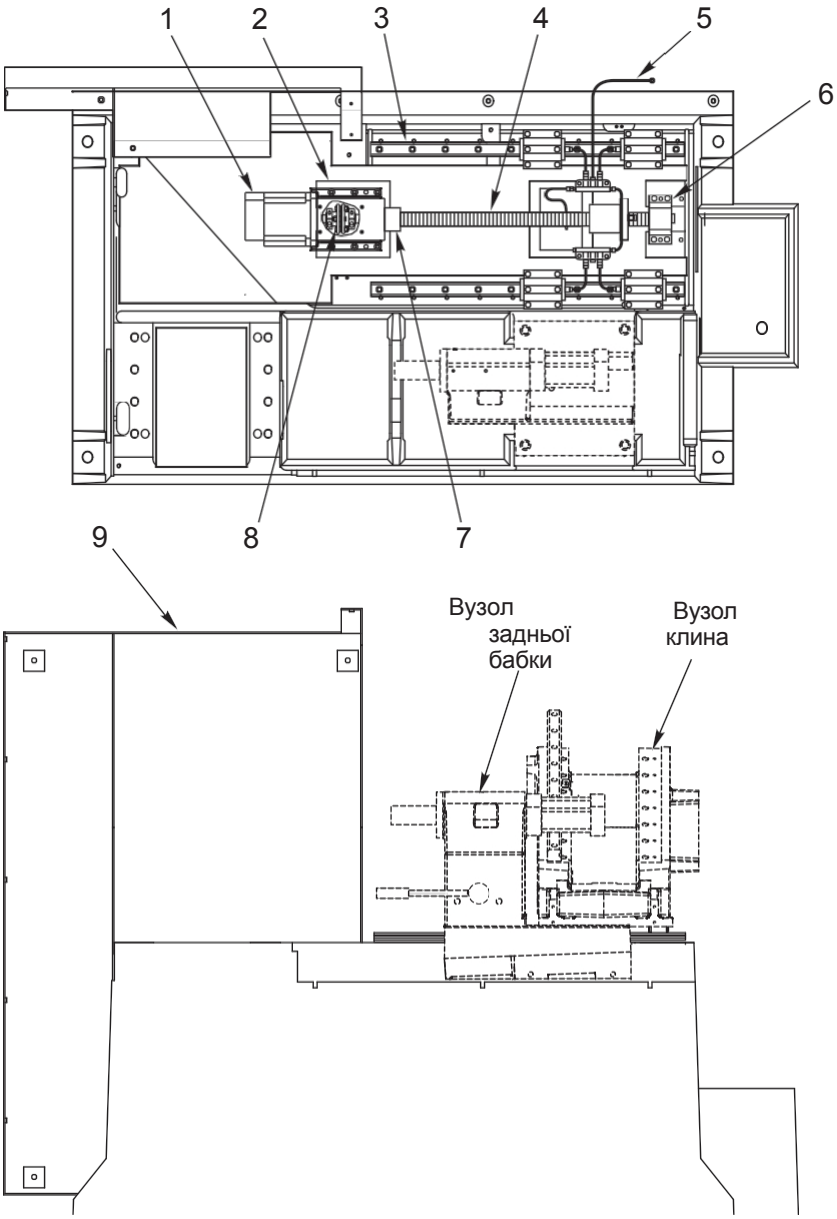
Штамповані вузли VS-1/3



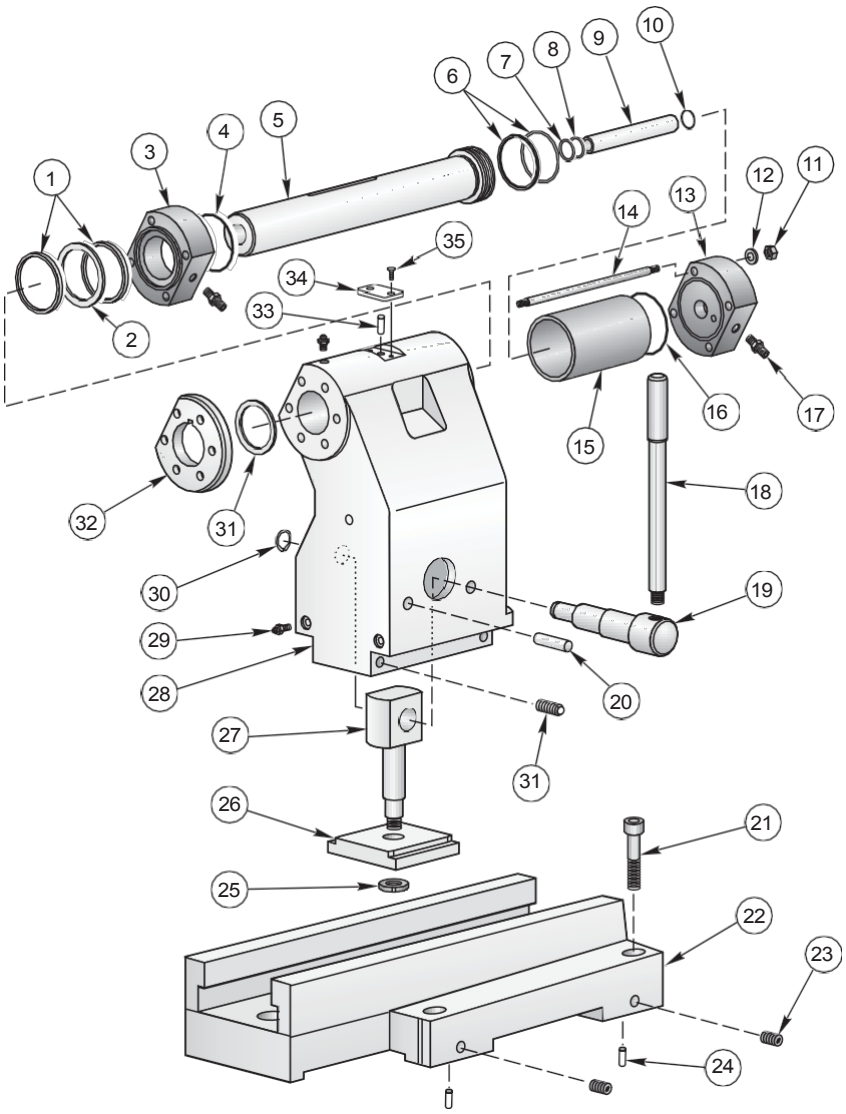
Перелік штампованих деталей і вузлів VS-1/3

1.	59-0144	Огорожа вентилятора шпинделя, 8,75 д.
	25-9278C	Верхня кришка головки
3.	25-0523	Проставка кришки, ліва
	25-9281D	Кришка головки, ліва
5.	25-0522	Проставка кришки, права
6.	25-9282D	Кришка головки, права
7.	25-9280D	Нижня кришка головки
8.	25-0521	Проставка кришки, нижня
9.	25-9277C	Кришка головки, передня
10.	30-1459A	Вузол огорожі УСІ
11.		Бічна панель, задня
12.	25-0528	Задня панель
13.	25-0446A	Нижня кришка, задня
14.	25-0457	Панель, сторона оператора
15.	20-0561A	Лоток, блок управління
16.	25-0170	Кришка консолі
17.	25-0445A	Передня права панель
18.	25-0443	Панель, права сторона
19.	25-0442	Бічна панель, ліва
20.	25-0444A	Ліва передня панель
21.	25-4388	Огорожа столу ліва (VS-1)
	25-0453	Огорожа жолоба столу, ліва (VS-3)
22.	25-4391	Двері на шарнірі, ліва (VS-1)
	25-0586	Двері на шарнірі, ліві (VS-3)
23.	25-4393	Двері на шарнірі, праві (VS-1)
	25-0587	Двері на шарнірі, праві (VS-3)
24.	25-4390	Огорожа столу права (VS-1)
	25-0454A	Огорожа жолоба столу права (VS-3)
25	25-4398	Двері на роликах, ліва (VS-1)
	25-058	Двері на роликах, ліві (VS-3)
26.	25-4399	Двері на роликах, праві (VS-1)
	25-0589	Двері на роликах, праві (VS-3)
27	25-4258	Лоток для збору стружки правий, вісь X (VS-1)
	25-0452A	Лоток шнека, вісь X, правий (VS-3)
28	25-4257	Лоток для збору стружки лівий, вісь X (VS-1)
	25-0450A	Лоток шнека, вісь X, лівий (VS-3)
29	25-4262	Огорожа стружки, вісь X (VS-1)
	25-0630	Огорожа стружки, вісь X (VS-3)
30	20-0482	Опора підвісного пульта управління
31	25-0449	Лоток шнека, вісь Z, правий
32	25-0448	Лоток шнека, вісь Z, лівий
33	25-6043	Бічна розпірка, піддон
34	25-0630	Огорожа стружки осі X
35	25-0548	Воронка вивантаження
36	25-4263	Стружковідбивач, вісь X (VS-1)
37	25-7643	Відбивач стружки лівий, вісь X (VS-3)
38	25-7644	Стружковідбивач, центр, вісь X (VS-3)
39	25-7645	Стружковідбивач правий, вісь X (VS-3)
40	25-4264	Захист напрямних, вісь X (VS-1)
	25-6007	Захист напрямних, вісь X (VS-3)
41	25-6008A	Захист напрямних осі Z
42	25-4261A	Нижня кришка, вісь X (VS-1)
	25-0645B	Нижня кришка, вісь X (VS-3)

SL-10, корпус, перелік вузлів і деталей

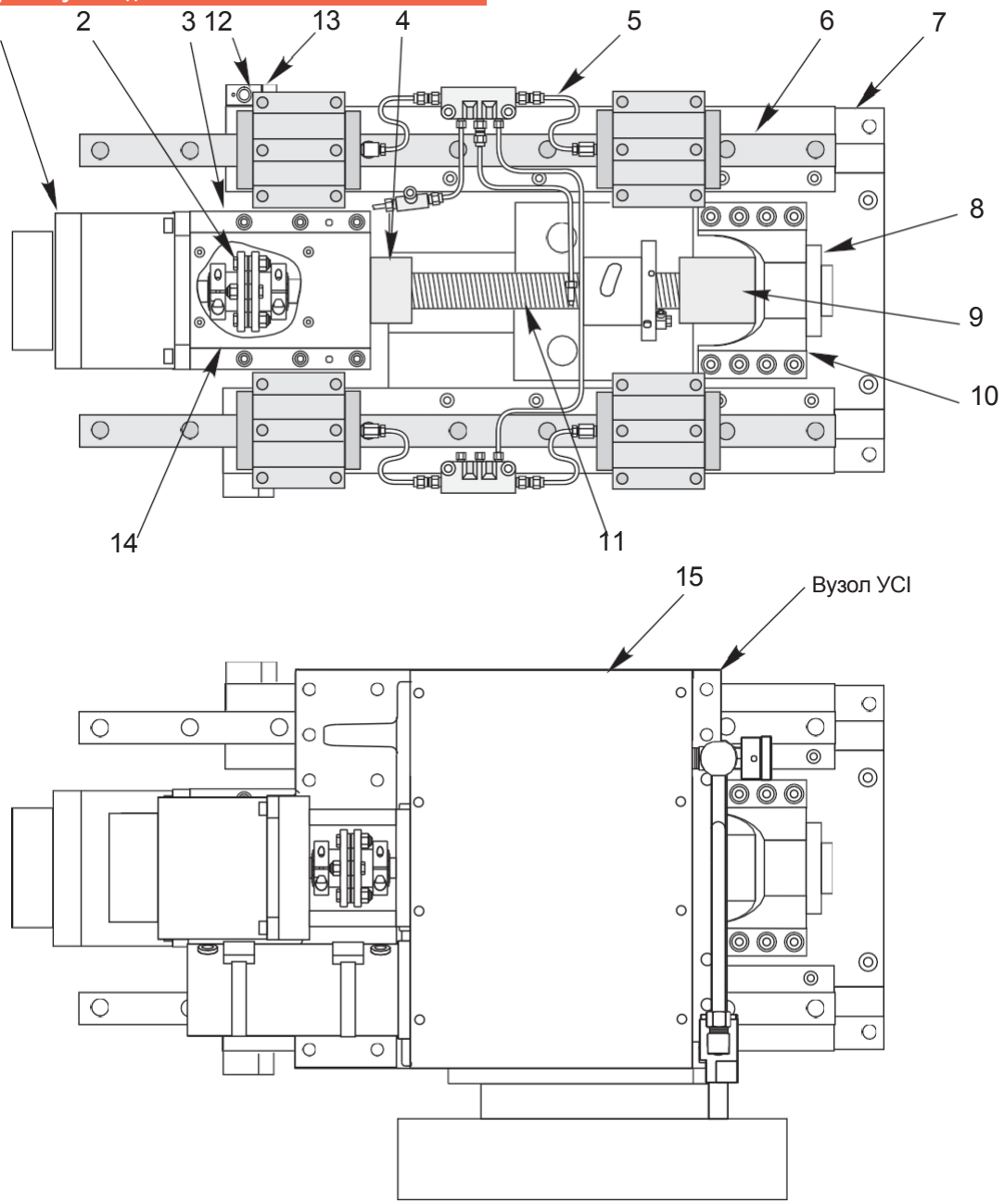


1. 62-0014 Двигун
2. 20-7010B Опора двигуна, оброблена
3. 50-8766 Вузол лінійної напрямної осі X
4. 30-2290A Вузол кулькового гвинта
5. 30-2388A Вузол маслопроводу
6. 30-0153 Вузол опорного підшипника
7. 28-0231 Амортизатор сторони двигуна осі Z
8. 30-1220A Вузол муфти
9. 25-0857E Кронштейн блоку управління

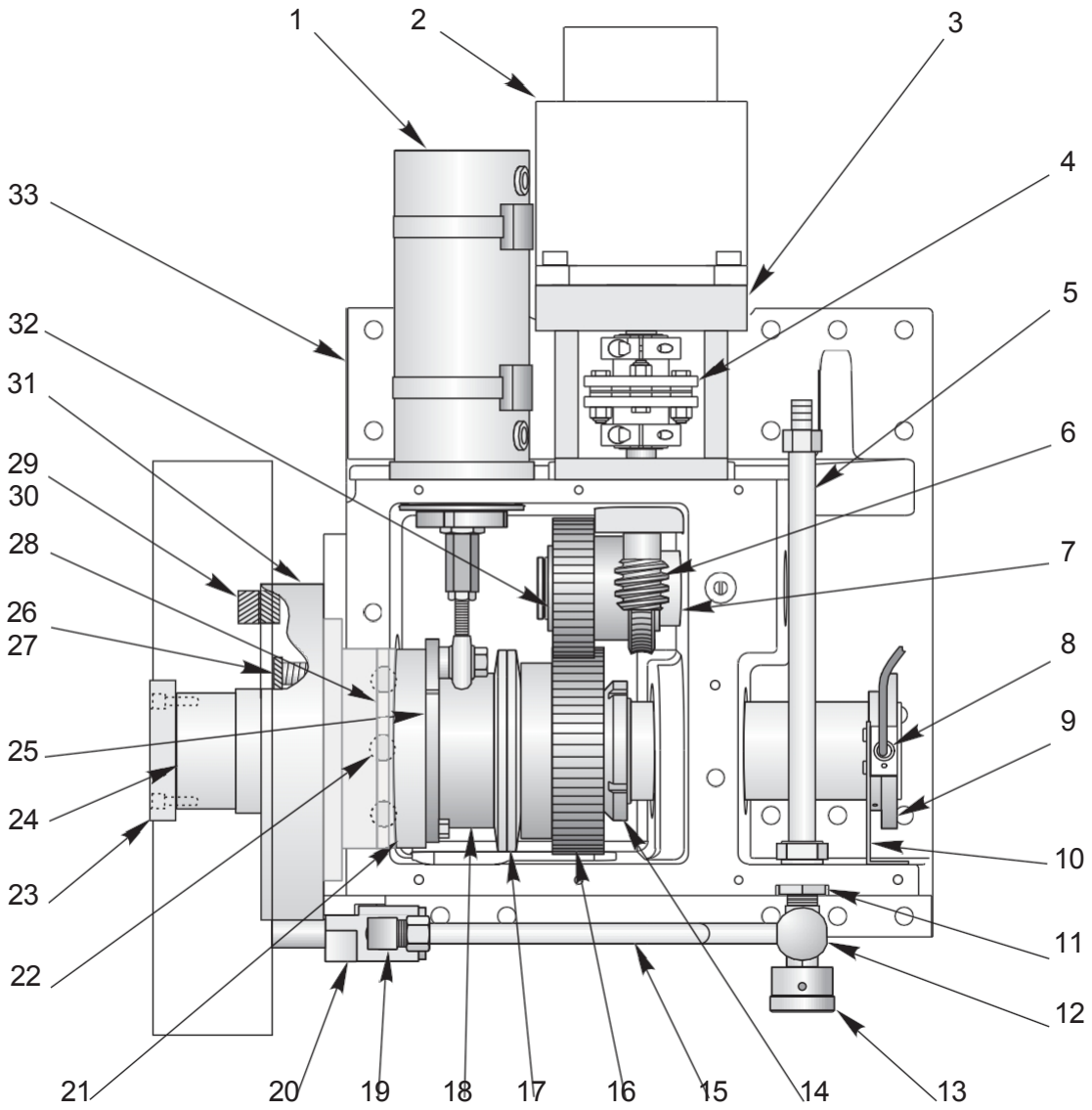


1.	57-0142	Комплект сальника
	20-1070	Фіксатор ущільнення
	20-1017	Головка циліндра
4.	57-0140	Ущільнювальне кільце
	20-1012A	Вал
6.	57-0136	Манжета гідравлічного поршня
7.	57-0141	Кільце квадратного перетину
8.	57-0143	Манжета штока
	20-1020	Трубка викидача
10.	57-0020	Ущільнювальне кільце
11.	46-1653	Шестигранна гайка 5/16-18 (4)
12.		Розрізна стопорна шайба (4)
13.	20-1014	Торцева кришка
14.	20-1016	З'єднувальний шток (4)
15.	20-1013	Гільза циліндра
16.	57-0140	Ущільнювальне кільце
17.	58-0045	Перехідник (2)
18.	20-0858	Ручка
19.	20-0859	Ексцентриковий затискач
20.	48-1755	Установчий штифт 1/2 x 2 (2)
21	40-16643	Гвинти SHCS 5/8-11 x 2-1/4 (4)
22	20-1052A	Основа ЗБ, оброблена
23.	44-1699	Встановлювальний гвинт 1/2-13 з плоским кінцем (2)
24.	48-1755	Установчий штифт 1/2 x 2 (2)
25	51-2012	Контргайка підшипника
26.	20-0861	Притискна плита
27.	20-0860	Шток затиску
28.	20-0988A	Головка ЗБ, оброблена
29.	59	Прес-маслянка (6)
30	56-2086	Стопорне кільце
31.	57-013	Брудозбирач
32.	20-0857	Кришка валу
33.	48-0060	Штифт блокування обертання
34	57-0392	Фіксатор гайки
35.	40-1703	2X гвинт з плоскою головкою

клин, Перелік вузлів і деталей SL-10

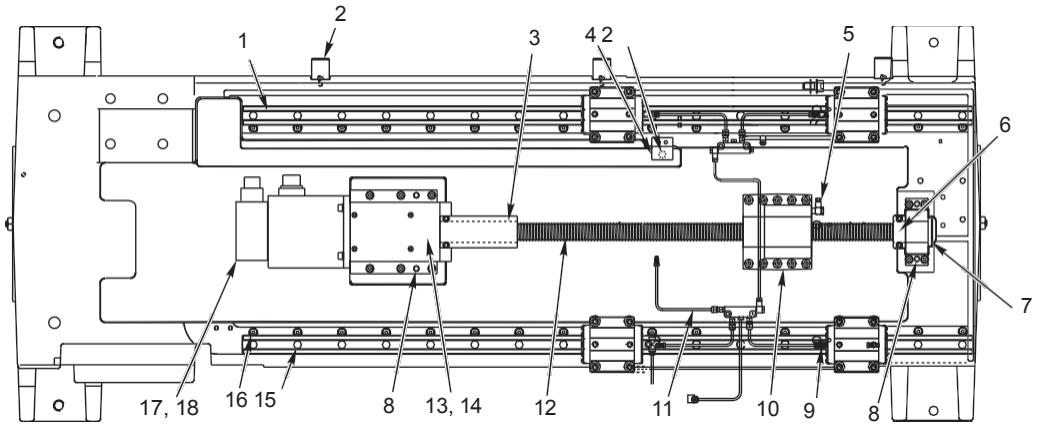


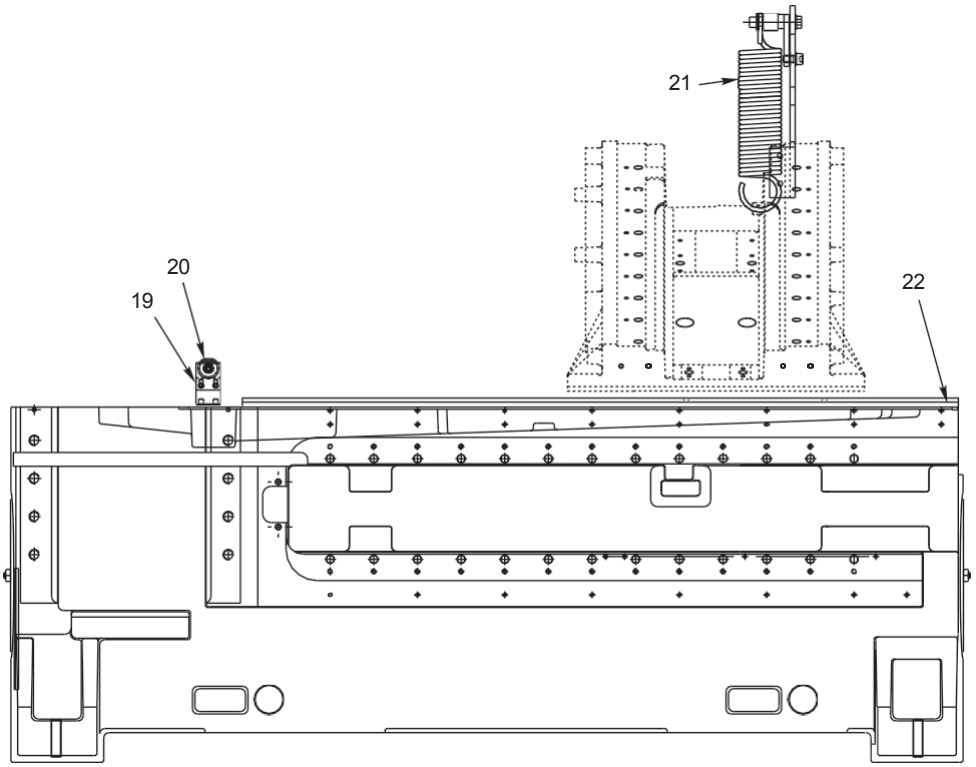
1.	62-0009	Двигун
2.	30-1219	Вузол муфти
3.	20-7010B	Опора двигуна, оброблена
4.	28-0228	Кільцевий амортизатор 1.68
5.	30-2387	Вузол маслопроводу
	50-8766	Вузол лінійної напрямної осі X
7.	20-0986D	Оброблений клин
8.	30-0154	Підшипник корпусу двигуна
9.	20-0928	Кільцевий амортизатор 2.56
10.	20-0773	Корпус опори підшипника оброблений
11.	30-2244A	Вузол кулькового гвинта
12.	32-2130	Кінцевий вимикач вихідного положення осі X
13.	25-5184	Монтажний кронштейн вимикача
14.	25-7042A	Кришка опори двигуна
15.	20-0848	Кришка корпусу УСІ



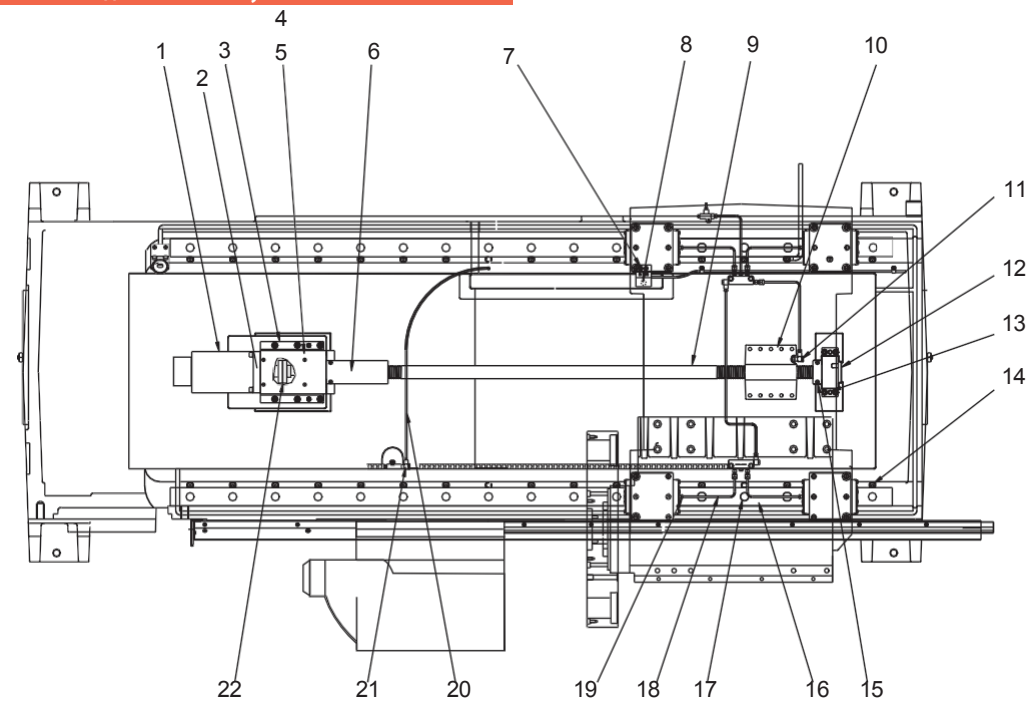
1.	30-3076	Вузол пневмоциліндра
2.	62-0014	Двигун
	20-8512A	Корпус черв'яка
	30-1220A	Вузол муфти
	30-2294	Вузол трубопроводу СОЖ
6.	20-8509	Черв'ячний вал
7.	20-8510	Передавальний вал УСІ
	32-2132	Вимикач
9.	20-8533	Кільце вимикача УСІ
10.	25-0891	Кронштейн вимикача револьверного головки
11.	58-1680	Фітинг перегородки
12.	58-0203	Клапан МОР
13.	20-0929	Ручка СОЖ
14.	46-7016	Гайка підшипника N-13
15.		Трубопровід СОЖ
16.	20-8522A	Прямозуба шестерня УСИ
	22-8544	Шпонка прямозубої шестерні
17.	24-4010	Тарілчасті пружини (2)
18.	22-8550A	Проставка Belleville УСИ
19.	58-3052	Коліно СОЖ
20.	30-2293	Вузол передачі СОЖ
21.	20-8517A	Кулачки револьверної головки УСІ (2)
22.	59-2059	Сталева кулька 15/16 (3)
23.	20-8532	Фіксатор револьверної головки
24.	20-8530	Вал револьверної головки УСІ
25.	20-8516	Кулачковий важіль УСІ
26.	20	Фіксатор пружини
27.	59-0035	Пружина
28.	20-8576	Кулачковий сепаратор
29.	20-8768A	Вхідна муфта револьверної головки
30.	20-8769A	Охоплююча муфта револьверної головки
31.	20-3398	Муфта опори револьверної головки
32.	20-8511	Блок зубчастих коліс УСІ
33	20-0985D	Корпус револьверної головки УСИ

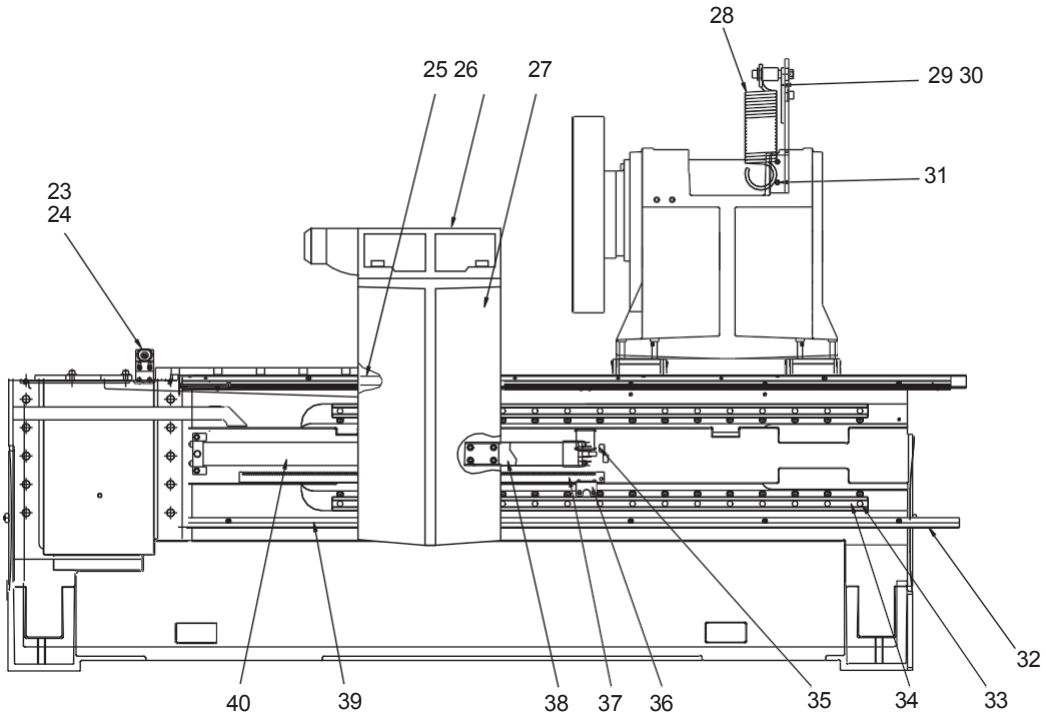
Корпус станини, Перелік деталей, SL-20/20L





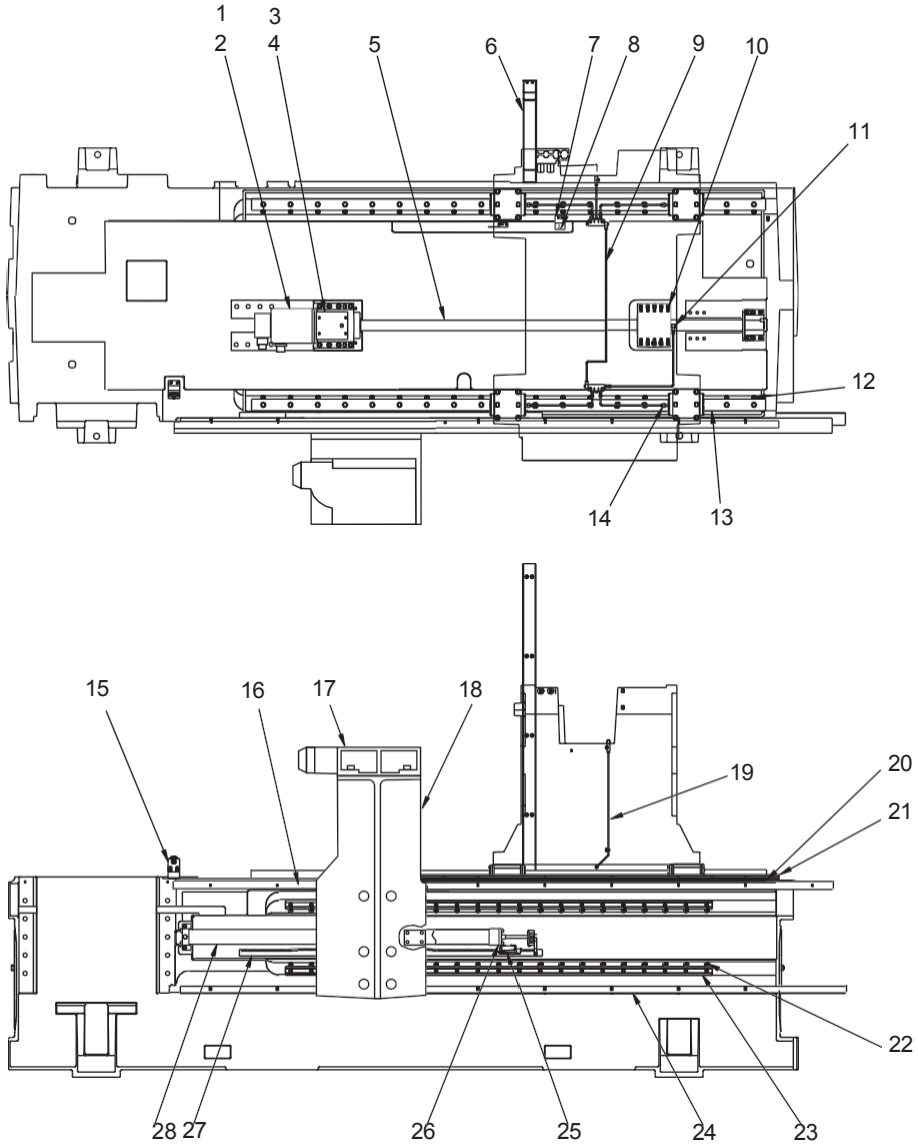
1.	50-3400	Лінійна напрямна осі X (SL-20)
	50-8549	Лінійна напрямна осі X (SL-20L)
2.	25-9746	Основа кабельного хомута (SL-20)
	63-1030	Основа кабельного хомута (SL-20L)
	20	Амортизатор кулькового гвинта (SL-20)
	28-0188	Амортизатор кулькового гвинта (SL-20L)
4.	25-7266	Монтажний кронштейн осі X
5.	58-3030	Поворотний штуцер 5/16 x M6 (SL-20)
	58-3031	Поворотний штуцер 5/16 x M6 (SL-20L)
6.	25-7080	Кронштейн амортизатора
		Вузол опорного підшипника
8.	48-0045	Установчий штифт
9.	24-7325	Метрична лінійна напрямна нерухомої посадки
10.	20-9007	Корпус гайки
11.	30-8717A	Вузол маслопроводу
12.	24-9013	Кульковий гвинт (SL-20)
	24-010	Кульковий гвинт (SL-20L)
13.	20-7010B	Опора двигуна
14.	30-0154	Вузол підшипника корпусу двигуна
15.		Втулка напрямної
16.	22-7458	Кулачок лінійної направляючої
17.	22-2629	Хвостовик вала/шпонка черв'яка
18.		Двигун Яскава (Yaskawa) Sigma 09
	62-0016	Двигун Яскава (Yaskawa) Sigma 09
19.	25-8653A	Кронштейн ролика
20.	54-0030	Направляюче колесо
21.	93-0209	Комплект пружини супорта
22.	25-8950C	Стик планки


4
1
3
5
6
7
8
9
10
2
11
12
13
14
22
21
20
19
18
17
16
15

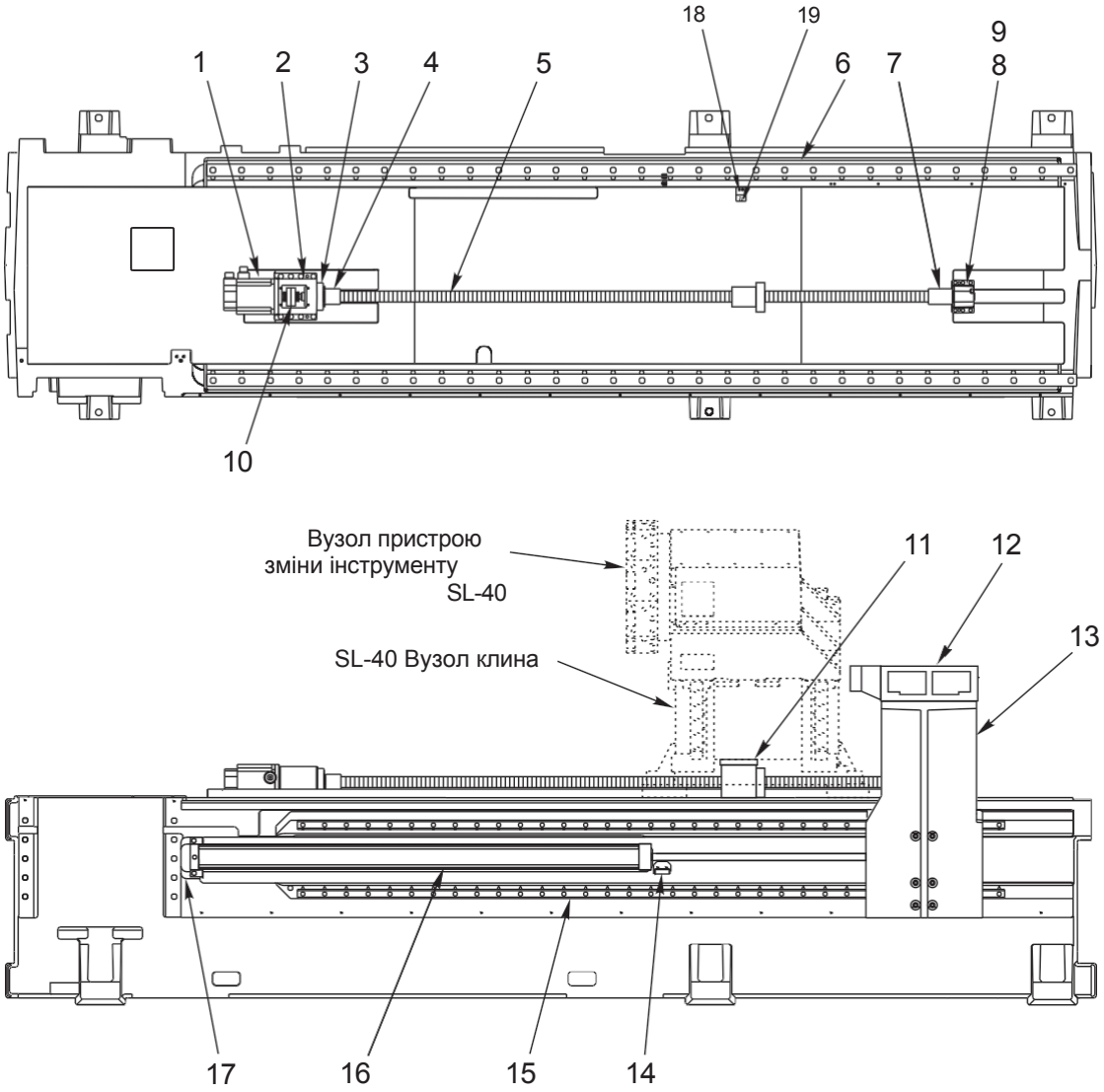

28
25 26
27
29 30
31
23
24
32
40
39
38
37
36
35
34
33

Корпус станини із задньою бабкою, перелік деталей, SL-30/30L

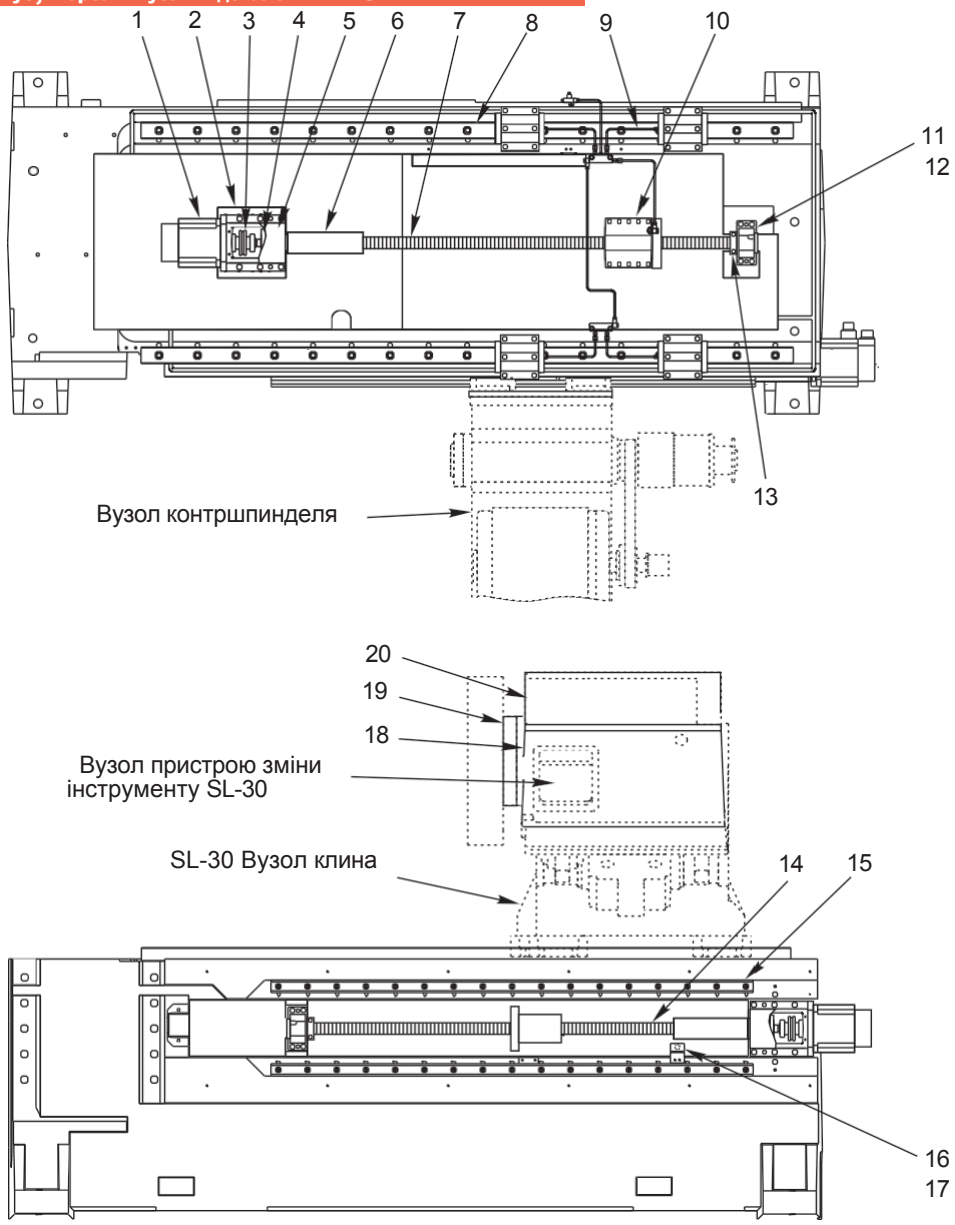
1. 22-2629 Хвостовик вала зі шпоночною канавкою/черв'ячний вал
2. 62-0016 Серводвигун Яскава 13 без гальма
3. 20-0151A Основа двигуна, оброблена, кульковий гвинт 40 і 50 мм
4. 25-9203 Накладка основи двигуна
5. 26-7233A Прокладка, екран дефлектора
6. 28-0235 Стопорне пружинне кільце амортизатора (SL-30)
7. 25-5184 Монтажний кронштейн безконтактного датчика
8. 32-2134 Вимикач вихідного положення 5,5 фут. НЗ
9. 30-1962 Вузол кулькового гвинта осі Z (SL-30) 30-9477A Вузол кулькового гвинта осі Z (SL-30L)
10. 20-9211 Корпус гайки, кульковий гвинт, 40 мм
11. 58-3031 Поворотний штуцер 5/16 муфта X M6 ніпель
12. 25-7080 Кронштейн амортизатора (TL-25)
13. 48-0045 Установчий штифт 3/8 x 1 1/2
14. 22-7458 Лінійна напрямна кулачка
15. 20-3403 Амортизатор, вісь X (SL-30)
    28-0241 Амортизатор, вісь X (SL-30)
16. 50-0114 Лінійна напрямна осі X (SL-30) 50-9806 Лінійна напрямна осі X (SL-30L)
17. 59-6655 Заглушка направляючої
18. 30-8863A Вузол маслопроводу
19. 58-1560 Перехідник 1/8 M BSPT - 5/16 F
20. 58-2010 Нейлонова трубка 5/32
21. 58-3031 Поворотний штуцер 5/16 муфта X M6 ніпель
22. 30-1225A Вузол муфти
23. 54-0030 Направляюче колесо
24. 25-8653A Кронштейн ролика (SL-30)
25. 25-8841B Ущільнювальна смуга (SL-30)
26. 20-8807A Головка задньої бабки
27. 20-8808B Корпус задньої бабки
28. 93-0210 Пружина поперечних салазок
29. 20-8720 Пружина коромисла
30. 20-8721A Втулка пружини коромисла
31. 20-0534 Пружина кронштейна УСИ
32. 22-8064 Смуга кришки нижньої напрямної, кульковий гвинт
33. 59 Заглушка направляючої
34. 50 Лінійна напрямна (SL-30) 50-0124 Лінійна напрямна (SL-30L)
35. 20-3846 Кронштейн кріплення циліндра задньої бабки (SL-30L)
36. 32-0400C Вузол зчитувальної головки датчика положення (SL-30)
37. 25-8024A Планка датчика положення (SL-30)
38. 20-6210B Рука задньої бабки (SL-30)
39. 20-1521 Направляюча, захисна направляюча задньої бабки, нижня (SL 30)
40. 59-0013 Гідроциліндр



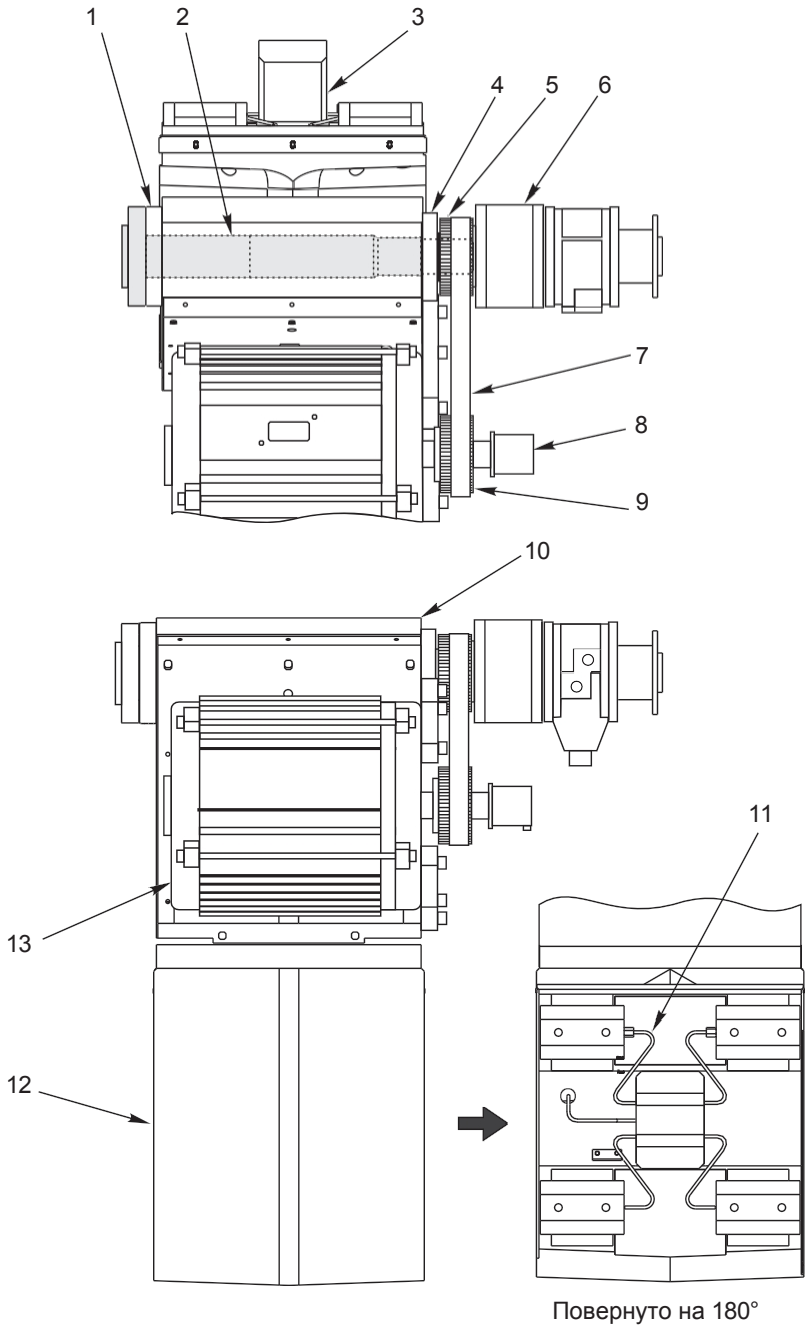
1.	22-2629	Хвостовик вала зі шпонкою
2.	62-0016	Двигун
3.	25-9203	Накладка опори двигуна
4.	26-7233A	Прокладка, екран дефлектора
5.	30-0450	Вузол кулькового гвинта
6.	20-1768	Задній хвостовик
7.	25-7267	Монтажний кронштейн осі Y
		Кінцевий вимикач осі Z
9.	30-8325A	Вузол маслопроводу
10.	20-0150	Корпус гайки оброблений
11.		Поворотний штуцер 5/16 муфта x M6 ніпель
12.	22-7458	Кулачок лінійної направляючої
13.		Лінійна направляюча
14.	24-7325	Метрична лінійна напрямна не-рухомої посадки
15.	54-0030	Опорне колесо
16.	25-8297	3Б планка кришки, напрямна
17.	20-8807A	Головка задньої бабки оброблена
18.	20-8203A	Корпус задньої бабки оброблений
19.	30-8335	Вузол маслопроводу
20.	25-8296	Нижня напрямна кришки направляючої осі Z
21.	26-8320	Планка направляючої задньої бабки
22.		Гумова втулка напрямної
23.	50-8205	Лінійна направляюча задньої бабки
24.		Стічний жолобок
25.	32-0017	Зчитувальна головка
26.		Опора гідроциліндра
27.	25-8300	Планка датчика положення
28.	59-0034	Гідроциліндр



1. 62-0016 Двигун
2. 20-0151A Опора двигуна
3. 20-9212 Корпус картриджа підшипника
4. 28-0229 Пружинне стопорне кільце амортизатора
5. 24-9970D Кульовий гвинт осі Z
6. 50-0132 Лінійні напрямні осі Z (2)
7. 28-0214 Амортизатор осі Z (сторона опори)
8. 20-0152 Корпус опорного підшипника осі Z
9. 30-0472 Вузол опорного підшипника
10. 30-1225A Вузол муфти
11. 20-0150 Корпус гайки кулькового гвинта, оброблений
12. 20-8807A Головка задньої бабки оброблена
13. 20-1764 Основа задньої бабки, оброблена
14. 25-8001A Зчитувальна головка
15. 50-0028 Лінійні напрямні осі B (2)
16. 52-0042A Гідроциліндр
17. 20-1767 Кронштейн кріплення циліндра

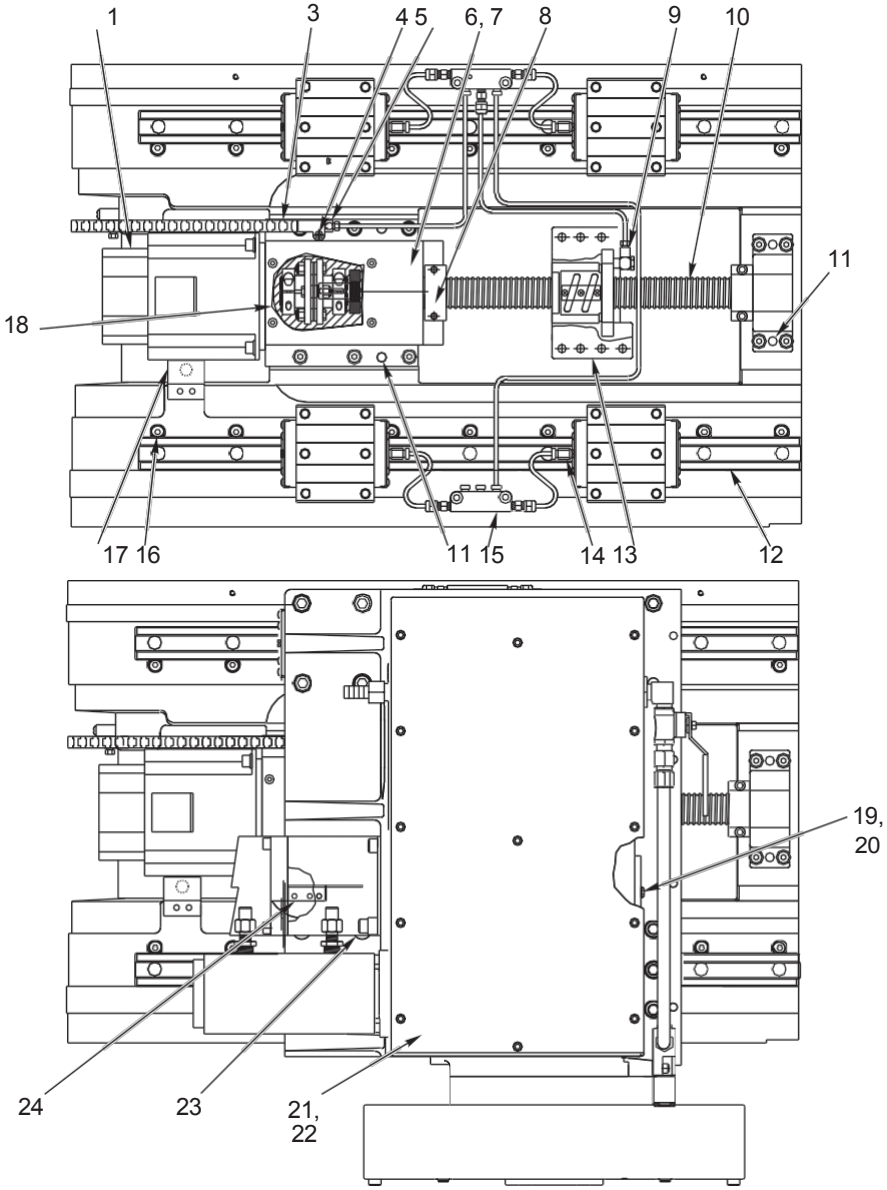


1.	62-0014	Двигун (2)
2.	20-7010B	Опора двигуна (2)
3.	30-1220A	Вузол муфти (2)
4.	30-0154	Підшипник корпусу двигуна (2)
5.	25-7042	Кришка опори двигуна (2)
6.	28-0229	Пружинне стопорне кільце амортизатора
7.	30-1962	Вузол кулькового гвинта осі Z
8.	50-0114	Лінійна напрямна (2)
9.	30-8863A	Вузол маслопроводу
10.	20-9211	Корпус гайки оброблений
11.	20-0152	Корпус підшипника оброблений (2)
12.	51-2025	Підшипник (2)
13.	28-0196	Амортизатор основи кулькового гвинта (2)
14.	30-3556	Вузол кулькового гвинта осі B
15.	50-3400	Планка лінійної напрямної контршпинделя (2)
16.	32-2132	Кінцевий вимикач
17.		Монтажний кронштейн вимикача
18.	20-8771B	Корпус пристрою зміни інструменту
19.	20-3398	Основа муфти револьверної головки
20.	20-0169A	Кришка корпусу пристрою зміни інструменту



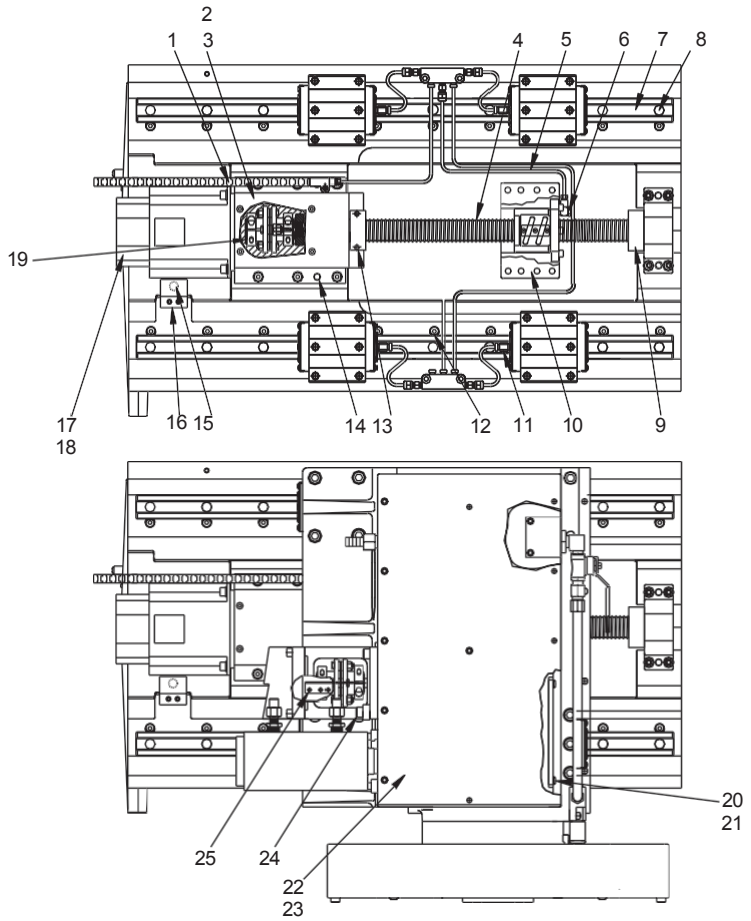
Повернуто на 180°

1. 20-0609 Пер. кришка
2. 20-0608A Вал шпинделя
3. 20-0627 Корпус гайки оброблений
4. 20-3823 Кришка інжектора масла
5. 20-0610 Шків шпинделя
6. 90-0008A Обертове з'єднання ZKP100
7. 54 Ремінь
8. 30-30390 Датчик положення
9. 20-0611 Шків двигуна контршпинделя
10. 20-1852 Головка шпинделя оброблена
11. 30-1616A Вузол маслопроводу
12. 20-1414 Основа контршпинделя оброблена
13. 62-1010E Двигун 5 л/с

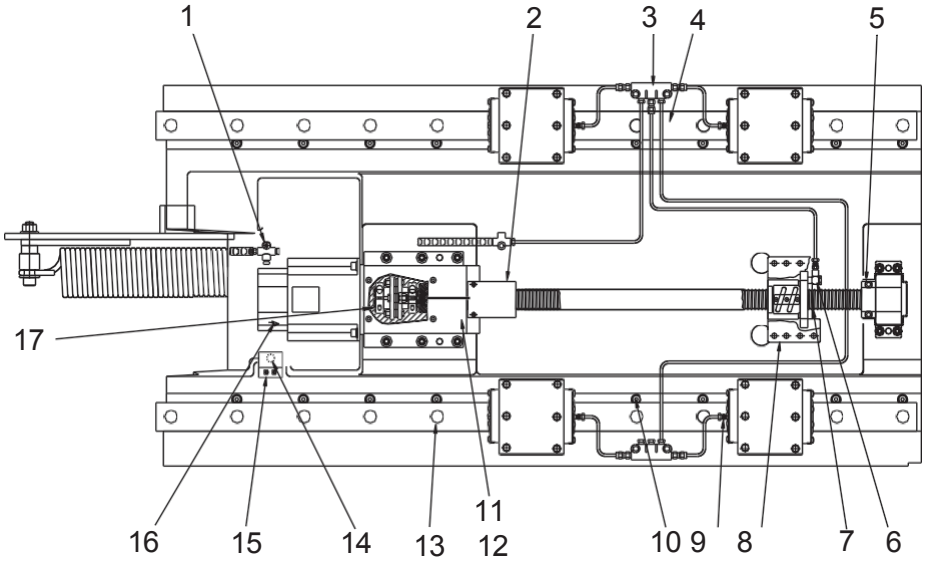


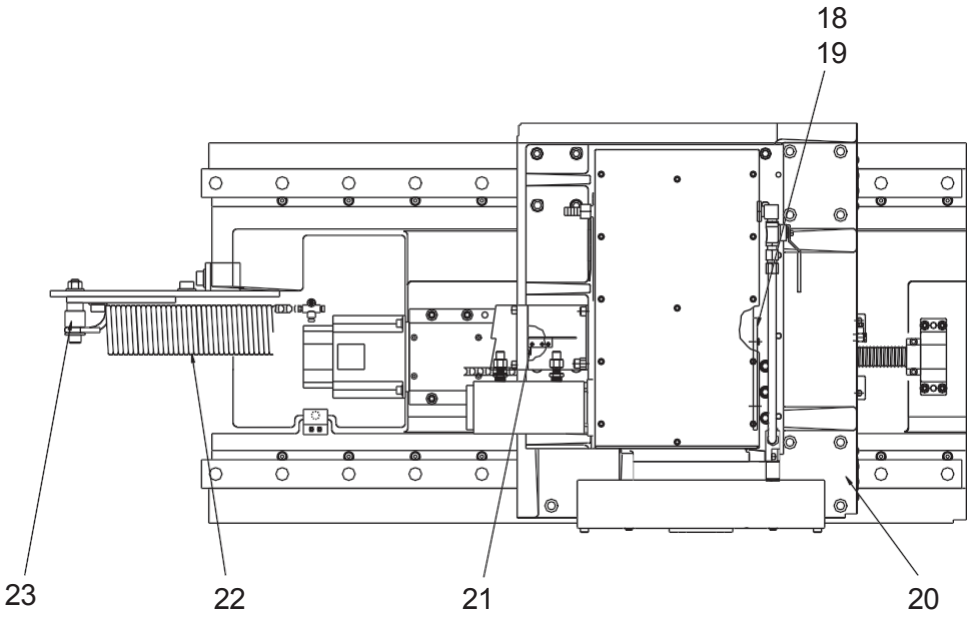
1.	62-0009	Двигун з гальмом
2.	22-2629	Хвостовик вала зі шпонкою
3.	30-0592	Канал маслопроводу
4.	41-1717	Довгий штифт/установчий гвинт
	58	Вузол змащення, накидні гайки
6.	25-7042	Накладка опори, що замикається двигуна
	26-7233A	Прокладка, екран дефлектора
	28-0196	Амортизатор сторони двигуна осі Z
9.	58-3031	Поворотний штуцер 5/16 муфта x M6 ніпель
10.	30-0616C	Вузол кулькового гвинта осі X
11.	48-0045	Установчий штифт
12.	50-8549	Лінійна напрямна
13.	20-7008F	Корпус гайки оброблений
14.	24-7325	Метрична лінійна напрямна нерухомої посадки
15.	30-8716	Вузол маслопроводу
16.	22-7458	Кулачок лінійної напрямної
17.	25-7266	Монтажний кронштейн осі X
18.	30-1220A	Вузол муфти
19.	20-8535	Кришка лючка пристрою зміни інструменту
20.	57-8546	Прокладка кришки лючка УСІ
21.	57-8576A	Прокладка кришки УСІ
22.	20-8545	Кришка корпусу УСІ
23.	20-8364	Проставка
24.	25-7459	Приводна скоба столу

вузол клина, Перелік деталей, SL-30/30L



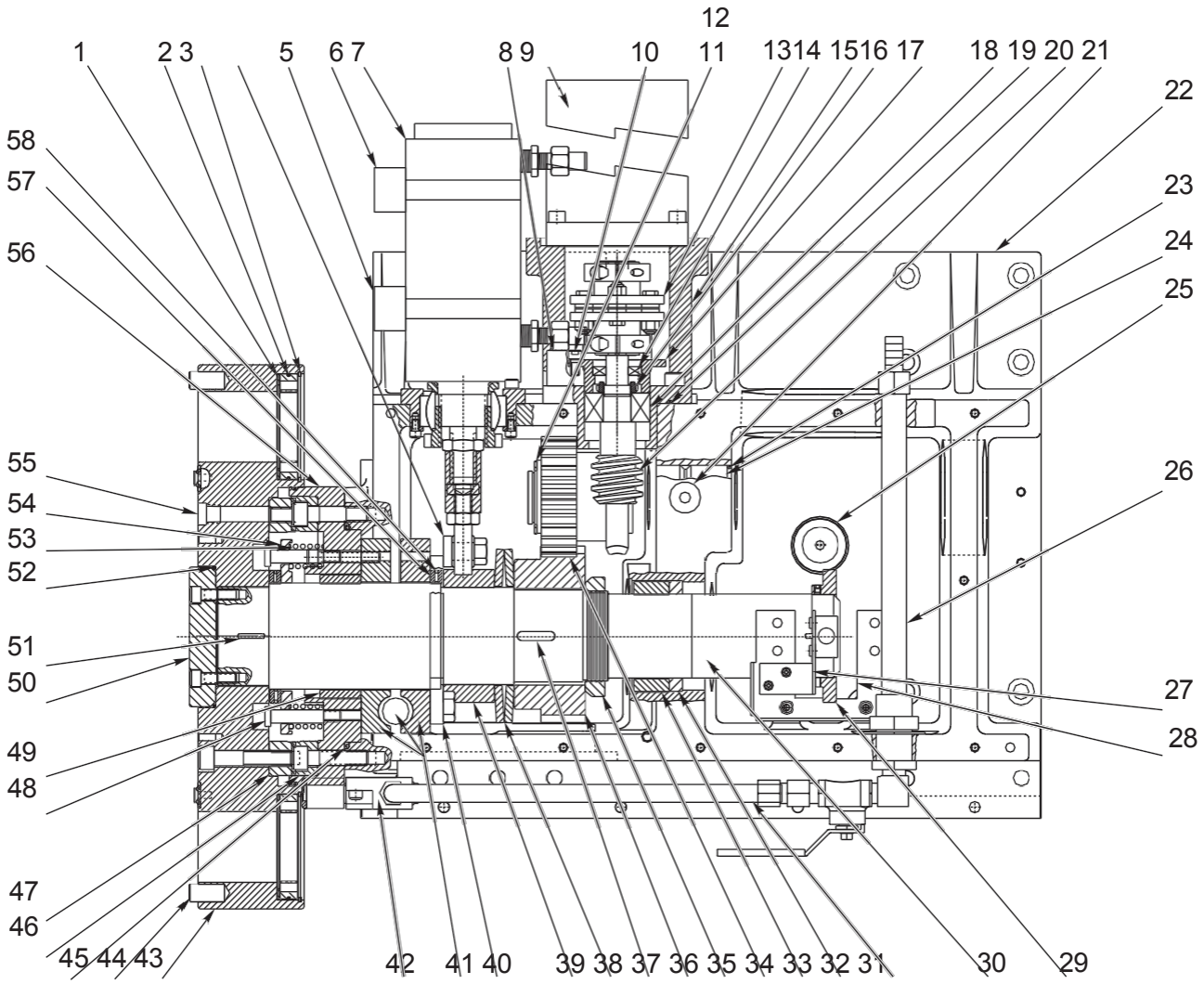
1	30-3966	Маслопровід осі X
2	25-7042	Накладка основи двигуна
3.	26-7233A	Прокладка, екран дефлектора
4.	30-0618B	Вузол кулькового гвинта
5.	30-0593	Комплект маслопроводів клина
6.	58-3031	Поворотний штуцер 5/16 муфта x M6 ніпель
7.	50-8766	Лінійна напрямна осі X 35 x 760
8.	59	Заглушка направляючої
9.	20-3403	Амортизатор осі X, сторона опори
10.	20-7008F	Корпус гайки оброблений
11.	24-7325	Метрична лінійна напрямна нерухомої посадки
12	22-7458	Лінійна напрямна кулачка
13	28-0197	Амортизатор, вісь X
14.	48-0045	Установчий штифт 3/8 x 1 -1/2
15.		Вимикач вихідного положення 1,5 фут. НЗ
16.	25-7266	Монтажний кронштейн осі X
17.	22-2629	Хвостовик вала з шпоночною канавкою/ черв'ячний вал
18.	62-0036C	Серводвигун SEM C8 з гальмом
19.	30-1220A	Вузол муфти
20.	20-8535	Кришка лючка, УСІ
21.	57-8546	Прокладка, кришка лючка, УСИ
22.	57-8576	Прокладка, кришка УСІ
23.		Кришка, корпус УСІ
24.	20-8364	Стопорна проставка УСІ
25.	25-5187	Пелюстка безконтактного датчика





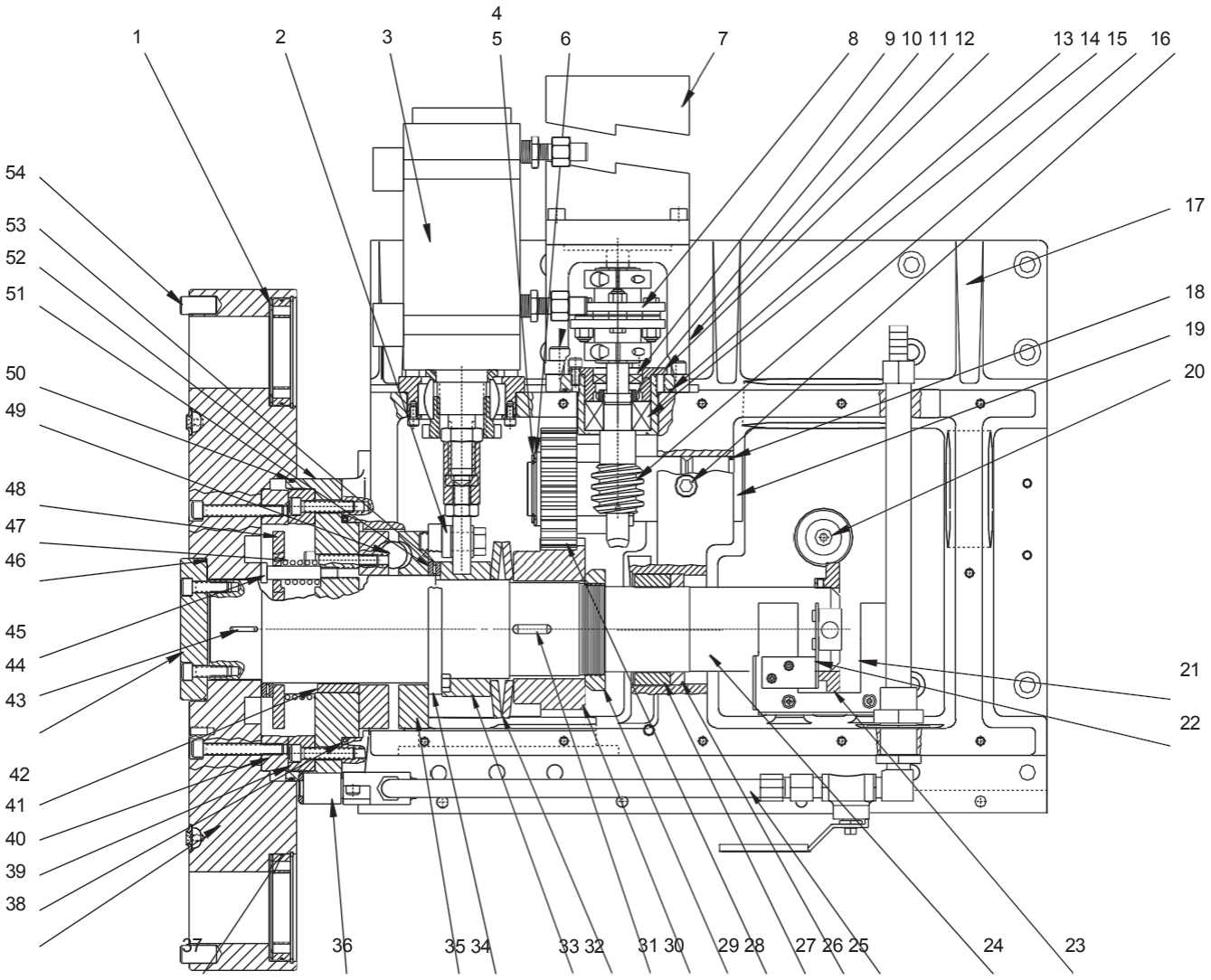
1.	58-2760	Розгалужувальний патрубок
2.	28-0197	Амортизатор сторони двигуна
3.	30-1530	Вузол маслопроводу
4.	50-9011	Лінійна напрямна
5.	20-3403	Амортизатор сторони опори
6.	58-3031	Поворотний штуцер 5/16 втулка M6 ніпель
7.	30-1397A	Вузол кулькового гвинта осі X
8.	20-9007	Корпус гайки оброблений
9.	24-7325	Метрична лінійна напрямна нерухомої посадки
10.	22-7458	Кулачок лінійної направляючої
11.	25-7042	Накладка опори двигуна, що замикається
12.	26-7233A	Прокладка, екран дефлектора
13.	59-6600	Втулка направляючої
14.	32-2130	Кінцевий вимикач вихідного положення осі X
15.	25-8534	Монтажний кронштейн кінцевого вимикача
16.	62-0036C	Двигун Яскава (Yaskawa) Sigma з гальмом
17.	30-1219	Вузол муфти
18.	20-5452A	Кришка лючка УСІ
19.	57-0346A	Прокладка кришки лючка УСИ
20.	20-2423A	Цоколь X
21.	25-7267	Приводна скоба столу
22.	59-8220A	Пружна поп. переміщення
23.	20-8721A	Втулка коромисла

вузол пристрою зміни інструменту SL-20/20L



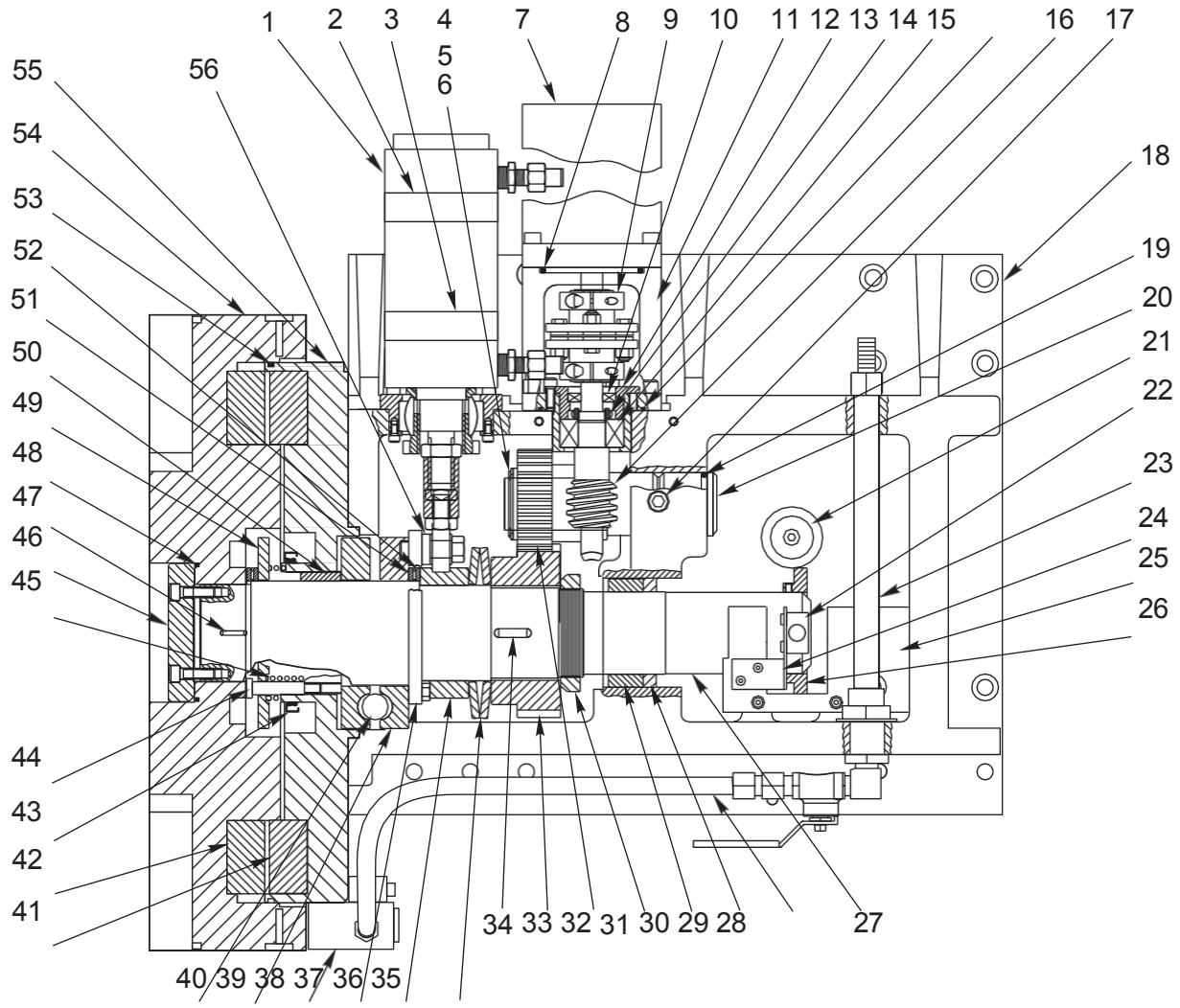
1	51-2983	Упорна шайба TRB-3446
2.	57-2994	Ущільнювальне кільце
3.	56-2090	Стопорне кільце RR-300 (SL-20)
	56-9057	Стопорне кільце (SL-20L)
4.	22-8538	Проставка сторони кінця штока
5.	32-2153	Вимикач розтискання (SL-20)
	25-8536	Вимикачі затиску/розтиску (SL-20L)
6.	32-2154	Вимикач затиску (SL-20)
7.	30-3650	Вузол пневмоциліндра
8.	20-8364	Стопорна проставка УСИ
9.	69-0014	Двигун
10	40-1632	1/4-20 x 1/2
11.	49-4115	Шайба
12	56-9057	Стопорне кільце
13.	30-1220A	Вузол муфти
14.	57-2129	Сальник
15	20-8512A	Корпус черв'яка
16	51-2042	Контргайка підшипника BH-04
17	20-8515	Підшипник черв'яка затиску
18.	51-7001	Підшипник
19.	57-2022	Ущільнювальне кільце
20	20-8509	Вал черв'яка
21	59-2057	Сталева кулька 5/16
22	20-8503B	Корпус револьверної головки
23	57-2831	Ущільнювальне кільце
24	20-8510	Передавальний вал УСІ
25	20-8537	Пружина фіксатора
26	30-3655	Вузол трубопроводу MOP
27	25-8534	Кронштейн вихідного положення
28	25-8536	Кронштейн вимикача
29	20-8533	Кільце вимикача УСІ
30	20-8530	Вал револьверної головки УСІ
31	58-8657	Мідна трубка
32	57-1045	Сальник
33	20-8539	Підшипник задній
34	20-8511A	Блок зубчастих коліс УСІ
35	46-7016	Контргайка
36	20-8522A	Шпонка прямозубої шестерні УСІ
37.	22-8544	Шпонка прямозубої шестерні УСІ
38	24-4010	Шайба Bellville
39	22-8550A	Проставка Bellville УСИ
40	20-8516	Кулачок важеля УСИ
41	93-8138	Головка кулачка УСИ
42	30-3660A	Корпус передачі
43	30-2851A	Револьверна головка УСІ
44	48-1665	Установчий штифт 1/2 x 1
45	57-0029	Сальник CR29841
46	20-8506A	Муфта, охоплююча, револьверна головка
47.	20-8505A	Муфта, револьверна головка, вхідна
48.	49-1010	Болт з буртиком 3/8 x 1 1/2
49	20-8557	Втулка і сальник 57-0029
50.	20-8532	Фіксатор револьверної головки УСІ
51.	22-8543	Шпонка
52.	57-2154	Ущільнювальне кільце
53.	59-0035	Пружина, муфта револьверної головки
54.		Пружини фіксатора УСІ
55.	58-3105	Заглушка труби 1/4 NPT
56.	20-0675A	Монтажна муфта револьверної головки
57.	51-3001	Голчастий упорний підшипник
58.	51-2983	Упорна шайба TRD-4860

вузол пристрою зміни інструменту SL-30/30L



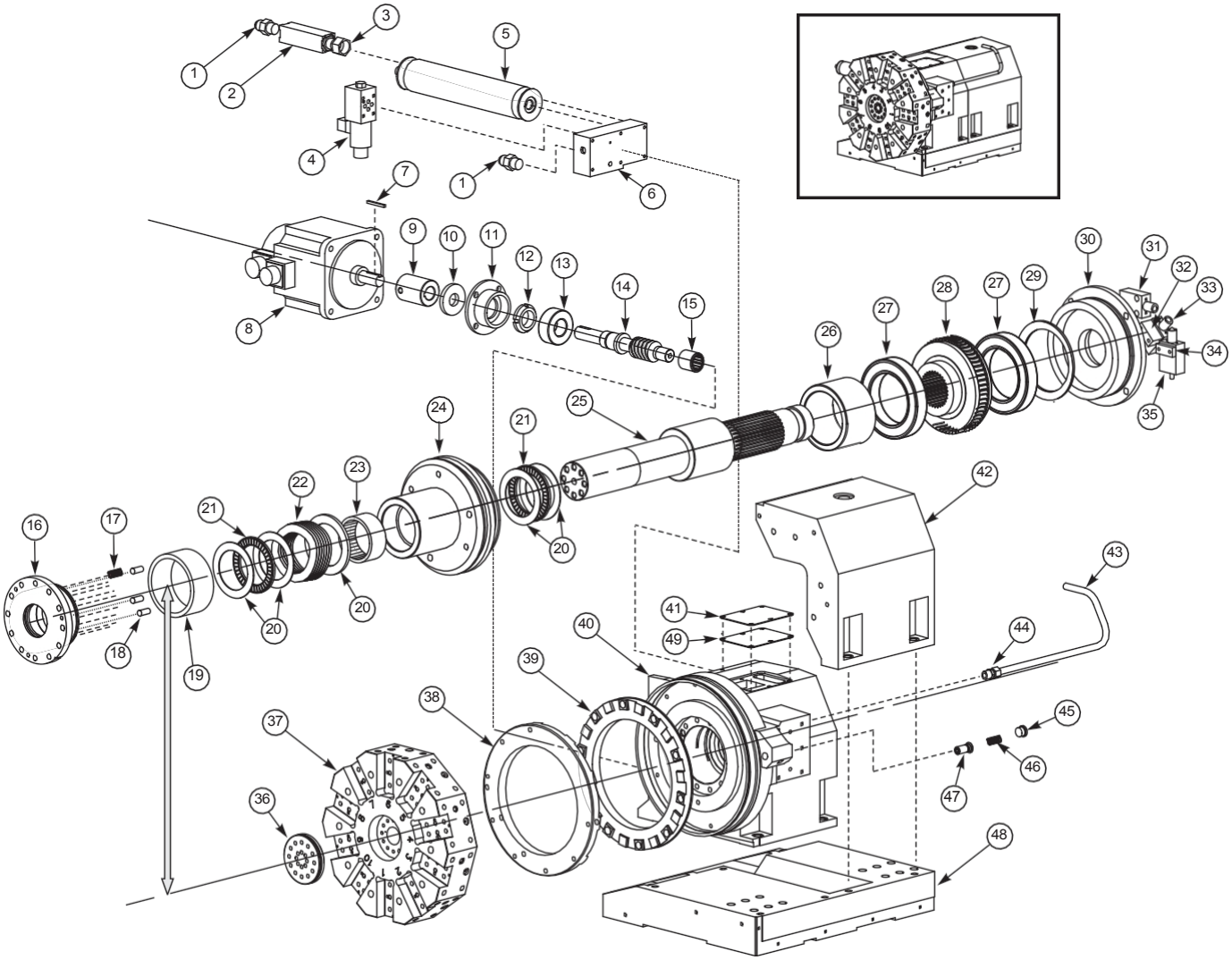
1.	51-2984	Упорна шайба TRB-3446
2.	22-8538	Проставка, сторона штока, УСИ
	30-3650	Вузол пневмоциліндра
	56-9057	Стопорне кільце 1.500 SH
		Сталева шайба 1 1/2, товщина .075
	45-2001	Сталева шайба 1 1/2, товщина .002
7.	62-0035B	Серводвигун C8 без гальма
8.	30-1220A	Вузол муфти
9.	57-2129	Ущільнення .625 CR6372
10.	51-2042	Контргайка підшипника BH-04
11.	20-8512A	Корпус черв'яка
12.	20-8515	Підшипник черв'яка затиску УСІ
13.		Ущільнювальне кільце 2-150 V-1164-75
14.	51-7001	Радіально-упорний підшипник M20-47-20.6
15.	20-8509	Черв'ячний вал
16.	59-2057	Сталева кулька 5/16
17.	20-0674	Пристрій зміни інструменту, оброблене
18.	57-2831	Ущільнювальне кільце 2-130 буна
19.	20-8510	Передавальний вал УСІ
20.	20-8537	Пружина фіксатора УСІ
21.	25-8536	УСІ, кронштейн кінцевого вимикача затискач/розтиск
22.	25-8534	Кронштейн викл. вихідного положення
23.	20-8533	Кільце вимикача УСІ
24.	20-8530	Вал револьверної головки УСІ
25.	30-3655	Вузол проміжної лінії подачі MOP
26.	57	Ущільнення 2.375 CR23646
27.	20-8539	Підшипник задній УСІ
28	20-8511A	Блок зубчастих коліс УСІ
29.	46-7016	Контргайка N-13
30	20-8522A	Шпонка прямозубої шестерні УСІ
31.	22-8544	Шпонка прямозубої шестерні УСІ
32	24-4010	Тарілчаста пружина
33	22-8550A	Проставка для тарілчастої пружини, УСІ
34.	20-8516	Кулачок важеля УСИ
35.	93-8138	Комплект модернізації кулачка револьверної головки токарного верстата
36.	30-1957	Наконечник вузла передачі MOP
37.	57-2994	Ущільнювальне кільце 2-039, буна
38.	20-0671	Револьверна головка УСИ
39	57	Ущільнювальне кільце 2-258 буна
40	20-8768A	Муфта, револьверна головка, вхідна
41	20-8769	Муфта, револьверна головка, охоплююча
42	20-8557	Передня втулка, револьверна головка
43.	20-8532	Фіксатор револьверної головки УСІ
44.	22-8543	Шпонка, револьверна головка, УСІ
45	49	Болт з буртиком 3/8 x 1 1/2
46	57-2154	Ущільнювальне кільце 2-240 буна
47	59	Розпірна пружина
48.	20-8518	Пружина фіксатора УСІ
49.	59-2059	Сталева кулька 15/16
50	57-2975	Ущільнювальне кільце 2-274 буна
51	51	Упорна шайба TRD-4860
52.	20-0676A	Опора муфти револьверної головки
53	51	Голчастий упорний підшипник
54	48-0049	Установчий штифт 1/2 x 1, знімний

вузол пристрою зміни інструменту SL-40



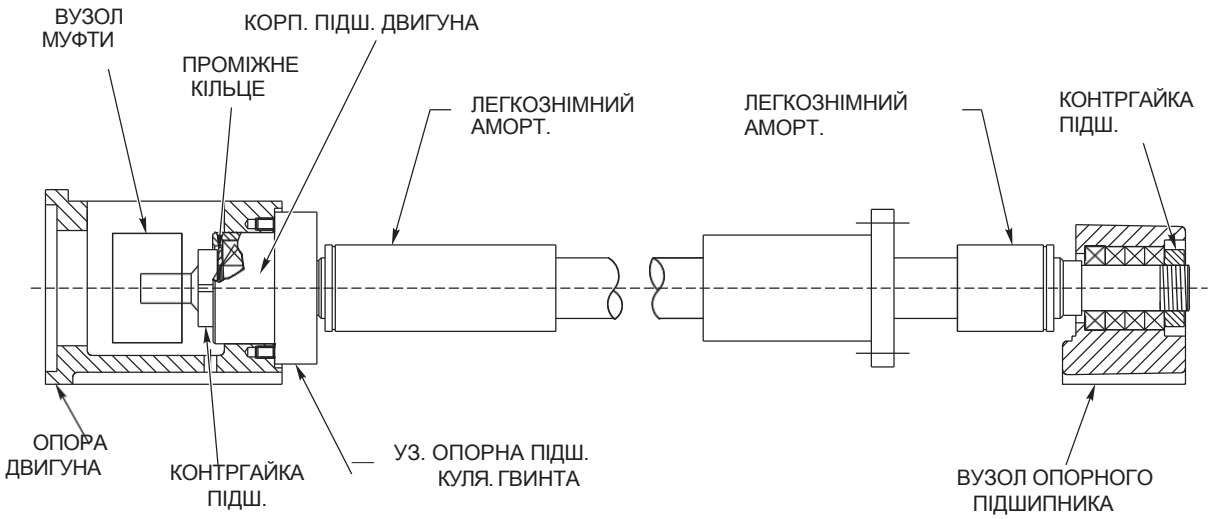
1.	30-3650	Вузол пневмоциліндра
2.	32-2162	Перемикач затиску
3.	32-2161	Перемикач розтиску
4.	49-4115	Сталева шайба 1-1/2
5	56-9057	Стопорне кільце 5100-150
6.	45-2001	Регулювальна прокладка товщиною .002
7.	62-0014	Двигун
8.	57-0075	Ущільнювальне кільце 2-02 буна
9	30-1220A	Вузол муфти
10	57-2129	Манжета черв'яка
11	20-8512A	Корпус черв'яка
12.	20-8515	Затискач підшипника черв'яка
13.	51-2042	Контргайка підшипника BH-04
14	51-7001	Кульковий підшипник 5204-1SB-Kff
15	57-2022	Ущільнювальне кільце
16	20-8509	Черв'ячний вал
17.	59-2057	Сталеві кульки 5/16
18	20-0249	Корпус УСІ оброблений
19	57-2831	Ущільнювальне кільце 2-130 буна
20	20-8510	Передавальний вал УСІ
21	20	Фіксатор пружини УСІ
22.	32-2011	Вимикач (кабель 30")
23.	30-3655	Вузол трубопроводу МОР
24	25-8534	Кронштейн вихідного положення
25	25-8536	Кронштейн затиску
26	20-8533	Кільце вимикача УСІ
27	20-8530	Вал револьверної головки УСІ
28.	58-7242	Трубопровід СОЖ
29	57-1045	Сальник CR6372
30	20-8539	Задній підшипник УСІ
31	46-7016	Контргайка
32	20-8511A	Блок зубчастих коліс УСІ
33	20-8522A	Прямозуба шестерня УСИ
34	22-8544	Шпонка прямозубої шестерні УСІ
35	24-4010	Тарілчаста пружина (2)
36	22-8550A	Проставка Belleville
37	20-8516	Кулачковий важіль УСИ
38	30-3660A	Проміжне сопло МОР, револьверна головка Haas, (30-1159 – Р.Г. «BOT», 30-6065 – Р.Г. «VDI»)
39.	93-8138	Кулачок револьверної головки УСИ (2)
40.	59-2059	Сталеві кульки 15/16
41	20-0247	Охоплююча муфта револьверної головки
42.	20-0248	Вхідна муфта револьверної головки
43.	57-0029	Сальник CR29841
44	49-1010	Болт з буртиком 3/8 x 1-1/2
45	59-0035	Розпірні пружини
46	20-8532	Фіксатор револьверної головки УСІ
47	22-8543	Шпонка УСІ револьверної головки
48	57-2154	Ущільнювальне кільце 2-240 буна
49	20-8518	Фіксатор пружини
50.	20-8557	Втулка і сальник 57-0029
51.	51-3001	Голчастий упорний підшипник
52.	51-2983	Упорна шайба TRD-4860
53.	57-0047	Ущільнювальне кільце
54.	20-0397	Блок револьверної головки
55.	20-0250	Основа муфти
56.	22-8538	Проставка наконечника штока УСІ

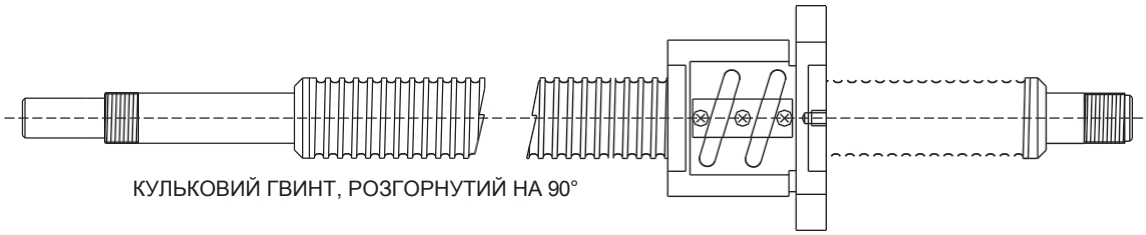
Гідравлічний пристрій зміни інструменту SL-40



1. 58-0038 Фітинг ORB
2. 58-0723 Зворотний клапан
3. 58-0726 Штуцер ORB-6-M x ORB-6-F 90
4. 90-0104B Гідроклапан упр. напр., один соленоїд
5. 52-0156 Гідроакумулятор
6. 20-2437 Клапанний блок
7. 20-2443 Шпонка 5 мм x 1,0
8. 62-0014 Серводвигун C8 без гальма
9. 20-2428 Жорстка муфта
10. 57-1025 Сальник
11. 20-2427 Фіксатор черв'яка
12. 51-2041 Контргайка підшипника
13. 51-015 Підшипник
14. 20-2425 Черв'ячний вал
15. 51-0161 Підшипник
16. 20-2431 Фіксатор поршня
17. 59-0669 Розпірна пружина
18. 48-0042 Установчий штифт
19. 20-8557 Передня втулка
20. 51-0158 Упорна шайба
21. 51-0157 Опорний підшипник
22. 59-0670 Регулювальні прокладки
23. 51-0172 Голчастий підшипник
24. 20-2432 Гідравлічний поршень
25. 20-2430A Вал револьверної головки
26. 20-2434 Втулка черв'яка
27. 51 Підшипник
28. 20-2433 Черв'ячна передача
29. 59-0671 Тарілчаста пружина
30. 20-2435 Фланцевий фіксатор підшипника
31. 32-2234 Безконтактний перемикач
32. 20-2474 Регулювальна прокладка, вимикач вихідного положення
33. 32-2130 Вимикач вихідного положення
34. 20-2438 Опорний блок
35. 32-2235 Безконтактний перемикач
36. 20-2426 Затискач черв'яка револьверної головки
37. 21-0442A Оброблена револьверна головка
38. 20-0247 Охоплююча муфта револьверної головки
39. 20-0248 Вхідна муфта револьверної головки
40. 20-2422A Корпус УСИ SL-40
41. 25-5452A Кришка лючка УСИ
42. 20-2424A Корпус УСІ
43. 58-0728A Трубка СОЖ
44. 58-3087 Обтискний фітинг
45. 58-0080 Заглушка
46. 59-0103 Пружина
47. 20-0401 Шток СОЖ
48. 20-2423A Цоколь X
49. 57-0346A Прокладка

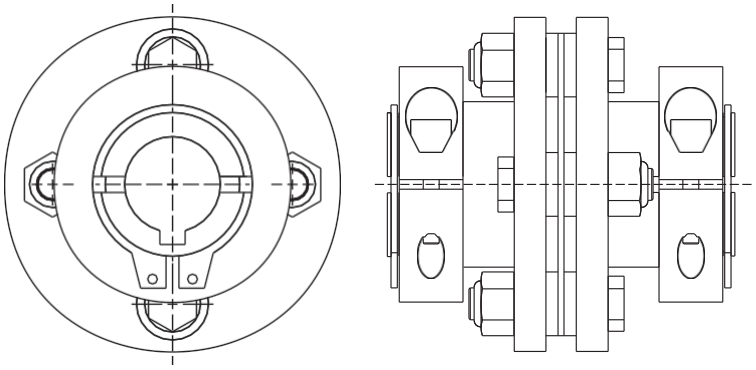
вузол кулькового гвинта





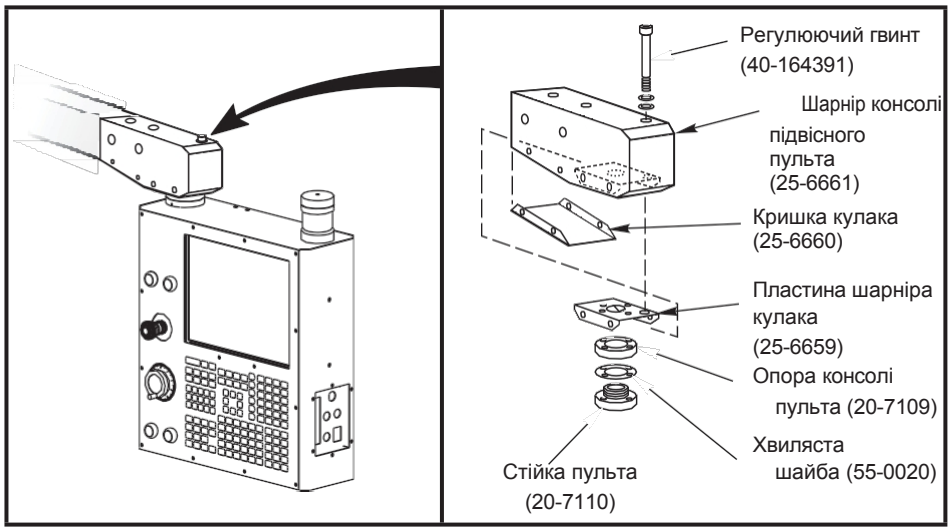
КУЛЬКОВИЙ ГВИНТ, РОЗГОРНУТИЙ НА 90°

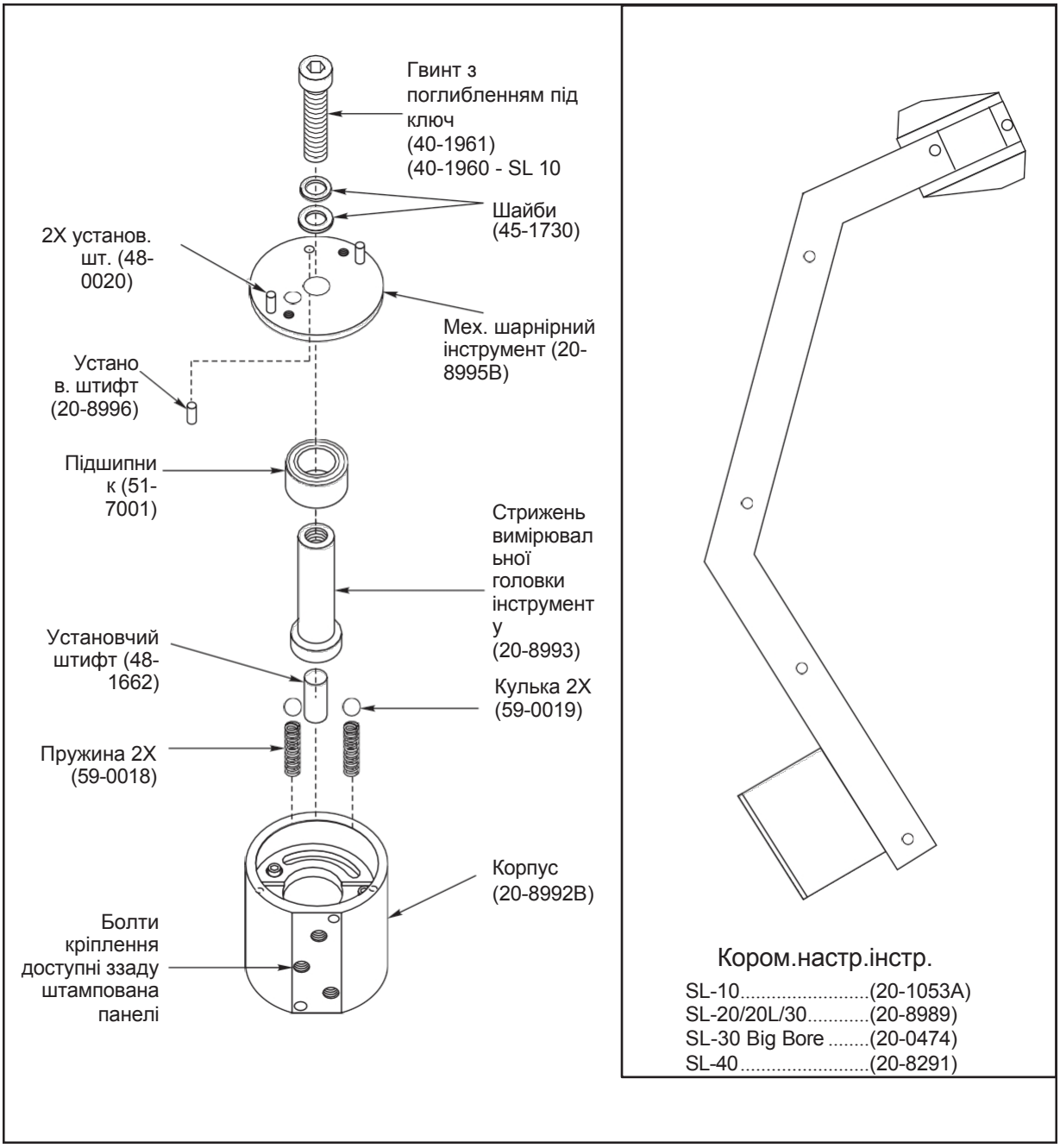
ВУЗОЛ КУЛЬКОВОГО ГВИНТА «А»	кульковий гвинт	легкознімний аморт.	опора двигуна	вузол муфти	Застосування
30-2977 ВУЗОЛ КУЛЬКА. ГВИНТ. 32 мм	24-8765 КУЛЯ. ГВИНТ, 32 мм	НІ	20-7010	30-1220	Т.СТАНОК МІНІ (Z)
30-2972 ВУЗОЛ КУЛЬОВИЙ ГВИНТ. 32	24-8765 КУЛЬОВИЙ ГВИНТ, 32 мм	НІ	20-7010A	30-1220A	Т.СТАНОК МІНІ (X)
30-2290 ВУЗОЛ КУЛЬОВИЙ ГВИНТ. 32	24-7146 КУЛЬОВИЙ ГВИНТ, 32 мм	20-0735 ЛЕГКОЗНІМНИЙ АМРТ. 1.75	20-7010	30-1220	SL-10 (Z)
30-2244 ВУЗОЛ КУЛЬКА. ГВИНТ. 32	24-8548B КУЛЬОВИЙ ГВИНТ, 32 мм	20-1126 ЛЕГКОЗНІМНИЙ АМРТ. 1.68	20-7010	30-1220	SL-10 (X)
30-1603 ВУЗОЛ Ш.В. 32 мм (1,26) X 33,268	24-9013 КУЛЯ. ГВИНТ 32 мм (1,26) X 33,268	28-0232 ЛЕГКОЗНІМНИЙ КІЛЬЦ. АМОРТ. 5.79	20-7010B	30-1220A	SL-20 (Z)
30-0617 ВУЗОЛ Ш.В. 32 мм (1,26) X 48,228	24-9012 КУЛЯ. ГВИНТ 32 мм (1,26) X 48,228	20-0143 ЛЕГКОЗНІМНИЙ АМРТ. 7.00	20-7010	30-1220A	SL-30 (Z)
30-1397A ВУЗОЛ Ш.В. 32 мм (1,26) X 25,650	24-7146 КУЛЬКА. ГВИНТ 32 мм (1,26) X 25,650	20-0141 ЛЕГКОЗНІМНИЙ АМРТ. 4.00	20-7010	30-1220A	SL-40 (X)
30-0618B ВУЗОЛ Ш.В. 32 мм (1,26) X 16,475	24-8765 КУЛЯ. ГВИНТ 32 мм (1,26) X 16,475	НІ	20-7010	30-1220	SL-30 (X)
30-0616C ВУЗОЛ КУЛЬКА. ГВИНТ. 10 мм	24-0040 КУЛЬОВИЙ ГВИНТ 32-10-524	НІ	20-7010	30-1220	SL-20/20L (X)
30-0450 ВУЗОЛ Ш.В. 40 мм (1,57) X 57,897	24-0003A КУЛЯ. ГВИНТ 40 мм (1,57) X 57,897			30-1215	SL-40 (Z)



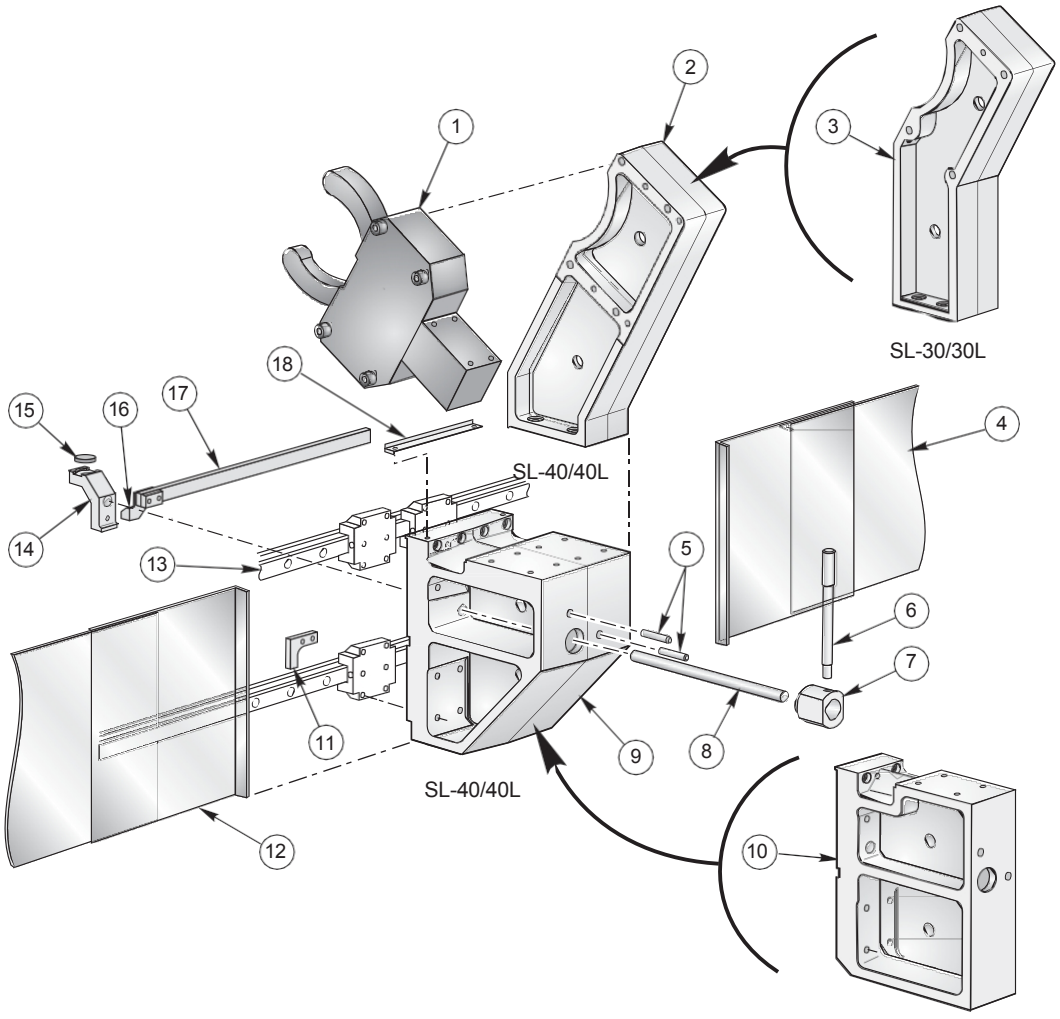
єСли маєСя		Застосування
30-2290	ВУЗОЛ КУЛЬОВОГО ГВИНТА 32 мм	SL-10 (Z)
30-2244A	ВУЗОЛ КУЛЬОВОГО ГВИНТА 32 мм	SL-10 (X)
30-0615A	ВУЗОЛ КУЛЬОВОГО ГВИНТА 32 мм (1,26) x 33,27	SL-20 (Z)
30-1962	ВУЗОЛ КУЛЬОВОГО ГВИНТА 32 мм (1,26) x 48,23	SL-30 (Z)
30-1397	ВУЗОЛ КУЛЬОВОГО ГВИНТА 32 мм (1,26) x 25,65	SL-40 (X)
30-0616C	ВУЗОЛ КУЛЬОВОГО ГВИНТА 32 мм (1,26) x 13,53	SL-20 (X)
30-0618B	ВУЗОЛ КУЛЬОВОГО ГВИНТА 32 мм (1,26) x 16,78	SL-30 (X)
30-1397A	ВУЗОЛ КУЛЬОВОГО ГВИНТА 32 мм (1,26) x 25,65	SL-40 (Z)
30-0450	ВУЗОЛ КУЛЬОВОГО ГВИНТА 32 мм (1,57) x 57,90	SL-40 (Z)

вузол регулятора рівня підвісного пульта

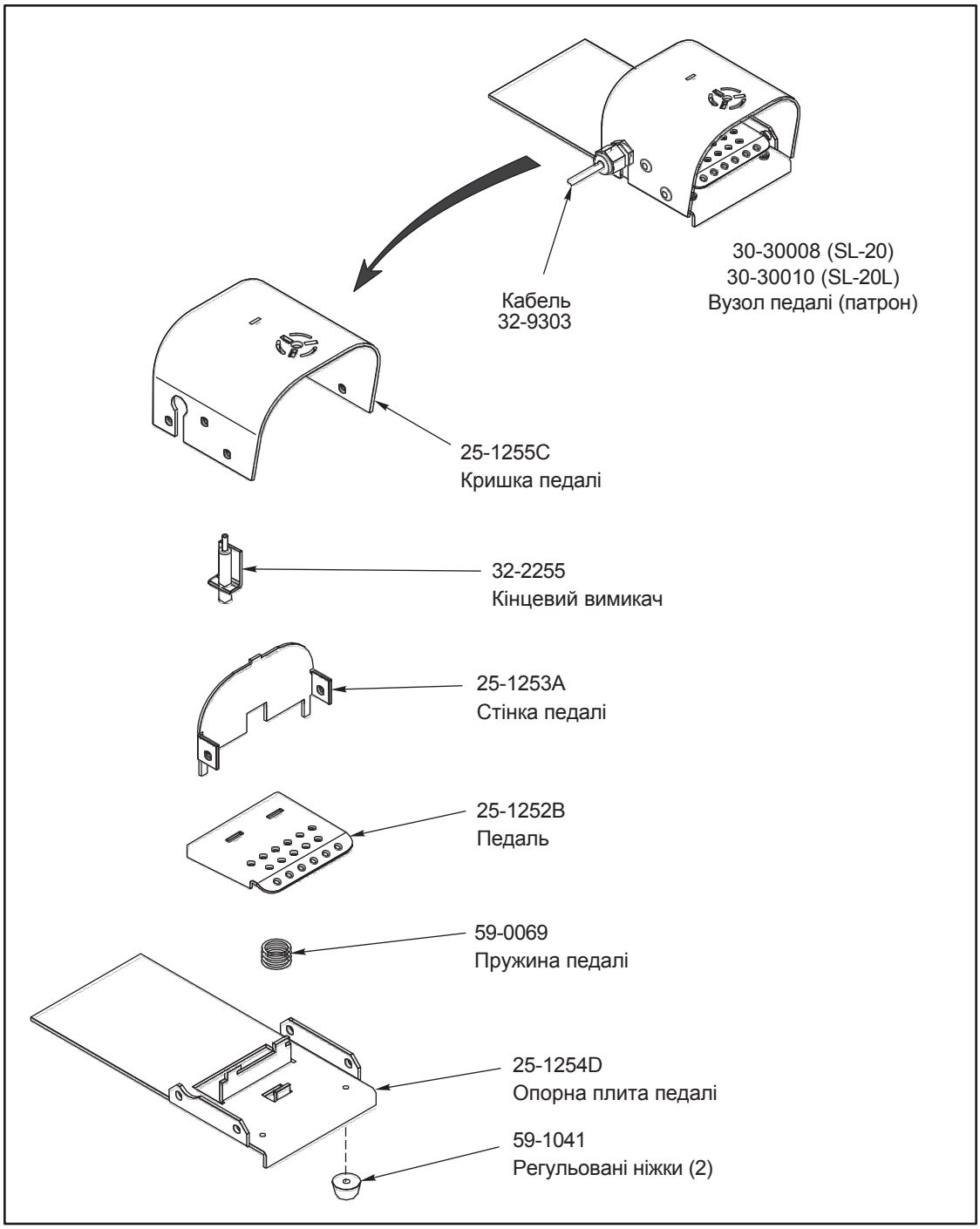


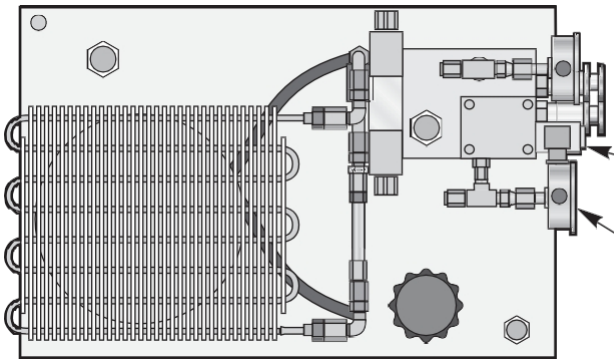

Гвинт з поглибленням під ключ (40-1961) (40-1960 - SL 10
Шайби (45-1730)
2X установ. шт. (48-0020)
Мех. шарнірний інструмент (20-8995B)
Устано в. штифт (20-8996)
Підшипни к (51-7001)
Стрижень вимірювал ьної головки інструмент у (20-8993)
Установчий штифт (48-1662)
Кулька 2X (59-0019)
Пружина 2X (59-0018)
Корпус (20-8992B)
Болти кріплення доступні ззаду штампована панелі
Кором.настр.інстр.
SL-10.....(20-1053A)
SL-20/20L/30.....(20-8989)
SL-30 Big Bore .....(20-0474)
SL-40.....(20-8291)

люнет SL-30/30L і SL-40/40L



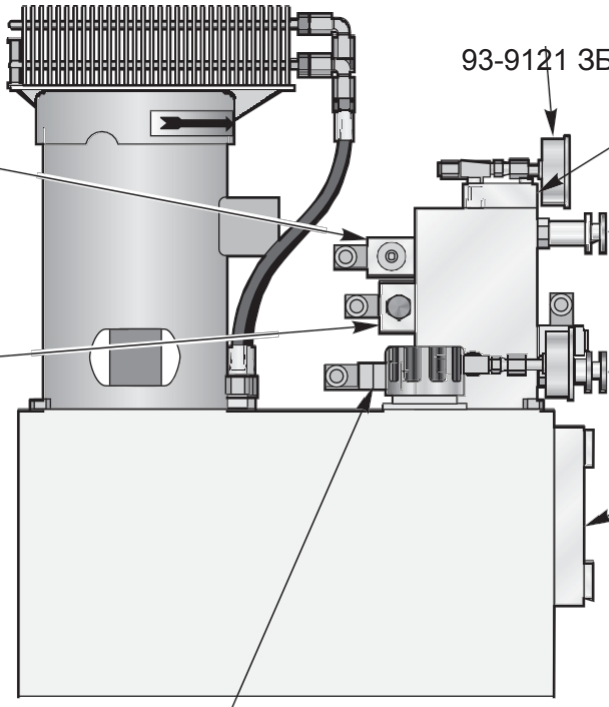
1		Люнет (придбається клієнтом)
2.	20-1750	Опора люнета оброблена (SL-40/40L)
	ь 20-1649	Опора люнета оброблена (SL-30/30L)
4.	25-8248	Захист напрямних лівий, ЗБ (SL-40)
	25-4737	Захист напрямних лівий, ЗБ (SL-40L)
	25-8756	Захист напрямних лівий, ЗБ (SL-30)
	25-8564	ЗБ ліва кришка станини (SL-30L)
5.	48-0009	Установчий штифт 1/2 x 3 1/4 (SL-30/40/40L)
	20-0858	Рукоятка ЗБ (SL-40/40L)
7.	20-1626	Рукоятка, обойма (SL-40/40L)
8.	20-1627B	Стопорний штифт (SL-40/40L)
	20-1621B	Стопорний штифт (тільки SL-30)
9.	20-1751	Основа люнета оброблена (SL-40/40L)
10.	20-1648A	Основа люнета оброблена (SL-30/30L)
11.	20-1620	Обмежувач переміщення люнета (SL-40/40L)
12.	25-1318B	Захист напрямних, люнет (SL 40)
	25-4600	Захист напрямних, люнет (SL-40L)
	25-1316	Захист напрямних, люнет (SL-30)
	25-8646	Кришка основи, передня права (SL-30L)
13.	50-8205	Лінійна напрямна (SL-40)
	50-0027	Лінійна напрямна (SL-40L)
	50-0021	Лінійна напрямна (SL-30)
	50-0124	Лінійна напрямна (SL-30L)
14.	20-1625B	Гальмо люнета (SL-30/40)
	20	Гальмо люнета (SL-30L)
	20-2406	Гальмо люнета (SL-40L)
15.	57-0045	Гальмівна накладка
16.	20-1620	Правий обмежувач переміщення (SL-30) Штовхач люнета (SL-40/40L)
17.	20-1628A	
	20-1622	Штовхач люнета (SL-30)
18.	25-1320A	Смуговий екран (SL-40/40L)
	25-1314	Смуговий екран (SL-30)


30-30008 (SL-20)
30-30010 (SL-20L)
Вузол педалі (патрон)
Кабель
32-9303
25-1255C
Кришка педалі
32-2255
Кінцевий вимикач
25-1253A
Стінка педалі
25-1252B
Педаль
59-0069
Пружина педалі
25-1254D
Опорна плита педалі
59-1041
Регульовані ніжки (2)



93-9124 Сол.
прискорювач подачі ЗБ

93-9121
Патрон



93-9121 ЗБ

58-6034
Фільтр

93-9108
Електромагнітний
клапан ЗБ

ЗБ

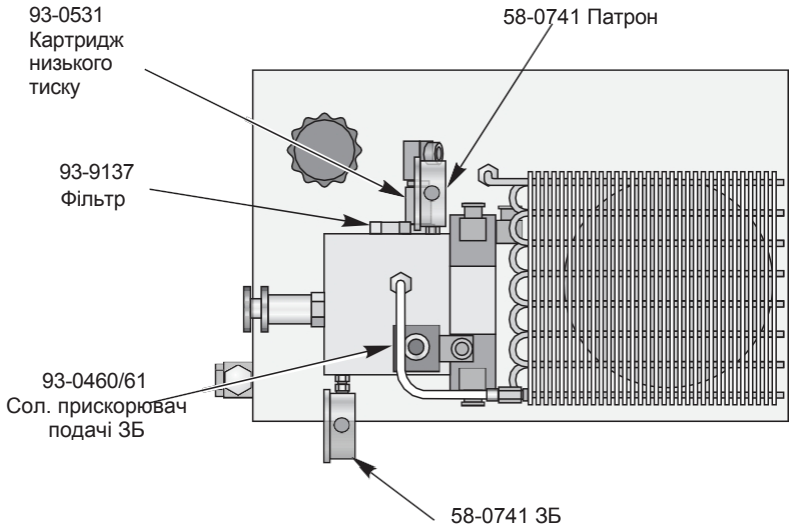
93-9112
Клапан регулювання
тиску

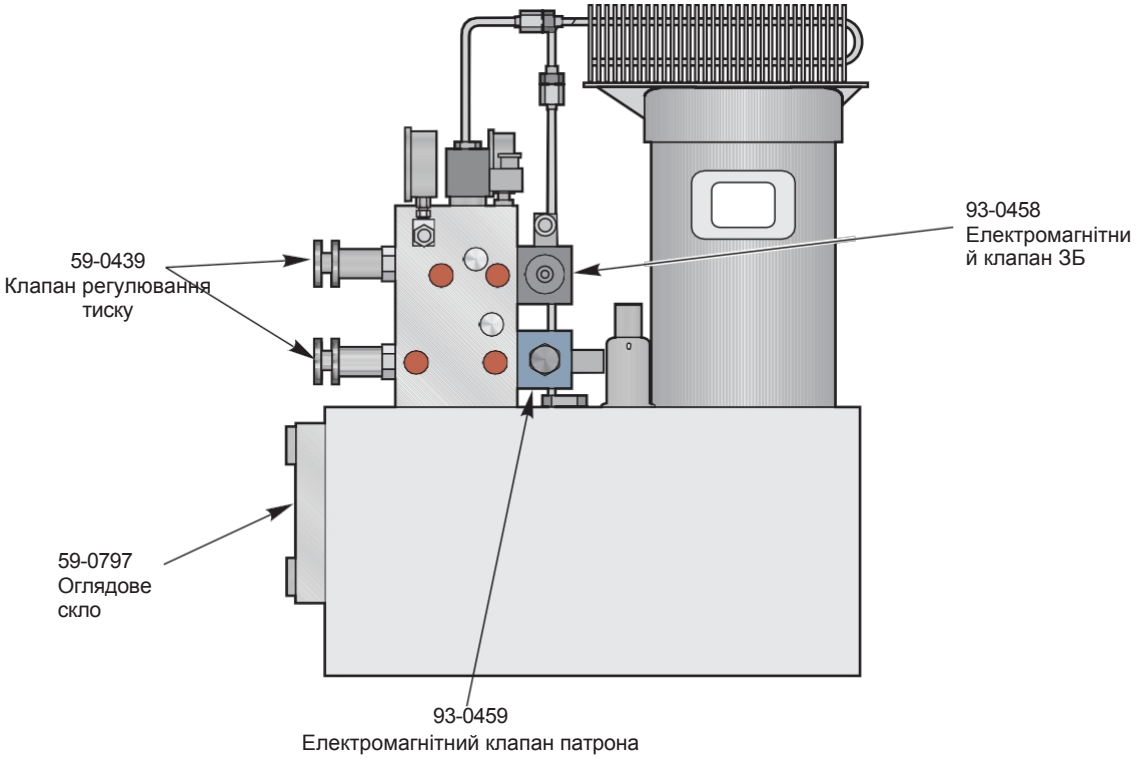
58-6101
Ел.маг.
клапан
патрона

Патрон

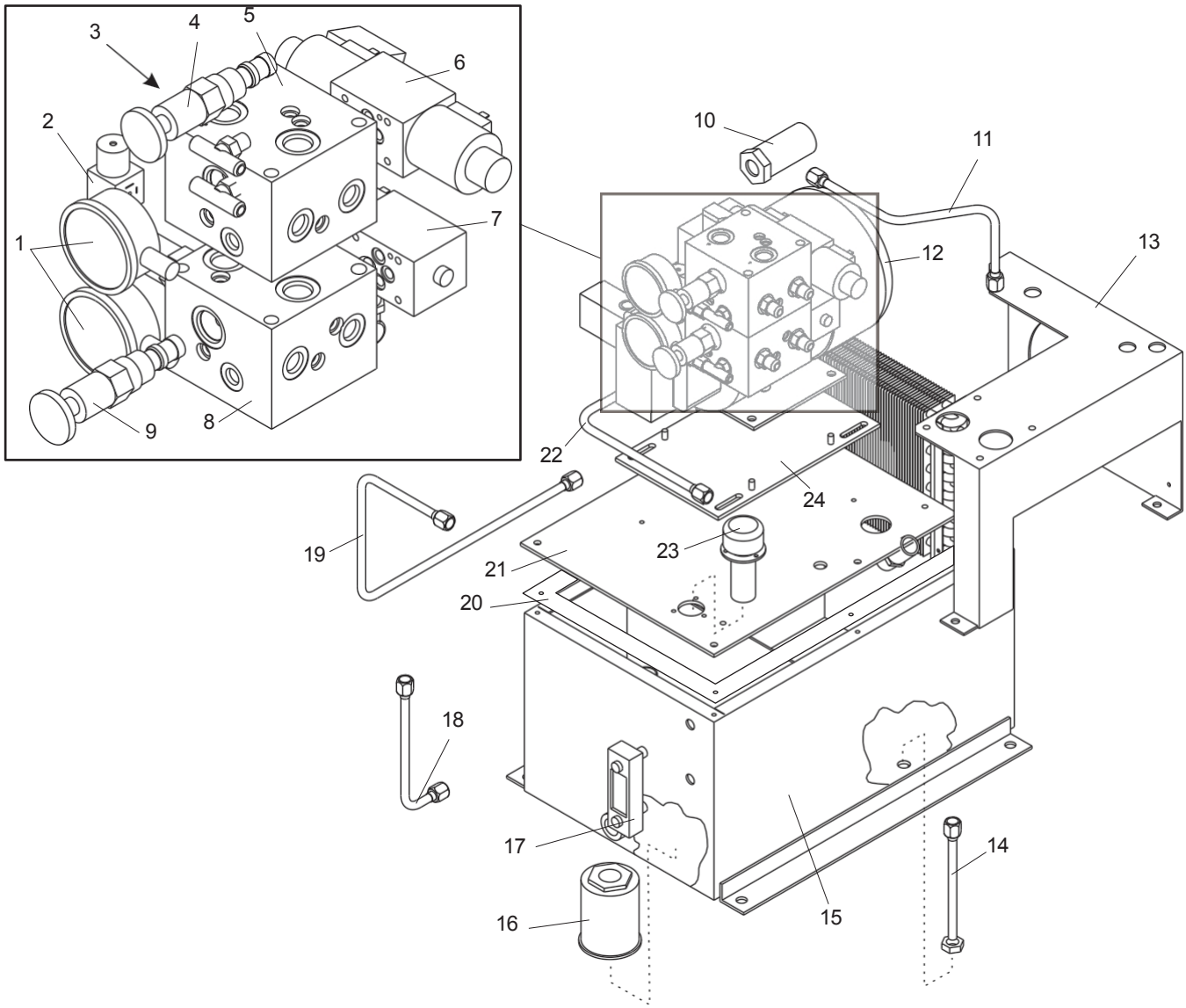
58-0087
Оглядове
скло

53-3009
Картридж низького тиску


93-0531
Картридж
низького
тиску
58-0741 Патрон
93-9137
Фільтр
93-0460/61
Сол. прискорювач
подачі 3Б
58-0741 3Б


59-0439
Клапан регулювання
тиску
93-0458
Електромагнітни
й клапан 3Б
59-0797
Оглядове
скло
93-0459
Електромагнітний клапан патрона

Гідроагрегат HAAS

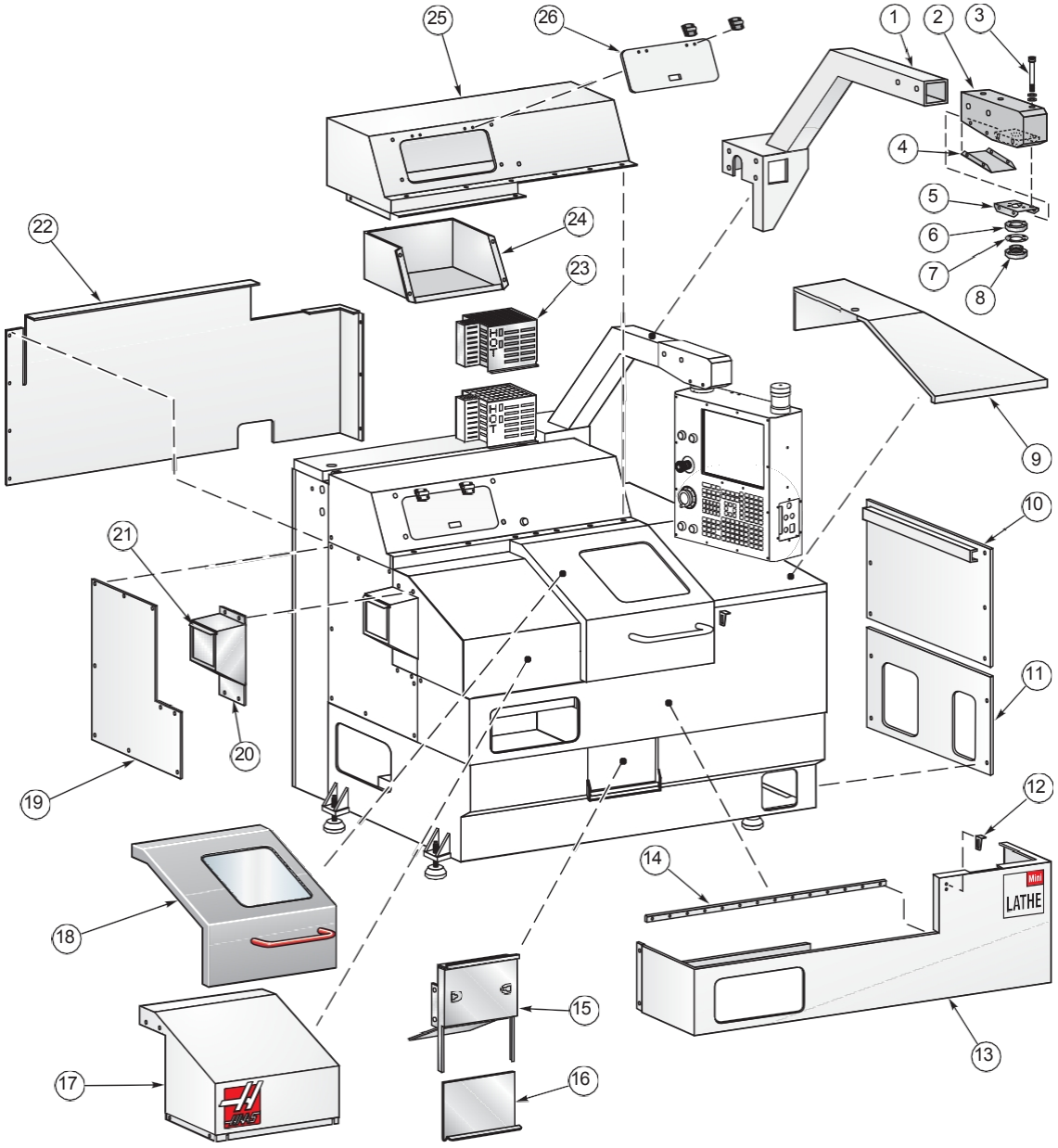


1.	58-0741	Манометр
2.	53-3009	Реле тиску
3.	90-0114	Гідроклапан
4.	59-0439	Клапан регулювання тиску
5.	20-3109	Клапанний блок (задня бабка)
6.	90-0105	Гідроклапан (задня бабка)
7.	90-0104	Гідроклапан (патрон)
8.	20-3108	Клапанний блок (патрон)
9.	59-0439	Клапан регулювання тиску
10.	58-0875	Вбудований фільтр
11.		Гідравлічна трубка
12.	62-0999A	Двигун насоса
13.	25-6938	Кронштейн клапанного блоку
14.	58-0855	Гідравлічна трубка
15.	25-6936	Резервуар
16.	59-0798	Забірний сітчастий фільтр
17.	59-0797	Оглядове скло рівня
18.	58-0858	Гідравлічна трубка (зворотна)
19.	58-0856	Гідравлічна трубка (напірна)
20.	57-0389	Прокладка резервуара
21.	25-6935	Кришка резервуара
22.	58-0857	Гідравлічна трубка (напірна)
23.	59-0799	Сапун фільтра
24.	25-6937	Базова плита опори двигуна

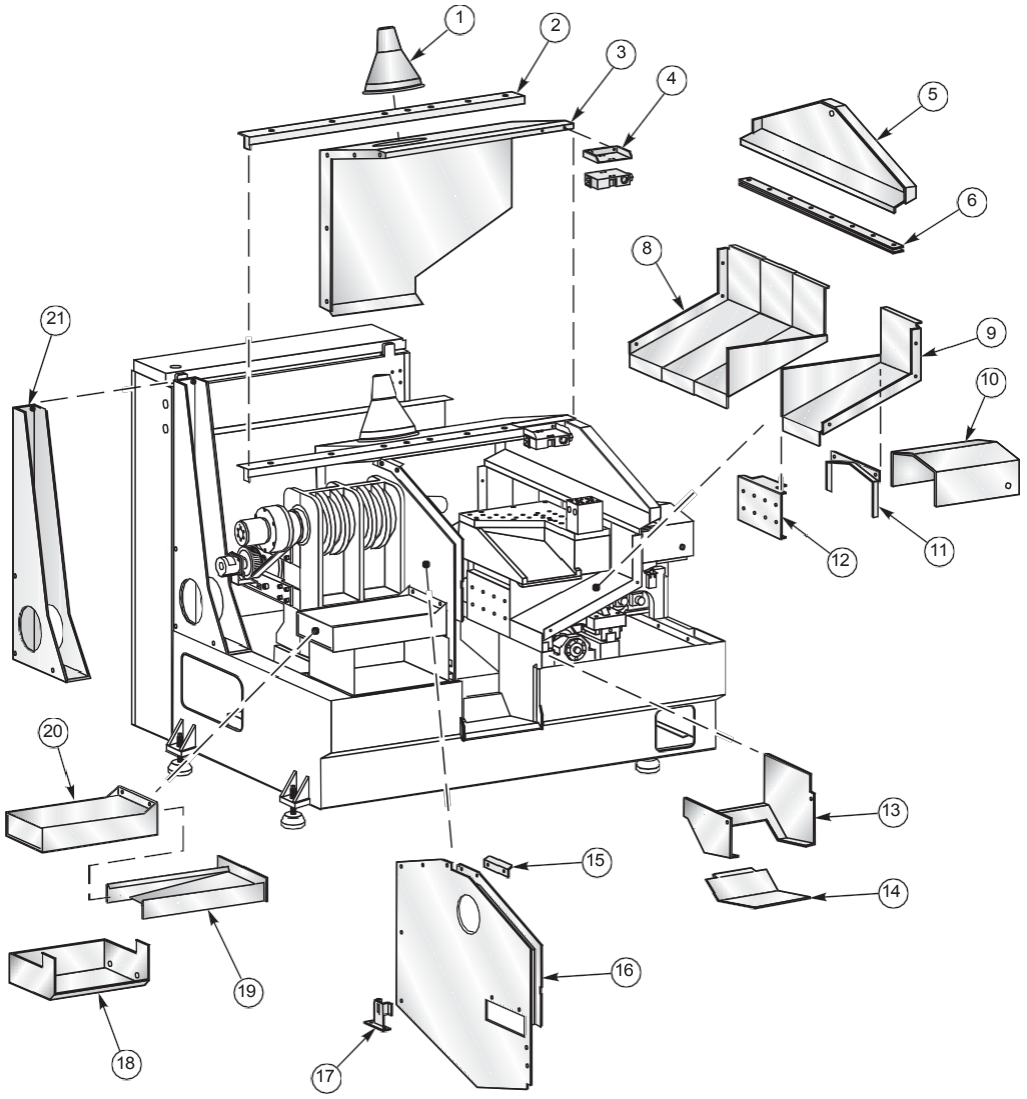
Новий фільтр

Виробник фільтра Номер за каталогом масляного фільтра Номер деталі за каталогом для заміни елемента

Спут	58-1064	58-1065
Гідроак	58-1064	58-1066
Подача	58-1064	58-1067

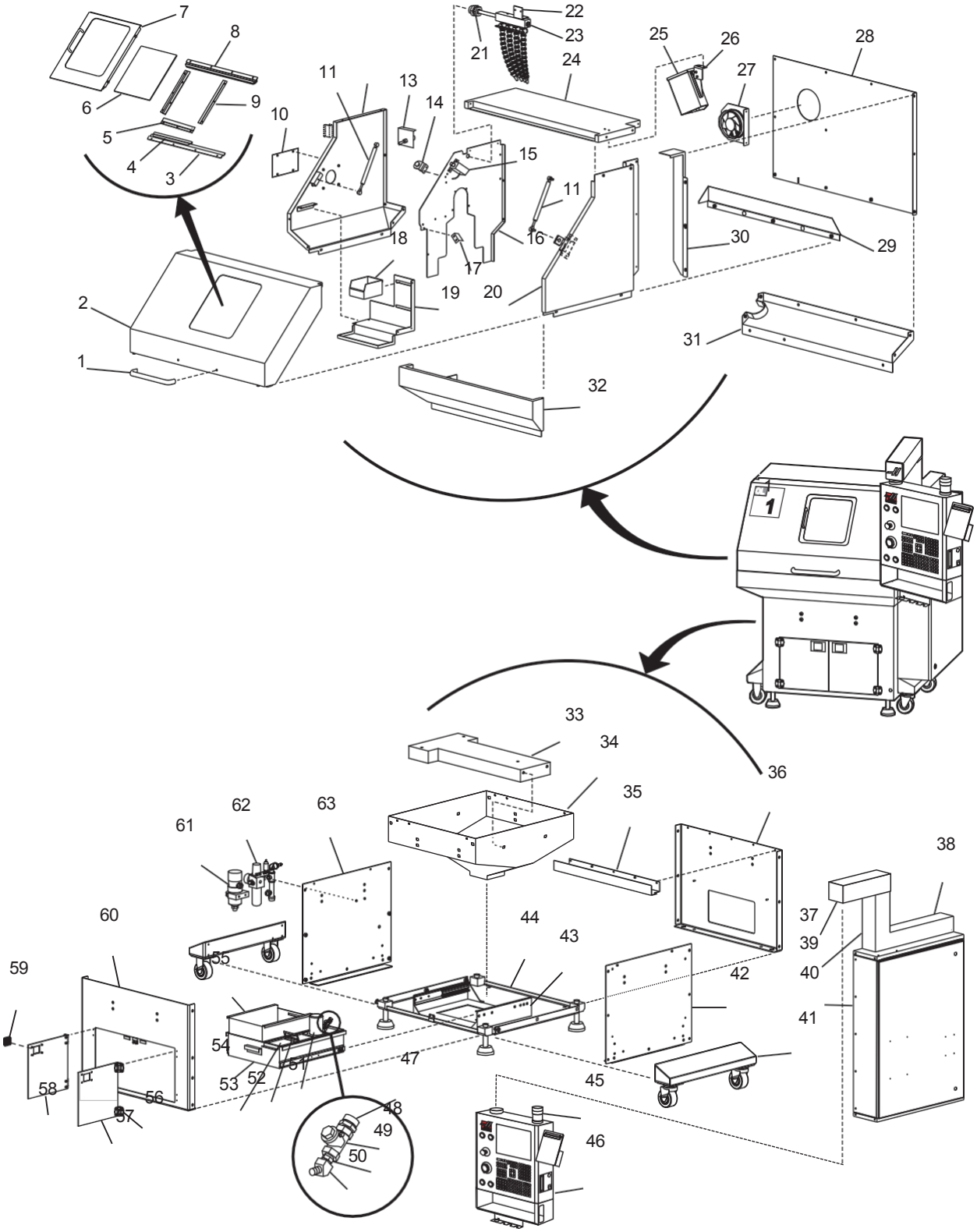


1.	20-1292	Консоль підвісного пульта
2.	25-6661	Шарнір консолі підвісного пульта
3.	40-164391	Гвинт SHCS для установки рівня
4.	25-6660	Кришка шарніра
5.	25-6659	Поворотна кришка шарніра
6.	20-7109A	Опора консолі підвісного пульта
7.	55-0020	Хвиляста шайба
8.	20-7110A	Стійка підвісного пульта
9.	25-4110	Верхня права кришка
10.	25-4111	Права торцева панель
11.	25-4106A	Кришка мастила
12.	25-6152A	Кронштейн повітряного шланга
13.	25-4109	Передня спідниця
14.	20-1224	Направляюча двері
15.		Кронштейн дверцят стружкозбірника
16.	25-4128	Дверцята стружкозбірника
17.		Кришка шпинделя
18.	30-2961	Вузол дверей
19.	25-4122	Ліва торцева панель
20.	25-4124	Збірник СОЖ
21.	25-4125	Двері збірника СОЖ
22.		Задня панель
23.	32-0042	Кришка регенератора
24.		Інструментальний ящик
25.		Оголовок
26.		Двері інструментального ящика



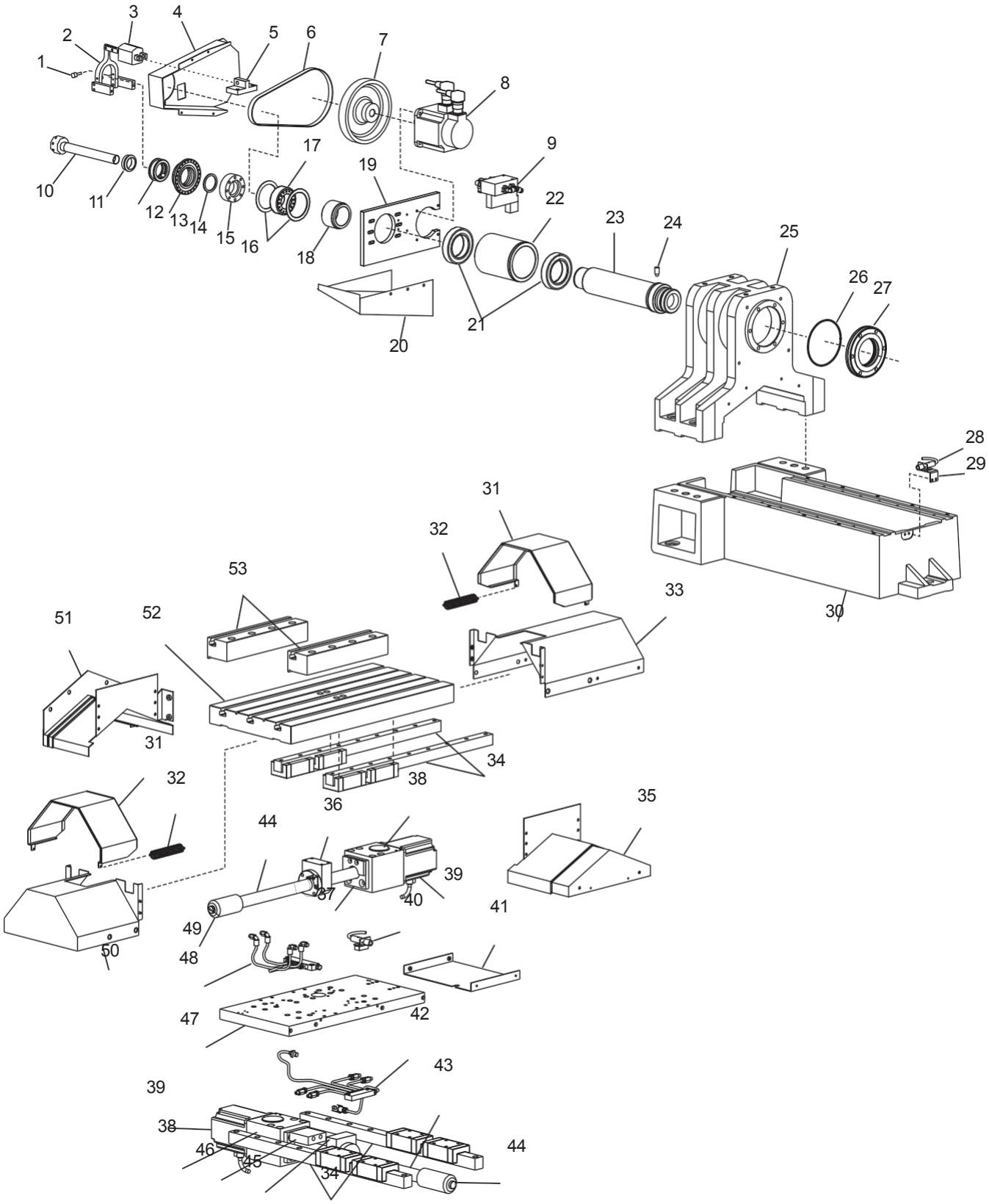
1. 32-0106 Вузол світильника
2. 25-4092 Верхня рейка
3. 25-4105A Бризговик
4. 25-4100 Кронштейн CE
5. 25-4136 Оголовок
6. 20-1240A Вузол напрямної
7. Не використовується
8. 25-4134A Захист задньої частини направляючих
9. 25-4135A Передній захист напрямної
10. 25-4133 Зсувний кожух осі Z
11. 25-4139A Грязезбирач захисту напрямних осі Z
12. 25-4132C Щиток супорта
13. 25-4143 Корпус піддону для стружки
14. 25-4130 Піддон для стружки
15. 26-0054 Брудозбирач латунної втулки дверей
16. 25-4104A Фіксована перегородка
17. 25-4107 Кронштейн перегородки
18. 25-4089 Лоток деталей
19. 25-4138 Піддон пастки деталей
20. 25-4147 Рама піддону пастки деталей
21. 25-4102A Стійка

Зовнішні штамповані панелі токарного верстата міні та перелік деталей



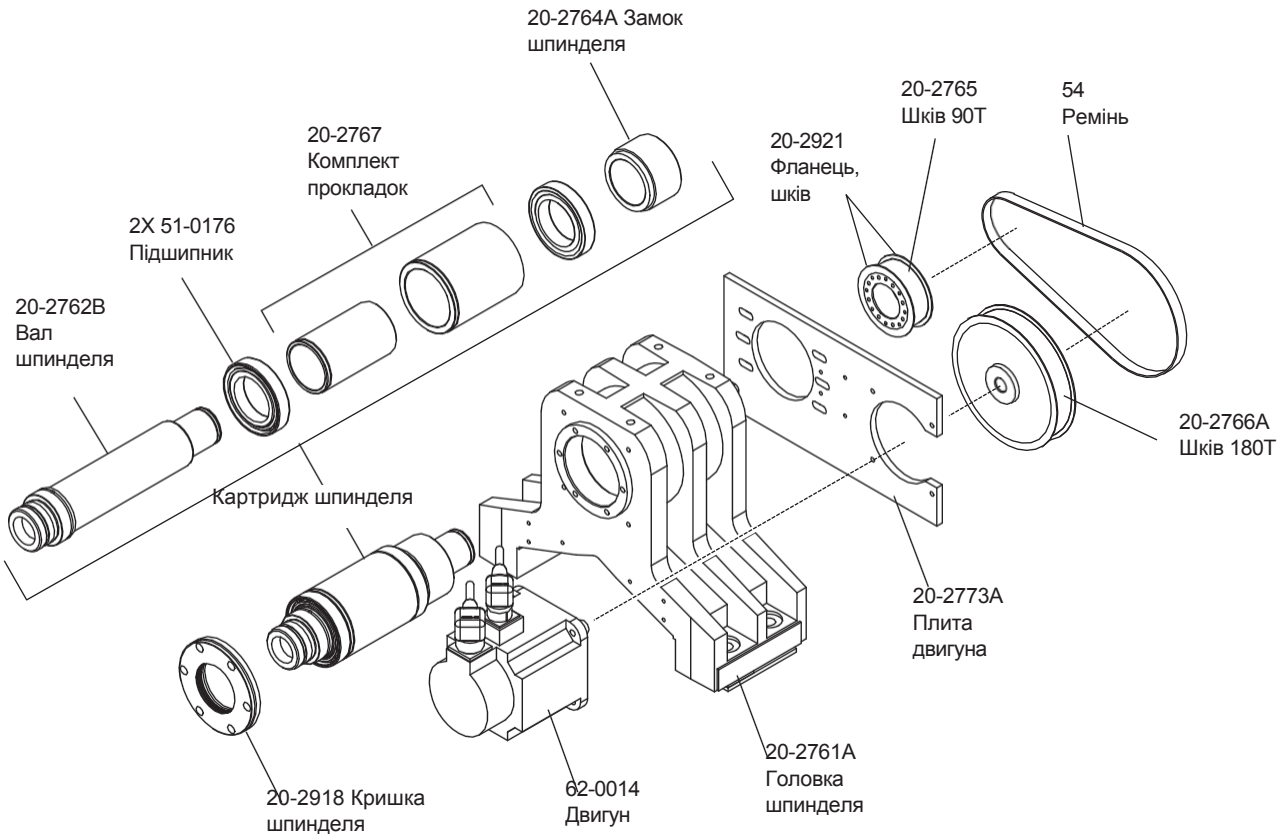
Зовнішні штамповані панелі токарного верстата міні та перелік деталей

1.	22-8895	Хромована ручка
2	25-6905	Панель дверцят налаштування
3	25-6070A	Направляюча вікна
4	28-0175	Нижня напрямна вікна
5	25-6247A	Нижня рамка вікна
6.	28-0173A	Вікно
7	25-7549	Панель дверцят оператора
	59-0901	Мала ручка
8	25-6081	Кронштейн напрямної вікна
	28-0174	Верхня напрямна вікна
9	25-6084A	Ліва рамка вікна
	25-6108	Права рамка вікна
10	25-7198B	Кришка розподільної коробки
11	59-0101	Газова пружина 2X
12	25-6907	Ліва панель
13	59-2746	зворотного ходу TV-4DMP модель CS-1781
	25-7579	Кронштейн розвантаження тяги
14	32-1210C	Кнопка розтискання патрона
	25-6924	Кронштейн розтискання патрона
15	25-7553	Кронштейн вимикача дверцят
	32-2305	Безконтактний перемикач
16	25-6912	Перегородка шпинделя
17.	25-7573	Бризговик СОЖ
18	59-0712	3X AKROBIN AKRO-Mils 30-210 червоний
19	25-6933	Інструментальний лоток
20	25-6908	Права панель
21	58-1679	Прохідний штуцер NPT-3/8 x 1.000 діам.
22	25-6796A	Кронштейн патрубка МОР
23	30-8487	Вузол патрубка головки шпинделя
24	25-6909	Верхня панель
25	32-0229	Корпус світильника
26	25-4789A	Регулювальний кронштейн світильника
27	66-1480	Вентилятор 5,91 x 6,78 д. 200 куб. фут./хв.
	25-6923	Кронштейн вентилятора
	66-1485	Огорожа вентилятора
28	25-6910	Задня панель
29	25-7500	Горизонтальна задня кришка кабелів
30	25-7501	Вертикальна задня кришка кабелів
31	25-6911	Нижня задня панель
32	25-6906	Нижня передня панель
33	25-7355A	Довга опора верстата
34	25-7491A	Чаша основи
35	25-7499	Задній кабельний лоток
36	25-7351A	Задня панель станини
37	20-3263A	Консоль підвісного пульта
38	25-6948A	Кришка консолі підвісного пульта
39	25-6946A	Опора консолі підвісного пульта
40	32-9841A	Вузол блоку управління ел. обладнання
41	30-7741	Правий поворотний ролик
	30-7742	Лівий поворотний ролик
42.	25-7348A	Права панель станини
43	25-7072	Опора резервуара МОР
44	25-7350	Основа нижня
45	28-1071	Верхній світловий індикатор
46	25-8354C	Передня огорожа підвісного пульта управління
47	58-3662	Штуцер для шланга .375
48	59-2228	Запірний клапан .375, латунь
49	58-3600	Шестигранний ніпель .375
50.	58-1721	Коліно 45 градусів
51	32-5005	Комплект насоса подачі МОР
52	25-6838	Фільтр резервуара МОР
53	25-7070	Кронштейн насоса
54	25-7069	Резервуар МОР
55	25-7071	Піддон для стружки
56	59-0023	Шарнір дверей 4X
57	25-5856A	Права основа дверей
58	25-5855A	Ліва основа дверей
59	58-0227	Фіксатор дверей 2X
60	25-7346A	Передня панель станини
61	59-0814	Автоматичний маслонасос
62	30-8257	Вузол регулятора подачі повітря
63	25-7347A	Ліва панель станини

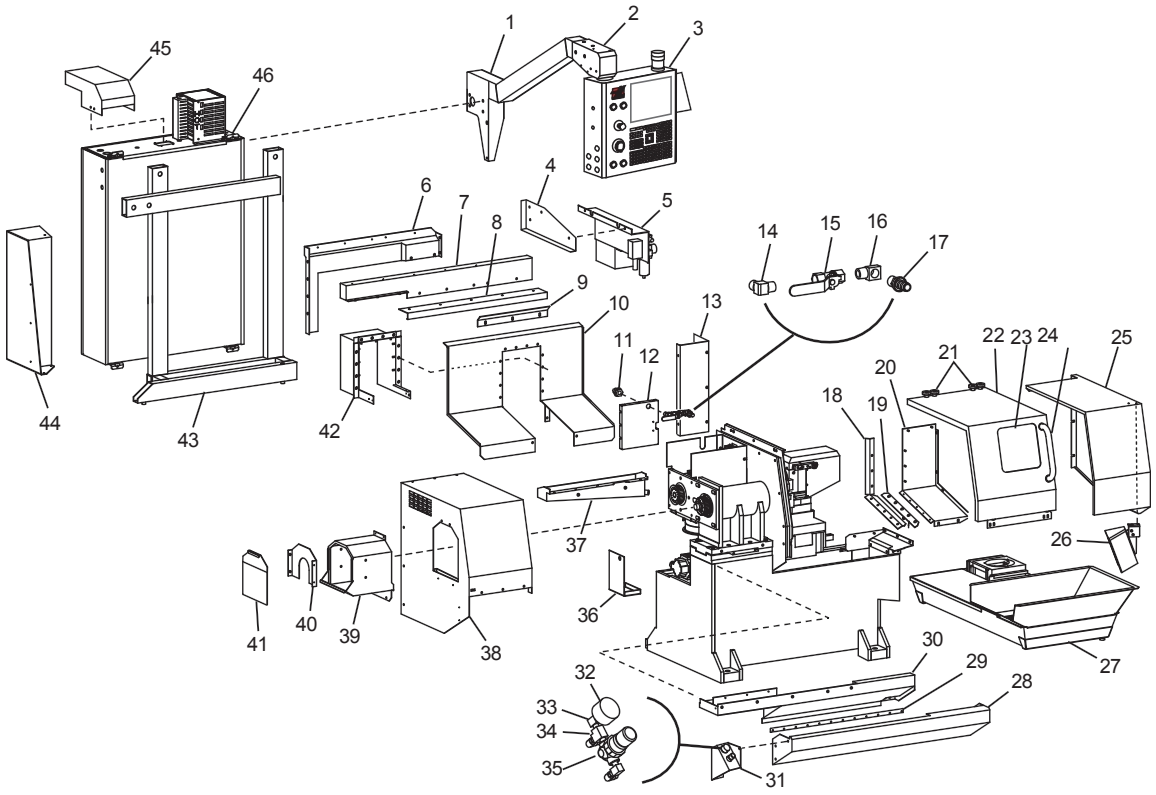

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53

Внутрішні штамповані панелі офісного токарного верстата та перелік деталей

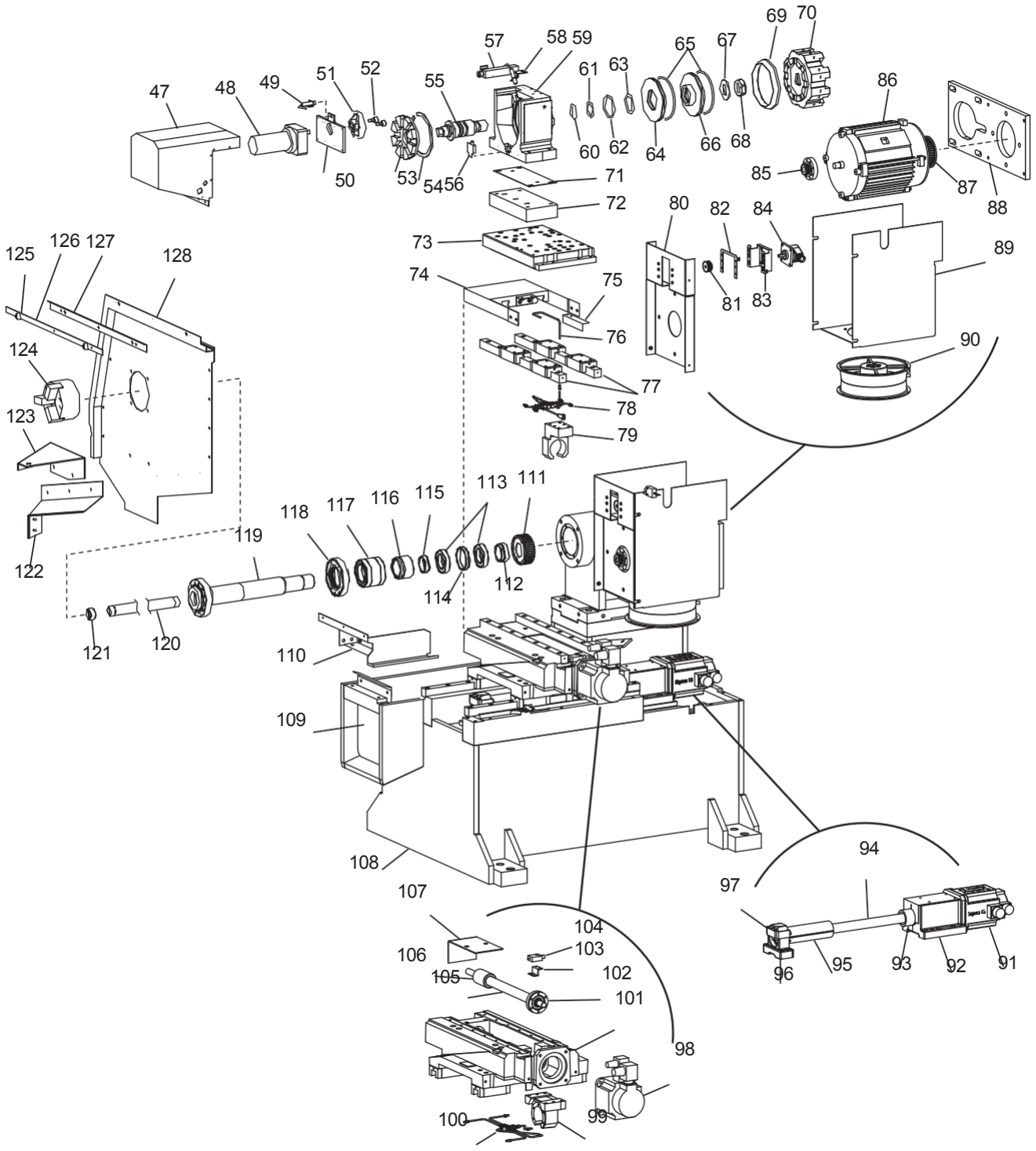
1.	49-0146	Ролик направляючої 2X
2.	20-3088A	Важіль AAC
3.	59-0789A	Пневмоциліндр AAC
4.	25-6828A	Кришка ременя шпинделя
5.	20-3090A	Опора циліндра AAC
6.	54-0214	Ремінь
7.	20-2766A	Шків 180T 3 мм
8.	62-0014	Серводвигун
9.	30-30486	Вузол соленоїда
10	20-3087	Тяга ПЦП
11	20-3107	Стопорна обойма AAC
12	20-10255	Конус затиску цангового патрона
13	20-2055	Кільцевий фіксатор
14.	57-2057	Волокниста шайба
15	20-3091	Втулка тяги
16	20-2921	Фланець шківа 90T 3 мм 2X
17.	20-2765A	Шків 90T 3 мм
18.	20-2764A	Фіксатор шпинделя 60 мм
19	20-2773A	Монт. плита двиг.
20	25-7548A	Екран кабелю шпинделя
21	51-0176	Підшипник 2X
22	20-2767	Комплект проставок 60 мм
23	20-2762B	Вал шпинделя
24.	22-4052	Стопорний гвинт 5C
25	20-2761A	Головка шпинделя оброблена
26	57-2875	Ущільнювальне кільце
27	20-2918	Кришка шпинделя
28	32-2195	Безконтактний перемикач
29	25-5846	Кронштейн вимикача
30	20-2739A	Оброблена станина
31	25-6848	Плаваюча кришка направляючої осі X 2X
32	59-0883	Пружина – Нар. – 3/8 x 2,50 lg x .035 – 4X
33.	25-5842A	Кришка направляючої осі X
34	50-0106	Лінійна направляюча 4X
35	25-6068B	Права кришка направляючої осі Z
36	20-3082	Корпус гайки осі X
37	20-2748	Амортизатор осі X
	20-2754	Кришка підшипника кулькового гвинта
38.	20-2747	Опора двигуна 2X
	59	Заглушка
39	62-2495A	Серводвигун 2X
40	32-2193	Безконтактний перемикач
	20-2834	Проставка вимикача
41	25-6847	Нижня кришка направляючої осі X
42	30-7542B	Вузол маслопроводу осі Y
43	24-0110	Кульковий гвинт 2X
44.	20-2751	Амортизатор кулькового гвинта осі Y
45.	20-2746A	Корпус гайки осі Y
46.	20-2750	Амортизатор осі Y
47.	20-10215	Супорт оброблений
48.	30-7541D	Вузол маслопроводу осі X
49.	20-2749A	Амортизатор кулькового гвинта
50.	25-6831	Коротка кришка направляючої осі X
51.	25-6067A	Ліва кришка напрямної осі Z
52.	20-2743A	Оброблений стіл
53.	20-2775	Цокольні напрямні 2X


20-2764A Замок шпинделя
20-2765 Шків 90T
54 Ремінь
20-2767 Комплект прокладок
20-2921 Фланець, шків
2X 51-0176 Підшипник
20-2762B Вал шпинделя
20-2766A Шків 180T
Картридж шпинделя
20-2773A Плита двигуна
20-2761A Головка шпинделя
20-2918 Кришка шпинделя
62-0014 Двигун

Зовнішні штамповані панелі та перелік деталей GT-10

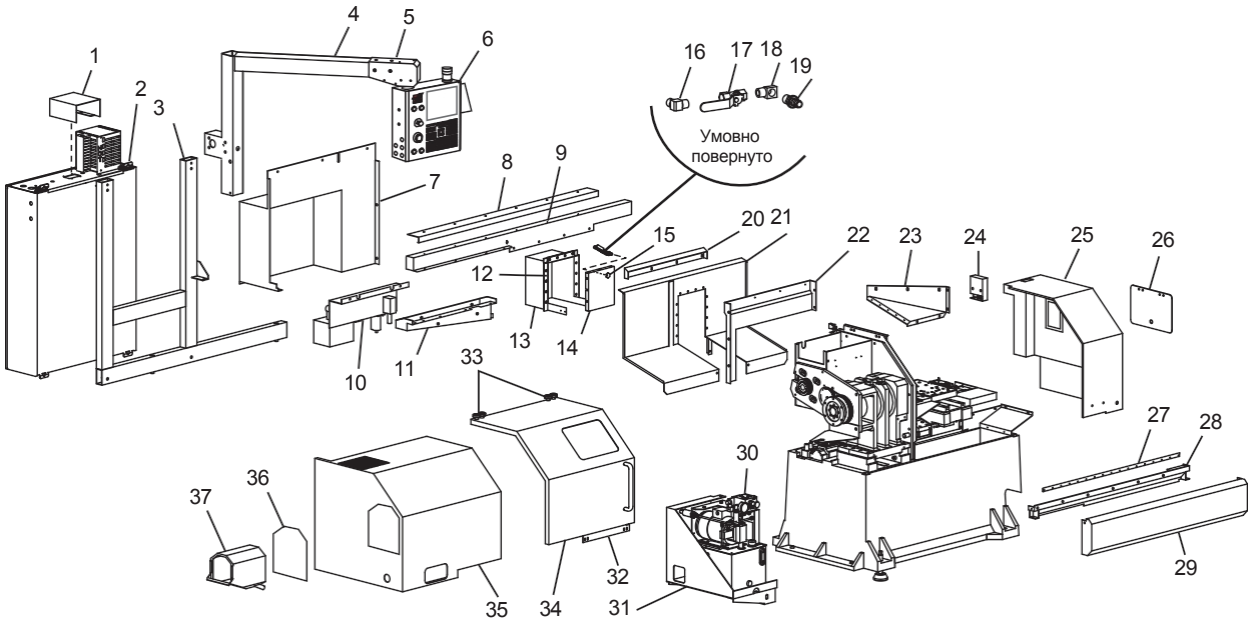


1.	20-3574	Консоль підвісного пульта
	25-6661	Торцева кришка консолі
3.	32-6012C	Вузол підвісного пульта управління
4.	25-8703	Опора стійки мастила
5.	30-4900B	Вузол стійки змащення
6.	25-7952	Задній бризговик
7.	25-7954	Опора огорожі
8.	25-7967	Фіксатор дверцят
9.	25-7966A	Верхній бризговик дверей
10.	25-7955	Зсувний кожух осі Z
11.	58-1679	Штуцер перегородки NPT .375 x 1.000 діам.
12.	25-7961	Передня панель осі X
13.	25-7965A	Задня права панель
14.	58-1694	Вхід. коліно NPT .375 x .375 д.
15.	58-5105	Кульовий клапан NPT .375-F x .375 д. охоплення.
16.		Коліно муфта/ніпель NPT .375-F x .375 д. вхід.
17.	58-0029	Штуцер для шланга NPT .50 x .375 д. вх.
18.	25-7361	Правий екран стружки осі Z
	25-7959	Скребок для захисту, наприклад, осі Z
19.	26-0189	Скребок прав. захисту напр.
20.	25-7958	Права кришка направляючої осі Z
21.		Рад. підш. Fafnir 303 4X
	22-7034	Проставка штовхача кулачка 4X
22.		Двері
23.	28-0170	Переднє вікно
	25-6250B	Фіксатор вікна 2X
24.	22-8895	Ручка дверей - хром
25.	20-7956	Права передня панель
26	25-4788	Корпус світильника
	25-4789	Регул. кронштейн світильника
27.	30-30354	Резервуар MOP
28.	25-7968B	Передня спідниця
29	20-3568	Направляюча
	20-6016A	Проставка напр. 2X
30	25-7949A	Рельс дверцят BTM
31.	25-8428	Корпус регулятора подачі повітря AC5C
32	58-27395	Манометр 0-160 psi x NPT.125 дюйм. вхід. здн.
33	58-16700	Коліно муфта/ніпель NPT .125 охв. .125 д. вх. 2X
34.	58-3002	Трійник NPT .125-F x .125-вх. x .125 д. охв.
35	58-273	Регулятор подачі повітря, вихід 0-10 psi NPT вікна .125 дюйм.
	58-3050	Коліно .250 x NPT .125 д. вх.
36.	25-7741A	Кронштейн маслоуловлювача
37	25-7334	Зворотний дренажний жолоб
38	25-7953B	Передня ліва панель
39	25-7963C	Корпус збірника стружки
40.	25-7962	Опора корпусу збірника стружки
41	25-0639	Дв. корпусу збірника стружки
42.	25-7259A	Захист задньої частини, наприклад, осі X
	25-7344	Фіксатор грязезбирача осі X, 3X
	26-0191	Фетр грязезбирача осі X
43	20-3565A	Опора блоку управління
44	25-7951A	Лів. кронштейн опори системи управління.
45	25	Кришка виходу кабелю
46	30-30304	блок управління



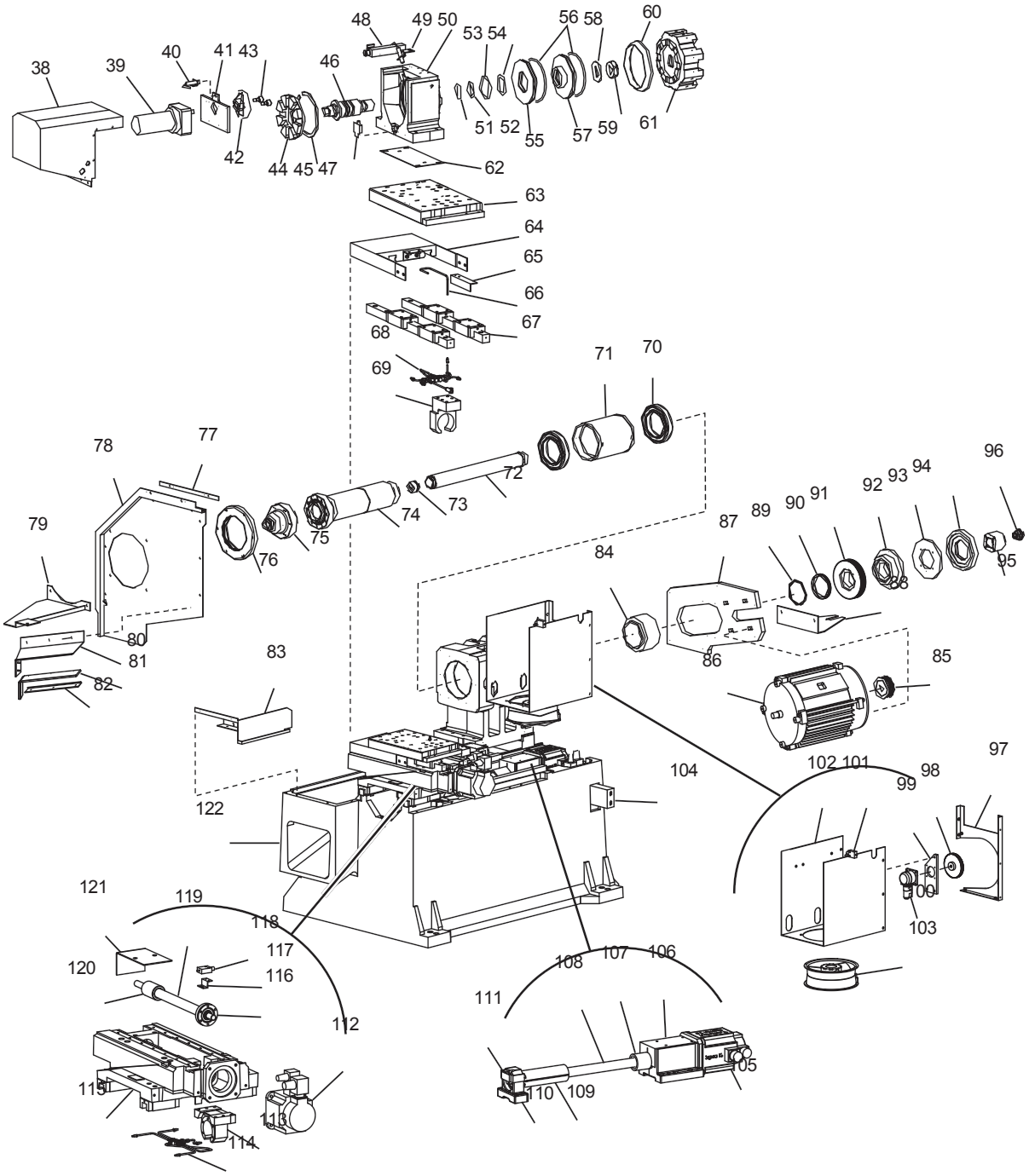
(Повернуто на 180°)

47.	25-7907	Кришка корпусу УСІ ТТ-20-3
48	62-0025	Двигун мальтійського механізму
49	69-1700	Безконтактний перемикач
50	20-3412	Кронштейн двигуна
51	20-9332	Привід мальт. мех. з 2 пальцями
52	51-0051	Толк. кулачка .75 д. шест., 2X,
53.	20-3411A	Віньєтка мальт. мех.
54	56-0030	Стопорне кільце 6.000 д. НО
55	20-3406A	Шток поршня
56	25-7710	Кронштейн безконтактного перемикача
	69-1700	Безконтактний перемикач
57	20-7247A	Блок подачі МОР
	58	Перехідник NPT .375 вхід. х .250 дюйм., охоплення.
	58-0336	Заглушка .375 д.. шестигранна головка
	58-3694	4X клапани Loc-Line .25 д.
58	25-7717	Кронштейн безконтактного перемикача – розтиск
	69-1700	Безконтактний перемикач
59	20-3404B	Корпус УСІ оброблений
60	57-0095	Ущільнювальне кільце 2-327
61	56-0055	Стопорне кільце
62.	57-2983	Ущільнювальне кільце 2-336
63	51-2984	Упорна шайба TRB-3446
64	20-3409	Нижній поршень УСІ
65	57-2146	2X Ущільнювальне кільце 2-358
66	20-3405	Верхній поршень УСІ
67	45-0124	Шайба нар. діам. 3.000 х внутр. діам. 1,625 х товщ. .153 дюйм.
68.	44-0113	Контргайка 1,50-6 х 0,812 макс. висота
69	20-3408	Манжета РГ УСИ
70	20-3410B	Рев. головка УСІ
71	26-7233A	Прокладка
72	20-3575A	Цоколь РГ ТТ-20
73	20-3223A	Поперечні салазки
74	25-7255	Верхній передній захист, наприклад, вісь X
75.	25-7301	Пелюстка викл.осі X
76	58-0900	Лінія подачі гайки осі X
77.	50-0031	Лінія направляюча осі X 30 х 550 д., 2X
78.	30-8338	Вузол маслопроводу осі X
79	20-3221	Опора гайки осі X
80	25-7947	Двиг. опора датч. положення
81.	54-7127	Ведуча зірочка
82.	25-6298	Пружинний затискач датчика положення
83	25-6293A	Короб пружини датчика положення
84	60-1813	Датчик положення
85	20-0147	Приводний двигун маточини балансира
	20-0180	Зубчастий шків, отвір .750 д.
86	62-1010D	Двигун шпинделя, 5 к.с.
87	20-0612	Фланець шківа контршп. , 2X
	20-3566	Ведучий шків 40T
88	20-3567	Монтажна плита двигуна
89	25-7971	Кожух вентилятора
90.	36-3035	Вентилятор 10 д.
91.	62-0016	Серводвигун – Yaskawa 13 без гальма
	25-7042	Кришка опори двигуна
92	20-7010A	Опора двигуна, оброблена
93	28-0228	Кільцевий амортизатор 1,68 д.
94	24-0016	Кулястий гвинт 32-10-669.2
95.	28-0196	Амортизатор ш. гвинта, 7.25 д.
96.	20-7009	Корпус підшипника оброблений
	51-2025	Радіальний підшипник 304PP
97	25-7080	Кронштейн амортизатора
98	62-0024	Серводвигун – Yaskawa 05 без гальма
99	20-3006	Корпус гайки осі X
100	30-8337A	Вузол маслопроводу осі Z.
101	20-3213B	Супорт оброблений Амортизатор
	20-1232	основи осі Z
102	20-0448A	Перехідник обойми підшипника 52 мм
	51	Радіальний підшипник 205PP
103	25-6833	Опора безконтактного перемикача осі X
104.	69-1700	Безконтактний перемикач
105.	24-0040	Кулястий гвинт осі X 32-10-524
106	20-3225	Амортизатор основи осі X
107	25-7254	Нижній передній захист напр., вісь X
108	20-3557	Станина оброблена
109	25-7964	Фіксатор стулки жолоба
	26-0221	Стулка жолоба
110	25-7957	Правий лоток екрану шпинделя
111	20-0610	Шків контршпинделя
112	20-7532	Кутовий контакт блокування 50 мм
113	51-0021	Підшипник 6010, відкритий, 2X
114	20-0326	Зовнішня розп. втулка, обробл., .575 д. х 50 мм
115	20-032	Внутрішня втулка, оброблена .630 д. х 50 мм
116	20-7530	Фіксатор підшипника, 60 мм
117	51-0164	Підшипник 7012
118	20-0609	Передня кришка контршп.
119.	20-0608A	Вал контршпинделя
120.	20-0617A	Тягова труба контршп.
121.	20-0616A	Перехідник тяги труби контршп.
122.	25-7291	Опора грязезбирача осі Z
	26-0190	Грязезбирач осі Z
123.	25-7974	Кронштейн для транспортування
124.	Патрон LMC PC5, Pc5 ZA5-5-34	
125.	59-1041	Контрольні ніжки 2X
126.	25-7969	Верхній кронштейн брудозахисної двері
127.	26-0223	Верхній брудозбирач дверей
128.	25-7948A	Фіксована перегородка
129.	20-3564	Головка шпинделя оброблена



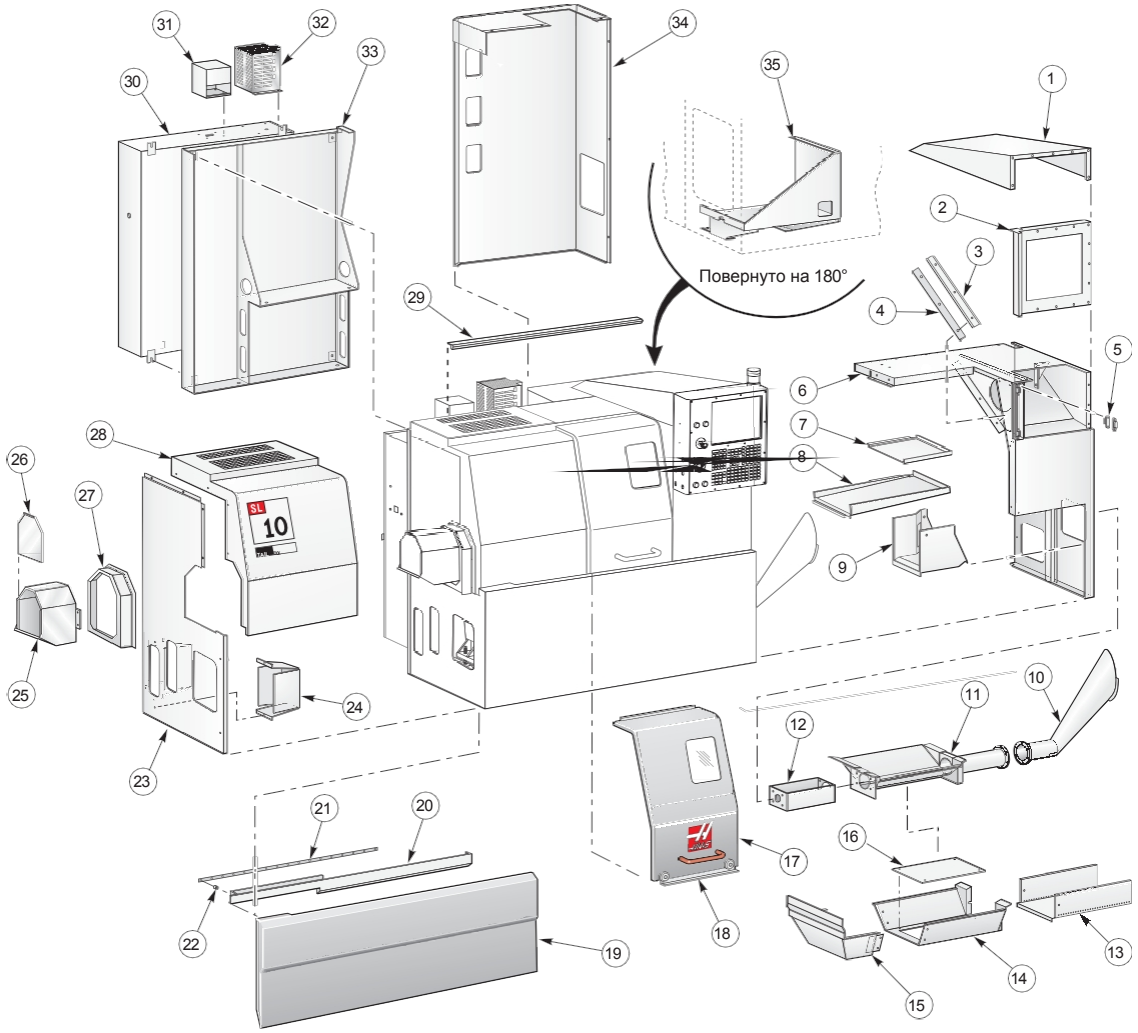
1.	25-7633	Кришка виходу кабелю
2.	30-30294	блок управління
	20-3224B	Опора блоку управління
4.	20-3222	Консоль підвісного пульта SB20
	25-6661	Торцева кришка консолі
	32-6012C	Вузол підвісного пульта управління
	25-7274A	Задня права панель
8.	25-7276	Верхній фіксатор дверей
9.	25-7272	Верхня опора огорожі
10.	30-4900B	Вузол стійки змащення
11.		Зворотний дренажний жолоб
12.	25-7344	Фіксатор грязезбирача осі X, 3X
13.	25-7259A	Захист задньої частини осі X
	26-0191	Фетр брудозбирача осі X
14.	25-7345	Пер. пластина задньої кришки осі X
15.		Штуцер перегородки NPT .375 x 1.000 діам.
16.	58-1694	Вхід. коліно NPT .375 x .375 д.
17.	58-5105	Кульовий клапан NPT .375-F x .375 д. охоплення.
18.	58-1722	Коліно муфта/ніпель NPT .375-F x .375 д. вхід.
19.		Штуцер для шланга NPT .50 x .375 д. вх.
20.		Верхній бризговик дверей
21.		Зсувний кожух осі Z
22.		Задній бризговик
23.	25-7270A	Права кришка напрямної осі Z
24.		Опора фіксатора CE
	61-0006B	Блокування дверцят CE
25.	25-7273B	Передня права панель
26.	25-1350A	Дверцята ящика для інструментів.
27.	22-6506	Направляюча
28.	25-7277	Нижня рейка дверцят
29.	25-7251	Передня спідниця
30	30-8070	Вузол гідростанції
31	25-7252A	Опора гідростанції
32	25-5944B	Нижня опора колеса
	54-0030	2X Направляюче колесо
33	51-2020	Рад. підш. Fafnir 303 4X
	22-7034	Проставка штовхача кулачка 4X
34	25-7275C	Двері
	93-1338	Ручка дверей
	28-0238	Двері з вікном
	26-0177	Прокладка вікна
	25-6250B	Фіксатор вікна 2X
35	25-7271A	Передня ліва панель
36.	25-7598	Кришка відкриття збірника МОР
37	25-6185	Корпус збірника стружки

Внутрішні штамповані панелі GT-20

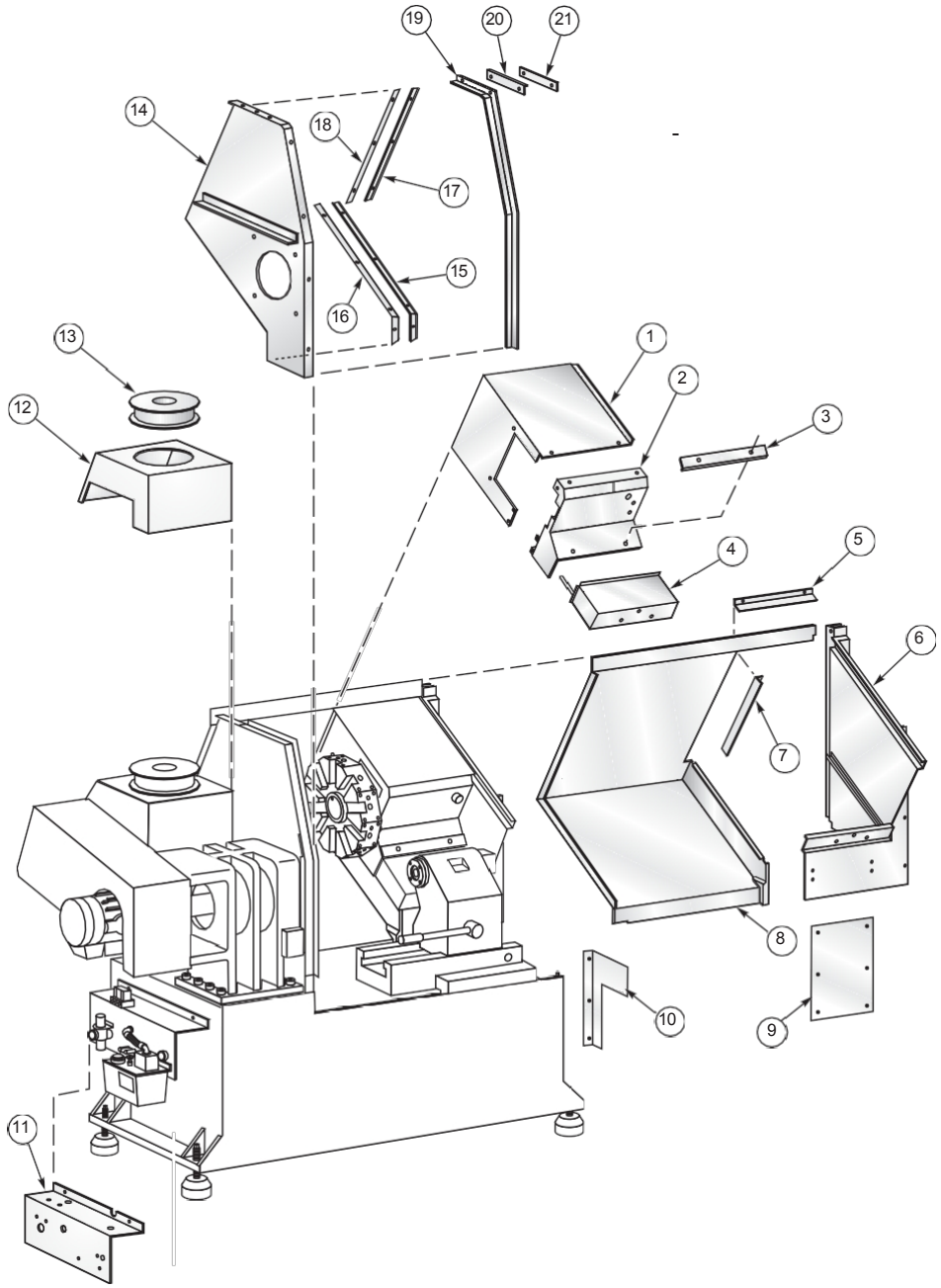


38.	25-7907	Кришка корпусу УСІ TT-20-3
39	62-0025	Двигун мальтійського механізму
40	69-1700	Безконтактний перемикач
41	20-3412	Кронштейн двигуна
42	20-9332	Привід мальт. мех. з 2 пальцями
43	51	Толк. кулачка .75 д. шест., 2X,
44.	20-3411A	Віньєтка мальт. мех.
45	56-0030	Стопорне кільце 6.000 д. НО
46	20-3406A	Шток поршня
47	25-7710	Кронштейн безконтактного перемикача
	69	Безконтактний перемикач
48	20-7247A	Блок подачі МОР
	58-3665	Перехідник NPT .375 вхід. x .250 дюйм., охоплення.
	58-0336	Заглушка .375 д.. шест.головка
	58-3694	4X клапани Loc-Line .25 д.
49	25-7717	Кронштейн безконтактного перемикача – розтиск
	69-1700	Безконтактний перемикач
50	20-3404B	Корпус УСІ оброблений
51	57-0095	Ущільнювальне кільце 2-327
52.	56-0055	Стопорне кільце
53	57-2983	Ущільнювальне кільце 2-336
54	51-2984	Упорна шайба TRB-3446
55	20-3409	Нижній поршень УСИ
56	57-2146	2X Ущільнювальне кільце 2-358
57	20-3405	Верхній поршень УСІ
58	45-0124	Шайба нар. діам. 3.000 x внутр. діам. 1,625 x товщина 0,153 дюйма.
59	44-0113	Контргайка 1.50-6 x .812 макс. висота
60	20-3408	Манжета РГ УСИ
61	20-3410B	Рев. головка УСИ
62	26-7233A	Прокладка
63	20-3223A	Поперечні салазки
64	25-7255A	Верхній передній захист, вісь X
65	25-7301	Пелюстка викл.осі X
66	58-0900	Лінія подачі гайки осі X
67	50-0031	Лінійний напрямний осі X 30 x 550 д., 2X
68	30-8338	Вузол маслопроводу осі X
69	20-3221	Опора гайки осі X
70	51-710	Рад. підшипник кут. M120-180-28 2X
71	20-8565A	Розп. втулка підшипника шкворня
72.	20-8706	Тягова труба Hyd8
73	20-6740	Стоп. кільце вкладиша
74	20-8563B	Вал шпинделя
75	20-4141	Пер. торець цанг. патрона 5C
76	20-8568	Стопорне кільце шпинделя
77	25-7294	Верхній фіксатор грязезбирача дверцят
78	25-7265A	Фіксована перегородка
79	25-7464A	Кронштейн для транспортування
80	25-7291	Опора грязезбирача осі Z
81	26-0190	Грязезбирач осі Z
82.	25-7292	Верхній фіксатор осі Z
	25-7293	Нижній фіксатор осі Z
83	25-7289A	Правий лоток бризговика
84	20-8564A	Затискне кільце шпинделя
85	20-2497	Зірочка GT 8M-36-20
	20-2498	Фланець зірочки 2X GT 8M-36-20
86	62-3033	Двигун шпинделя
87.	20-2500A	Монтажна плита двигуна
88	25-7253	Кроншт. блок. обертання
89	22-8562B	Фланець зубчастого шківа
90	20-8567A	Зубчастий шків шпинделя
91	20-2496	Зірочка GT 8M-72-20
92	20-2499B	Патрон CLS, перех. циліндра
93	20-0575	Компл. перехідника збір.стружки
94.	20-0576	Перех. збірника стружки LMC
95.	20-6742	Напр. вкладиша 2 д.
96	30-0845	Вкладиш шп. діам. .25 - 1.00 д.
97	25-7358	Нар. кожух вентилятора.
98	20-3090	Опора циліндра AAC
99.	20-2501	Монтажна плита датчика положення
100	60-1813	Датчик пол. 2K M23 кор.
101	25-4043	Пружинний фіксатор
	69-1700	Безконтактний перемикач
102.	25-7359A	Внутрішній кожух вентилятора.
103	36-3035	Вузол вентилятора шп.
104	25-7695A	Розпірка опори системи управління.
105	62-0016	Серводвигун – Yaskawa 13 без гальма
	25-7042	Кришка опори двигуна
106	20-7010A	Опора двигуна, оброблена
107	28-0214	Амортизатор осі Z
108.	24-0009	Куля. гвинт 32-10-800
109	28-0196	Амортизатор ш. гвинта, 7.25 д.
110	20-7009	Корпус підшипника оброблений
	51	Радіальний підшипник 304PP
111	25-7080	Кронштейн амортизатора
112	62-0024	Серводвигун – Yaskawa 05 без гальма
113	20-3006	Корпус гайки осі X
114.	30-8337A	Вузол маслопроводу осі Z.
115	20-3213B	Супорт оброблений
	20-1232A	Амортизатор основи осі Z
116	20-0448A	Перехідник обойми підшипника 52 мм
	51-2022	Радіальний підшипник 205PP
117	25-6833	Опора безступінчастого перемикача осі X
118	69-1700	Безконтактний перемикач
119	24-0040	Кулястий гвинт осі X 32-10-524
120	20-3225	Амортизатор основи осі X
121	25-7254	Нижній передній захист напр., вісь X
122	20-3191	Станина оброблена

Зовнішні штамповані панелі та перелік деталей SL-10

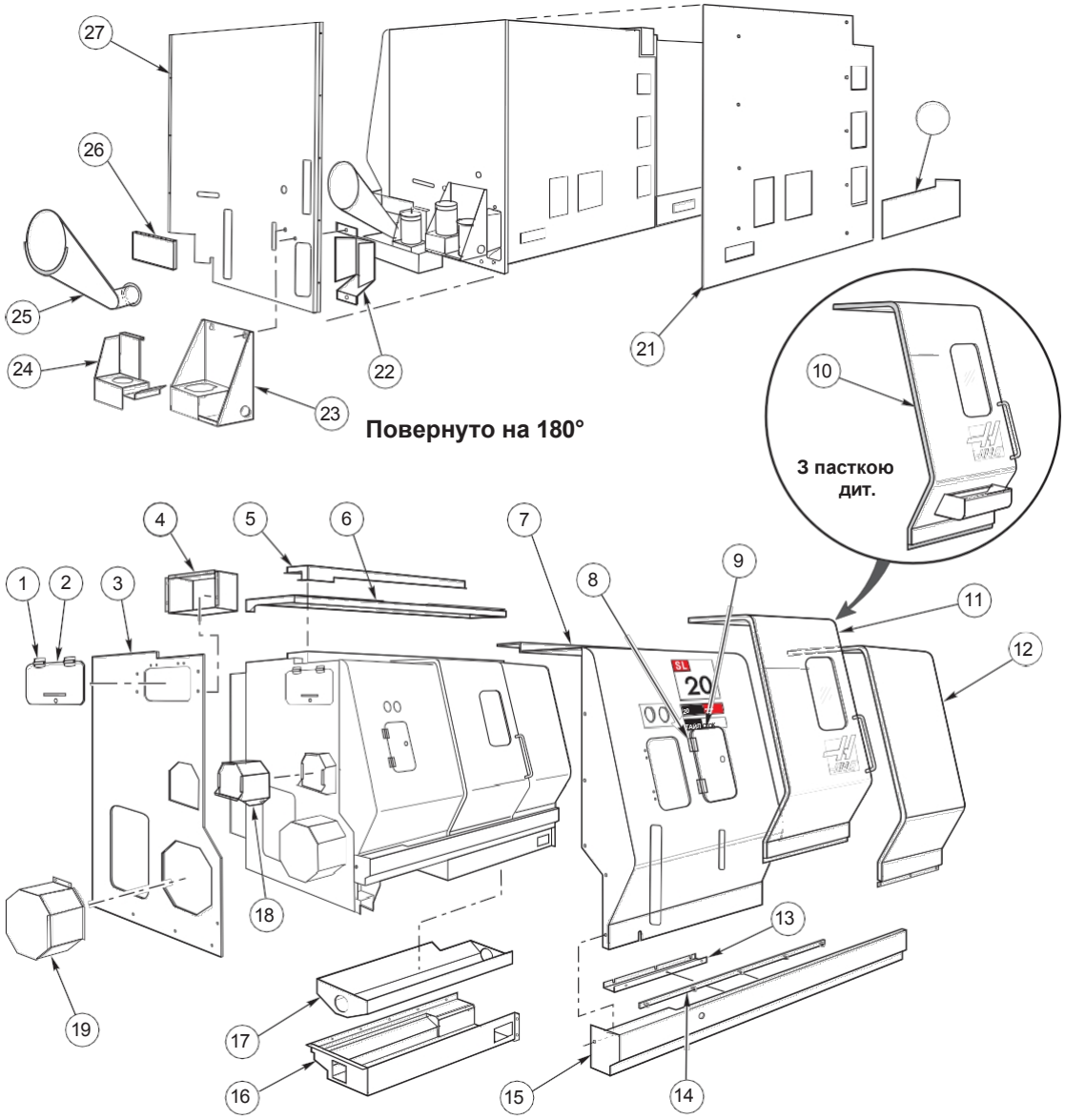


1. 25-0875D Кришка монітора
2. 25-0876B Задня кришка підвісного пульта управління
3. 25-0879A Нижній правий фіксатор грязезбирача осі Z
4. 26-0030 Фетр правого нижнього грязезбирача осі Z
5. 59-0252B Половина шарніра R-типу
6. 25-4074B Права панель
7. 25-1002A Піддон задньої бабки
8. 25-0890A Лоток NOTS
9. 25-1023A Лоток двигуна насоса СОЖ
10. 25-0548 Випускна воронка
11. 25-0887D Зварна деталь піддону шнека
12. 25-8515 Опора шнека
13. 25-0888A Подовжувач піддону для стружки
14. 25-0878C Правий піддон для стружки
15. 25-0877C Лівий піддон для стружки
16. 25-6574A Нижній піддон для стружки
17. 25-0858E Дверцята (25-0016 вікно)
18. 25-0860D Внутрішнє облицювання дверей
19. 25-0862C Передня спідниця
20. 25-0865D Нижня напрямна двері
21. 22-6506 Направляюча двері
22. 20-6016A Проставка направляючої двері
23. 25-6190A Ліва нижня панель
24. 25-0398A Панель ємності витоків масла
25. 25-6185A Збірник МОР
26. 25-0606 Двері збірника МОР
27. 25-6150A Огорожа збірника МОР
28. 25-6189A Верхня ліва торцева панель
29. 25-0869A Верхня напрямна двері
30. 25-11310A Головний електричний блок управління
31. 25-5517A Кришка виходу кабелю
32. 32-0042A Вузол регенератора
33. 25-0857E Кронштейн блоку управління
34. 25-0867C Задня панель
35. 25-0863C Зварна деталь опори гідронасоса



1.	25-0870B	Верхня кришка осі X
2.	25-0871B	Передня кришка осі X
3.	25-0884	Фіксатор грязезбирача осі X
4.	25-0872B	Захист напрямних осі X
5.	26-0034	Фетр верхнього грязезбирача осі X
6.	25-0866C	Рухома перегородка
7.	26-0035	Фетр бічного брудозбирача осі X
8.	25-0873D	Зсувний кожух осі Z
9	26-0036	Права кришка осі Z
10	25-6138	Екран стружки клина SL-10
11.	25-7195M	Кронштейн стійки мастила
12.	25-0886B	Опора вентилятора
13.	36-3035C	Вентилятор двигуна шпинделя
14.	25-0861E	Фіксована перегородка
15.	25-0880A	Фіксатор нижнього лівого грязезбирача осі Z
16.	26-0032	Фетр нижнього лівого грязезбирача осі Z
17.	25-0881	Фіксатор верхнього лівого брудозбирача осі Z
18.	26-0033	Фетр верхнього лівого грязезбирача осі Z
19.	25-0859B	Дренаж дверей
20.	26-0039	Грязезбирач дверей
21.		Фіксатор верхнього брудозбирача

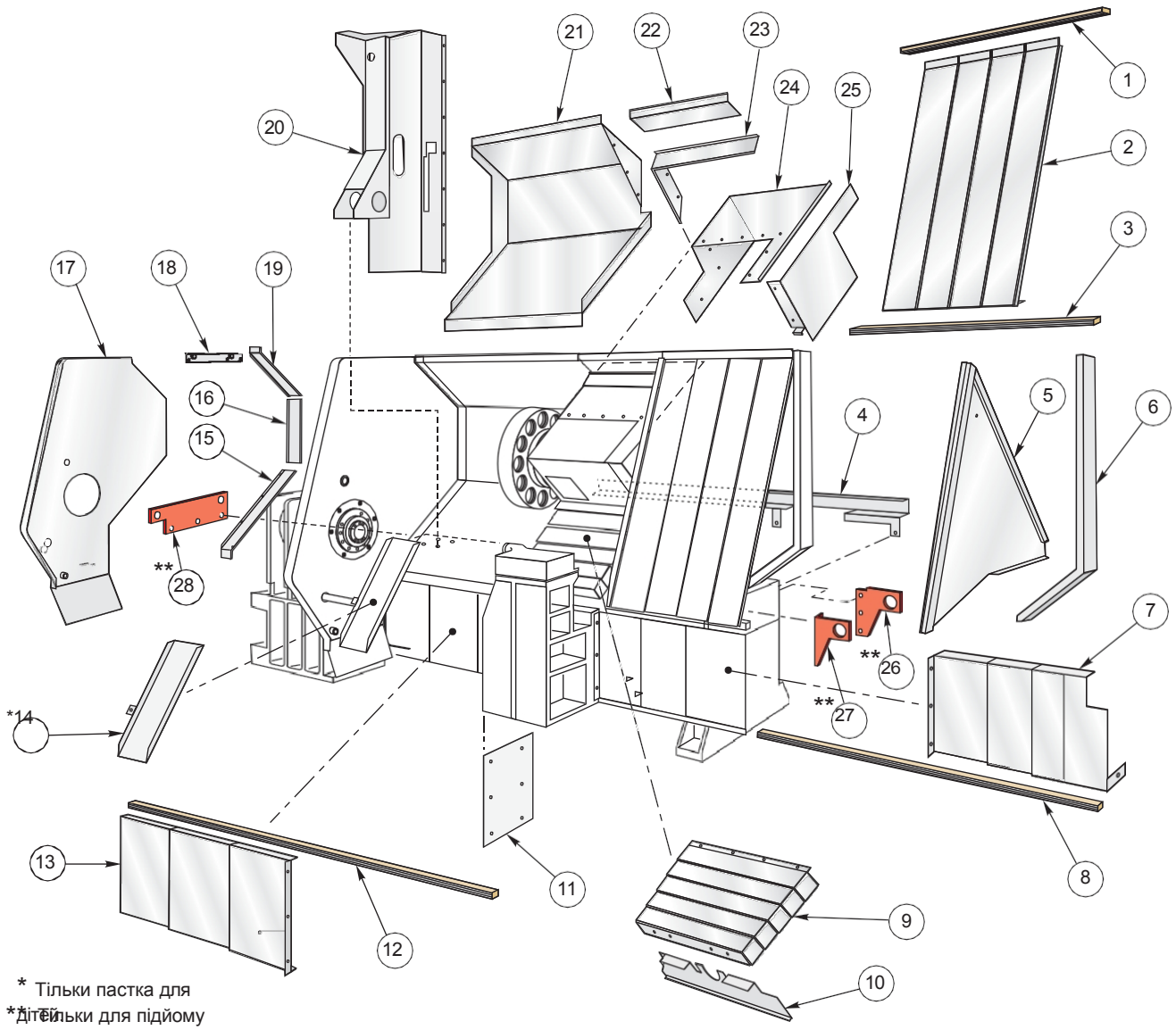
Зовнішні штамповані панелі та перелік деталей SL-20/20L



Зовнішні штамповані панелі та перелік деталей SL-20/20L

1. 59-0023 Дверні шарніри
2. 25-1350A Дверцята інструментального ящика
3. 25-8909H Ліва панель
4. 25-1349 Інструментальний ящик
5. 25-8935D Опора верхнього ролика дверей (SL-20) 25-8036B Опора верхнього ролика дверей (SL-20L)
6. 25-8916D Верхня панель (SL-20) 25-8096 Верхня панель (SL-20L)
   25-8104 Подовжувач даху (SL-20L) 25-8037A Ліва панель даху (SL-20L)
7. 25-8924G Ліва передня панель (SL-20) 25-8029 Ліва передня панель (SL-20L)
8. 59-0023 Дверні шарніри
9. 25-8021 Дверцята для доступу
10. 30-1489 Вузол дверей з пасткою деталей
11. 30-1486A Вузол дверей
    30-9121 Вузол правої двері (SL-20L)
12. 25-8919C Права передня панель (SL-20) 25-8095A Права передня панель (SL-20L)
13. 25-8784C Панель відливу дверей (SL-20) 25-8098 Панель відливу дверей (SL-20L)
14. 22-6506 Направляюча двері
15. 25-5370A Передня напрямна (SL-20) 25-8035 Передня напрямна (SL-20L)
16. 25-6550C Лоток шнека для видалення стружки (SL-20)
    25-7985 Лоток шнека для видалення стружки (SL-20L)
17. 25-8971E Піддон шнека видалення стружки (SL-20) 25-8108 Піддон шнека видалення стружки (SL-20L)
18. 25-8468 Збірник МОР
    25-0606 Двері
19. 25-6115A Огорожа двигуна
20. 25-0428A Ліва нижня задня кришка
21. 25-1459C Задня кришка (SL-20) 25-8097A Задня кришка (SL-20L)
    25-8105 Права задня панель (SL-20L)
22. 25-0398A Піддон для витоків моторного масла
23. 25-0243B Кронштейн насоса ВД
24. 25-8067B Опора насоса подачі МОР
25. 25-0548 Випускна воронка
26. 25-662 Вставка випускної воронки (SL-20) 25-8109 Вставка випускної воронки (SL-20L)
27. 25-5374C Права торцева панель (SL-20) 25-8026B Права торцева панель (SL-20L)

Внутрішні штамповані панелі та перелік деталей SL-20/20L



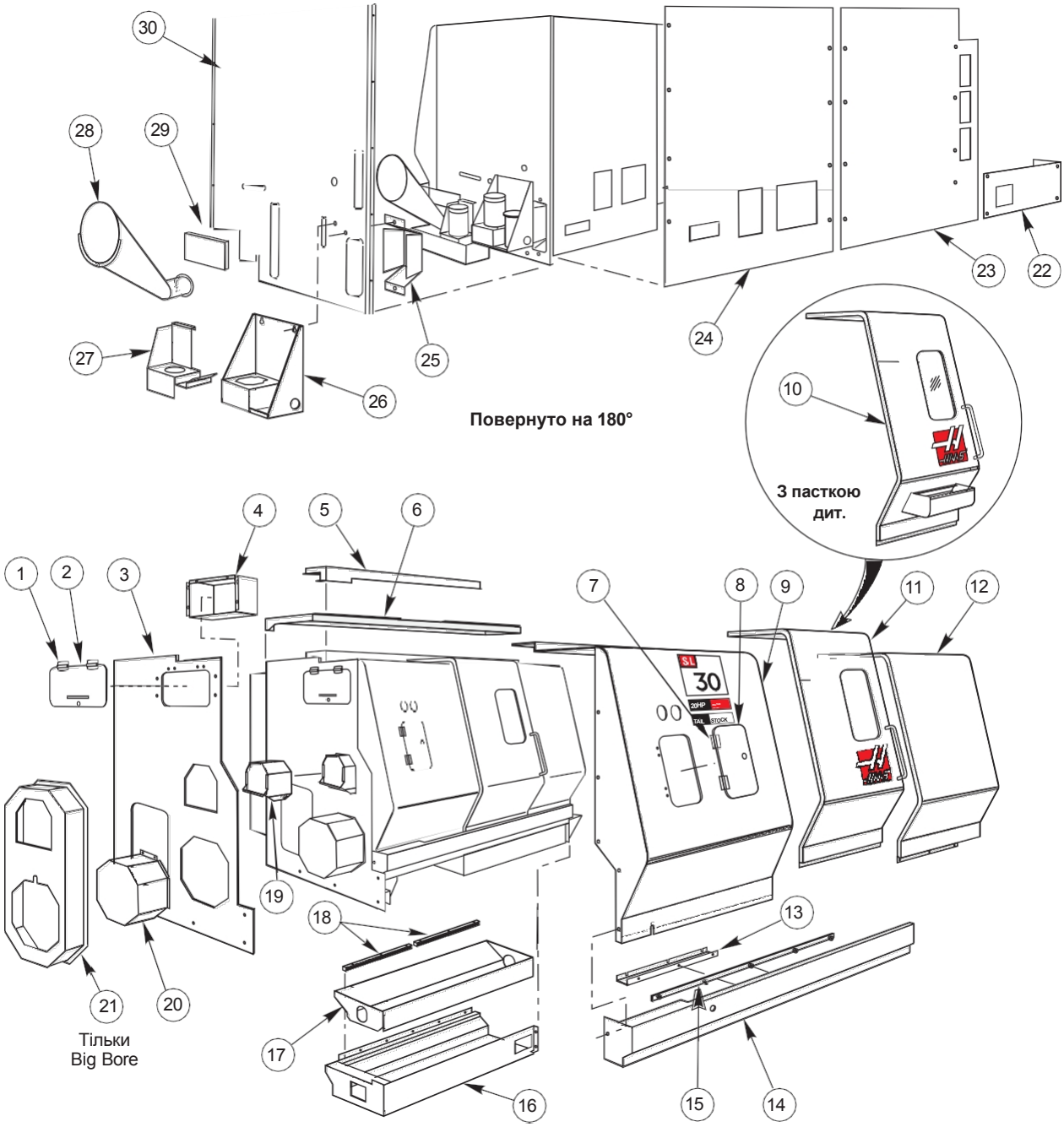
* Тільки пастка для

** Тільки для підйому

внутрішні штамповані панелі та перелік деталей SL-20/20L

1. 22-8053 Верхня напрямна захисту напрямних (SL-20) 25-7994
   Верхня напрямна захисту напрямних (SL-20L)
2. 25-8051 Захист напрямних осі Z (SL-20) 25-7990
   Захист напрямних осі Z (SL-20L)
3. 20-1466 Нижня напрямна захисту напрямних (SL-20) 25-7984
   Нижня напрямна захисту напрямних (SL-20L)
4. 25-4423A Кабельна напрямна
5. 25-8933E Рухома стінка (SL-20) 25-7989
   Рухома стінка (SL-20L)
6. 25-8908A Права опора
7. 25-4329 Правий захист напрямних задньої бабки (SL-20) 25-8410
   Права кришка станини задньої бабки (SL-20L)
8. 20-1467 Нижня напрямна захисту напрямних задньої бабки (тільки SL-20)
9. 25-8665A Кришка направляючої пристрою зміни інструменту
10. 25-8926D Передня кришка клина (SL-20) 25-7987
    Передня кришка клина (SL-20L)
11. 25-0250A Кришка задньої бабки
12. 25-4317 Верхня напрямна захисту напрямних задньої бабки (тільки SL-20)
13. 25-4316A Лівий захист напрямних задньої бабки (SL-20) 25-8409B
    Ліва кришка станини задньої бабки (SL-20L)
14. 25-8980C Лоток для деталей (опція)
15. 25-4320A Нижній брудозбирач осі Z (SL-20) 30-9275
    Нижній грязезбирач осі Z (SL-20L)
16. 25-4321A Задній грязезбирач осі Z (SL-20) 30-9274
    Задній грязезбирач осі Z (SL-20L)
17. 25-8938J Фіксована стінка (SL-20) 25-8451
    Фіксована стінка (SL-20L)
18. 30-3191B Верхній вузол грязезбирача дверей
19. 25-4322A Верхній грязезбирач осі Z (SL-20) 30-9273
    Верхній грязезбирач осі Z (SL-20L)
20. 25-8925D Монтажний кронштейн блоку управління
21. 25-8921E Задній рухомий кожух (SL-20) 25-7988
    Задній рухомий кожух (SL-20L)
22. 25-8928B Панель тунелю пристрою зміни інструменту
23. 25-4324A Грязезбирач осі X
24. 25-8605C Зсувний кожух пристрою зміни інструменту
25. 25-8694B Бризговик пристрою зміни інструменту
26. 20-1633 Правий задній підйомний кронштейн
27. 20-1632 Правий передній підйомний кронштейн
28. 20-1631 Лівий торцевий підйомний кронштейн

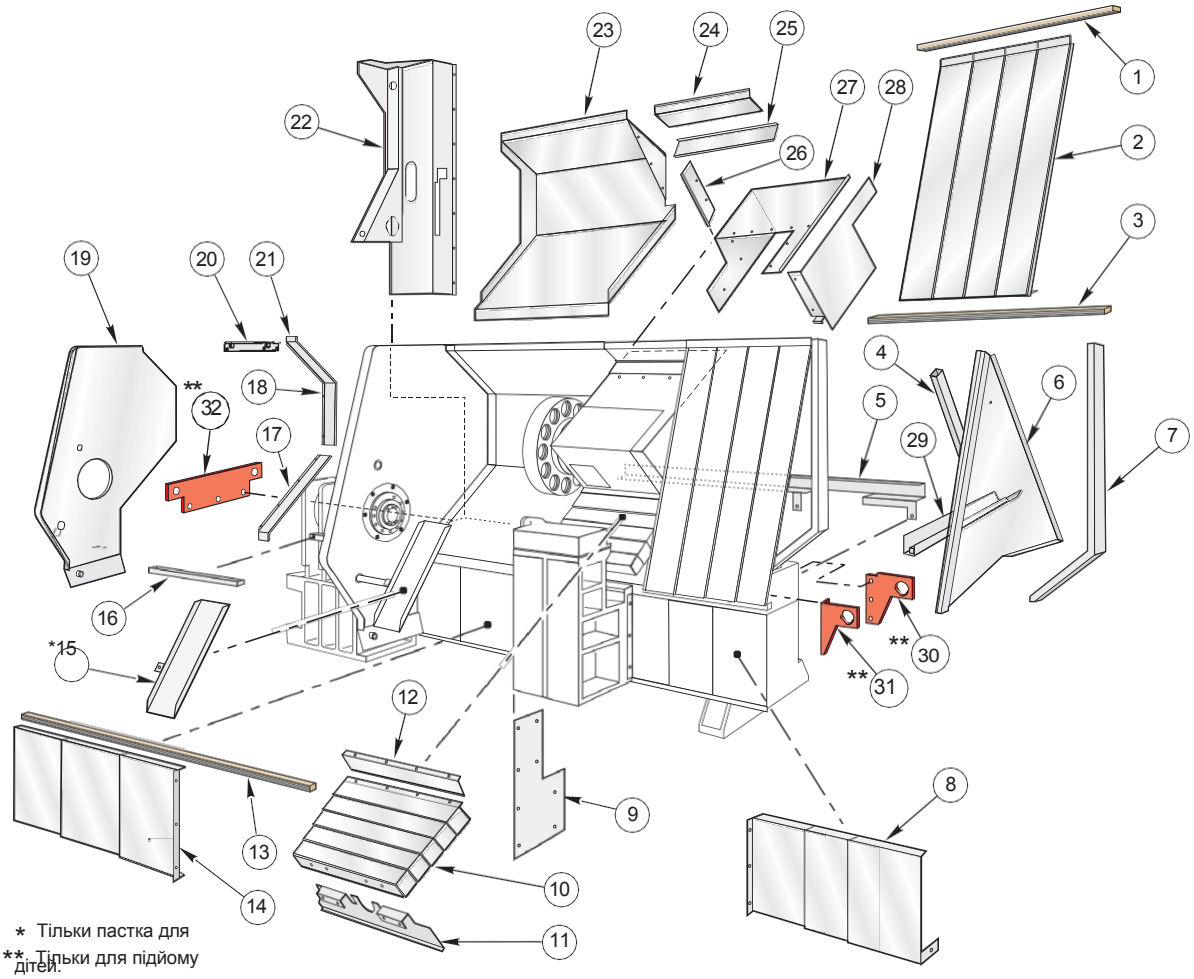
Зовнішні штамповані панелі та перелік деталей SL-30/30L



Зовнішні штамповані панелі та перелік деталей SL-30/30L

1. 59-0023 Дверні шарніри (2)
2. 25-1350A Дверцята інструментального ящика
3. 25-6345D Ліва бічна панель (SL-30) 25-8567 Ліва бічна панель (SL-30L)
4. 25-1349 Інструментальний ящик
5. 25-8819D Опора верхнього ролика дверей (SL-30) 25-8634B Права балка даху (SL-30L) 25-8636A Ліва балка даху (SL-30L)
6. 25-8818F Верхня права панель (SL-30) 25-8618A Верхня права панель (SL-30L) 25-8610 Верхня ліва панель (SL-30L)
7. 59-0023 Дверні шарніри (2)
8. 25-8021A Дверцята (SL-30) 25-8021 Дверцята (SL-30L)
9. 25-6341 Ліва передня панель
10. 30-1490A Вузол дверцят з пасткою деталей (SL-30) 30-9945 Вузол дверцят з пасткою деталей (SL-30L)
11. 30-1487A Вузол дверцят (SL-30) 30-9450 Вузол правої двері (SL-30L) 30-9449 Вузол лівої двері (SL-30L)
12. 25-8786G Права передня панель (SL-30) 25-8617 Права передня панель (SL-30L)
13. 25-8830A Відлив дверей
14. 25-6333A Передня напрямна (SL-30) 25-8624A Передня напрямна (SL-30L)
15. 22-6023 Направляюча двері (SL-30) 20-2574 Направляюча двері (SL-30L)
16. 25-6323A Збирач стружки (SL-30) 25-8613 Стружкозбірник (SL-30L)
17. 25-8880D Піддон шнека видалення стружки (SL-30) 25-8561 Піддон шнека видалення стружки (SL-30L)
18. 20-1521 Нижня напрямна захисту напрямних задньої бабки (SL-30) 25-8564A Ліва кришка станини задньої бабки (SL-30L)
19. 25-0640B Збірник СОЖ (25-0639A двері)
20. 25-6115A Огорожа двигуна
21. 25-6510D Огорожа двигуна (Big Bore)
22. 25-0517C Ліва нижня задня панель
23. 25-0526C Центральна задня панель (SL-30) 25-8632 Задня панель (SL-30L) 25-8633 Ліва задня панель (SL-30L)
24. 25-0518 Права задня панель (SL-30) 25-8629A Права задня панель (SL-30L)
25. 25-0398A Піддон для витоків моторного масла
26. 25-0243C Кронштейн насоса ВД
27. 25-8067B Опора насоса подачі МОР
28. 25-0548 Випускна воронка шнека
29. 25-6650 Вставка піддону для стружки
30. 25-6336C Права бічна панель (SL-30) 25-8623B Права бічна панель (SL-30L)

Внутрішні штамповані панелі та перелік деталей SL-30/30L



* Тільки пастка для

** Тільки для підйому дітей.

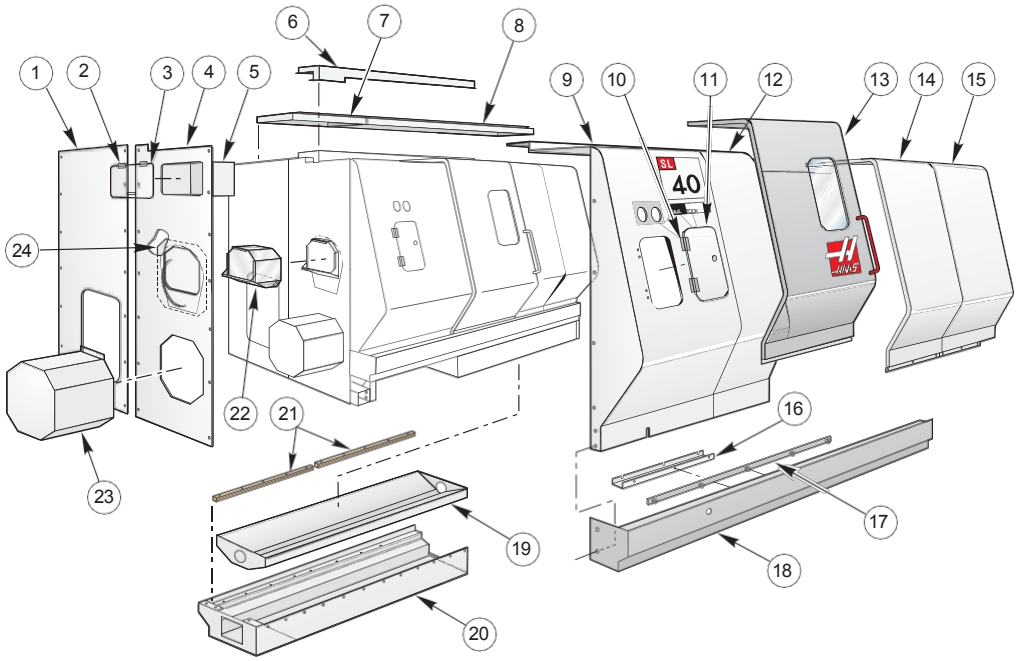
Внутрішні штамповані панелі та перелік деталей SL-30/30L

1. 22-8049 Верхня напрямна кришки напрямної осі Z
2. 25-8047 Захист напрямних осі Z (SL-30) 25-8575 Захист напрямних осі Z (SL-30L)
3. 22-8048 Нижня напрямна захисту напрямних осі Z (SL-30) 25-8683 Нижня напрямна захисту напрямних осі Z (SL-30L)
4. 22-8783 Опора рухомої перегородки
5. 25-0830A Кришка кабельного каналу
6. 25-8843B Рухома стінка (SL-30) 25-8614A Рухома стінка (SL-30L)
7. 25-6319 Правий торцевий опорний кронштейн (SL-30) 25-8628 Правий торцевий опорний кронштейн (SL-30L)
8. 25-8025B Правий захист напрямних задньої бабки (SL-30) 25-8646 Права кришка станини задньої бабки (SL-30L)
9. 25-0251A Кришка задньої бабки
10. 25-8757 Кришка направляючої пристрою зміни інструменту
11. 25-8755D Передня кришка клина
12. 25-6458A Опора кришки направляючої пристрою зміни інструменту
13. 25-8829B Верхня напрямна захисту напрямних задньої бабки (тільки SL-30)
14. 25-8756C Лівий захист напрямних задньої бабки (SL-30) 25-8564A Ліва кришка станини задньої бабки (SL-30L)
15. 25-6512B Лоток для деталей (опція)
16. 25-8849A Піддон осі Z (тільки SL-30)
17. 30-3647 Вузол нижнього грязезбирача осі Z (SL-30) 30-9472 Вузол нижнього грязезбирача осі Z (SL-30L)
18. 30-3646 Вузол середнього грязезбирача осі Z (SL-30) 30-9471 Вузол середнього грязезбирача осі Z (SL-30L)
19. 25-6346B Фіксована стінка (SL-30) 25-8563 Фіксована стінка (SL-30L)
20. 30-3192B Вузол грязезбирача дверей (SL-30) 30-9469 Вузол грязезбирача дверей (SL-30L)
21. 30-3645 Вузол верхнього грязезбирача осі Z (SL-30) 30-9470 Вузол верхнього грязезбирача осі Z (SL-30L)
22. 25-8681A Ліва опора даху
23. 25-8754D Задній рухомий кожух (SL-30) 25-8638 Задній рухомий кожух (SL-30L)
24. 25-8782C Панель тунелю пристрою зміни інструменту (SL-30) 25-8620C Панель тунелю пристрою зміни інструменту (SL-30L)
25. 30-3648 Верхній вузол грязезбирача осі X
26. 30-3649 Вузол бічного грязезбирача осі X
27. 25-8823D Зсувний кожух пристрою зміни інструменту осі X
28. 25-8772B Бризговик пристрою зміни інструменту
29. 25-8830A Сточний жолоб осі X
30. 20-1591 Правий задній підйомний кронштейн
31. 20-1590 Правий передній підйомний кронштейн
32. 20-1589 Лівий торцевий підйомний кронштейн

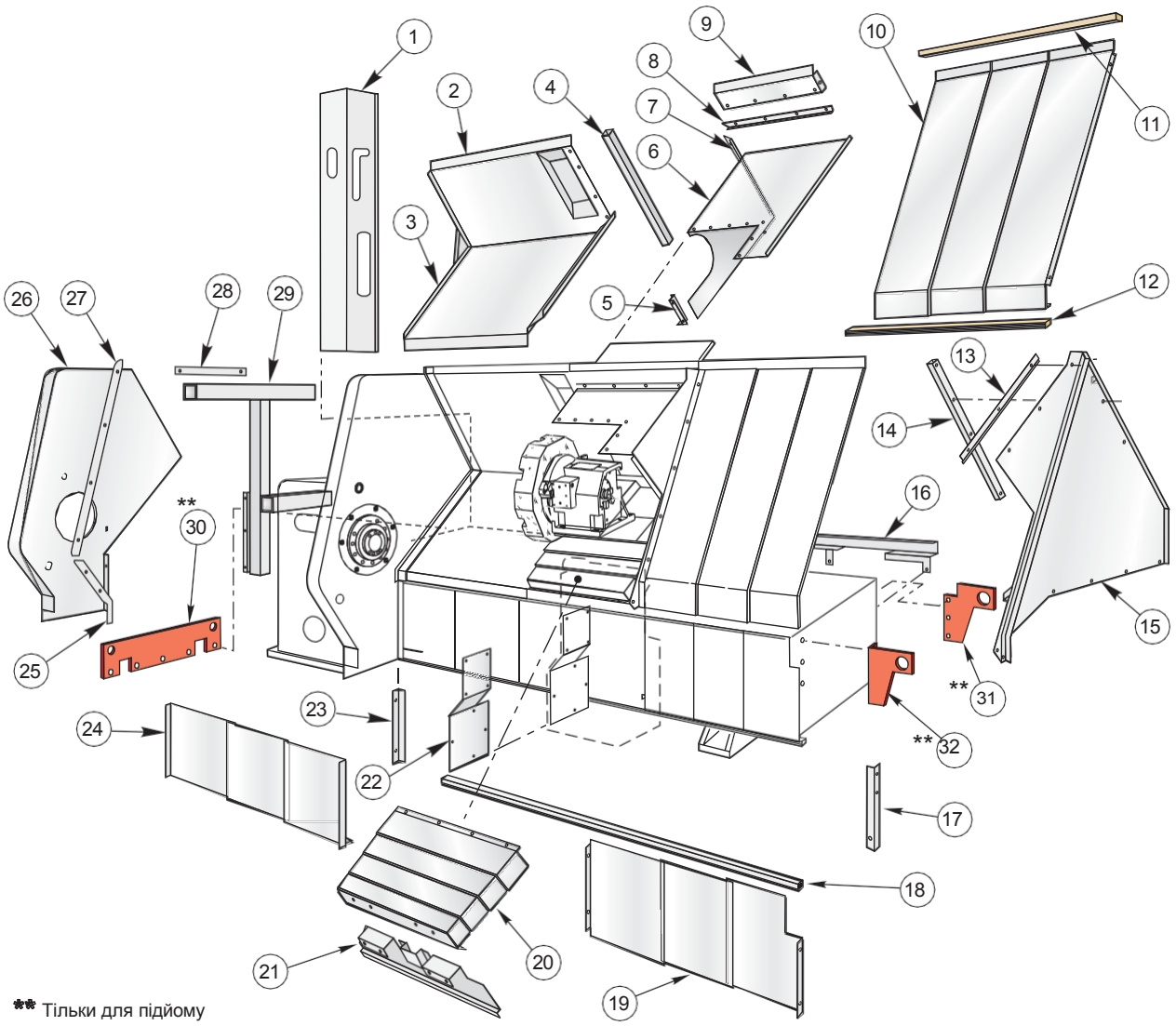
Зовнішні штамповані панелі та перелік деталей SL-40



Повернуто на 180°



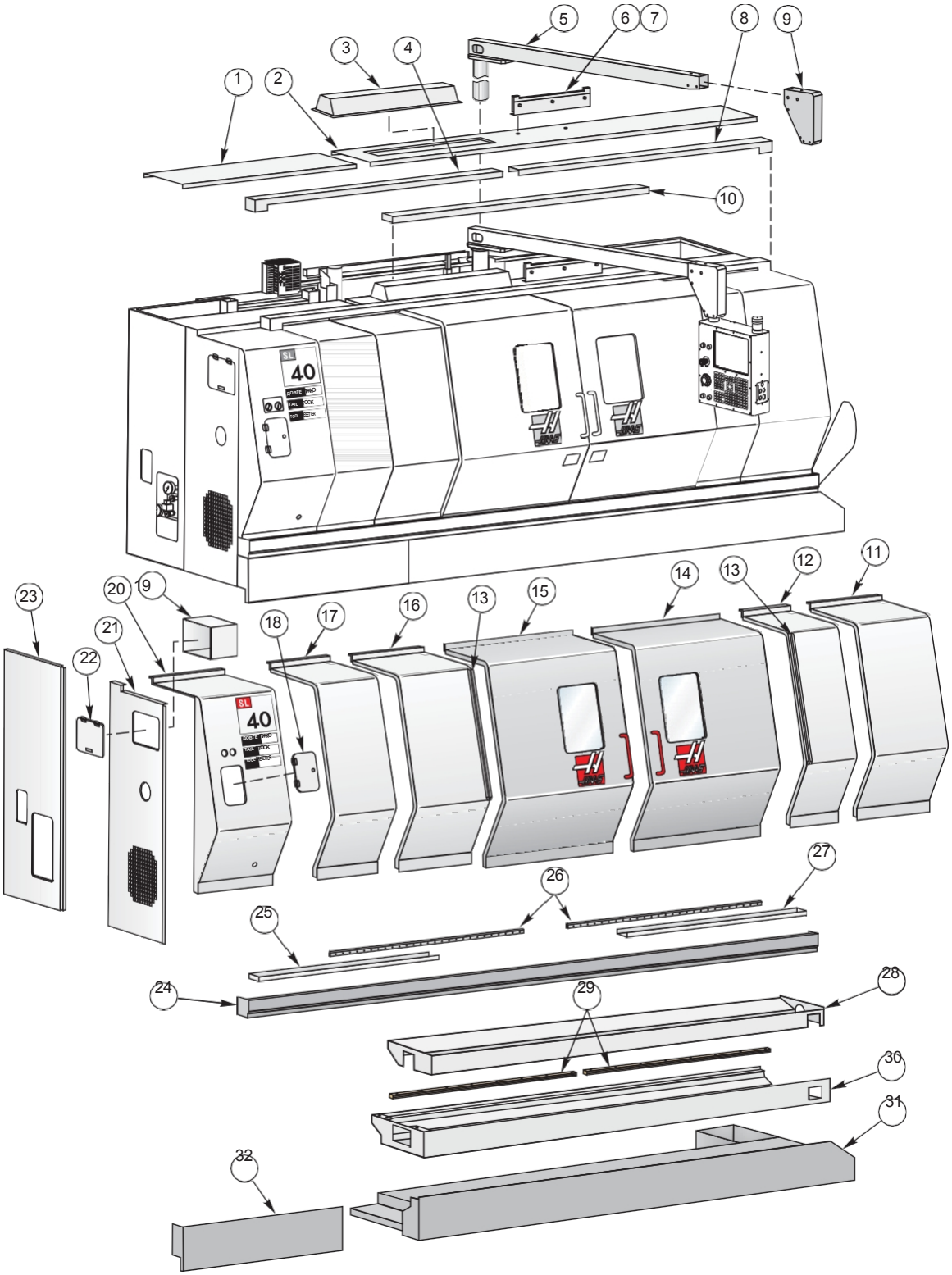
1.	25-0780D	Торцева ліва задня панель
2.	59-0023	Шарнір дверцят інструментального ящика
	25-1350A	Дверцята інструментального ящика
4.	25-8211F	Ліва торцева передня панель
	25-4729A	Інструментальний ящик
6.	25-8285D	Опора направляючої двері
	25-8218B	Ліва верхня панель
	25-8219C	Права верхня панель
	25-8206A	Передня ліва панель
10.	59-0023	Шарнір дверцят люка
11.	25-8021	Дверцята для доступу
12.	25-8207A	Передня ліва середня панель
13.	30-1488	Вузол дверей
14.	25-8208D	Передня права середня панель
15.	25-8209A	Передня права панель
16.	25-6311	Піддон осі X
17.	22-6023	Направляюча двері
18	25-8235C	Передня напрямна
19.	25-8269C	Піддон шнека для видалення стружки
20.	25-6601A	Піддон для стружки
21	22-8301	Нижня напрямна кришки направляючої задньої бабки (2)
22.	25-0640B	Збірник СОЖ
23	25-4740	Огорожа двигуна
24	25-0641B	Вставка лівої торцевої передньої панелі
25	25-0243C	Кронштейн насоса ВД
26	25-8067B	Опора насоса подачі МОР
27.	25-0548	Випускна воронка шнека
28	25-0164	Вставка випускної воронки
29	25-8213C	Права торцева передня панель
30	25-8214F	Права торцева задня панель
31	25-0783A	Задня нижня ліва кришка
32	25-0784A	Задня середня панель
33	25-0781	Задня права панель
34	25-0398A	Кронштейн піддону для витоків машинного масла



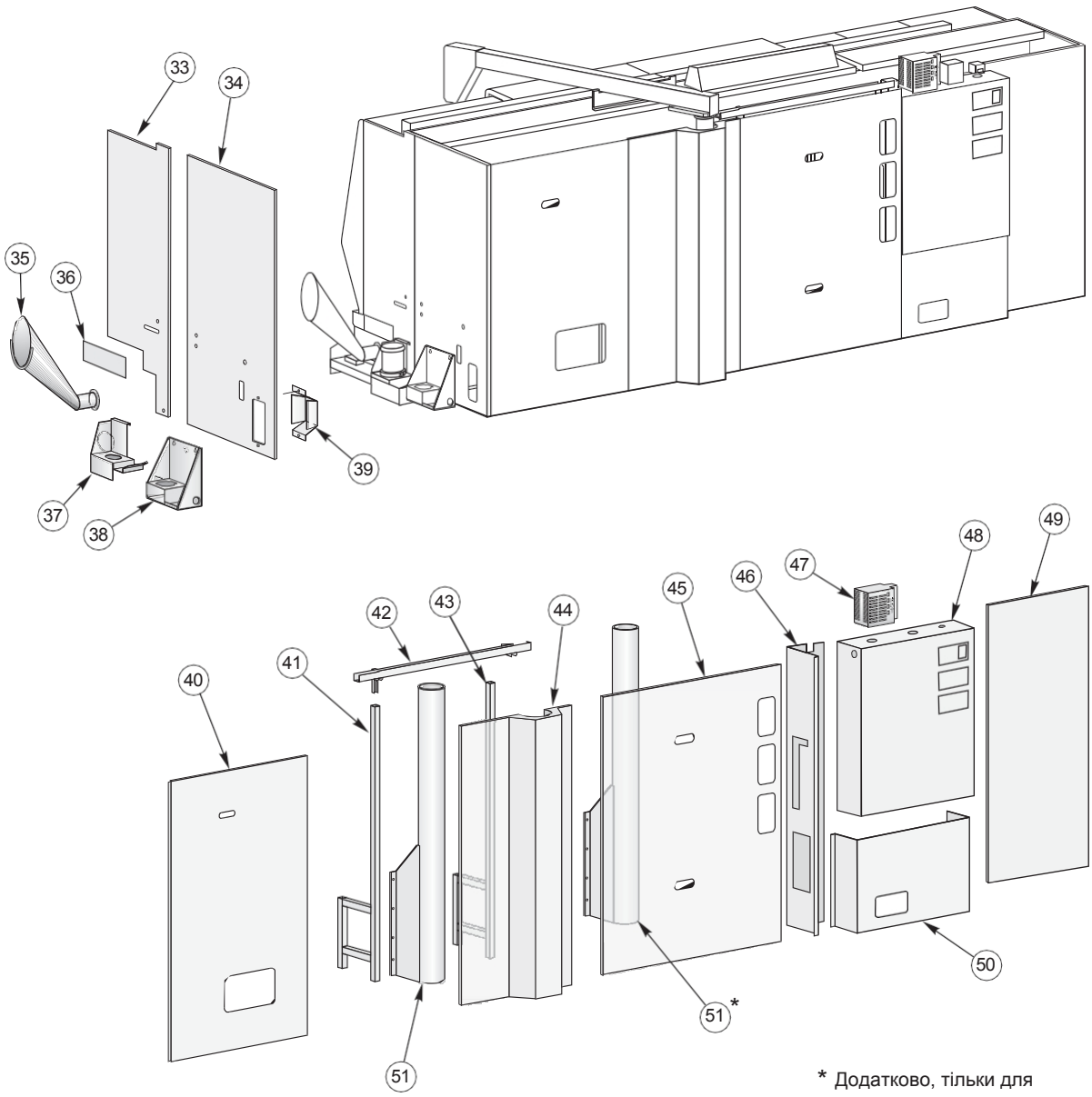
** Тільки для підйому

1.	22-8233A	Монтажний кронштейн блоку управління
2.	25-0145C	Верхній задній зсувний кожух осі Z
3.	25-8246C	Нижній задній зсувний кожух осі Z
4.	25-8653A	Опорний кронштейн кришки направляючої осі Z
	25	Проставка кришки пристрою зміни інструменту
	25-5442	Кришка пристрою зміни інструменту
	25-8253A	Вертикальний грязезбирач осі X
	25	Горизонтальний грязезбирач осі X
9.	25-8265A	Панель тунелю осі X
10.	25-8247	Верхня права кришка направляючої осі Z
11.		Верхня напрямна кришки направляючої осі Z
12.	25-8296	Нижня напрямна кришки направляючої осі Z
13.	25-8264A	Планка осі Z
14.	22-8275	Опора рухомої перегородки
15.	25-8244A	Рухома перегородка
16.	25-0830A	Кришка кабельного каналу
17.	25-8241A	Права опора огорожі
18	25-8297	Направляюча кришки направляючої задньої бабки
19.	25-8249	Нижня права кришка направляючої осі Z
20.	25-8250	Кришка напрямної осі X
21	25-8245B	Передня кришка клина
22.	25-0252	Кришка задньої бабки
23.	25-8298	Відлив вертикальної рейки корпусу шпинделя
24.	25-8248	Нижня ліва кришка направляючої осі Z
25.	25-8267B	Нижнє ущільнення стружки дверей
26.	25-8243J	Фіксована перегородка
27	25-6312A	Вертикальний ущільнювач дверей
28	30	Вузол грязезбирача дверей
29	22-8237A	Опора корпусу шпинделя
30.	20-1634	Лівий торцевий підйомний кронштейн
31	20	Правий задній підйомний кронштейн
32.	20-1635	Правий передній підйомний кронштейн

Зовнішні штамповані панелі SL-40L (аркуш 1 з 2)



Зовнішні штамповані панелі SL-40L (аркуш 2 з 2)

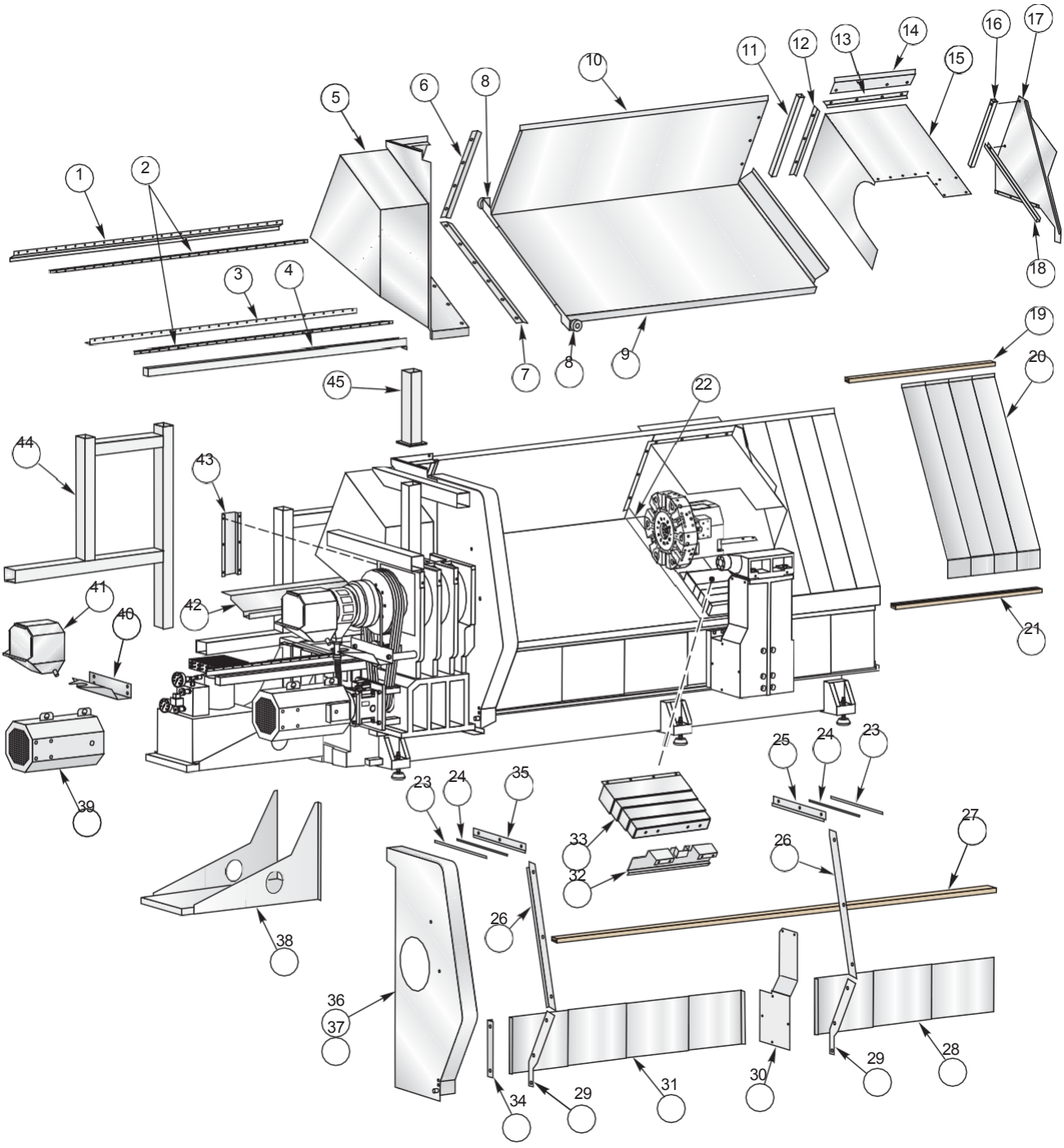


* Додатково, тільки для крана.

ВИД ЗЗАДУ

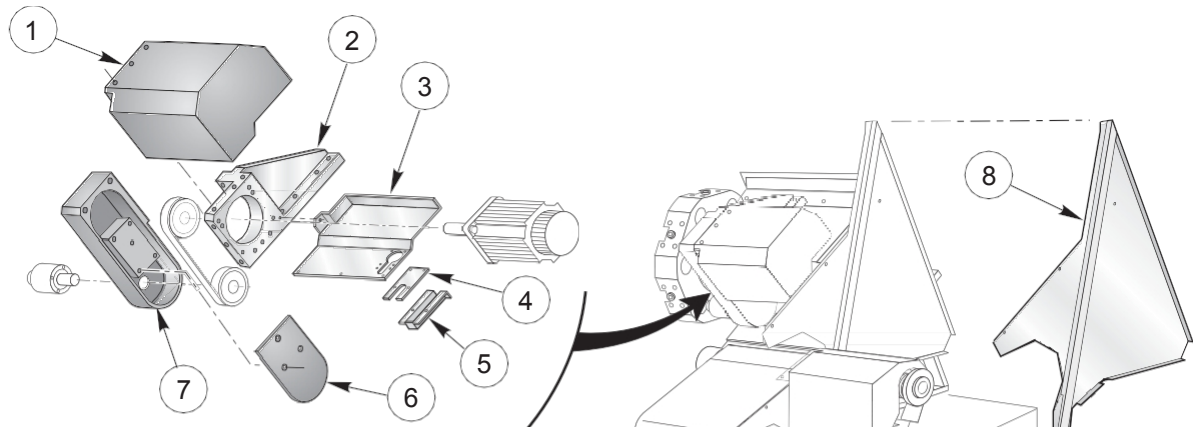
Зовнішні штамповані панелі, перелік деталей SL-40L

1.	25-4541A	Ліва верхня передня панель
2.	25-4542B	Права верхня передня панель
3.	25-4723	Корпус світильника
4.	25-4563A	Ліва верхня опора дверей
5	20	Стійка підвісного пульта управління
6	20-1773	Фіксатор стійки
7.	25-4578	Опора фіксатора стійки
8	25-4562	Права верхня опора дверей
9.	25-4633A	Торцева кришка консолі підвісного пульта
10.	25-4564	Міст основи дверцят
11	25-4539	Передня права панель
12	25-4535	Передня права середня панель
13	25-6316	Сточний жолоб (2)
14	25-4560C	Праві двері
15	30-1488	Ліва дверцята
16	25-8207A	Передня ліва середня панель
17	25-4543	Передня ліва вставка
18	25-8021	Дверцята для доступу
	59-0023	Шарніри (2)
19	25-1349	Інструментальний ящик
20	25-8206A	Передня ліва панель
21	25-4544A	Ліва торцева передня панель
22	25-1350A	Дверцята інструментального ящика
	59-0023	Шарніри (2)
23.	25-4546A	Торцева ліва задня панель
24.	25-4533A	Передня балка
25	25-4558	Лівий стічний жолоб дверей
26	20-1772	Направляюча ролика осі Z (2)
27	25-4557	Правий стічний жолоб дверей
28	25-4571B	Піддон шнека для видалення стружки
29	25-4603	Нижні напрямні кришки направляючої задньої бабки (2)
30.	25-4570A	Піддон для стружки
31.	25-0794C	Резервуар МОР
32	25-4555	Нижній лівий передній фартух
33	25-4540A	Права передня панель
34	25-0781	Права задня панель
35	25-0548	Випускна воронка шнека
36	25-0164	Вставка випускної воронки
37	25-8067B	Опора насоса подачі МОР
38.	25-0243C	Монтажний кронштейн насоса ВД
39.	25-0398A	Кронштейн піддону витоків машинного масла
40.	25-0781	Права задня панель
41.	20-1768	Опора правої задньої панелі
42	25-4577	Кабельний лоток монітора
43	20-1768	Опора лівої задньої панелі
44	25-4554	Центральна задня панель
45	25-0784A	Задня ліва центральна панель
46	25-4532	Опора блоку управління
47.	32-0042A	Вузол регенератора
48.	25-11310A	Вузол головного електричного блоку управління
49.	25-4553	Ліва задня панель
50.	25-0783A	Ліва задня нижня панель
51.	20-1254	Опора штанги (2)

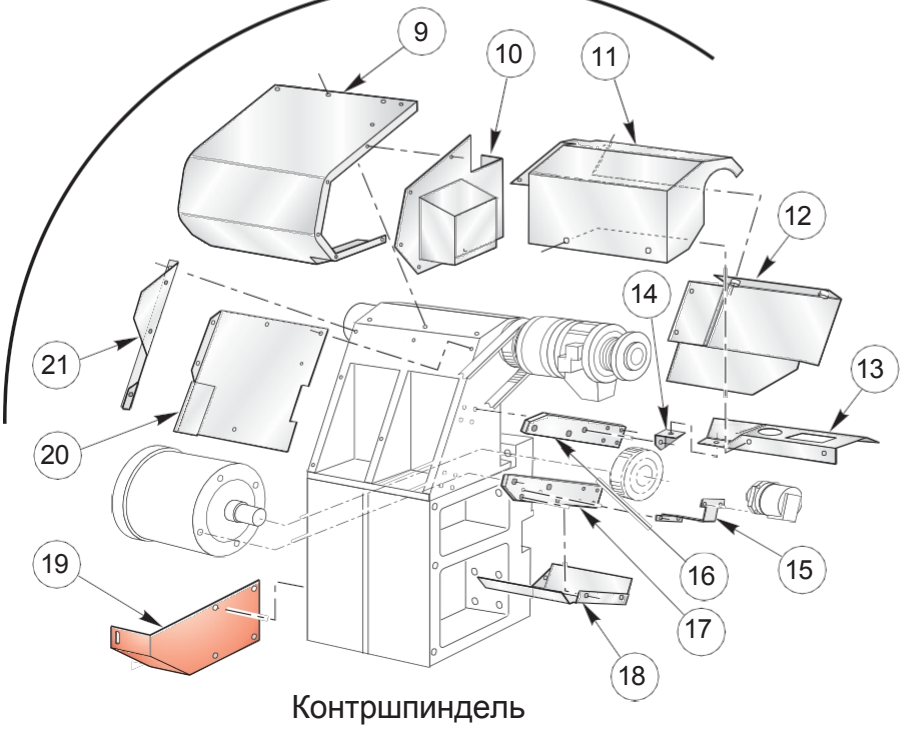

1
2
3
4
5
6
8
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
7
8
9
45
22
44
43
41
40
42
21
39
23
24
35
25
24
23
33
32
27
26
38
26
36
37
34
29
31
30
29
28

Внутрішні штамповані панелі, перелік деталей SL-40L

1. 25-4572 Опора задньої напрямної
2. 20-1772 Направляюча осі Z (2)
3. 25-4573A Опора передньої напрямної
4. 25-4556 Стічний жолоб осі X
5. 25-4934A Інструментальне гніздо нижнє 25-4935A Інструментальне гніздо верхнє
6. 25-4588A Верхній грязезбирач осі Z 25-4590 Затискач фетру
7. 25-4589A Нижній грязезбирач осі Z 25-4591 Затискач фетру
8. 25-4574 Ролики направляючої (2)
9. 25-4596A Нижня ліва кришка направляючої осі Z
10. 25-4595A Верхня ліва кришка направляючої осі Z
11. 22-8293A Опорний кронштейн кришки напрямної осі Z
12. 25-8253A Вертикальний грязезбирач осі X
13. 25-8254A Горизонтальний грязезбирач осі X
14. 25-4587A Панель тунелю осі X
15. 25-5442A Кришка пристрою зміни інструменту
16. 22-8275 Опора перегородки
17. 25-4580A Рухома перегородка
18. 25-8258 Сточний жолоб
19. 25-4592 Верхня передня напрямна кришки напрямної осі Z
20. 25-4597 Праві кришки напрямної осі Z
21. 25-4593 Нижня передня напрямна кришки напрямної осі Z
22. 26-8323 Ущільнення осі X (пластмаса)
23. 25-4566 Задня плита верхнього брудозбирача дверцят (2)
24. 26-0086 Верхній фетр брудозбирача двері (2)
25. 25-4568A Правий бризговик дверей
26. 25-6312A Вертикальний ущільнювач дверей (2) 26-0087 Фетр
27. 25 Верхня напрямна кришки напрямної задньої бабки
28. 25-4599 Права кришка направляючої задньої бабки
29. 25-8267B Нижнє ущільнення стружки дверцят
30. 25-0252 Кришка задньої бабки
31. 25-4737 Ліва кришка направляючої задньої бабки
32. 25-4586A Передня кришка клина
33. 26-8250 Кришка напрямної осі X
34. 25-8298 Відлив вертикальної рейки корпусу шпинделя
35. 25-4567A Лівий бризговик дверей
36. 25-4579C Фіксована перегородка
37. 25-6922 Опора фіксованої перегородки
38. 25-4531B Ліва торцева опора гідростанції
39. 25-4739E Кожух вентилятора
40. 25-4071A Екран
41. 25-0640B Збірник МОР
42. 25-4569 Нижній кабельний лоток клина
43. 25-4583 Кришка струмовідводу
44. 20-1776 Рама шафи управління
45. 20-1777 Опора даху

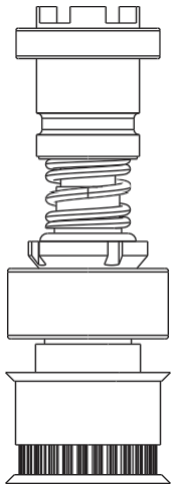


Приводний інструмент



Контршпиндель





Торець приводного інструменту

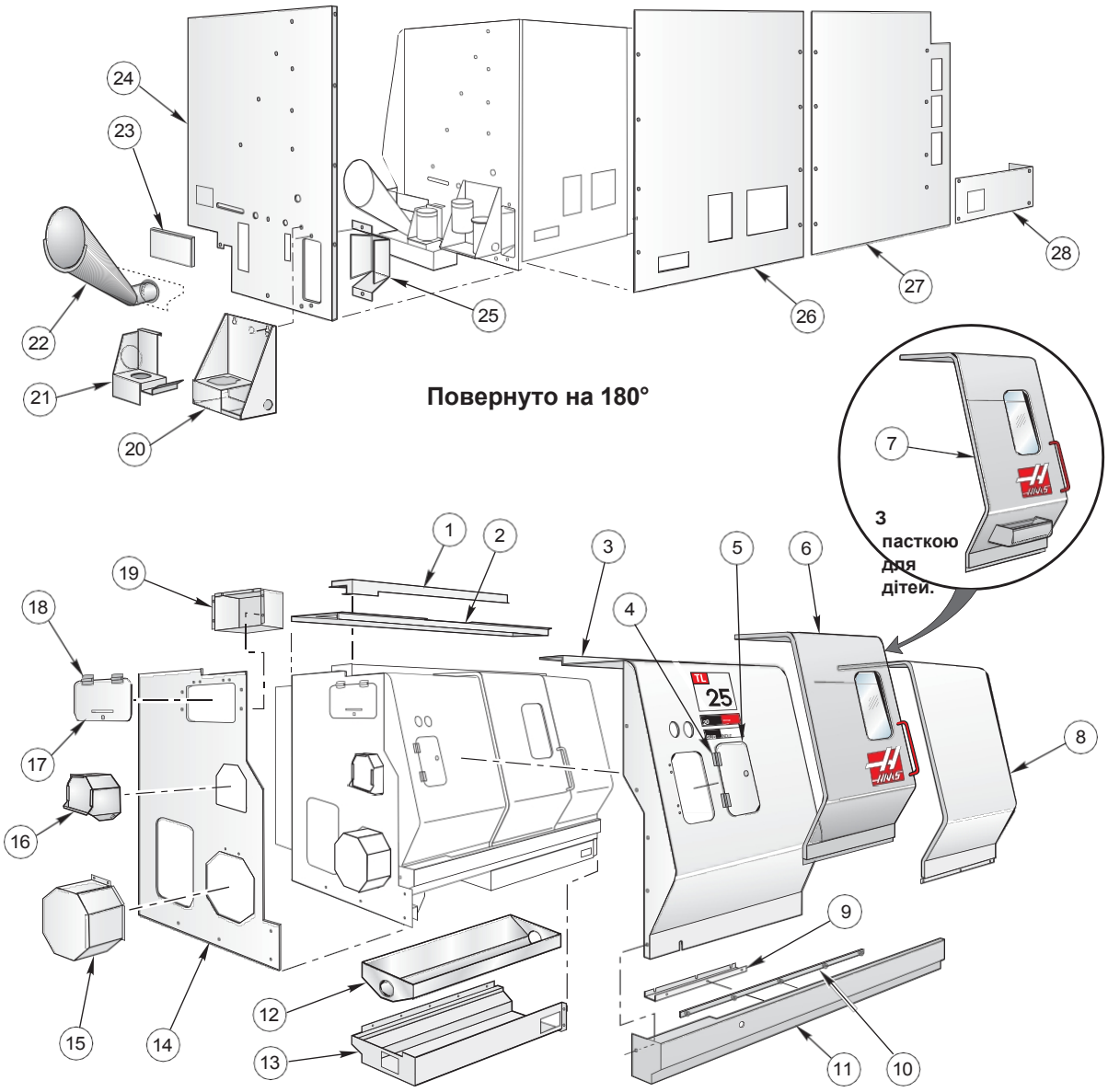
Приводний інструмент

1.	25-0138C	Кожух
2.	20-0163A	Розріз
3.	25-0137C	Лоток
4.	25-0135A	Кришка каналу
4a.		Кришка каналу (велика револьверна головка)
5.	25-0136A	Канал
5a.	25-6553	Канал (велика револьверна головка)
6.	20-0161	Кришка кожуха ременя
7.	20-0162	Кожух ременя

Контршпиндель

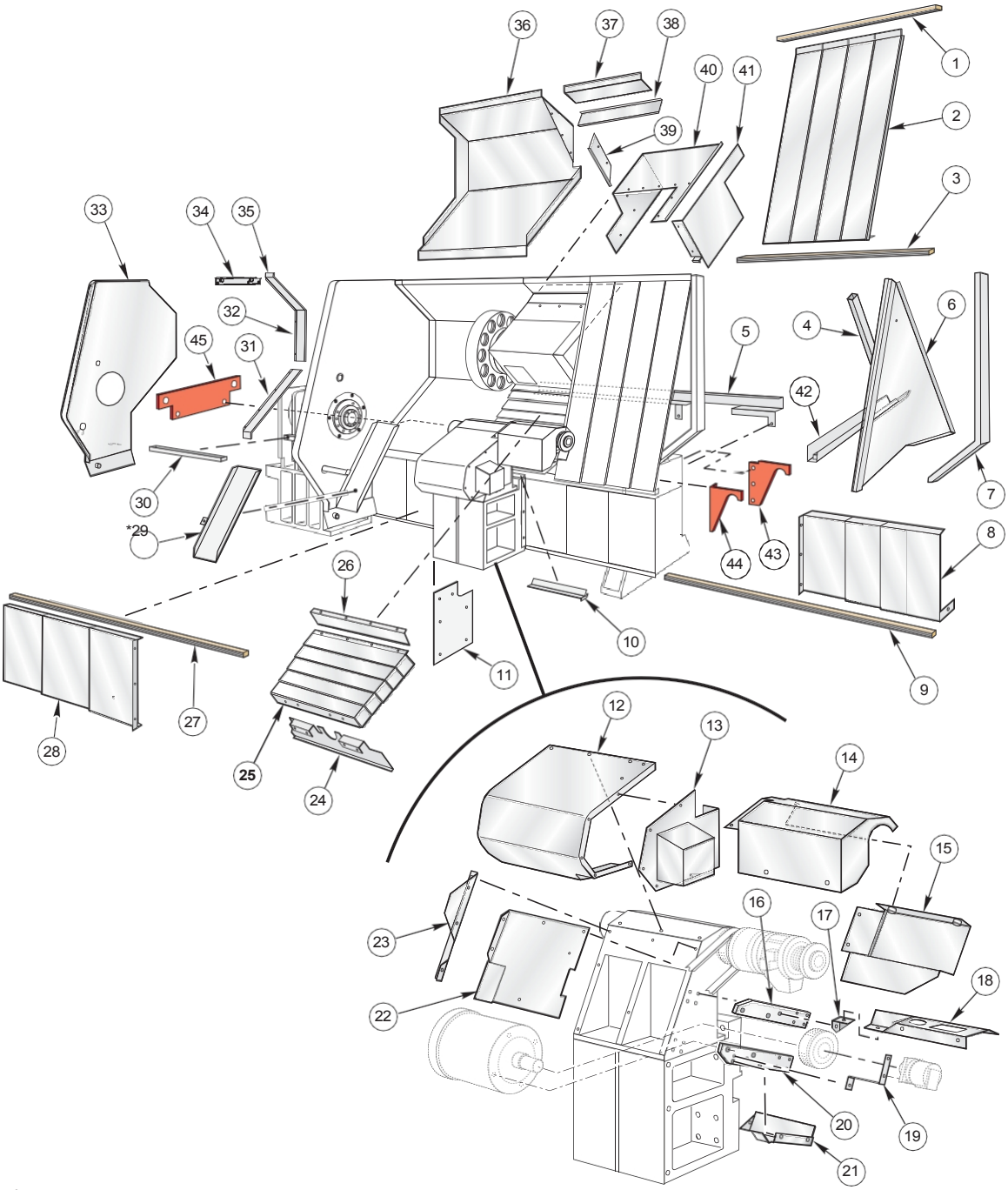
8.	25-8843B	Рухома перегородка
9.	25-0610A	Кришка двигуна
10.	25-0611A	Кришка датчика положення
11.	25-9189	Передній кожух патрубка
12.	25-9188	Задній кожух патрубка
13.	25-9195	Кронштейн шланга контршпинделя
14.	25-0621	Малий кронштейн
15.	25-0615A	Кронштейн датчика положення
16.	20-0631	Верхнє коромисло двигуна
17.	20-0632A	Нижнє коромисло двигуна
18.	25-0613B	Екран каналу
19.	25-0665A	Кронштейн для транспортування
20.	25-0612A	Тепловий екран
21.	25-0614A	Екран вентилятора

Зовнішні штамповані панелі та перелік деталей TL-25



1.	25-8819E	Опора верхнього ролика дверей
2.	25-8818F	Верхня права панель
3.	25-6341	Ліва передня панель
4.	59-0023	Шарнір дверцят (2)
5.	25-8021A	Дверцята для доступу
6.	30-1487A	Вузол дверцят
7.	30-1490A	Вузол дверей з пасткою деталей
8.	25-8786G	Права передня панель
9.	25-8830A	Піддон осі X
10.		Направляюча двері
11.	25-6333A	Передня напрямна
12.	25-8880D	Піддон шнека для видалення стружки
13.	25-6323A	Піддон для стружки
14.	25-6345D	Ліва панель
15.	25-6115A	Огорожа двигуна
16.	25-0640B	Збірник СОЖ
17.	25-1350A	Дверцята інструментального ящика
18.	59-0023	Шарнір дверей (2)
19.	25-1349	Інструментальний ящик
20.	25-0243C	Кронштейн насоса високого тиску
21.	25-8067B	Опора насоса подачі МОР
22.	25-0548	Випускна воронка шнека
23.	25-0283	Вставка піддону для стружки
24.	25-6336C	Права торцева панель
25.	25-0398A	Кронштейн піддону витоків машинного масла
26.		Права задня панель
27.	25-0526C	Центральна задня панель
28.	25-0517C	Ліва нижня задня кришка

Внутрішні штамповані панелі TL-25

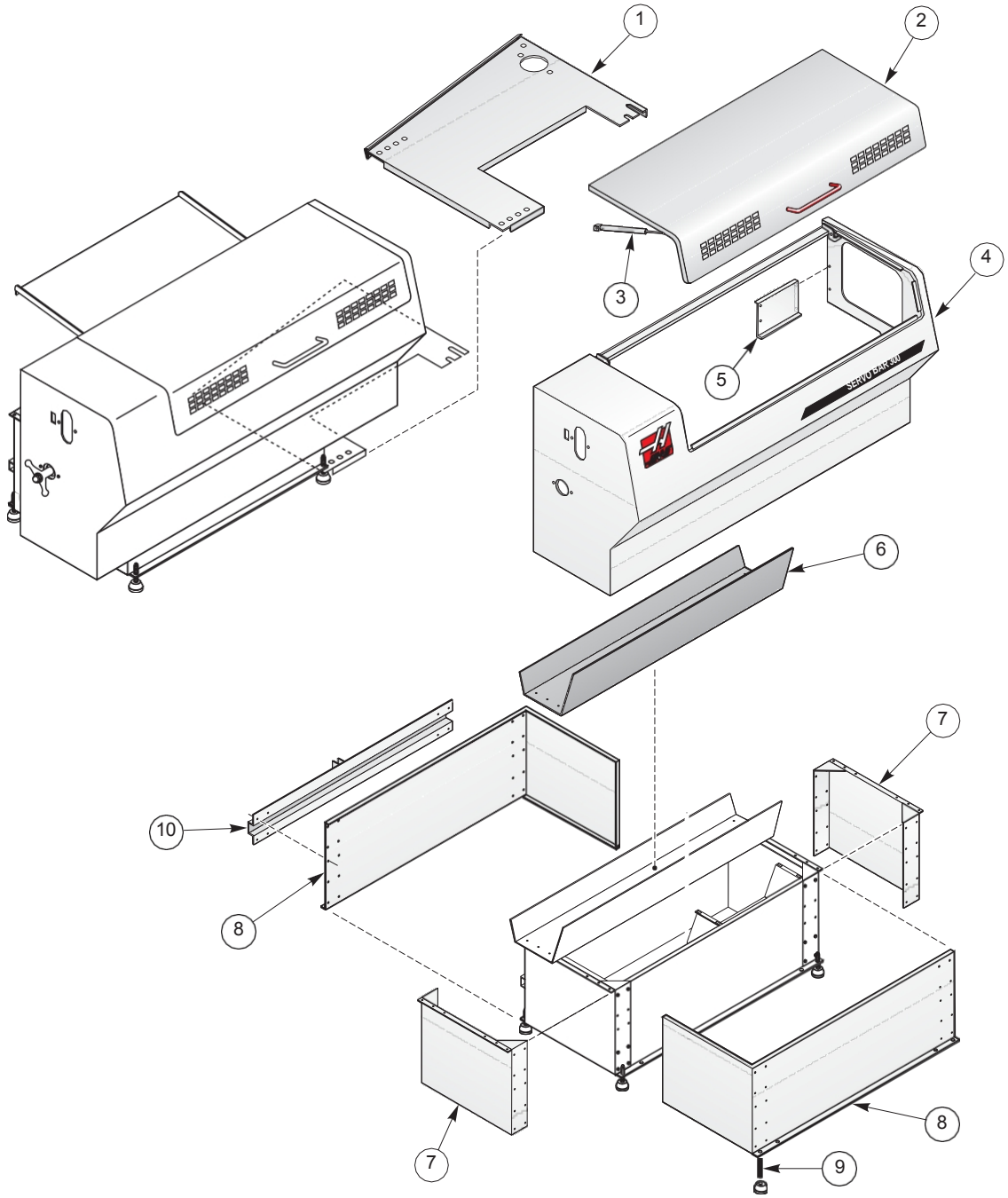


ВУЗОЛ КОНТРШПИНДЕЛЯ

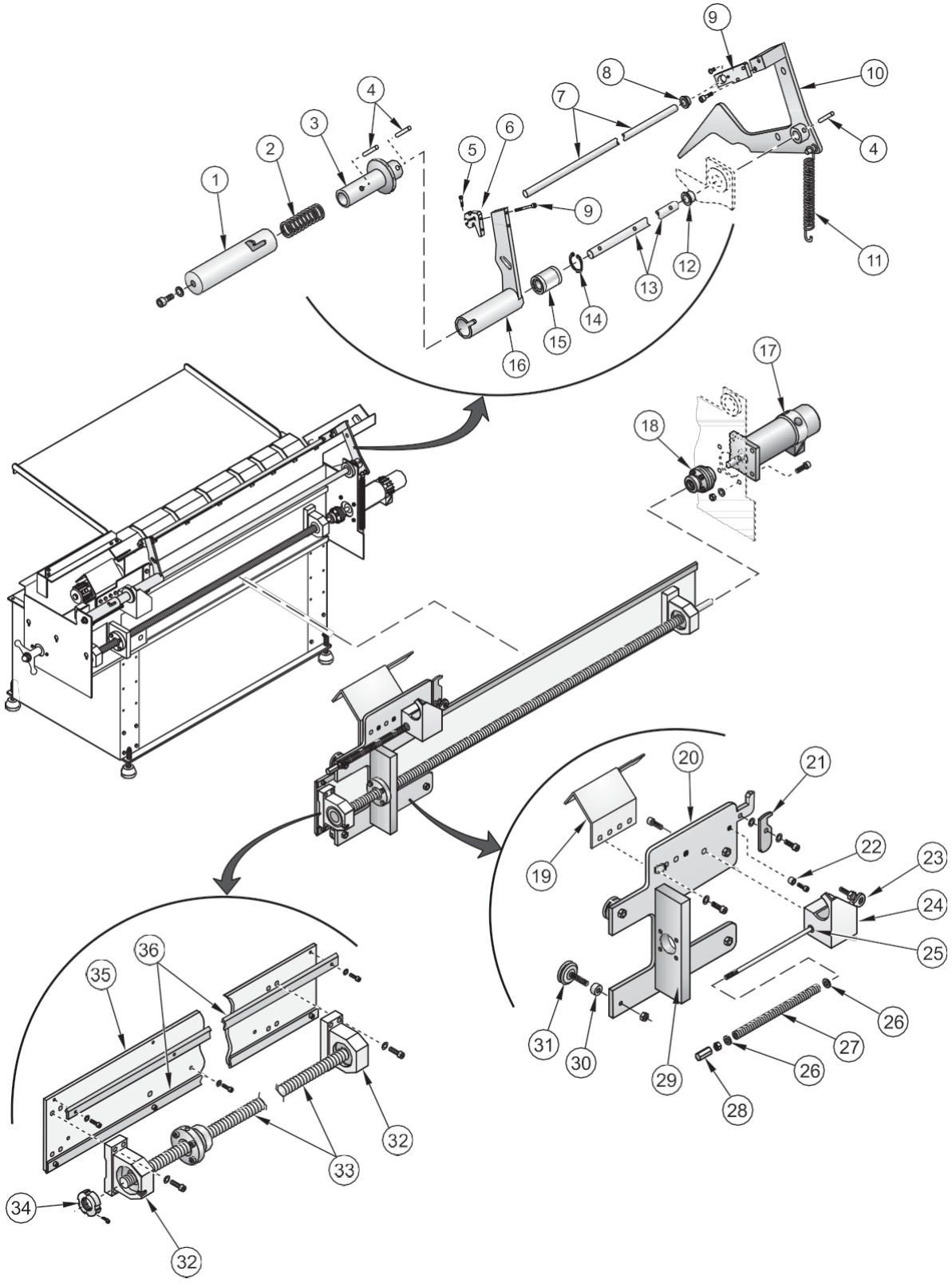
* Тільки пастка для дітей.

1. 22-8049 Верхня напрямна кришки напрямної осі Z
2. 25-8047 Кришка направляючої осі Z
3. 22-8048 Нижня напрямна кришки напрямної осі Z
4. 22-8783 Опора рухомої перегородки
5. 22-0830A Кришка кабельного каналу
6. 25-8843B Рухома перегородка
7. 25-6543A Правий торцевий опорний кронштейн
8. 25-4348 Права кришка направляючої контршпинделя (4)
9. 20-1521 Нижня напрямна кришки напрямної задньої бабки
10. 25-8841B Плита основи контршпинделя
11. 25-4344 Кришка основи контршпинделя
12. 25-0610A Кришка двигуна
13. 25-0611A Кришка датчика положення контршпинделя
14. 25-9189 Передній кожух патрубка
15. 25-9188 Задній кожух патрубка
16. 20-0631A Верхнє коромисло двигуна
17. 25-0621 Малий кронштейн
18. 25-9195 Лоток
19. 25-0615A Монтажний кронштейн датчика положення
20. 20-0632A Нижнє коромисло двигуна
21. 25-0613B Нижній тепловий екран
22. 25-0612A Тепловий екран
23. 25-0614A Екран вентилятора
24. 25-8755D Передня кришка клина
25. 25-8757 Кришка направляючої пристрою зміни інструменту
26. 25-6458A Опора кришки направляючої пристрою зміни інструменту
27. 25-6333A Верхня напрямна кришки напрямної задньої бабки
28. 25-4349A Ліва кришка направляючої контршпинделя (4)
29. 25-6512B Лоток для деталей (опція)
30. 25-8849A Піддон осі Z
31. 30-3647 Вузол нижнього грязезбирача осі Z
32. 30-3646 Вузол середнього грязезбирача осі Z
33. 25-6347B Фіксована перегородка
34. 30-3192B Вузол грязезбирача дверей
35. 30-3645 Верхній вузол грязезбирача осі Z
36. 25-8754D Задній зсувний кожух
37. 25-8782C Панель тунелю пристрою зміни інструменту
38. 30-3648 Верхній вузол грязезбирача осі X
39. 30-3649 Вузол бічного грязезбирача осі X
40. 25-4354A Зсувний кожух пристрою зміни інструменту осі X
41. 25-8772B Бризговик пристрою зміни інструменту
42. 25-8830A Сточний жолоб осі X
43. 20-1591 Правий задній підйомний кронштейн
44. 20-1590 Правий передній підйомний кронштейн
45. 20-1589 Лівий торцевий підйомний кронштейн

Список штампованих панелей і перелік деталей пристрою подачі прутка

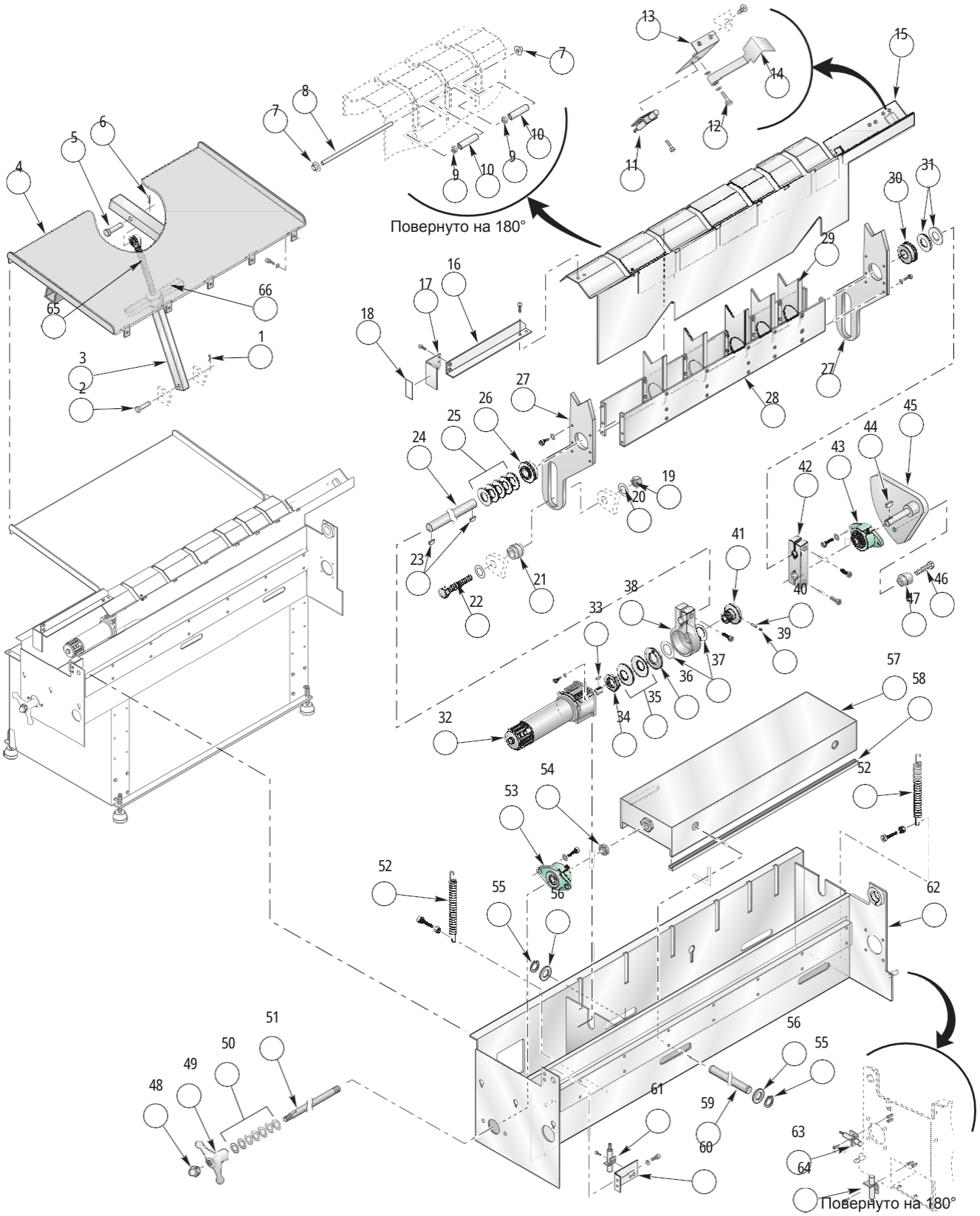


1. 25-6516B Нижня позиція управління
2. 25-5794B Двері пристрою подачі прутка
3. 59-0707 Газова пружина
4. 25-5795A Головне огородження пристрою подачі прутка
5. 25-6538B Правий задній кронштейн
6. 25-6542C Піддон для зберігання
7. 25-6538 Регульовані торцеві опори
8. 25-6539A Нижня балка основи
9. 44-0018 Встановлювальний гвинт
10. 25-6540 Балка столу подачі


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36

Перелік зовнішніх деталей пристрою подачі прутка

1. 20-6480 Штовхач управління поворотом
2. 59-3024 Пружина 1,5 X 6
3. 20-6481 Двопозиційна втулка системи управління
4. 48-1657 Установчий штифт 5/8 X 1-1/2
5. 49-1015 Болт з буртиком 1/4 X 1/2
6. 20-1033 Затискач, сторона штовхача
7. 20-6484 Штовхач
8. 20-0356 Втулка з заплечиком 1 дюйм.
9. 20-1921 Штовхач керуючої втулки 3/4 дюйма.
10. 20-6485 Позиціонер важеля управління
11. 59-3026 Пружина 1-1/8 X 8,5 X 0,148
12. 20-0356 Втулка з заплечиком 1 дюйм.
13. 20-6023B Вал управління поворотом
14. 56-0007 Стопорне кільце 1-9/16 дюйм.
15. 51- 1016 Направляюча кочення 1 дюйм.
16. 20-6482 Керуюча рука штовхача
17. 62-2508 Серводвигун
18. 30-6767 Вузол муфти
19. 25-6520A Наконечник штовхача прутка
20. 22-6501 Основа каретки прутка
21. 25-6521 Фіксатор штовхача прутка
22. 22-9256 Втулка екстрактора
23. 59-6701 Кульовий шарнір зі штифтом 5/16
24. 25-6522 Вилковий активатор прутка
25. 22-6502 Шток з'єднання фіксатора прутка
26. 54-0054 Втулка з заплечиком 5/16 дюйм.
27. 59-3027 Пружина 1/2 X 10
28. 58-1750 Стяжна гайка 5/16-24
29. 20-6478A Підшипник кулькового гвинта
30. 22-9256 Втулка екстрактора
31. 54-0030 Направляюче колесо
32. 30-0153 Вузол опорного підшипника (2)
33. 24-0007A Вузол кулькового гвинта
34. 51-2012 Контргайка підшипника TCN-04-F
35. 25-6525 Монтажна плита рейки
36. 22-6505 Направляюча пристрою подачі прутка

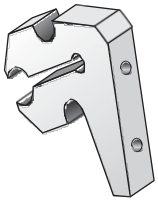

Повернуто на 180°
Повернуто на 180°

Перелік внутрішніх деталей пристрою подачі П

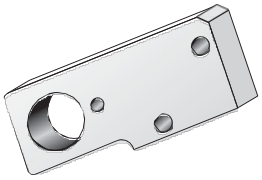
1.	49-1203	Шплінт 1/8 x 1
2	49-1201	Штифт з отвором під шплінт 3/4 x 3
3	20-3886	Опорна стійка
4	25-6541	Стіл подачі
5	49-1202	Штифт з отвором під шплінт 1 x 6
6	49-1203	Шплінт 1/8 x 1
7.	46-0011	Глуха гайка штовхача 1/4
8	20-0341	Проміжний стіл
9	22-9256	Втулка екстрактора
10	58-1982	Уретановий шланг 3/8 нар. x 1/4 внутр. (АЗД)
11	32-2213	Кінцевий вимикач (кінець прутка)
12	49-1019	Болт з буртиком 1/4 x 1
13	25-6528B	Кріплення кінця прутка
14	25-6529C	Лопатка вимикача кінця прутка
15.	25-6527E	Проміжний стіл прутка
16.	25-6546A	Опорний кронштейн індикатора висоти
17	25-6547	Прапор індикатора висоти
18	29-0051	Табличка калібрів висоти
19	46-1702	Гайка
20	45-1739	Шайба
21	54-0010	Штовхач кулачка
22.	43-7000	Болт
23.	49-0101	Шпонка
24.	20-6487	Вал коромисла підйому
25.	45-0013	Шайба
26	51-1017	Підшипник
27.	25-6530A	Підйомне коромисло управління переміщенням
28.	25-6532	Коробчаста передавальна балка управління переміщенням
29.	25-6531	Проміжне коромисло управління переміщенням
30.	51-1017	Підшипник
31.	22-7477	Натискна пластина
32	32-0011	Вузол двигуна човника
33	49-0100	Шпонка
34	20-0216	Гайка запобіжної фрикційної муфти
36.	55-0010	Пружинна шайба
36.	22-7477	Натискна пластина
37	45-2020	Пластмасова шайба
38	20-6486	З'єднання муфти з боку двигуна
39	44-1624	Встановлювальний гвинт
40	48-0005	Встановлювальний штифт
41	20-0215A	Маточина запобіжної фрикційної муфти
42.	20-6533	Ковзне з'єднання на стороні кулачка
43.	51-1015	Підшипник з фланцем 3/4
44	49-0100	Шпонка
45	20-6488	Вузол кулачкового валу
46.	43-7000	Болт
47	54-0010	Штовхач кулачка
48	46-0010	Глуха гайка 3/4-10
49	59-0102	Ручка затискача 3/4-10
50	45-0004	Плоска шайба 3/4
51	20-6026C	Регулятор висоти
52	59-0110	Пружина 6 x 27/32 x .106
53	51-1015	Підшипник з фланцем 3/4
54.	54-0057	Обойма вала 3/4
55	56-0085	Пружинне стопорне кільце
56	45-0013	Шайба
57	25-6549A	Короб регулювання висоти
58	59-7200	Ущільнювальний матеріал .125
59	20-6490A	Поперечні ролики короба
60	25-0338	Кронштейн вимикача вихідного положення
61.	32-2142	Вимикач вихідного положення
62	30-0802A	Головна рама
63	32-2212	Кінцевий вимикач навантаження
64	32-2211	Кінцевий вимикач завантаження прутка
65	22-6025	Регулювальний трапецієподібний гвинт 1"
66	49-1020	Гайка-баранчик з трапецієподібною різьбою 1-5

30-1389 - 3/8" Штовхач 30-
0804 – 3/4" Штовхач

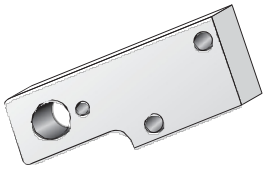
Випускається конструкція



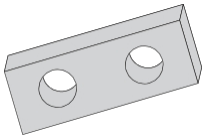
20-1033 Затискач наконечника штовхача



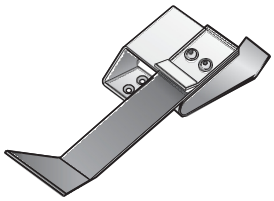
20-1034 Тримач втулки управління штовхача 3/4"



20-1035 Тримач втулки управління штовхача кателя 3/8"



20-1923 Проставка



30-1336 Вузол виключа притиску

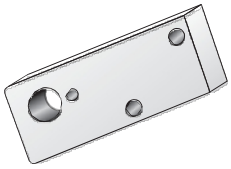
Попередній



20-6483 Перехідник штовхача управління



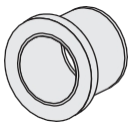
20-6032 Тримач втулки штовхача 3/4"



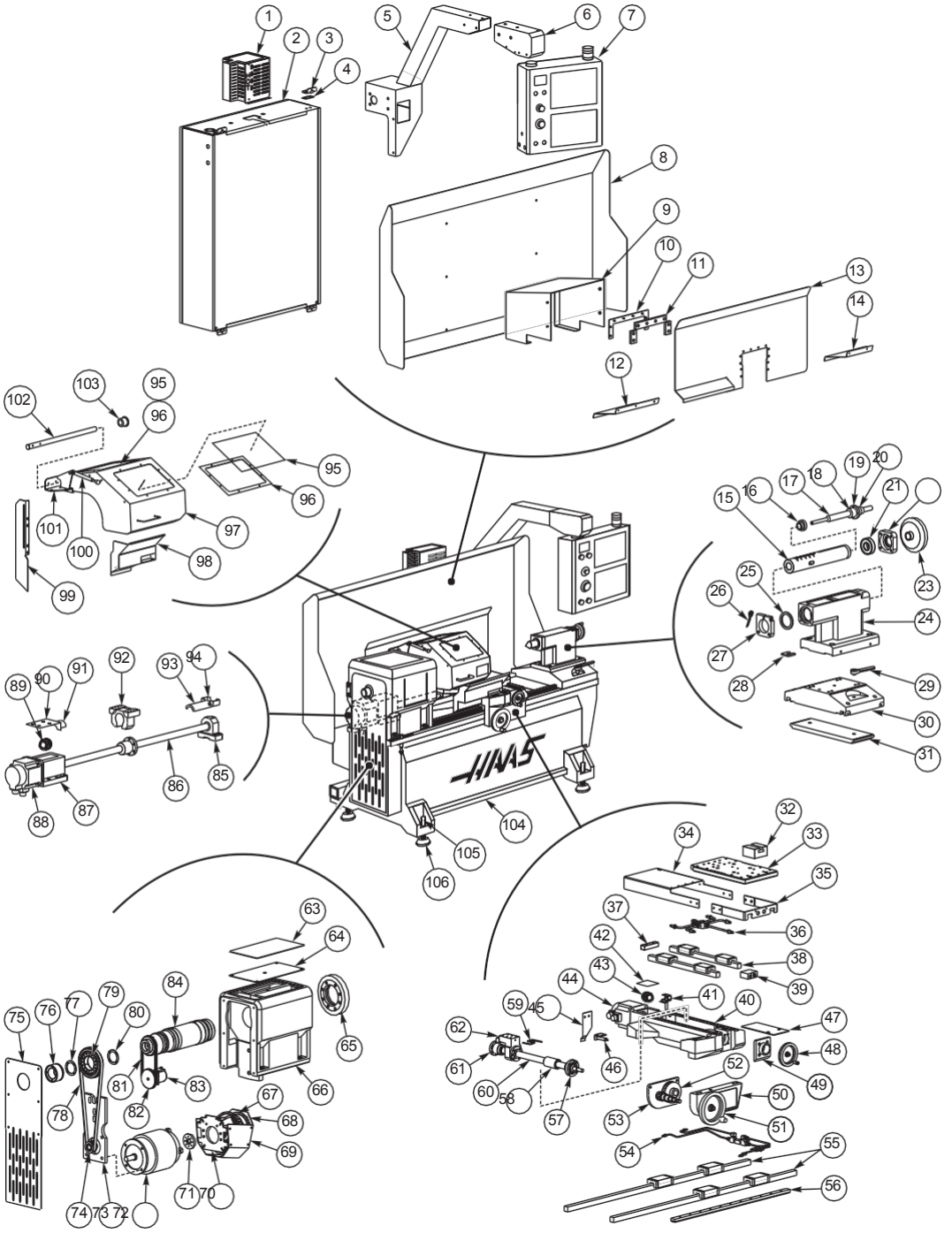
20-6044 Тримач втулки з'єднувача управління штовхача 3/8"



51-0055 Нейлоновий підшипник з буртиком 3/8"



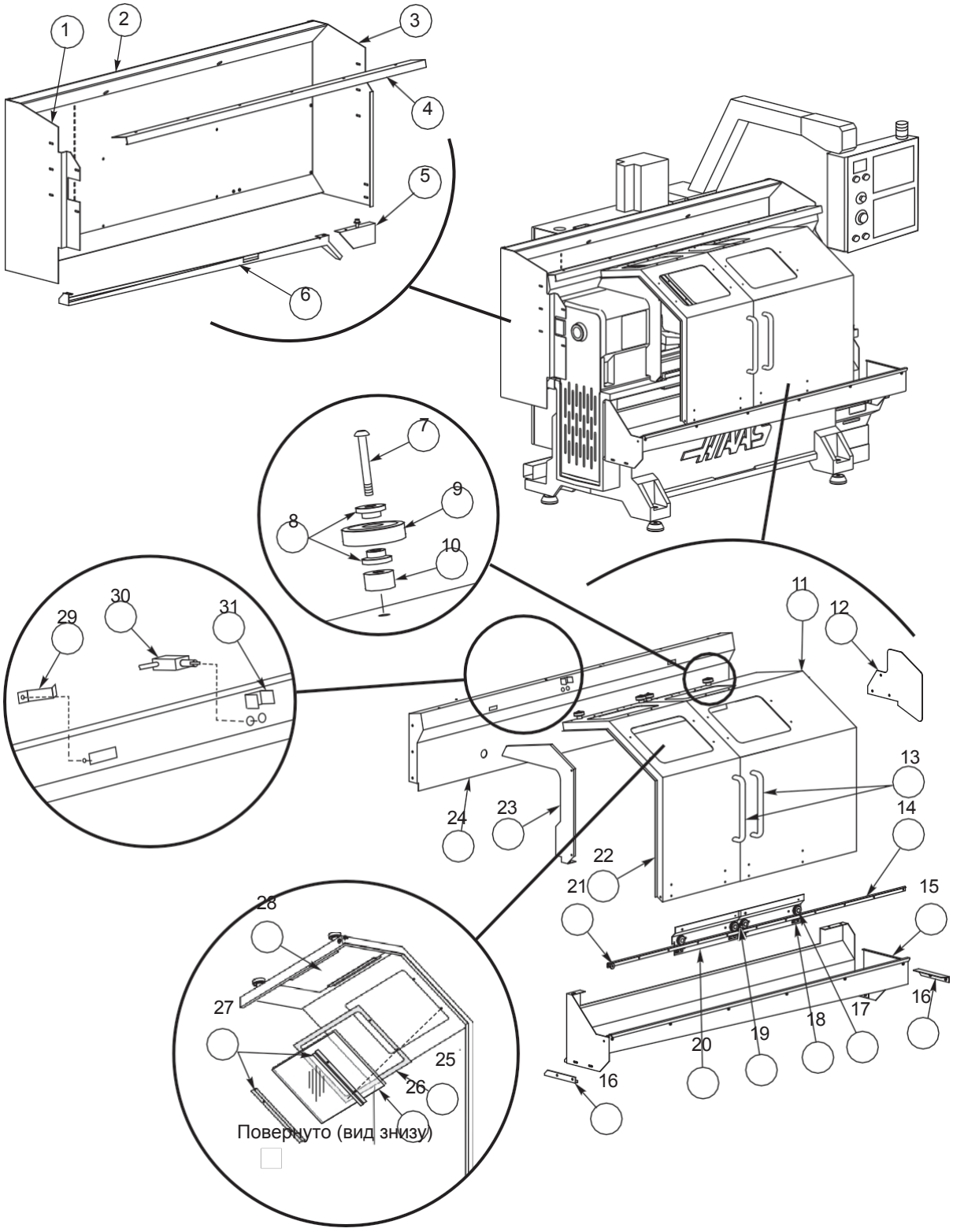
20-1046 Втулка вала штовхача 3/4"



1. 32-0041B Вузол регенератора
2. 25-11310A Шафа управління
3. 59-0982A Амортизатор блоку управління (4)
4. 57-10625 Прокладка блоку управління (2)
   57-10624 Прокладка блоку управління (2)
5. 20-2672 Консоль підвісного пульта управління
6. 25-6661A Торцева кришка консолі (установки рівня)
7. 25-8354C Корпус підвісного пульта управління
8. 25-5449 Основа блоку управління TL-2
   25-6354A Кришка опори блоку управління TL-1
9. 25-4932B Кришка двигуна осі X
10. 25-6351A Фіксатор грязезбирача
11. 26-0372A Фетр грязезбирача
12. 25-4931 Ліва кришка заднього кулькового гвинта
13. 25-6352D Захист від стружки супорта
14. 25-4930B Права кришка заднього кулькового гвинта

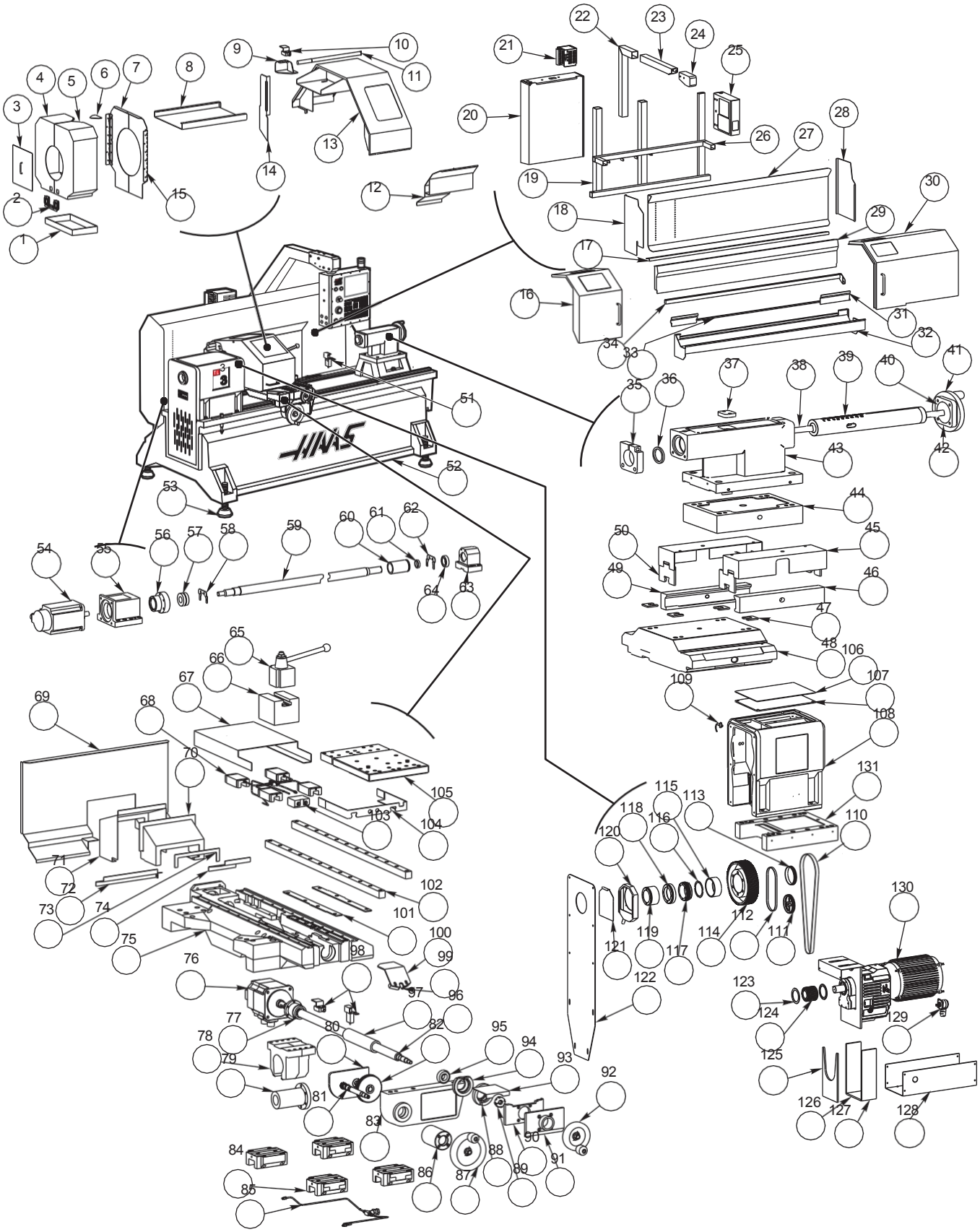
15. 20-1938A Піноль ЗБ
16. 20-1957A Гайка приводу висувного шпинделя
17. 20-1939A Приводний гвинт
18. 20-2453 Проставка підшипника ЗБ
19. 51-2033 Радіальний підшипник
20. 20-1958A Обойма приводного гвинта висувного шпинделя
21. 51-2033 Радіальний підшипник
22. 20-1940C Фіксатор гайки
23. 20-4426 Маховичок задньої бабки
24. 20-1873B Корпус головки ЗБ оброблений
25 26-0374 Брудозбирач висувного шпинделя
26 49-0064 Затискач ручки ЗБ
27 20-1960 Фіксатор висувного шпинделя PLT
28 20-1966 Регулювальна прокладка (4)
29. 49-0064 Ручка затиску
30 20-3559 Основа задньої бабки TL-1
20-3558 Основа задньої бабки TL-2
31 20-3560 Притискна плита передня
20-3561 Притискна плита задня
32 20-2440 Призма з Т-подібними пазами, TL-1
20-2463 Призма з Т-подібними пазами, TL-2
33. 20-2102B Поперечний супорт осі X
34 25-5037C Кришка поперечного супорта
35 25-5038D Передня сторона поперечного супорта
36 30-6406 Маслопровід осі X
37 20-1232A Амортизатор основи осі Z
38 50-0031 Направляюча (2)
39 20-2105 Патрубок осі X
40 20-1870D Супорт оброблений
41. 25-6832 Пелюстка безконтактного вимикача осі X
42 25-9203 Кришка
43 30-1220A Вузол муфти
44 62-0024 Серводвигун Яскава (Yaskawa)
45 25-5390A Приводна скоба вимикача осі Z
46 32-2132 Безконтактний вимикач
47 25-5391 Монтажний кронштейн безконтактного вимикача
48. 20-1931A Маховичок осі X 4,5"
20-1955B Ручка маховичок осі X
49 20-1949 Кришка гвинта супорта
50 20-1871 Спідниця супорта осі Z оброблена
51 20-4426 Маховичок осі Z
52 20-2378 Шестерня
53 20-1943 Монтажна плита шестерні осі Z
20-1945 Вал
54 30-637 Вузол маслопроводу осі Z
55. 50-0030 Направляюча осі Z (2)
56 20-1947 Ремінна передача осі Z TL-1
20-2464 Ремінна передача осі Z TL-2
57 51-2025 Підшипник
58. 20-1952 Амортизатор осі X
59 58-0608 Маслопровід осі X, гайка кулькового гвинта
Кульковий гвинт осі X
60 24-0038
61 20-7416 Картридж підшипника
62. 20-1919 Корпус гайки кулькового гвинта осі X
63 26-0373 Килимок для інструменту
64 20-1942 Кришка корпусу шпинделя
65 20-0862 Затискне кільце A2-5
66. 20-1869G Корпус шпинделя оброблений TL-1 Корпус
20-2459C шпинделя оброблений TL-2
67 36-3035C Вузол вентилятора
68. 25-0127 Торцева кришка двигуна вентилятора
69 25-5036B Огорожа вентилятора
70 25-0143A Кронштейн огорожі шпинделя
71 20-0147 Приводний двигун маточини балансира
72 62-1015 Двигун шпинделя 5 л. с.
73 20-1951C Монтажна плита двигуна
74 20-1934 Зірочка двигуна
75 25-6353C Огорожа ременя шпинделя TL-1
25-5448A Огорожа ременя шпинделя TL-2
76 20-2470 Подовжувач шпинделя TL-1
20-2471 Подовжувач шпинделя TL-2
77 20-2082 Стопорне кільце, заднє
78 54-0126 Приводний ремінь шпинделя
79 20-1933 Шків шпинделя TL-1
20-2461 Шків шпинделя TL-2
80 20-2081 Стопорне кільце, переднє
81 54-0084 Приводний ремінь датчика положення
82 20-0975 Зірочка датчика положення
83 30-30390 Магнітний датчик положення Haas
84 30-6275A Вузол шпинделя
85 20-7009 Корпус підшипника оброблений
86 24-0039 Ходовий кульковий гвинт осі Z
87. 20-7010B Опора двигуна
88 62-0024 Серводвигун Яскава (Yaskawa)
89 30-1220A Муфта
90 25-7042A Засувка кришки опори двигуна
91 28-0187 Амортизатор двигуна
92 20-7008F Корпус гайки кулькового гвинта
93 20-1232A Амортизатор основи
94 25-7080 Кронштейн амортизатора
95. 28-0049B Вікно (2)
96 25-6250B Фіксатор вікна (2)
97 25-6355 Огорожа патрона
98 25-5465B Огорожа патрона передня TL-1
25-5514 Огорожа патрона передня TL-2
99 25-5464B Заднє огородження патрона
100. 59-0007A Газова пружина
101. 25-5846D Кронштейн шарніра огорожі патрона
102. 20-2480A Вісь шарніра огорожі патрона
103. 51-0171 Нейлоновий підшипник з фланцем 1IN
104. 20-1868F Станина оброблена TL-1
20-2451C Станина оброблена TL-2
105. 44-0018 Установчий гвинт
106. 14-7068 Підошва опори

TL 1-2CE


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
Повернуто (вид знизу)

Перелік деталей TL 1-2CE

1. 25-5932A Ліве крило огорожі
2. 25-5930A Кришка опори блоку управління (TL-1-CE) 25-6783A Кришка опори блоку управління (TL-2-CE)
3. 25-5931A Праве крило огорожі
4. 25-5943 Верхня роликова напрямна (TL-1-CE) 25-6787 Верхня роликова напрямна (TL-2-CE)
5. 25-5942 Кутовий кронштейн
6. 25-5948B Задня жолоб (TL-1-CE) 25-6789A Задня жолоб (TL-2-CE)
7. 40-1979 Гвинт BHCS ¼-20 x 1-¾
8. 20-0260 Верхня проставка дверей (2x)
9. 51-2020 Радіальний підшипник FAFNIR 303
10. 22-7034 Проставка штовхача кулачка
11. 25-6408F Довгі двері (TL-1-CE) 25-6791E (TL-2-CE) Праві двері
12. 25-6428B Щиток задньої бабки
13. 28-0178 Ручка дверцят (2x)
14. 22-6505 V-подібна напрямна рейка подачі прутка (TL-1-CE) 20-0963 Направляюча зсувної двері (TL-2-CE)
15. 25-5939A Передня жолоб (TL-1-CE) 25-6788 Передня жолоб (Tl-2-CE)
16. 25-5949 Штовхач
17. 54-0030 Направляючий ролик (4x)
18. 25-6019 Фіксатор направляючої двері (4x)
19. 26-0163 Фетровий брудозбирач дверей токарного верстата (2x) 25-5746 Фіксатор зовнішнього фетру (4x) 25-5745 Фіксатор внутрішнього фетру (2x)
20. 25-5944B Нижня задня опора (2x)
21. 20-6016A Проставка направляючої 40-0126 Гвинт з напівкруглою головкою ?-20 x 1 1/4
22. 25-6406B Короткі двері
23. 25-6418A Перегородка (TL-1-CE) 25-6790A Перегородка (TL-2-CE)
24. 25-5941F Задня огорожа (TL-1-CE) 25-6784D Задня огорожа (TL-2-CE)
25. 26-0177 Прокладка переднього вікна (2x)
26. 28-0170 Переднє вікно (2x)
27. 25-6250B Фіксатор вікна (8x)
28. 28-0171 Верхнє вікно (2x)
29. 25-4043 Пружинний фіксатор
30. 32-5075A (TL-1-CE) Конц. викл. супорт (2x)
31. 25-6429B Обмежувач дверей

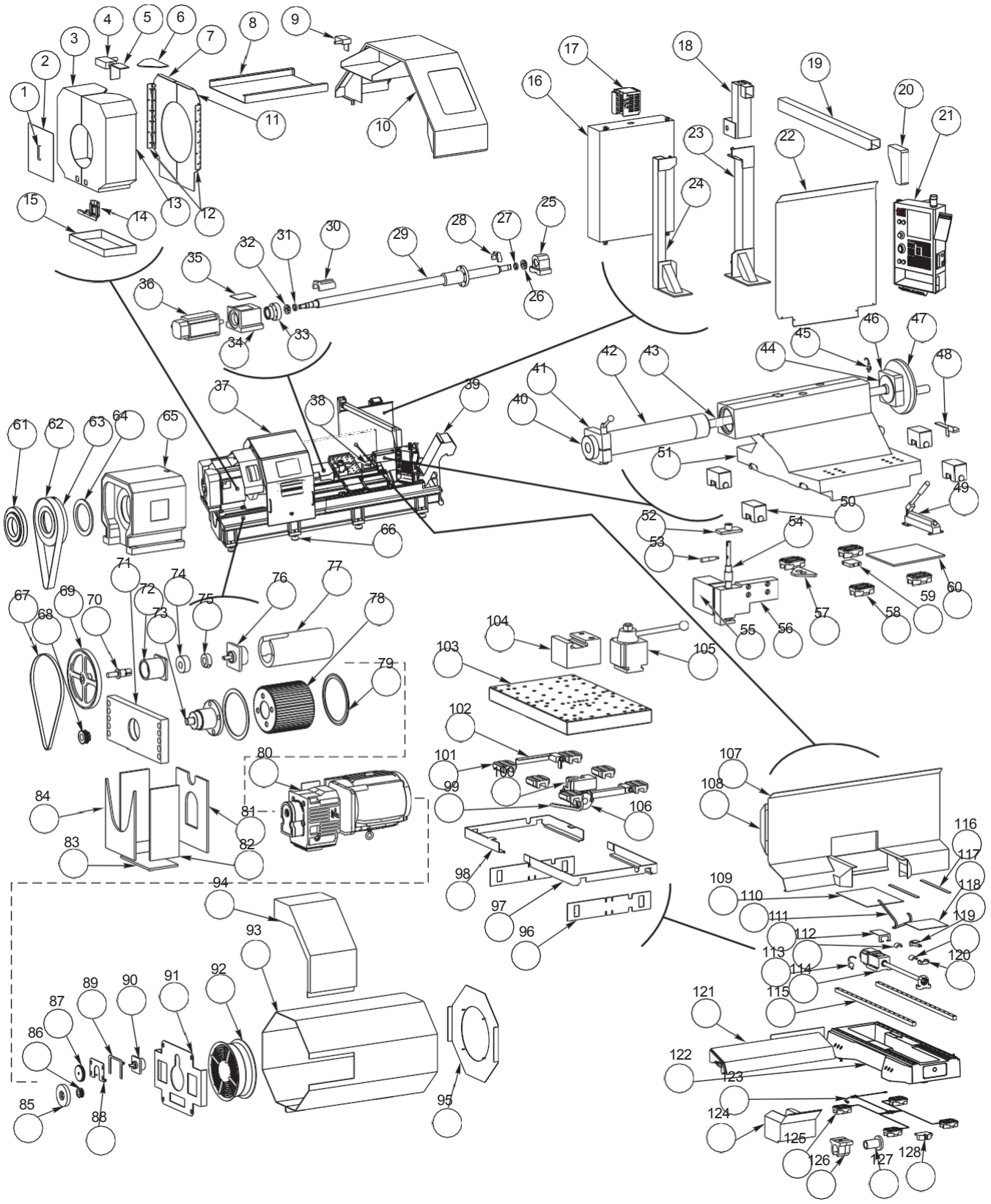

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131

1. 25-8487C Задня огорожа патрона, нижня TL-3B
2. 58-0227 Засувка TL-3B
   25-9340 Задня огорожа патрона, кришка отвори TL-3B
   25-8155C Задня огорожа патрона, ліва TL-3B
5. 25-8486C Задня огорожа патрона, права TL-3B
   25-9336 Заднє огородження патрона, верхнє кришка TL-3B
   25-8152C Задня огорожа патрона, задня TL-3B
8. 25-8440 Направляюча огорожі патрона TL-3B
   25-7314A Направляюча огорожі патрона TL-3W
9 25-5781B Кронштейн шарніра огорожі патрона TL-3
10. 69-1700 Безконтактний перемикач
11. 20-2480A Вісь шарніра огорожі патрона TL-3
12. 25-5759A Огорожа патрона передня TL-3
13. 25-5762D Огорожа патрона TL-3
    25 Огорожа патрона TL-3B
    25-7313A Огорожа патрона TL-3W
14 25-5928A Заднє огородження патрона TL-3
15. 20-10253 Шарнір, задня огорожа патрона TL-3B
16. 25-7375A Короткі дверцята TL-3
17. 25-7374 Верхня роликова напрямна TL-3/3B
18. 25-7370A Ліве крило огорожі TL-3 25-8434 Ліве крило огорожі TL-3B
    25-5752 Ліве крило кришки опори блоку керування TL-3W
19. 20-3462 Нижня рама опори блоку управління
20. 30-30309A Блок управління
21 32-0194 Вузол регенератора
22 20-3044B Шарнірна стійка підвісного пульта
23. 20-3043 Шарнір консолі підвісного пульта TL-3/3W
    20-3754 Шарнір консолі підвісного пульта TL-3B
24 25-6661A Торцева кришка консолі
25 25-5524C Передня огорожа пульта управління
26 20-3461A Верхня опорна рама блоку управління
27. 25-7368A Кришка опори блоку управління TL-3
    25-8432 Кришка опори блоку управління TL-3B
    25-5750 Кришка опори блоку управління TL-3W
28. 25-7369A Праве крило огорожі TL-3
    25-8433 Праве крило огорожі TL-3B
    25-5751 Праве крило кришки опори блоку керування TL-3W
29. 25-7373C Заднє огородження TL-3
    25-8435 Заднє огородження TL-3B
30 25-7376D Довгі двері TL-3
    25-8453 Зсувні двері TL-3B
31 25-7603A Опора нижнього колеса TL-3/3B
32 25-7371B Передній жолоб TL-3
    25-843 Передня жолоб TL-3B
33 20-3250 Направляюча, двері, нижня рейка TL-3/3B
34 25-7372B Задній жолоб TL-3/3B
35 20-2669 Фіксатор пінолі 3Б
36 26-0374 Брудозбирач пінолі 3Б
37 20-2670 Фіксатор ключа пінолі 3Б
38 20-2658 Приводний гвинт 3Б
39 20-2671 Піноль задньої бабки
40. 20-2673 Фіксатор підшипника 3Б
41 20-1930A Маховичок
42. 20-2663 Фіксатор гайки 3Б
43. 20-2640B Корпус головки, оброблений, 3Б
44. 20-3229B Цоколь 3Б TL-3B/3W
45. 25-7933 Фіксатор верхнього брудозбирача 3Б
46 20-3468 Притискна плита, задня
47. 20-1966 Регулювальна прокладка
48 20-3466B Основа 3Б, оброблена
49 20-3467A Притискна плита, передня
50. 26-0212 Фетр брудозбирача направляючої 3Б
51 69-1700 Безконтактний перемикач
52. 20-2625B Станина оброблена TL-3 Станина
    20-3203A оброблена TL-3B/3W
53 14-7068 Подушка для вирівнювання корпусу
54 62-0016 Серводвигун Яскава 13 без гальма
55 20-0151 Двигун обробки 40 і 50 мм кульковий гвинт
56. 20-9212 Корпус підшипника 40 мм BS
57 51-0151 Кульковий підшипник внутрішній діаметр 240 мм PR
58 25-0134 Засувка затиску амортизатора
59 24-0015A Гвинт B
60 28-0214 Амортизатор Z
61. 20-0309 Втулка обмеження крутного моменту кулькового гвинта
62. 25-0134 Засувка затиску амортизатора
63. 20-0152 Корпус підшипника 40/50 мм BS
64 51-0007 Підшипник з глибокою канавкою
65 TP1 Комплект різцетримача 1
66 20-2630B Призма з Т-подібними пазами, TL-3
    20-3739A Тримач різця TL-3B/3W
67 25-5756A Кришка поперечних салазок TL-3
    25-7305 Кришка поперечних салазок TL-3B/3W
68 30-7194 Вузол маслопроводу
69 25-5761C Огорожа стружки супорта TL-3
    25-8437A Екран TL-3B
    25-7302A Екран TL-3W
70 25-7303 Тунель X TL-3B/3W
71 25-5755 Кришка X, двигун TL-3
    25-7304 Кришка двигуна X, TL-3B/3W
72 25-5754 Передня кришка кулькового гвинта
73 25-5760 Фіксатор грязезбирача X
74 25-5753 Задня кришка кулькового гвинта
75. 20-2634C Оброблений супорт TL-3
    20-3211E Оброблений супорт TL-3B/3W
76 62-0016 Серводвигун Яскава 13 без гальма
77. 20-7416 Корпус картриджа підшипника
78 20-0150 Корпус гайки, оброблений, Ш.В. 40/50 мм
79 20-9211 Корпус гайки 40 мм BS
80 20-1943 Спідниця супорта, задня, PL
81 20-2377 Передавальний вал TL-3 Z
    20-3246 Вал маховика Z, подовжений, TL-3B/3W
82 20-2378 Прямозуба шестерня Z
83. 20-1871 Спідниця супорта оброблена

Перелік деталей TL 3/3B/3W (продовження)

84. 50-0105 Лінійна напрямна
85. 30-4910A Вузол регулювання повітря/змащення
86. 20-3247 Фіксатор маховика Z, подовжений, TL-3B/3W
87. 20-1930A Маховичок TL-3
    20-1932A Маховичок TL-3B/3W
88. 20-4442 Корпус підшипника TL-3/3B
89. 51-2012 Контргайка підшипника TL-3/3B
90. 20-3257A Кришка кулькового гвинта X передня TL-3B/3W
91. 20-2650 Кришка гвинта супорта TL-3/3B
92. 20-1931A Маховичок TL-3/3B
    20-2648 Кришка гвинта супорта TL-3W
93. 25-7308A Кришка кулькового гвинта X TL-3B
94. 20-4442 Корпус підшипника TL-3B/3W
95. 51-2025 Радіальний підшипник TL-3B
96. 24-0108 Кульковий гвинт TL-3/3B 24-0115 Кульковий гвинт TL-3W
97. 20-2638 Амортизатор основи X
98. 69-1700 Безконтактний перемикач
99. 20-3755A Кронштейн обмежувача переміщення TL-3B
100. 25-8459A Кронштейн обмежувача переміщення TL-3B
101. 25-9590 Фіксатор захисту напрямної X TL-3B/3W
102. 50-3007 Лінійна направляюча TL-3
    50-0104 Лінійна направляюча TL-3W
103. 20-2105 Мастильний патрубок X
    104. Передня пластина поперечних салазок TL-3
    25-5757 Передня пластина поперечних салазок TL-3B/3W
105. 20-2651 Поперечні салазки TL-3
    20-3231 Поперечні салазки TL-3B/3W
106. 26-0164 Килимок для інструменту
107. 20-2653 Верхня кришка шпинделя
108. 20-2639C Корпус головки шпинделя, оброблений
109. 69-1700 Безконтактний перемикач
110. 54-0211 Приводний ремінь PGGT TL-3
    54-0227 Приводний ремінь PCGT TL-3W
111. 20-1295 Зубчаста зірочка TL-3/3W
    112. Зубчастий ремінь TL-3/3W
113. 20-1294 Зубчастий шків шпинделя TL-3/3W
114. 20-2644A Зірочка GT TL-3/3W
115. 20-2680A Розпірна втулка зірочки датчика положення шпинделя TL-3/3W
116. 20-0167 Прокладка перехідника шпинделя TL-3/3W
117. 20-2682A Зірочка датчика положення шпинделя TL-3/3W
118. 20-2681A Подовжувач шпинделя TL-3/3W
119. 20-2654 Подовжувач шпинделя TL-3
120. 25-9549 Корпус збірника стружки TL-3
121. 25-9574 Збірник стружки, дверцята, TL-3 R/U
122. 25-5758 Огорожа ременя шпинделя TL-3
    25-7307A Кришка ременя TL-3W
123. 20-2645 Фланець зірочки TL-3 GT
    20-322 Фланець шківа TL-3B/3W
124. 20-2643 Зірочка GT TL-3
    20-3227 Зірочка GT TL-3/3W
125. 59-0870A Пінопластова звукоізоляція, опора двигуна, передня TL-3B/3W
126. 59-0869A Пінопластова звукоізоляція, опора двигуна, нижня TL-3B/3W
127. 59-0868A Пінопластова звукоізоляція, опора двигуна, ліва/права TL-3B/3W
128. 25-7310C Кожух двигуна TL-3B/3W
129. 60-1813 Датчик положення 2K M23 короткий TL-3B/3W
130. 30-9211A Вузол редуктора TL-3B
    30-8334A Вузол редуктора TL-3W
131. 20-3391A Базова плита шпинделя оброблена TL-3W

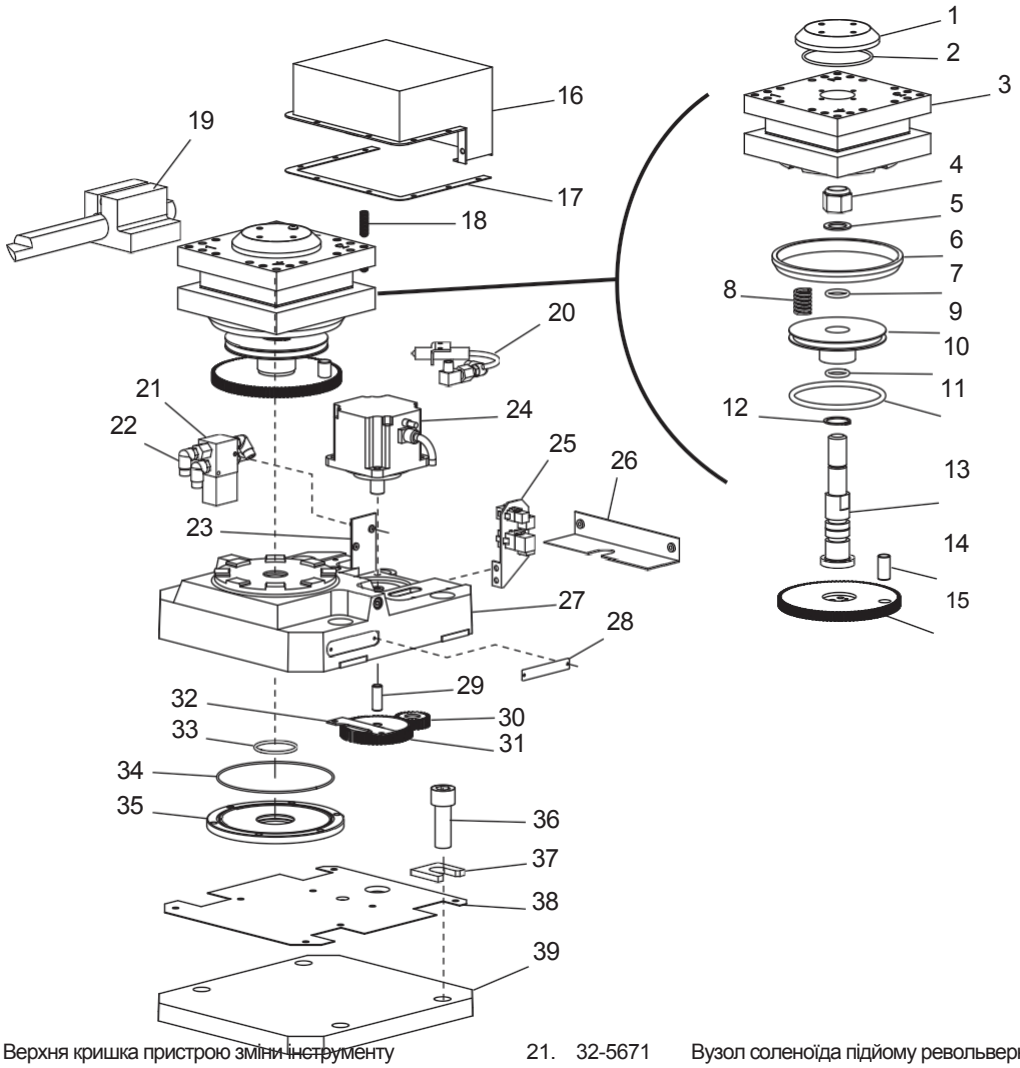
125. 59-0870A Пінопластова звукоізоляція, опора двигуна, передня TL-3B/3W


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128

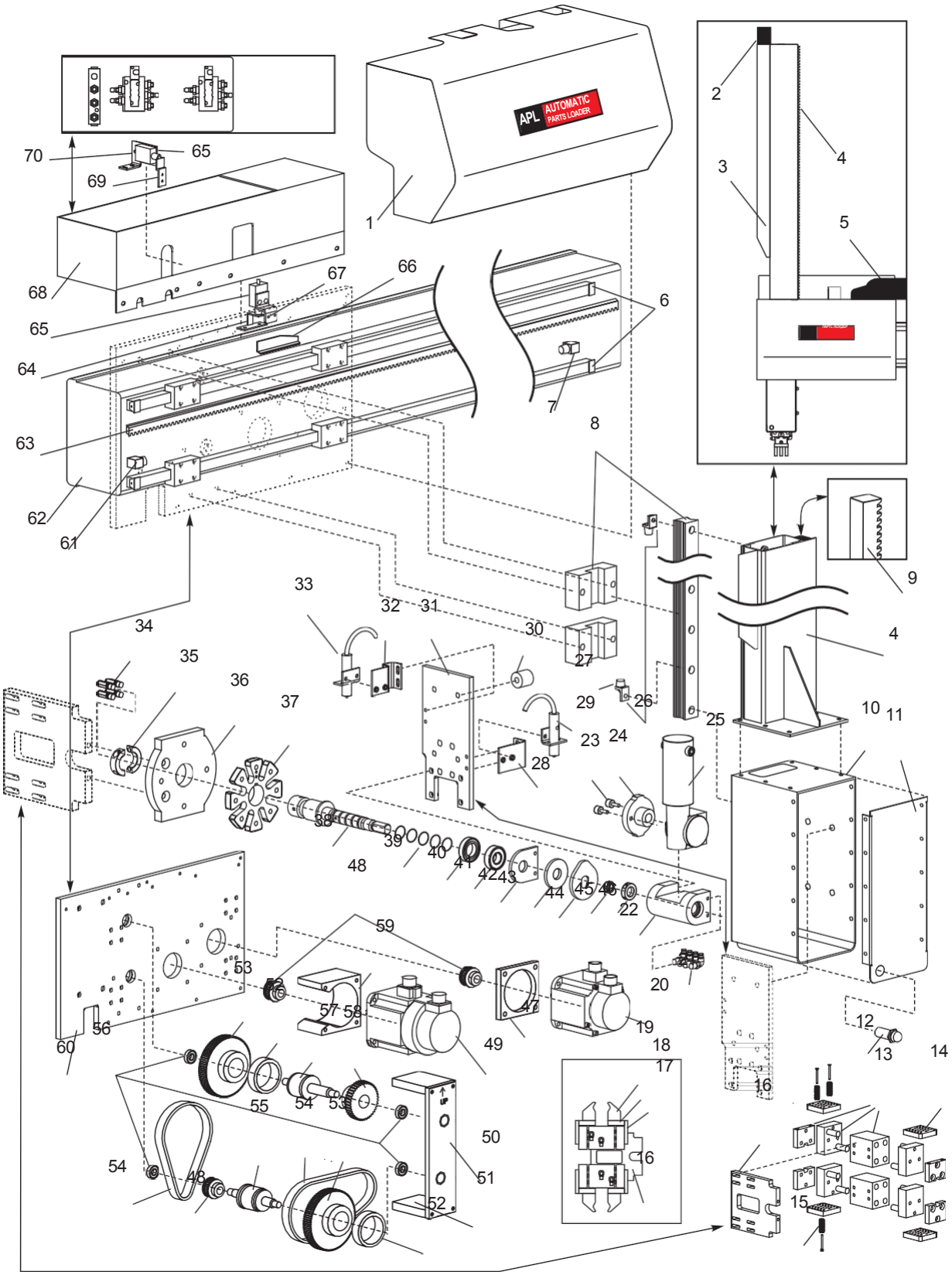
токарний верстат TOOLrOOM (TL-4), Перелік деталей

1.	59-0901	Ручка огорожі патрона
2.	25-9340	Задня кришка отвору огорожі патрона
3.	25-8811A	Задня огорожа патрона, ліва
4.		Конц. викл. лівий пр.
5.	25-5356	Пелюстка осі Y
6.	25-9336	Верхня задня кришка огорожі патрона
7.	25-8739A	Ліве заднє огородження патрона
8.	25-8888	Направляюча огорожі патрона TL-4
9.	32-2086	Конц. викл. лів. пр.
10.	25-8887	Огорожа патрона TL-4
11.	25-8810A	Праве заднє огородження патрона
12.	20-10254	Шарнір, задня огорожа патрона TL-4
13.	25-8845A	Заднє праве огородження патрона
14.	58-0227	Засувка дверцят
15.	25-8848	Задня нижня огорожа патрона
16.	30-30309A	Блок управління, TL-3/4
17.	32-0194	Вузол регенератора 5,6 Ом 55HP
18.	20-3940	Опора консолі підвісного пульта TL-4
19.	20-3931	Консоль підвісного пульта TL-4
20.	25-4633A	Торцева кришка консолі опори монітора
21.	25-5524C	Передня огорожа пульта управління
22.	25-8767	Задня кришка вузла управління TL-4
23	20-3911	Права опорна стійка блоку управління TL-4
24	20-3912	Ліва опорна стійка блоку управління TL-4
25	20-0152	Корпус підшипника 40/50 мм BS
26	51-0008	Контргайка підшипника
27	20-0309	Втулка обмеження крутного моменту кулькового гвинта
28	28-0194	Амортизатор 1 40/50 мм, ходовий гвинт
29	24-0014	Ш. гвинт 50-10-2508 вісь X
30.	28-0207	Амортизатор сторони опори осі Z
31	20-0309	Втулка обмеження крутного моменту кулькового гвинта
32	51-0008	Контргайка підшипника
33.	20-9212	Корпус підшипника 40 мм BS
34	20-0151	Опора двигуна, обробл., 40/50 мм BS
35	25-9203	Накладка основи двигуна
36.	62-0038	Серводвигун SEM G8 без гальма
37	30-9616	Вузол зсувної двері TL-4
38	32-2130	Вимикач вихідного положення 1.5 фут. НЗ
39	LCCTL4	Транспортер видалення стружки для TL-4
40.	20-3871	Піноль 3Б TL-4
41	20-3875	Фіксатор пінолі 3Б
42.	20-3871	Піноль 3Б TL-4
43	20-3872	Приводний гвинт 3Б TL-4
44	20-3878	Фіксатор підшипника 3Б
45	32-2240A	Безперервне вимкнення НЗ Mold 19 фут.
46	20-3874	Фіксатор гайки 3Б TL-4
47	20-3933	Маховичок 3Б 14 червоний TL-4
48.	25-9084	Кронштейн кабельного каналу 3Б TL-4
49	59-1029	Гідр. ручний насос, 10000 PSI TL-4
50	20-3893	Супорт гальма
51	20-3861	Корпус 3Б оброблений TL-4
52	20-10247	Штифт переміщення, наконечник TL-4
53	59-10134	Рукоятка гальма Car-Lane #CL-200SH-S
54.	20-10248	Штифт переміщення, гальмо TL-4
55	25-11443	Захисний короб, гальмо TL-4
56	20-10246	Корпус штифта переміщення, гальмо TL-4
57	20-3923	Амортизатор 3Б/салазки TL-4
58	50-0001B	Лінійна напрямна 45 x 448
59	20-3897	Патрубок гальма
60	20-3873	Опора гідронасоса TL-4
61.	20-3924A	Кришка шпинделя A1-20 TL-4
62	54-0248	Приводний ремінь PCGT 8MGT-3200-36A MS
63	20-3916B	Зірочка 8MX-270S-130
64.	51-0193	Радіальний опорний підшипник YRTS395F(tbd) Головка шпинделя оброблена TL-4
65	20-3881B	
66	14-2010	Корпус, монтажна подушка велика
67.	54-0247	Ремінь HTD 696-3M-09
68	20-4518	Ведучий шків HTD 3MX09 P36-3M-09 0,75
69.	20-3920	Зірочка датчика положення TL-4
70	20-2622A	Проміжна вісь датчика положення
71	20-10207	Опорна плита підшипника TL-4
72.	20-2621	Опора підшипника датчика положення
73.	20-10208	Опорний підшипник вала TL-4
74.	51-7001	Радіально-упорний підшипник M20-47-20.6 5204 дворядний
75.	51-0169	Обойма фіксатора, отвір 3/4
76	60-1813	Датчик пол. 2K M23 кор.
77	20-10206	Опора датчика положення TL-4
78	20-10209	Ведуча зірочка 8MX-54S-120 TL-4
79.	20-3926	Фланець зірочки
80	30-9613A	Редуктор 55HP TL-4
81	59-1019	Задня звукоізоляційна плита, опора двигуна TL4
82	59	Л/П звукоізоляційна плита, опора двигуна TL4
83.	59-1020	Нижня звукоізоляційна плита, опора двигуна TL4
84	59	Передня звукоізоляційна плита, опора двигуна TL-4
85	20-0147	Приводний двигун маточини балансира
86	20-0180	Зубчастий шків, отвір .750 дюйм.
87	20-0179	Шків-таймер .375 внутрішній діаметр.
88.	25-6299A	Пружинна опора датчика положення, редуктор 50T
89.	25-6298	Затискач пружної опори датчика положення
90	60-1813	Датчик пол. 2K M23 кор.
91	25-5212A	Монтажна плита датчика положення 30HP 50T
92	36-3036	Вузол високопродуктивного вентилятора шпинделя
93	25-5209	Кожух двигуна токарний верстат 30HP Редуктор
94	25-5210	Розп. коробка кожуха двигуна токарний верстат 30HP редуктор
95	25-5211	Монтажна плита вентилятора токарний верстат 30HP редуктор
96.	26-0248A	Фетр, грязезбирач осі X передній/задній TL-4
97	25-8722	Фетр осі X. фіксатор, передній TL4
98	25-8725	Фетр осі X. фіксатор, задній TL-4
99	59-0757	Кабельний канал KSchlepp Microtrac KSA#0
100	20-3866A	Цоколь, поперечні салазки TL4
101.	50-0021	Лінійна напрямна 35 x 1320
102.	25-8721A	Фіксатор фетру кутовий кронштейн TL4
103.	25-3865A	Поперечні салазки, TL-4
104.	20-3430A	Призма з тавровими канавками
105.	20-3870A	Тримач різця TL-4
106.	51-2012	Контргайка підшипника TCN-04-F

107. 25-8737B Огорожа стружки супорта TL-4
108. 25-8738 Кришка, двигун X, TL-4
109. 25-8716 Ш. гвинт X, задня кришка TL-4
110. 59-0757 Кабельний канал KSchlepp Microtrac KSA#0
111. 25-7042 Накладка основи двигуна
112. 28-0198 Амортизатор ш. гвинта осі X, сторона двигуна
113. 32-2240A Безперервний вимикач H3 Mold 19 фут.
114. 30-9698 Вузол гвинта, вісь X, TL-4
115. 50-0021 Лінійна направляюча 35 x 1320
116. Фіксатор захисту, наприклад, X TL-4
117. 25-8717 Передня кришка гвинта X, TL4
118. 32-2089 Конц. викл. H.P. 24 д. 1x2 штекер
119. 28-0204 Амортизатор осі X, двигун/опора
120. 25-7080 Кронштейн амортизатора
121. 25-10601 Захист напрямних осі Z, ш. гвинт TL-4
122. 20-3863 Оброблений супорт TL-4
123. 30-9552 Вузол маслопроводу осі Z, TL-4
124. 25-8736A Огорожа стружки передня TL-4
125. 50-0001B Лінійна напрямна 45 x 448
126. 20-0150 Корпус гайки, оброблений, Ш.В. 40/50 мм
127. 20-9211 Корпус гайки, кульковий гвинт, 40 мм
128. 20-3899A Обмежувач переміщення TL-4



1.	20-2566	Верхня кришка пристрою зміни інструменту
	57-2747	Ущільнювальне кільце 2-148 буна
3.	20-4527	Тримач різця (TL-1)
	20-10028	Метричний інструмент (TL-2)
	46	Контргайка 3/4-10 нейлон
	45-0031	Шайба 3/4 дюйм.
	20-4528	Кільцева кришка
7.	57-0020	Ущільнювальне кільце 2-210, Вітон
8.	59-3014	Пружина Century D1122
	20-4495	Поршень оброблений
10.	57-0020	Ущільнювальне кільце 2-210, Вітон
11.	57-0478	Ущільнювальне кільце 2-342, Буна N
12.	56-0085	Стопорне кільце
13.	20-4496	Шток поршня, оброблений
14.	48-1662	Установчий штифт 1/2 x 1 дюйм.
15.	20-4525	Шестерня поршня 100T
16.	25-9761	Кришка двигуна
17.	57-0477	Прокладка кришки двигуна
18.	44-0117	(20) Встановлювальний гвинт 5/16-18 x 1 дюйм. плоский гальв.
19.	20-3032	Тримач УСІ, діаметр отвору 1 дюйм.
20.	69-1600	Безконтактний перемикач H3 3WR 9.5 фут. з кроншт.
21.	32-5671	Вузол соленоїда підйому револьверної головки
	58-4080	Діафрагма 1/8 NPT x .040 дюйм.
22	58-3050	(3) Коліно 1/4 x NPT 1/8 дюйм. M 90
23	25-9762	Кронштейн соленоїда
24.	62-2492	Двигун Яскава 02 без гальма
25	25-10004	Кронштейн роз'ємів
26	25-9763	Захисний короб
27.	20-4493	Корпус револьверної головки, оброблений
28.	29-0606	Заводська табличка
29	48-0040	Установчий штифт 3/8 x 1 дюйм.
30	20-4498	Шестерня двигуна 25T
31	20-4526	Проміжна шестерня 55T
32.	25-9758	Екран повітряного шланга
33	57	Ущільнювальне кільце 2-128 буна
34	57-0479	Ущільнювальне кільце 2-047, Буна N
35	20-4497	Кришка ущільнення поршня
36.	40-0277	(4) Гвинт з поглибленням під ключ 5/8-11 x 1-3/4 дюйм. (TL-1)
	40-16644	(4) Гвинт з поглибленням під ключ 5/8-11 x 2-1/2 дюйм. (TL-2)
37.	20-10002	(4) Регулювальна прокладка .230 x 5/8 I.D. x 1,50 дюйм.
38.	25-9757	Нижня кришка
39	20-10001	Цокольна плита (тільки TL-2)


APL
AUTOMATIC
PARTS LOADER

Перелік деталей токарного верстата

1.	25-0704	Кришка каретки
2.	59-0197	Кабельний канал
3	25-0705	Опора кабельного каналу
4	25-0703	Вертикальні салазки осі B
5.	59-0245	Кабельний канал
6.	50-0008	Лінійна напрямна
7.	20-0739	Механічний упор
8.	50-0009	Лінійна напрямна
9	20-0749	Рейка осі B
10	25-0768A	Корпус поворотного пристрою
11	25-0769A	Кришка поворотного пристрою
12	87-6535	Лампочка
	87-6700	Панель світильника
	87-6710	Помаранчеве вічко
13	30-6466	Вузол захоплення
14	20-2299A	Кулачок
15	20-2297	Палець захоплення
16	20-0747A	Пластина захоплення
17	20-1176	Фланець захоплення
18	20-0747A	Пластина захоплення
19	20-1177	Кулачок захоплення
20	62-0014	Серводвигун
21	58-16700	Штуцери
22	20-0790	Корпус підшипника шпинделя
23	51-0000	Штовхач кулачка
24	20-0792	Штифт мальтійської пластини
25	62-0007	Двигун
26.	20-0759	Нижній механічний упор осі Z
27.	59-1056	Опора амортизатора
28.	25-0716	Кронштейн вимикача
29	32-2257	Безконтактний вимикач
30	20-0795	Монтажна проставка двигуна
31.	20-0789	Монтажна плита двигуна
32.	25-0770	Зворотний кронштейн вимикача
33	32-2256	Безконтактний вимикач
34	58-3681	Штуцери трубопроводу
35	20-1008	Конусний затискач
36	20-0746A	Пластина поворотного пристрою
37	20-0791	Мальтійська пластина
38	20-0793	Шпиндель
39.	57-2248	Ущільнювальне кільце
40.	51-0079	Підшипник
41.	51-0078	Герметизований підшипник
42.	20-1006	Фрикційна пластина
43	57-0149	Сальник
44	20-0794	Приводний кулачок поворотного пристрою
45	46-0007	Контргайка
46	51-0081	Затискна обойма
47.	20-0743	Проставка двигуна осі A
48	20-4519	Ведучий шків
49	62-0009	Серводвигун
50	20-0744	Опора підшипника
51	20-0745	Проставка підшипника
52.	20-4264	Стопорне кільце
53	20-4509	Ведений шків
54	54-0218	Ремінь
55	20-0758	Проміжний вал
56	51-4000	Радіальний підшипник
57	20-0741	Ведучий вал
58	20-5164	Шестерня
59	20-0742	Проставка осі W
60	20-0740	Пластина каретки
61	20-0739	Механічний упор
62	25-0693	Балка
63.	20-0738	Горизонтальна рейка
64	25-0082	Кронштейн вимикача
65	32-2130	Вимикач вихідного положення 1,5 фут. НЗ
66	25-7459	Приводний кронштейн
67	25-6826	Кронштейн вихідного положення
68	25-0696	Кабельне з'єднання
69	20-0467	Приводний кулачок
70	25-0714	Кронштейн кінцевого вимикача

AC – Змінний струм AMP – Ампер
УАСС – Пристрій автоматичної зміни супутників АЗД – Автоматичний завантажувач деталей
ASCII – Американський стандартний код обміну інформацією АУСІ – Автоматичний пристрій зміни інструменту
ATC FWD – (АУСІ вперед) Прямий напрямок автоматичного пристрою зміни інструменту
ATC REV – Реверс автоматичного пристрою зміни інструменту
AWG – Американський сортамент дроту та проводів BHCS – Гвинт з напівкруглою головкою
BT – Британська машинобудівна система (загальне значення) CAD – Система автоматичного проектування (САПР) CAM – Система автоматизованого виробництва (автоматизована механічна обробка)
CAT-5 – Кабель категорії 5
CB – Автоматичний вимикач CC – Кубічний сантиметр
ПРЧС – Проти годинникової стрілки
CFM – Кубічних футів на хвилину
ЧПУ – Числове програмне управління
CNCR SPINDLE Шпиндель суміщеного виконання операцій з координатним переміщенням
CRC – Цифра контролю за допомогою циклічного надлишкового коду
ЕЛТ – Електронно-променева трубка
CT – Інструменти Катерпіллер
CTS – Готовність до прийому
ПЧС – За годинниковою стрілкою
DB – Тяга
DC – Постійний струм
DGNOS – Діагностика
DHCP – Протокол динамічної конфігурації хоста DIR – Каталог
ГЧПУ – Групове ЧПУ, Групове числове програмне управління
DOS – Дискова операційна система DTE – Термінальне обладнання ENA CNVR – Увімкнення транспортера EOB – Кінець блоку
EOF – Кінець файлу
EPROM – Стирається програмований ПЗУ (СППЗУ) E-STOP – Аварійна зупинка
FHCS – Гвинт з плоскою головкою
ft – Фут
FU – Запобіжник FWD – Вперед
GA – Калібр
HHB – Болт з шестигранною головкою к. с. – Кінська сила
HS – Серія горизонтальних обробних центрів ID – Внутрішній діаметр
IGBT – Біполярний транзистор з ізольованим затвором in – Дюйм
I/O PCB – Друкована плата вводу/виводу LAN – Локальна мережа
lb – Фунт
ЖКІ – Дисплей на рідких кристалах LED – Світлодіод
LO CLNT – Низький тиск MOP
LOW AIR PR – Нижній тиск повітря LVPS – Низьковольтне джерело живлення MB – Мегабайт (1 мільйон)
MCD RLY BRD – Релейна плата команд коду M MDI – Ручне введення даних
MEM – Пам'ять
M-FIN – Кінець команд коду M
мм – Міліметр
MOCON – Контролер двигуна
MOTIF – Інтерфейс двигуна MSG – Повідомлення
MSHCP – Гвинт з метричною головкою під шестигранний ключ
ЧПУ – Числове програмне управління НЗ – Нормально замкнутий
НР – Нормально розімкнутий
OD – Зовнішній діаметр OPER – Оператор
P – Гніздо
PARAM – Параметр PCB – Друкована плата PGM – Програма
POR – Скидання при включенні живлення
POSIT – Позиції
PROG – Програма
PSI – Фунтів на квадратний дюйм
PST – Таблиця циклограми супутників
ШІМ – Широтно-імпульсна модуляція (PWM)
ОЗУ – Оперативний запам'ятовуючий пристрій (RAM) RET – Повернення
REV CNVR – Реверс транспортера
RJH – Дистанційний маховичок поштовхової подачі RPM – (об./хв.) Обертів за хвилину
RTS – Запит на передачу RXD – Прийом даних
SDIST – Плата розподілу сервоприводів SFM – Футів на хвилину по поверхні
SHCS – Гвинт з головкою під шестигранний ключ
SIO – Послідовний ввід/вивід
SKBIF – Плата послідовного інтерфейсу клавіатури БУСІ – Бічний пристрій зміни інструменту (SMTC) SP/ШП – Шпиндель
T – Номер інструменту
TC – Пристрій зміни інструменту TIR – Повне номінальне биття TNC – Компенсація головки різця
П.Р.І./TRP – Поршень розтиску інструменту ЗБ/TS – Задня бабка
СОШ/TSC – Система охолодження через шпиндель TXD – Передача даних
VDI – стандарт Verein Deutscher Ingenieure (асоціація німецьких інженерів)
VMC/ВОЦ – Вертикальний обробний центр WAN – Глобальна обчислювальна мережа