



# ДОВІДНИК

ОПЕРАТОРА ВЕРСТАТА З ЧПК



**Haas Automation, Inc. USA**

2800 Sturgis Road, Oxnard, California 93030  
Toll Free: 800-331-6746 | [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com)

**Торгівельне представництво Haas в Україні**

**Підрозділ SC Abplanalp Ukraine**

вулиця Борщагівська, 126, КПІ, корпус 18, офіс 108А  
Київ, 03056, Україна

Телефон: +380 44 496 11 66 | [www.abplanalp.ua](http://www.abplanalp.ua)

[www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com)

АВТОРСЬКІ ПРАВА НАЛЕЖАТЬ HAAS AUTOMATION, INC. 2024

**Кишеньковий довідник, довідкові таблиці  
та інструкції для операторів верстатів з ЧПК**



**Haas**  
F1 Team  
OFFICIAL MACHINE TOOL

Огляд матеріалів.....	2
Вибір стартових умов різання.....	6
Таблиця допусків і посадок.....	10
Метричні мітчики.....	18
Таблиця параметрів трубної нарізі.....	19
Перерахунок кроку метричної нарізі.....	20
G-коди для фрезерних верстатів HAAS.....	21
G-коди для 5-осьових фрезерних верстатів HAAS..	23
M-коди для фрезерних верстатів HAAS.....	25
G-коди для токарних верстатів HAAS.....	27
M-коди для токарних верстатів HAAS.....	30
Скорочення та одиниці вимірювання.....	33
Формули для фрезерних та токарних верстатів.....	34
Формули різьблення мітчиком та різцем.....	35
Розрахунок свердла під різьблення.....	36
Розміри центрувального свердла.....	37
Формули глибини свердління та зенкування.....	38
Формули для розрахунку кутів.....	39
Гарячі клавіші розширеного редагування HAAS.....	40
Бездротове зондування.....	42
Рекомендовані режими різання.....	43
Токарні формули.....	45
Свердлильні формули.....	49
Фрезерні формули.....	50
Інтерполяція гвинтова.....	53
Нарізання нарізі.....	55

## Огляд матеріалів

ANSI ISO513	VDI 3323	МАТЕРІАЛ	СТАН	Межа міцності Rm	Твердість (НВ або НРС)	ПРИКЛАДИ
<b>P</b>	1	Леговані сталі C < 0,25%	G	420	125	1010(C10),1015(C115),1020 1023(C120), 1102, 1108, 1109, 1213, 1215
	2	0,25 < C < 0,55%	G	650	190	1025(C125), 1030, 1035, 1040, 104*, 1045, 1050, 1140, 1141, 1146, 1330
	3		V	850	250	1025, 1030, 1035, 1010, 1041, 1045, 1050, 1140, 1141(40Г2), 1146, 1330
	4	Легкооброблювана сталь 0,55% < C	G	750	220	1055(C155), 1060(C160), 1151
	5		V	1000	300	1055, 1060, 1151
	6		G	600	180	
	7	Низьколеговані сталі	V	930	275	4130(30XMA), 4137, 4150, 4320, 4340, 5120, 5132, 5135, 5140, 5155, 5150, 8620(20XHM), 8625, 9200(60C2),
	8		V	1000	300	A 355/A, A355/C, A355/D, A485/2, A485/3, E-3310
	9		V	1200	350	
	10	Високолеговані сталі	G	680	200	440 C, 613, EV 8, M2 regular C, T1(P18-MT)
	11	Інструментальні сталі	V	1100	325	440 C, 613, EV 8, M2 regular C, T1(P18-MT)
12		FE/MA	680	200	403(08X13), 405, 409(08X13), 410, 410 S, 416, 420, 436, 430 Ti, 439, 446	
13.1	Нержавіюча сталь	MA	820	240	420(20X13), 430 F, 431, 434(14X17H2), 440 8, 440 C(95X18)	
13.2		MA-PH	1060	330	630, 630(07X16H4D5)	
<b>M</b>	14.1	Нержавіюча сталь	AU	600	180	301(07X16H6), 303(12X18H9, 12X18H10E), 304(08X19H10), 304 L(03X18H1), 304 LN, 305, 309 S, 316, 316 L, 316 LN, 317 L, (03X19 H13 M3) 317 LN
	14.2		DU	740	260	201(12X15F9HD), 329(08X21H6M2T), 2205
	14.3		SAU	680	160	310 (20X23H18)
	14.4		AU-PH	1060	250	17-7 PH, 630
<b>K</b>	15	Сірий чавун	FE/PE		180	Class 20 B, Class 25 B



### Цікаві факти:

Сталь — це найважливіший конструкційний сплав заліза з вуглецем (до 2,14%), що існує понад 4000 років. У світі налічується понад 3500 марок сталі, при цьому 75% з них розроблені за останні 20 років.

## Огляд матеріалів

ANSI ISO513	VDI 3323	МАТЕРІАЛ	СТАН	Межа міцності Rm	Твердість (НВ або НРС)	ПРИКЛАДИ	
<b>K</b>	16		PE		260	Class 30 B, Class -10 B, Class 45 B, Class 50 B	
	17	Чавун з кулястим графітом	FE		160	Class 50 B, Grade 60-40-18, Grade 65-45-12	
	18		PE		250		
	19	Ковкий чавун GIS/GIW	Ft		130	Grade 22010, 32510	
	20		PE		230	GTW-35-04, GT5-55-04, GTS-65-02	
<b>N</b>	21	Кований алюміній	NAT		60	6061, 2014-T6, 2011-T3, 2024-T4, A2, 7075, 1000, AlMg 1, AlCuMg 1, AlMgSiPb, AlMgSi 1	
	22		AG		100	6061, 2014-T6, 2011-T3, 2024-T4, A2, 7075, 1000, AlMg 1, AlCuMg 1, AlMgSiPb, AlMgSi 1	
	23	Чавунні сплави	NAG		75	A380-1, A280, A380-1, G-AISI 10 Mg, G-AISI2, G-AlCu 5 Si 3, G-AISI 17, G-AISI* 23	
	24		AG		90	A380-1, A280, A380-1, G-AISI 10 Mg, G-AISI2, G-AlCu 5 Si 3, G-AISI 17, G-AISI 23	
	25				130	L380-1, A280, L380-1, G-AISI 10 Mg, G-AISI2, G-AlCu 5 Si 3, G-AISI 17, G-AISI 23	
	26				110	Free cutting brass, CuNiB Zn 19 Pb	
	27	Мідь / мідні сплави			90	Brass, Red brass, CuZn+33, CuZn+CuSnZn-alloys	
	28				100	Rfncr, Electrolytic copper, CuNi 3 Si, CuSn alloys	
	29	Неметали					Fiberglass plastics, FVK, Fiber reinforced plastics, Bakelit
	30						Hard rubber



### Цікаві факти:

Одним з найбільш вражаючих властивостей нержавіючої сталі є її здатність до самовідновлення. На її поверхні утворюється тонкий шар оксиду хрому, що запобігає корозії.

ANSI ISO513	VDI 3323	МАТЕРІАЛ	СТАН	Межа міцності Rm	Твердість (HВ або HRC)	ПРИКЛАДИ
<b>S</b>	31	High-temperature alloys	G			
		Феритна основа	G		<b>200</b>	A 286, 321, 321H, 330,409, FV 9, EVII, HNV3
	32	Нікелева основа	AG		<b>280</b>	A-286, 321,321H, 330,409, EV 9, EV11, HNV3
	33		G		<b>250</b>	Inconel 601/617/625/700/706/718, Nimonic 50A, Hasteloy, Udimet, Haynes 25, Waspaloy, Rene41, Stellite
	34		AG		<b>350</b>	Inconel 601/617/625/700/706/718, Nimonic 50 A, Hasteloy, Udimet, Haynes 25, Waspaloy, Rene41, Stellite
	35		GO		<b>320</b>	Inconel 601/617/625/700/706/718, Nimonic 80 A, Hasteloy, Udimet, Haynes 25, Waspaloy, Rene41, Stellite
	36	Титан, чистий титан		<b>400</b>		Titanium
37	Титанові сплави alpha/beta сплави	AG	<b>1050</b>		ТІАІ64У	
<b>H</b>	38,1	Сталь	H		<b>45HRC</b>	90 MnV 8, Hardox 400
	38,2		H		<b>55HRC</b>	Hardox 500
	39,1		H		<b>60HRC</b>	USS, 90 MnV 8
	39,2		H		<b>&gt;62 HRC</b>	HSS, 90 MnV a
	40,1	Чавун з низько-температурним покриттям	GO		<b>400</b>	G X 260 Cr 27, G-X 260 NiCr 42, G X 300 CINI5I 9 5 2, G X 330 NiCr 42
	40,2	Чавун	GO		<b>&gt;440</b>	G-X 260 Cr 27, G-X 260 NiCr 42, G-X 300 CINI5I 9 5 2, G-X 330 NiCr42
	41,1		H		<b>55HRC</b>	G-X 300 NiMo 3 Mg
41,2	H			<b>&gt;57 HRC</b>	G X 300 NiMo 3 Mg	

## Скорочення

- AG** - Зістарений
- G** - Відпаленна (М'яка, Розчинена)
- NAG** - Не старіючий, не загартований
- AU** - Аустенітна
- GO** - Лита сталь
- PC** - Перлітна
- DU** - Дуплекс (аустеніт/ферит)
- H** - Загартована
- PH** - Твердіння шляхом старіння
- FE** - Феритна
- MA** - Мартенситна
- S-AU** - Супераустенітна
- V** - Загартована та відпущена



### Цікаві факти:

Унікальність чавуну полягає в його здатності відмінно гасити вібрації, високий крихісткість (можна розбити молотком) і відмінних ливарних властивостей, що дозволяють створювати складні художні форми.



### Цікаві факти:

Алюміній нейтрально легший (в 3 рази легший за сталь), стійкий до корозії завдяки самовідновлювальній оксидній плівці.

$$R_a = 43,9(f^{0,88}/r_e^{0,97})$$

Подача/ф (мм/об)	$r_e$ Радіус при вершині пластини									
	0,1	0,2	0,4	0,5	0,8	1,0	1,2	1,5	1,6	
	Шорсткість $R_{a\max}$ (мкм)									
0,05	1,47	0,75	0,38	0,31	0,20	0,16	0,13	0,11	0,10	
0,07	2,76	1,41	0,72	0,58	0,37	0,30	0,25	0,20	0,19	
0,08	3,55	1,81	0,93	0,75	0,47	0,38	0,32	0,26	0,24	
0,10		2,76	1,41	1,13	0,72	0,58	0,48	0,39	0,37	
0,12		3,88	1,98	1,60	1,01	0,82	0,68	0,55	0,52	
0,15		5,9	3,02	2,43	1,54	1,24	1,04	0,84	0,79	
0,16		6,7	3,41	2,74	1,74	1,40	1,17	0,94	0,89	
0,18		8,3	4,25	3,42	2,17	2,75	1,46	1,18	1,11	
0,20			5,2	4,17	2,64	2,13	1,78	1,44	1,35	
0,22			6,2	4,99	3,16	2,55	2,14	1,72	1,62	
0,25			7,9	6,3	4,02	3,24	2,72	2,19	2,05	
0,27			9,1	7,3	4,65	3,74	3,14	2,53	2,37	
0,30			11,1	8,9	5,7	4,57	3,83	3,08	2,89	
0,32			13	10,1	6,4	5,2	4,32	3,48	3,27	
0,35			15	11,9	7,6	6,1	5,1	4,12	3,87	
0,37			16	13	8,4	6,8	5,7	4,57	4,29	
0,40				15	9,7	7,8	6,6	5,3	4,97	
0,45				19	12,1	9,8	8,2	6,6	6,2	
0,50					15	11,9	10,0	8,0	7,6	
0,55					18	14	12	9,6	9,0	

$$R_a = 43,9(f^{0,88}/r_e^{0,97})$$

Подача/ф (мм/об)	$r_e$ Радіус при вершині пластини											
	2,0	2,4	2,5	3,0	3,2	3,5	4,0	5,0	6,0	8,0		
	Шорсткість $R_{a\max}$ (мкм)											
0,05	0,08	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02		
0,07	0,15	0,13	0,12	0,10	0,10	0,09	0,08	0,06	0,05	0,04		
0,08	0,19	0,16	0,16	0,13	0,12	0,11	0,10	0,08	0,07	0,05		
0,10	0,30	0,25	0,24	0,20	0,19	0,17	0,15	0,12	0,10	0,08		
0,12	0,42	0,35	0,34	0,28	0,26	0,24	0,21	0,17	0,14	0,11		
0,15	0,63	0,53	0,51	0,43	0,40	0,37	0,32	0,26	0,22	0,17		
0,16	0,71	0,60	0,58	0,48	0,45	0,42	0,38	0,29	0,25	0,19		
0,18	0,89	0,75	0,72	0,60	0,57	0,52	0,46	0,37	0,31	0,23		
0,20	1,09	0,91	0,88	0,73	0,69	0,63	0,56	0,45	0,37	0,28		
0,22	1,30	1,09	1,05	0,88	0,82	0,76	0,66	0,53	0,45	0,34		
0,25	1,65	1,39	1,33	1,12	1,05	0,96	0,84	0,68	0,57	0,43		
0,27	1,91	1,60	1,54	1,29	1,21	1,11	0,98	0,79	0,66	0,50		
0,30	2,33	1,95	1,88	1,57	1,48	1,35	1,19	0,96	0,80	0,61		
0,32	2,63	2,20	2,12	1,78	1,67	1,53	1,34	1,08	0,91	0,69		
0,35	3,11	2,61	2,51	2,10	1,97	1,81	1,59	1,28	1,07	0,81		
0,37	3,46	2,90	2,78	2,33	2,19	2,01	1,76	1,42	1,19	0,90		
0,40	4,00	3,35	3,22	2,70	2,54	2,33	2,04	1,65	1,38	1,04		
0,45	4,99	4,19	4,02	3,37	3,17	2,90	2,55	2,05	1,72	1,30		
0,50	6,1	5,1	4,90	4,11	3,86	3,54	3,11	2,50	2,10	1,59		
0,55	7,3	6,1	5,9	4,92	4,62	4,23	3,72	2,99	2,51	1,90		

### Вибір стартових умов різання

$$R_a = 43,9(f^{0,88}/r_e^{0,97})$$

Подача/ф (мм/об)	$r_e$ Радіус при вершині пластини									
	0,1	0,2	0,4	0,5	0,8	1,0	1,2	1,5	1,6	
Шорсткість $R_{a\max}$ (мкм)										
0,80					21	17	14	11,3	10,7	
0,65					24	20	17	13	12,4	
0,70					28	22	19	15	14	
0,75					32	26	21	17	16	
0,80						29	24	19	18	
0,85						32	27	22	21	
0,90						36	30	24	23	
0,95						40	33	27	25	
1,00							37	30	28	
1,20								42	39	
1,30								49	46	
1,40								56	52	
1,50									60	
1,60										
1,70										
1,80										
1,90										
2,00										
2,20										
2,50										

### Вибір стартових умов різання

$$R_a = 43,9(f^{0,88}/r_e^{0,97})$$

Подача/ф (мм/об)	$r_e$ Радіус при вершині пластини											
	2,0	2,4	2,5	3,0	3,2	3,5	4,0	5,0	6,0	8,0		
Шорсткість $R_{a\max}$ (мкм)												
0,80	8,6	7,2	6,9	5,8	5,4	4,98	4,38	3,53	2,96	2,24		
0,65	10,0	8,4	8,0	6,7	6,3	5,8	5,1	4,10	3,44	2,60		
0,70	11,5	9,6	9,2	7,7	7,3	6,7	5,9	4,71	3,95	2,99		
0,75	13	10,9	10,5	8,8	8,3	7,6	6,7	5,4	4,50	3,40		
0,80	15	12,3	11,9	9,9	9,3	8,6	7,5	6,1	5,1	3,84		
0,85	17	14	13	11,1	10,5	9,6	8,4	6,8	5,7	4,30		
0,90	18	15	15	12,4	11,7	10,7	9,4	7,6	6,3	4,79		
0,95	20	17	16	14	13	11,8	10,4	8,4	7,0	5,3		
1,00	22	19	19	15	14	13	11,4	9,2	7,7	5,8		
1,20	32	26	25	21	20	18	16	13	10,9	8,2		
1,30	37	31	30	25	23	21	19	15	13	9,6		
1,40	42	35	34	28	27	25	22	17	15	11,0		
1,50	48	40	39	32	30	28	25	20	17	13		
1,60	54	45	44	37	34	32	28	22	19	14		
1,70	61	51	49	41	39	35	28	23	18	16		
1,80	68	57	54	46	43	39	35	28	23	18		
1,90	75	63	60	51	47	44	38	31	26	20		
2,00		69	66	56	52	48	42	34	28	21		
2,20		83	79	67	63	57	50	41	34	26		
2,50				85	80	73	64	52	43	33		

## Таблиця допусків і посадок

Квалітет	Числові позначення Відхилення	Граничні відхилення в мікронах													
		Номинальні діаметри в міліметрах													
		1 3	3 6	6 10	10 18	18 24	24 30	30 40	40 50	50 65	65 80	80 100	100 120		
5	H5 +	4 0	5 0	6 0	8 0	9 0	11 0	13 0	15 0	18 0	22 0	27 0	33 0	40 0	
	h5 -	0 4	0 5	0 6	0 8	0 9	0 11	0 13	0 15	0 18	0 22	0 27	0 33	0 40	
	g5 -	2 6	4 9	5 11	6 14	7 16	9 20	10 23	12 27	15 33	18 40	22 50	27 65	33 80	
	K5 + -	4 0	6 1	7 1	9 1	11 2	13 2	15 2	18 3	22 3	27 3	33 3	40 3	50 3	
6	H6 +	6 0	8 0	9 0	11 0	13 0	16 0	19 0	22 0	27 0	33 0	40 0	50 0	60 0	
	h6 -	0 6	0 8	0 9	0 11	0 13	0 16	0 19	0 22	0 27	0 33	0 40	0 50	0 60	
	g6 -	2 8	4 12	5 14	6 17	7 20	9 25	10 29	12 34	15 40	18 50	22 60	27 80	33 100	
	K6 + +	6 0	9 1	10 1	12 1	15 2	18 2	21 2	25 3	33 3	40 3	50 3	60 3	80 3	
	n6 + +	10 4	16 8	19 10	23 12	28 15	33 17	39 20	45 23	60 23	80 23	100 23	120 23	150 23	
	r6 + +	16 10	23 15	28 19	34 23	41 28	50 34	60 41	76 43	100 43	120 43	150 43	200 43	250 43	
	S6 + +	20 14	27 19	32 23	39 28	48 35	59 43	72 53	93 59	120 71	150 87	200 110	250 140	300 180	
	J6s + -	3,0 3,0	4,0 4,0	4,5 4,5	5,5 5,5	6,5 6,5	8,0 8,0	9,5 9,5	11,0 11,0	15,0 15,0	20,0 20,0	25,0 25,0	30,0 30,0	40,0 40,0	



Налаштування 9 на Haas дозволяє перемикатися між доймовими та міліметровими системами вимірювання.

## Таблиця допусків і посадок

Квалітет	Числові позначення Відхилення	Граничні відхилення в мікронах																	
		Номинальні діаметри в міліметрах																	
		120 140	140 160	160 180	180 200	200 225	225 250	250 280	280 315	315 355	355 400	400 450	450 500						
5	H5 +	18 0			20 0			23 0			25 0			27 0					
	h5 -	0 18			0 20			0 23			0 25			0 27					
	g5 -	14 32			15 35			17 40			18 43			20 47					
	K5 + -	21 3			24 4			27 4			29 4			35 5					
6	H6 +	25 0			29 0			32 0			36 0			40 0					
	h6 -	0 25			0 29			0 32			0 36			0 40					
	g6 -	14 39			15 44			17 49			18 51			20 60					
	K6 + +	28 3			33 4			36 4			40 4			45 5					
	n6 + +	52 27			69 31			66 34			73 57			80 40					
	r6 + +	88 63	90 65	93 68	106 77	109 80	113 84	126 94	130 98	144 108	150 114	166 126	173 132						
	S6 + +	117 92	125 100	133 108	151 122	158 130	169 140	190 150	202 170	226 190	244 208	272 232	292 252						
	J6s + -	12,5 12,5			14,5 14,5			16,0 16,0			18,0 18,0			20,0 20,0					



У режимі EDI або MEM ви можете швидко вибрати відобразити іншу програму з пам'яті, ввівши номер програми (Oplppl) і натиснувши клавішу зі стрілкою вниз. Тільки класичне керування.

## Таблиця допусків і посадок

Квалітет	Числові позначення Відхилення	Граничні відхилення в мікронах											
		Номинальні діаметри в міліметрах											
		1 3	3 6	6 10	10 18	18 24	24 30	30 40	40 50	50 65	65 80	80 100	100 120
7	H7 +	10 0	12 0	15 0	18 0	21 0	25 0	30 0	35 0				
	h7 -	0 10	0 12	0 15	0 18	0 21	0 25	0 30	0 35				
	f7 -	6 16	10 2	13 28	16 34	20 41	25 50	30 60	36 71				
	S7 +	24 14	31 19	38 23	46 28	56 35	68 43	83 53	89 59	106 71	114 92		
8	H8 +	14 0	18 0	22 0	27 0	33 0	39 0	46 0	54 0				
	h8 -	0 14	0 18	0 22	0 27	0 33	0 39	0 46	0 54				
	e8 -	14 28	20 38	25 47	32 59	40 73	50 89	68 106	72 126				
		32 18	41 23	50 28	60 33	74 41	81 48	99 60	109 70	133 87	148 102	118 124	198 144
9	H9 +	25 0	30 0	36 0	45 0	52 0	62 0	74 0	87 0				
	h9 -	0 25	0 30	0 36	0 45	0 52	0 62	0 74	0 87				
	d9 -	20 45	30 60	40 76	50 93	65 117	80 142	100 174	120 207				
	e9 -	14 39	20 50	25 61	32 75	40 92	50 112	60 134	72 159				
		6 51	10 40	13 49	16 50	20 72	25 87	30 104	36 123				



Налаштування 9 на Naas дозволяє перемикатися між доймовими та міліметровими системами вимірювання.

## Таблиця допусків і посадок

Квалітет	Числові позначення Відхилення	Граничні відхилення в мікронах													
		Номинальні діаметри в міліметрах													
		120 140	140 160	160 180	180 200	200 225	225 250	250 280	280 315	315 355	355 400	400 450	450 500		
7	H7 +	40 0			46 0			52 0			57 0			63 0	
	h7 -	0 40			0 46			0 52			0 57			0 63	
	f7 -	43 83			54 96			56 108			62 119			68 131	
	S7 +	132 92	148 108	148 108	168 122	176 130	186 134	210 158	222 170	247 198	265 208	295 232	315 252		
8	H8 +	63 0			72 0			81 0			72 0			72 0	
	h8 -	0 63			0 72			0 14			72 0			72 0	
	e8 -	85 148			100 172			110 191			125 214			135 232	
		233 170	253 190	273 210	308 236	330 259	356 284	396 315	431 350	479 398	524 398	587 490	637 540		
9	H9 +	100 0			115 0			130 0			140 0			155 0	
	h9 -	0 100			0 115			0 130			0 140			0 155	
	d9 -	145 245			170 285			190 320			210 350			230 385	
	e9 -	85 185			100 215			110 240			125 265			100 215	
		43 143			50 165			56 186			62 265			68 225	



У режимі EDI або MEM ви можете швидко вибрати відобразити іншу програму з пам'яті, ввівши номер програми (OpIpp) і натиснувши клавішу зі стрілкою вниз. Тільки класичне керування.

## Таблиця допусків і посадок

Квалітет	Числові позначення Відхилення	Граничні відхилення в мікронах												
		Номинальні діаметри в міліметрах												
		1 3	3 6	6 10	10 18	18 24	24 30	30 40	40 50	50 65	65 80	80 100	100 120	
10	H10 +	40 0	48 0	58 0	70 0	84 0	100 0	120 0	140 0					
	h10 -	0 40	0 48	0 58	0 70	0 84	0 100	0 120	0 140					
11	H11 +	60 0	75 0	90 0	110 0	130 0	160 0	190 0	220 0					
	h11 -	0 60	0 75	0 90	0 110	0 130	0 160	0 190	0 220					
	d11 -	20 80	30 105	40 130	50 160	65 195	80 240	100 290	120 340					
	Js11 -	30 30	37 37	45 45	55 55	65 65	80 80	95 95	110 110					
12	H12 +	100 0	120 0	150 0	180 0	210 0	250 0	300 0	350 0					
	h12 -	0 100	0 120	0 150	0 180	0 210	0 250	0 300	0 350					
	h12 -	140 240	140 260	150 300	150 350	160 370	170 420	180 430	190 490	200 500	220 660	240 590		
13	H13 +	140 0	180 0	220 0	270 0	330 0	390 0	460 0	540 0					
	h13 -	0 140	0 180	0 220	0 270	0 330	0 390	0 460	0 540					
	Js13 -	70 70	90 90	110 110	135 135	165 165	195 195	230 230	270 270					



Налаштування 9 на Haas дозволяє перемикатися між доймовими та міліметровими системами вимірювання.

## Таблиця допусків і посадок

Квалітет	Числові позначення Відхилення	Граничні відхилення в мікронах																
		Номинальні діаметри в міліметрах																
		120 140	140 160	160 180	180 200	200 225	225 250	250 280	280 315	315 355	355 400	400 450	450 500					
10	H10 +	160 0			185 0			210 0		230 0		250 0						
	h10 -	0 160			0 185			0 210		0 230		0 250						
11	H11 +	250 0			290 0			320 0		360 0		400 0						
	h11 -	0 250			0 290			0 320		0 360		0 400						
	d11 -	145 395			170 460			190 510		210 570		230 630						
	Js11 -	125 125			145 145			160 160		180 180		200 200						
12	H12 +	400 0			460 0			520 0		570 0		630 0						
	h12 -	0 400			0 460			0 520		0 570		0 630						
	h12 -	260 660	280 680	310 710	340 800	380 840	420 880	480 1000	540 1060	600 1170	680 1250	760 1390	840 1470					
13	H13 +	630 0			93 68	720 0			810 0		890 0		950 0					
	h13 -	0 630			133 108	0 720			0 810		0 890		0 950					
	Js13 -	315 315			360 360			405 405		445 445		485 485						



У режимі EDI або MEM ви можете швидко вибрати відобразити іншу програму з пам'яті, ввівши номер програми (Oпpпп) і натиснувши клавішу зі стрілкою вниз. Тільки класичне керування.

## Таблиця допусків і посадок

Квалітет	Числові позначення Відхилення	Граничні відхилення в мікронах											
		Номинальні діаметри в міліметрах											
		1 3	3 6	6 10	10 18	18 24	24 30	30 40	40 50	50 65	65 80	80 100	100 120
14	H14	+	250 0	300 0	360 0	430 0	520 0	620 0	740 0	870 0			
	h14	+	0	0	0	0	0	0	0	0			
		-	250	300	360	430	520	620	740	870			
15	H15	+	400 0	480 0	580 0	700 0	840 0	1000 0	1200 0	1400 0			
	h15		0 400	0 480	0 580	0 700	0 840	0 1000	0 1200	0 1400			
	Js15	+	200	240	290	350	4220	500	600	700			
		-	200	240	290	350	420	500	600	700			
16	H16	+	600 0	750 0	900 0	1100 0	1300 0	1600 0	1900 0	2200 0			
	h16	-	0 600	0 750	0 900	0 1100	0 1300	0 1600	0 1900	0 2200			
	Js16	+	300 300	375 375	450 450	550 550	650 650	800 800	950 950	1100 1100			

## Таблиця допусків і посадок

Квалітет	Числові позначення Відхилення	Граничні відхилення в мікронах													
		Номинальні діаметри в міліметрах													
		120 140	140 160	160 180	180 200	200 225	225 250	250 280	280 315	315 355	355 400	400 450	450 500		
14	H14	+	1000 0			1150 0		1300 0	1400 0	1550 0					
	h14	+	0			0		0	0	0					
		-	1000			1150		1300	1400	1550					
15	H15	+	1600 0			1850 0		2100 0	2500 0	2500 0					
	h15		0 1600			0 1850		0 2100	0 2500	0 2500					
	Js15	+	800			925		1050	1150	1250					
		-	800			925		1050	1150	1250					
16	H16	+	2500 0			2900 0		3200 0	3600 0	4000 0					
	h16	-	0 2500			0 2900		0 3200	0 3600	0 4000					
	Js16	+	1250 1250			1450 1450		1600 1600	1800 1800	2000 2000					



Налаштування 9 на Haas дозволяє перемикатися між доймовими та міліметровими системами вимірювання.



У режимі EDIT або MEM ви можете швидко вибрати відобразити іншу програму з пам'яті, ввівши номер програми (OpPpPp) і натиснувши клавішу зі стрілкою вниз. Тільки класичне керування.

Розміри мітчика	Ø свердла	Ø свердла в дюймах	Розміри мітчика	Ø свердла	Ø свердла в дюймах	Номінальний розмір труби	Кількість витків на один дюйм	Внутрішній діаметр труби	Зовнішній діаметр труби	Свердло під мітчик
M1 x 0.25	0.75	.0295	M14 x 2	12.00	.4724	1/8 –	27	1/4	3/8	11/32
M1.1 x 0.25	0.85	.0335	M14 x 1.5	12.50	.4921	1/4 –	18	3/8	17/32	7/16
M1.2 x 0.25	0.95	.0374	M16 x 2	14.00	.5512	3/8 –	18	1/2	11/16	37/64
M1.4 x 0.3	1.10	.0433	M16 x 1.5	14.50	.5709	1/2 –	14	5/8	13/16	23/32
M1.6 x 0.35	1.25	.0492	M18 x 2.5	15.50	.6102	3/4 –	14	13/16	1	59/64
M1.8 x 0.35	1.45	.0571	M18 x 1.5	16.50	.6496	1 –	11 1/2	11/16	15/16	15/32
M2 x 0.4	1.60	.0630	M20 x 2.5	17.50	.6890	1 1/4 –	11 1/2	13/8	15/8	1 1/2
M2.2 x 0.45	1.75	.0689	M20 x 1.5	18.50	.7283	1 1/2 –	11 1/2	15/8	17/8	1 47/64
M2.5 x 0.45	2.05	.0807	M22 x 2.5	19.50	.7677	2 –	11 1/2	21/16	23/8	27/32
M3 x 0.5	2.50	.0984	M22 x 1.5	20.50	.8071	2 1/2 –	8	29/16	27/8	25/8
M3.5 x 0.6	2.90	.1142	M24 x 3	21.00	.8268					
M4 x 0.7	3.30	.1299	M24 x 2	22.00	.8661					
M4.5 x 0.75	3.70	.1457	M27 x 3	24.00	.9449					
M5 x 0.8	4.20	.1654	M27 x 2	25.00	.9843					
M6 x 1	5.00	.1969	M30 x 3.5	26.50	1.0433					
M7 x 1	6.00	.2362	M30 x 2	28.00	1.1024					
M8 x 1.25	6.75	.2657	M33 x 3.5	29.50	1.1614					
M8 x 1	7.00	.2756	M33 x 2	31.00	1.2205					
M10 x 1.5	8.50	.3346	M36 x 4	32.00	1.2598					
M10 x 1.25	8.75	.3445	M36 x 3	33.00	1.2992					
M12 x 1.75	10.20	.4016	M39 x 4	35.00	1.3780					
M12 x 1.25	10.80	.4252	M39 x 3	36.00	1.4173					

Розміри труб зазвичай визначаються внутрішнім діаметром труби.  
 У таблиці вище наведені номінальні та приблизні фактичні розміри найпоширеніших типорозмірів стандартних різьбових труб.  
 Конвертація дюймів у метричну систему: Дюйми = мм x 25.4 | мм = Дюйми ÷ 25.4



**Наведені вище розміри свердел розраховані приблизно на 75% повної різьби**  
 Розміри метричних різьбових отворів і свердел можна переглянути на панелі управління Hns, натиснувши кнопку HELP/CALC двічі, а потім вибравши вкладку Drill Table.  
 (Тільки для класичної панелі управління.)



**Команда шпинделя:** Ви можете зупинити або запустити шпиндель за або проти ГС (на токарному верстаті - вперед і назад) в будь-який момент, коли ви перебуваєте на зупинці з одним блоком або в режимі утримання подачі. При перезапуску програми за допомогою кнопки СТАРТ ЦИКЛУ шпиндель буде знову ввімкнено на попередньо визначену швидкість.

## Перетворення кроку метричної нарізі

## G-коди фрезерного верстата Haas

(можуть відрізнятися залежно від версії програмного забезпечення)

Крок метричної нарізі	Крок різьби в дюймах	Кількість ниток на дюйм	Базова висота профілю	КОД	ОПИС	ГРУПА
. 25	. 00984	101.6002	. 00639	G00	Швидке позиціонування	01
. 35	. 01181	84.6668	. 00767	G01	Лнійна інтерполяція	01
. 35	. 01378	72.5716	. 00895	G02	Кругова інтерполяція (за годинниковою стрілкою)	01
. 40	. 01575	63.5001	. 01023	G03	Кругова інтерполяція (проти годинникової стрілки)	01
				G04	Пауза	00
				G09	Точна зупинка	00
. 45	. 01772	56.4446	. 01151	G10	Задати корекції	00
. 50	. 01969	50.8001	. 01279	G12	Фрезерування кругового карману за годинниковою стрілкою	00
. 60	. 02362	42.3334	. 01534	G13	Фрезерування кругового карману проти годинникової стрілки	00
. 70	. 02756	36.2858	. 01790	G17	Вибір площини XY	02
				G18	Вибір площини XZ	02
. 75	. 02953	33.8667	. 01918	G19	Вибір площини YZ	02
. 80	. 03150	31.7501	. 02046	G20	Вибрати дюймову систему	06
. 90	. 03543	28.2228	. 02301	G21	Вибрати метричну систему	06
1.00	. 03937	25.4000	. 02557	G28	Повернення у нульові точки	00
				G29	Повернення з контрольної точки	00
1.25	. 04921	20.3200	. 03196	G35	Автоматичне вимірювання діаметра інструмента	00
1.50	. 05906	16.9334	. 03836	G36	Автоматичне вимірювання корекції деталі	00
1.75	. 06890	14.5143	. 04475	G37	Автоматичне вимірювання корекції на інструмент	00
2.00	. 07874	12.7000	. 05114	G40	Відміна корекції на інструмент	07
				G41	Компенсація 2D інструмента ліворуч	07
2.50	. 09843	10.1600	. 06393	G42	Компенсація 2D інструмента праворуч	07
3.00	. 11811	8.4667	. 07671	G43	Корекція довжини інструмента + (Додати)	08
3.50	. 13780	7.2572	. 08950	G44	Корекція довжини інструмента - (Віднімання)	08
4.00	. 15748	6.3500	. 10229	G47	Гравіювання тексту	00
				G49	Відміна G43/G44/G143	08
4.50	. 17717	5.6445	. 11508	G50	Скасувати масштабування	11
5.00	. 19685	5.0800	. 12785	G51	Масштабування	11
6.00	. 23622	4.2333	. 15344	G52	Встановити робочу систему координат	00 або 12
				G53	Немодальний вибір координат верстата	00



**Очищення поточних значень команд:** На верстатах Haas значення на сторінках дисплея CURRNT COMMANDS для інструментального ресурсу, навантаження на інструмент і таймерів можна очистити, вибравши курсором потрібне поле та натиснувши клавішу ORIGIN. Щоб очистити всі дані у стовпці, наведіть курсор на верхню частину стовпця (на заголовку) та натисніть клавішу ORIGIN.



Повні описи всіх кодів Haas G і M доступні на сайті [www.HaasServiceParts.com](http://www.HaasServiceParts.com).

**G-коди фрезерного верстата Haas**

(можуть відрізнятися залежно від версії програмного забезпечення)

КОД	ОПИС	ГРУПА
G54	Вибір системи координат деталі #1	12
G55	Вибір системи координат деталі #2	12
G56	Вибір системи координат деталі #3	12
G57	Вибір системи координат деталі #4	12
G58	Вибір системи координат деталі #5	12
G59	Вибір системи координат деталі #6	12
G60	Односпрямоване позиціонування	00
G61	Режим точної зупинки	15
G64	Відміна G61	15
G65	Опція виклику підпрограми макросу	00
G68	Обертання	16
G69	Скасувати обертання G68	16
G70	Коло отвору під болт	00
G71	Дуга болтових отворів	00
G72	Кут з болтових отворів	00
G73	Стандартний цикл високошвидкісного свердління з періодичним виведенням інструмента	09
G74	Стандартний цикл реверсивного нарізання нарізі	09
G76	Стандартний цикл числового розточування	09
G77	Стандартний цикл зворотного розточування	09
G80	Скасування стандартного циклу	09
G81	Стандартний цикл свердління	09
G82	Стандартний цикл свердління центровочних отворів	09
G83	Стандартний цикл свердління з періодичним виведенням інструмента	09
G84	Стандартний цикл нарізання нарізі мітчиком	09
G85	Стандартний цикл розточування	09
G86	Стандартний цикл розточування із зупинкою	09
G87	Стандартний цикл розточування з ручним виведенням	09
G89	Груповий цикл Просвердлити - Затримка - Розточити	09
G90	Команда абсолютного позиціонування	03
G91	Команда відносного позиціонування	03



На дисплеї компенсації на Haas ви можете обнулити всі компенсації одночасно, натиснувши кнопку **ORIGIN** і виконуючи прості команди на екрані. Ви не можете це скасувати.

**G-коди фрезерного верстата Haas**

(можуть відрізнятися залежно від версії програмного забезпечення)

КОД	ОПИС	ГРУПА
G92	Задати значення зміщення системи координат деталі	00
G93	Режим зворотної подачі	05
G94	Режим хвилинної подачі	05
G95	Подача на оберт	05
G98	Стандартний цикл повернення у вихідну точку	10
G99	Стандартний цикл повернення в площину R	10
G100	Вимкнення дзеркального відображення	00
G101	Увімкнення дзеркального відображення	00
G102	Програмований вивід на RS-232	00
G103	Обмеження буферизації блоку	00
G107	Циліндричне малювання	00
G110	#7 Система координат	12
G111	#8 Система координат	12
G112	#9 Система координат	12
G113	#10 Система координат	12
G114	#11 Система координат	12
G115	#12 Система координат	12
G116	#13 Система координат	12
G117	#14 Система координат	12
G118	#15 Система координат	12
G119	#16 Система координат	12
G120	#17 Система координат	12
G121	#18 Система координат	12
G122	#19 Система координат	12
G123	#20 Система координат	12



Ви можете редагувати програми на Haas під час виконання програми, використовуючи фонове редагування (BG). Під час запуску програми в режимі MEM на екрані програми натисніть кнопку EDIT, доки в правій частині екрана не з'явиться панель редактора в фоні. Натисніть SELECT PROG, щоб побачити список програм пам'яті, які можна редагувати у фоні. Зміни набудуть чинності при наступному відкритті програми. (Тільки класичне керування).

Для фонового редагування на верстаті NGC під час роботи програми натисніть LIST PROG, виділіть програму, яку потрібно відредагувати у фоновому режимі, і натисніть ALTER.

**G-коди фрезерного верстата Haas**

(можуть відрізнятися залежно від версії програмного забезпечення)

КОД	ОПИС	ГРУПА
G124	#21 Система координат	12
G125	#22 Система координат	12
G126	#23 Система координат	12
G127	#24 Система координат	12
G128	#25 Система координат	12
G129	#26 Система координат	12
G136	Вимірювання центру автоматичної корекції деталі	00
G141	Корекція на інструмент 3D+	07
G143	+Довжина інструмента 5-осового інструмента +	08
G150	Універсальний цикл фрезерування карману	00
G154	Вибір робочих координат P1-P99	12
G174	Невертикальне жорстке нарізання нарізі проти годинникової стрілки	00
G184	Невертикальне жорстке нарізання нарізі за годинникової стрілки	00
G187	Налаштування рівня плавності	00
G234	Керування центральною точкою інструмента (TCPC)	08
G253	Орієнтація шпинделя по нормалі до системи координат деталі	
G254	Динамічна корекція деталі	23
G255	Відміні динамічної корекції деталі	23
G266	Швидкість видимого лінійного руху осей, %	00
G268	Увімкнення функції системи координат	02
G269	Вимкнення функції системи координат	02

**M-коди фрезерного верстата Haas**

(можуть відрізнятися залежно від версії програмного забезпечення)

КОД	ОПИС
M00	Зупинити програму
M01	Опціональна зупинка програми
M02	Кінець програми
M03	Шпindel «Команда обертання вперед»
M04	Шпindel «Команда обертання назад»
M05	Команда «Зупинка шпинделя»
M06	Зміна інструменту
M07	Увімкнути потік ЗОР
M08 / M09	Увімкнути/вимкнути ЗОР
M10 / M11	Увімкнути/вимкнути гальмо 4-ї осі
M12 / M13	Увімкнути/вимкнути гальмо 5-ї осі
M16	Зміна інструменту
M19	Орієнтація шпинделя
M21-M28	Додаткова функція користувача M з M-Fin
M29	Встановлення вихідного релез перемикачем M-Fin
M30	Завершення та скидання програми
M31	Конвеєр для стружки вперед
M33	Зупинка конвеєра для стружки
M34	Зміна положення дод. трубки ЗОР
M35	Переміщення дод. трубки ЗОР у вихідне положення
M36	Готовність деталі для зміни палети
M39	Обертання револьверної головки інструмента
M41 / M42	Корекція низької/високої передачі
M46	Посилання на строку кода при використанні супутника
M48	Перевірка достовірності поточної програми
M49	Задати стан супутника
M50	Виконати зміну супутника
M51-M55	Встановлення додаткових M-кодів користувачів
M59	Встановлення вихідного реле
M61-M65	Очищення додаткових M-кодів користувача



Щоб обнулити певну вісь, натисніть HAND JOG, а потім натисніть POSIT. Коли ви пересуваєте ручку по осі X, Y або Z, а потім натискаєте ORIGIN, вибрану вісь буде обнулено. Або ви можете натиснути літерну клавішу X, Y або Z, а потім ORIGIN, щоб обнулити відображення цієї осі. Ви також можете натиснути клавішу X, Y або Z і ввести число (X2,125), а потім натиснути ORIGIN, щоб ввести число на дисплеї цієї осі.



Якщо параметр 32 на верстаті Haas IGNORE (Ігнорувати), то всі команди увімкнення та вимкнення охолоджувальної рідини будуть ігноруватися. Охолоджуючу рідину можна вмикати та вимикати вручну за допомогою кнопки COOLNT.

**М-коди фрезерного верстата Haas**

(можуть відрізнятися залежно від версії програмного забезпечення)

КОД	ОПИС
M69	Очищення вихідного реле
M70/M71	Затискання/розтискання тримача заготовки
M73/M74	Продув інструмента (TAB), увімкнення/вимкнення
M75	Встановлення опорної точки G35 або G136
M78	Аварійне повідомлення у разі сигналу пропуску
M79	Аварійне повідомлення у разі відсутності сигналу пропуску
M80/M81	Автоматичне відкривання/закривання дверей
M82	Розтискання інструменту
M83/M84	Увімкнення/вимкнення автоматичного пістолета обдування
M86	Затискання інструменту
M88/M89	Увімкнути/вимкнути подачу ЗОР через штиндель
M90/M91	Вхідний затискач кріплення (увімкнення/вимкнення)
M95	Режим сну
M96	Перехід при відсутності вхідного сигналу
M97	Виклик локальної підпрограми
M98	Виклик підпрограми
M99	Повернення підпрограми або циклічне виконання
M104/M105	Висування/втягування зонда
M109	Інтерактивне введення даних користувачем
M116/M117	Поітряна обробка стружки в лещатах вимакається/вимикається
M130/M131	Відобразити носій / Скасувати відображення носія
M138/M139	Зміна частоти обертання шпинделя увімкнено/вимкнено
M58/M159	Включення/вимкнення конденсатора туману
M160	Скасувати активний PulseJet
M161	Безперервний режим PulseJet
M162	Режим одиночної події PulseJet
M163	Модальний режим PulseJet
M199	Палета/завантаження деталі або кінець програми
M300	Користувачка послідовність автоматичний завантажувач палет/робот

**G-коди токарного верстата Haas**

(можуть відрізнятися залежно від версії програмного забезпечення)

КОД	ОПИС	ГРУПА
G00	Швидке позиціонування	01
G01	Лнійна інтерполяція	01
G02	Кругова інтерполяція за годинниковою стрілкою	01
G03	Кругова інтерполяція проти годинникової стрілки	01
G04	Пауза	00
G09	Точна зупинка	00
G10	Задати корекції	00
G12	Кругове фрезерування кишень за годинниковою стрілкою	00
G13	Кругове фрезерування кишень проти годинникової стрілки	00
G14	Переміщення контршпинделя	17
G15	Відміна переміщення контршпинделя	17
G17	Площина XY	02
G18	Площина XZ	02
G19	Площина YZ	02
G20	Вибрати діймову систему	06
G21	Вибрати метричну систему	06
G28	Повернення у нульові точки	00
G29	Повернення з контрольної точки	00
G31	Пропустити функцію	00
G32	Нарізання різьби	01
G40	Скасування корекції кінчика інструмента	07
G41	Корекція кінчика інструмента (TNC) ліворуч	07
G42	Корекція кінчика інструмента (TNC) праворуч	07
G43	Корекція довжини інструмента + (Додати)	08
G50	Обмеження швидкості шпинделя	00
G51	Установити компенсацію глобальної координати FANUC	00
G52	Встановити локальну систему координат FANUC	00
G53	Вибір координат верстату	00
G54	Система координат #1 FANUC	12
G55	Система координат #2 FANUC	12
G56	Система координат #3 FANUC	12
G57	Система координат #4 FANUC	12
G58	Система координат #5 FANUC	12
G59	Система координат #6 FANUC	12
G61	Точна зупинка модальний	15
G64	Відміна точної зупинки G61	15
G65	Параметр виклику підпрограми макросу	00
G68	Обертання	16



**Клавіші перемикачів:** Ви можете вибрати вісь для стрибка на Haas, ввівши літеру осі в рядок введення, а потім натиснувши кнопку HANDLE JOG.



**Повні описи всіх кодів Haas G і M доступні на сайті [www.HaasServiceParts.com](http://www.HaasServiceParts.com).**

**G-коди токарного верстата Haas**

(можуть відрізнятися залежно від версії програмного забезпечення)

КОД	ОПИС	ГРУПА
G69	Скасувати обертання G68	16
G70	Цикл чистової обробки	00
G71	Цикл зняття припуску	00
G72	Цикл зняття припуску торцевої поверхні	00
G73	Цикл зняття запасів нерівномірного контуру	00
G74	Цикл обробки торцевих каналок	00
G75	Цикл обробки деталей типу O.D./I.D.	00
G76	Багатопрохідний цикл нарізання різьби	00
G80	Скасування стандартного циклу	09
G81	Стандартний цикл свердління	09
G82	Стандартний цикл точкового свердління	09
G83	Стандартний цикл звичайного свердління з періодичним виводом інструмента	09
G84	Стандартний цикл нарізання нарізі мітчиком	09
G85	Стандартний цикл розточування	09
G86	Стандартний цикл розточування з зупинкою	09
G89	Стандартний цикл розточування з затримкою	09
G90	Цикл обточування	01
G92	Цикл нарізання різьби	01
G94	Цикл обточування торця	01
G95	Шорстке нарізування нарізі привідним інструментом	09
G96	Постійна швидкість різання ввімкнено	13
G97	Постійна швидкість різання вимкнено	13
G98	Подача за хв.	10
G99	Подача на оберт	10
G100	Вимкнути дзеркальне відображення	00
G101	Увімкнути дзеркальне відображення	00
G103	Обмеження підготовки блоку перегляду	00
G105	Команда сервоприводу прутка	09
G107	Циліндричне відображення	00
G110	Система координат #7	12
G111	Система координат #8	12
G112	Інтерпретація від ХУ до ХС	04
G113	Скасувати G112	04
G114	Система координат #9	12
G115	Система координат #10	12
G116	Система координат #11	12
G117	Система координат #12	12
G118	Система координат #13	12

**G-коди токарного верстата Haas**

(можуть відрізнятися залежно від версії програмного забезпечення)

КОД	ОПИС	ГРУПА
G119	Система координат #14	12
G120	Система координат #15	12
G121	Система координат #16	12
G122	Система координат #17	12
G123	Система координат #18	12
G124	Система координат #19	12
G125	Система координат #20	12
G126	Система координат #21	12
G127	Система координат #22	12
G128	Система координат #23	12
G129	Система координат #24	12
G154	Вибір робочих координат P1-99	12
G156	Постійний цикл протягування	09
G167	Зміна налаштувань	00
G170	Скасувати G171/G172	20
G171	Відміна програмування радіусу	20
G172	Відміна програмування діаметра	20
G184	Цикл зворотного нарізання для лівосторонньої різьби	09
G186	Зворотне жорстке нарізування привідним інструментом (лівого різьблення)	09
G187	Контроль точності	00
G195	Передне нарізання різьблення привідним інструментом (діаметр)	09
G196	Зворотне нарізання різьблення привідним інструментом (діаметр)	09
G198	Вимкнути синхронне керування шпинделем	00
G199	Увімкнути синхронне керування шпинделем	00
G200	Режим оптимізації роботи верстата (Index on the Fly)	00
G211	Ручне налаштування інструменту	-
G212	Автоматичне налаштування інструменту	-
G234	Контроль центральної точки інструмента (TCPC)	08
G241	Стандартний цикл радіального свердління	09
G242	Стандартний цикл радіального точкового свердління	09
G243	Стандартний цикл звичайного радіального імпульсного свердління	09
G245	Стандартний цикл радіального розточування	09
G246	Стандартний цикл радіального розточування з зупинкою	09
G249	Стандартний цикл радіального розточування ручним виводом	09
G250	Скасувати масштабування	11
G251	Масштабування	11
G254	Зсув динамічної роботи (DWO) (DWO)	23
G255	Скасування зсуву динамічної роботи (DWO)	23
G266	Лінійне швидке переміщення (в %) по видимим осям	00
G268	Увімкнення функції системи координат	02
G269	Вимкнення функції системи координат	02
G390	Команда абсолютного позиціонування	03
G391	Команда Інкrementна позиціонування	03



Параметр 22 на Haas, CanCycleDelta2, визначає відстань над попереднім зачепленням, на яку інструмент швидко повертається під час свердління G83 на фрезерних і токарних верстатах, або величину, на яку він повертається під час токарного циклу обробки каналок G74 і G75. Він також визначає відстань, на яку відводиться інструмент, щоб зруйнувати стружку в циклі свердління фрезою G73.

**М-коди токарного верстата Haas**

(можуть відрізнятися залежно від версії програмного забезпечення)

КОД	ОПИС
M00	Зупинка програми
M01	Опціональна супинка програма
M02	Кінець програми
M03	Увімкнути шпindel, рух вперед
M04	Увімкнути шпindel і реверс
M05	Зупинка шпинделя
M08/M09	Увімкнути/вимкнути ZOP
M10/M11	Затискання/ розтискання патрона
M12/M13	Увімкнення/вимкнення автоматичного струменевого очищення (опція)
M14/M15	Гальмо головного шпинделя вкл/викл (додаткова вісь С)
M17	Обертання револьверної головки вперед
M18	Обертання револьверної головки реверс
M19	Орієнтувати шпindel (опція)
M21	Висування задньої бабки (опція)
M22	Втягування задньої бабки (опція)
M23	Зняття фаски з різьби увімкнено
M24	Зняття фаски з різьби вимкнено
M30	Завершення програми та Перезавантаження
M31	Шнек для подачі стружки вперед (опціонально)
M33	Шнек для стружки реверс (опціонально)
M35	Уловлювач деталей у положенні поза деталлю
M36	Уловлювач деталей увімкнено (опціонально)
M37	Уловлювач деталей вимкнено (опціонально)
M38/M39	Зміна частоти обертання шпинделя увімкнено / вимкнено
M41/M42	Низька/висока передача (опціонально)
M43	Розблокування револьверної головки (лише для сервісного використання)
M44	Блокування револьверної головки (лише для сервісного використання)

**М-коди токарного верстата Haas**

(можуть відрізнятися залежно від версії програмного забезпечення)

КОД	ОПИС
M51-M56	Увімкнення вбудованого реле М-коду
M59	Увімкнення вихідного реле
M61-M66	Вимкнення вбудованого реле М-коду
M69	Вимкнення вихідного реле
M78	Сигнал помилки при виконанні команди переходу знайдений
M79	Тривога, якщо сигнал пропуску не знайдено
M85/M86	Автоматичне відчинення/зачинення дверей (опціонально)
M88/M89	Увімкнення/вимкнення ZOP високого тиску (опціонально)
M90/M91	Вхід пристрою затискача увімкнено / вимкнено
M95	Режим сну
M96	Перехід, якщо нема сигналу
M97	Виклик локальної підпрограми
M98	Виклик підпрограми
M99	Повернення підпрограми або цикл
M104/M105	Висування/втягування зонда (опціонально)
M109	Інтерактивне введення даних користувачем
M110	Затискання патрона додаткового шпинделя (опціонально)
M111	Вивільнення патрона додаткового шпинделя (опціонально)
M112/M113	Включення / вимкнення струменя повітря на вторинному шпинделі (опціонально)
M114/M115	Увімкнення/вимкнення гальма додаткового шпинделя (опціонально)
M119	Орієнтація додаткового шпинделя (опція)
M121-M126	Вбудовані реле М-кодів з M-Fin
M129	Увімкнення реле М-коду за допомогою M-Fin
M130/M131	Відобразити носій / Скасувати відображення носія



На Haas ви можете використовувати екран DIST-TO-GO для обнулення дисплея положення для контрольного переміщення. Перебуваючи в режимі ручного переміщення маніпулятора і на дисплеї положення, натисніть будь-яку іншу клавішу режиму роботи (EDIT, MEM тощо), а потім поверніться в режим ручного переміщення маніпулятора.



На Haas легко перенести програму з MDI і зберегти її в списку програм. На дисплеї MDI переконайтеся, що курсор знаходиться на початку програми MDI. Введіть номер програми (OpNnn), який не використовується. Потім натисніть клавішу ALTER, і дані MDI буде перенесено до вашого списку програм під цим номером програми.

## М-коди токарного верстата Haas

(можуть відрізнятися залежно від версії програмного забезпечення)

КОД	ОПИС
M133	Привідний інструмент вперед (опціонально)
M134	Привідний інструмент реверс (опціонально)
M135	Зупинка привідного інструмента (опціонально)
M138	Зміна частоти обертання шпинделя ввімкнено
M139	Зміна частоти обертання шпинделя вимкнено
M143	Додатковий шпиндель вперед (опціонально)
M144	Додатковий шпиндель реверс (опціонально)
M145	Зупинка додаткового шпинделя (опціонально)
M146/M147	Затискання/розтискання люнета (опціонально)
M158/M159	Включення/вимикання конденсатора туману
M170/M171	Увімкнути гальмо 4-ї осі / Відпустити гальмо 4-ї осі
M214/M215	Гальмо привідного інструмента увімкнено/ вимкнено
M219	Орієнтування привідного інструмента (опціонально)
M299	Автоматичний завантажувач деталей часткове завантаження/ або кінець програми
M300	Користувачка послідовність автоматичний завантажувач палет/робот
M334/M335	Збільшення / зменшення P-Cool (кут спрямування ЗОР)
M373/M374	Увімкнення/вимкнення повітряного струменя очищення інструменту (TAB)
M388/M389	Увімкнути/ вимкнути подачу ЗОР через шпиндель

## Скорочення та одиниці вимірювання

°C	= Degress Celsius = градуси за Цельсієм
DIA	= Diameter = Діаметр
d	= Depth of Cut = Глибина різання
F	= Feed in Inches or mm Per Minute (F) = Подача в дюймах або мм за хвилину (F)
°F	= Degress Fahrenheit = Градуси за Фаренгейтом
FPR	= Feed Per Revolution (F) = Подача за оберт (F)
FPT	= Feed Per Tooth = Подача за зуб
IPM	= Inches Per Minute = дюймів за хвилину
IPR	= Inches Per Revolution = дюймів за оберт L = довжина різу
L	= Length of Cut
MRR	= Metal Removal Rate (cubic in./min.) = Швидкість видалення металу (куб.дюймів./хв.)
RPM	= Revolutions Per Minute = Обертів за хвилину
SFM	= Surface Feed Per Minute = Поверхнева подача за хвилину
SMPM	= Surface Meters Per Minute = Поверхневі метри за хвилину
MMPM	= Millimeters Per Minute = мм за хв.
MMPR	= Millimeters Per Revolution = мм за оберт
T	= Number of Teeth in a Cutter = Кількість зубців у фрези
TC <sub>m</sub>	= Time Cutting in Minutes = Час різання в хвилинах
TC <sub>s</sub>	= Time Cutting in Seconds = Час різання в секундах
TP <sub>i</sub>	= Threads Per Inch = Різьблення на дюйм
W	= Width of Cut = Ширина різу



**Для швидкого повернення осі в початкове положення (додому):** Ви можете вивести всі осі на машинний нуль, натиснувши клавішу HOME G28. Ви також можете відправити лише одну вісь (X, Y, Z, A або B) в нульову позицію у швидкому русі. Введіть літеру X, Y, Z, A або B, потім натисніть HOME G28, і тільки ця вісь швидко повернеться додому.  
УВАГА: Немає попередження про можливе зіткнення!



**Стружковий транспортер** – стружковий транспортер на верстаті Haas можна увімкнути або вимкнути під час виконання програми вручну за допомогою клавіш управління або програмно, використовуючи M-коди. M-код, що відповідає команді CHIP FWD - M31, а CHIP STOP - M33. Ви можете задати час циклу роботи транспортера (в хвилинах) за допомогою параметра 114, а час увімкнення транспортера (в хвилинах) за допомогою параметра 115.

## Формули для фрезерних та токарних верстатів

Швидкість різання (поверхневих футів/хв.)

$$SFM = 0.262 \times DIA \times RPM$$

Обертів за хвилину

$$RPM = 3.82 \times SFM \div DIA$$

Швидкість подачі (дюйм/хв.)

$$IPM = FPT \times T \times RPM$$

Подача на оберт

$$FPR = IPM \div RPM$$

Подача на зуб

$$FPT = IPM \div (RPM \times T)$$

Швидкість видалення металу

$$MRR = W \times d \times F$$

Перетворення IPR на IPRM

$$IPM = IPR \times RPM$$

Перетворення IPR на IPR

$$IPR = IPM \div RPM$$

Перетворення SFM на SMPM

$$SMPM = SFM \times .3048$$

Перетворення IPR на MMPPR

$$MMPPR = IPR \times 25.40$$

Відстань у часі (у хвилиниках)

$$L = IPM \times TCm$$

Скорочення часу на відстань (фреза) (хвилини)

$$TCm = L \div IPM$$

Час скорочення відстані (фреза) (секунди)

$$TCs = L \div IPM \times 60$$

Час різання на відстані (токарний верстат) (секунди)

$$TCs = L \div (IPR \times RPM) \times 60$$

### Переведення дюймів у метричну систему

$$\text{мм} \times 0.03937 = \text{дюйми}$$

$$\text{м} \times 39.37 = \text{дюйми}$$

$$\text{м} \times 3.2808 = \text{футу}$$

$$\text{м} \times 1.0936 = \text{ярди}$$

$$\text{км} \times 0.621 = \text{мили}$$

$$\text{За Цельсієм у за Фаренгейтом} \\ (^{\circ}\text{C} \times 1.8) + 32 = ^{\circ}\text{F}$$

$$\text{дюйми} \times 25.4 = \text{мм}$$

$$\text{in.} \times 0.0254 = \text{м}$$

$$\text{ft} \times 0.3048 = \text{м}$$

$$\text{м} \times 0.9144 = \text{м}$$

$$\text{mi} \times 1.6093 = \text{км}$$

$$\text{За Фаренгейтом у за Цельсієм} \\ (^{\circ}\text{F} - 32) \div 1.8 = ^{\circ}\text{C}$$

## Формули для фрезерних та токарних верстатів

### ДЮЙМОВІ МІТЧИКИ

$$\text{Розмір різбового мітчика (дюйм)} = \text{Діаметр різби} - \frac{0.01299 \times \% \text{ від повної різби}}{\text{Кількість витків на дюйм}}$$

$$\% \text{ від повної різби (дюйм)} = \text{Кількість нарізів на дюйм} \times \frac{\text{Основний діаметр різби} - \text{Свердлений діаметр різби}}{0.01299}$$

$$\text{IPM (швидкість подачі нарізання різблення фрезою)} = \text{Об/хв} + \text{витків на дюйм}$$

$$\text{IPR (токарне різблення)} = 1 + \text{витків на дюйм}$$

$$\text{Розмір свердла} = \text{Діаметр основного мітчика} - \frac{0.0068 \times \% \text{ повної різби}}{\text{Кількість витків на дюйм}}$$

Рекомендовано 65% формованого нарізу:

$$\text{Розмір свердла для мітчика} = \text{Базовий діаметр мітчика} - \frac{0.442}{\text{Кількість витків на дюйм}}$$

### МЕТРИЧНІ МІТЧИКИ

$$\text{Розмір мітчика (метричний)} = \text{Діаметр різби [мм]} - \frac{\% \text{ від повної різби} \times \text{Крок [мм]}}{76.98}$$

$$\% \text{ повної різби (метрична)} = \frac{76.98}{\text{Крок MM}} \times (\text{діаметр різби [мм]} - \text{діаметр просвердленого отвору [мм]})$$

$$\text{MMPM} = \text{об/хв} \times \text{метричний крок}$$

$$\text{MMPR} = \text{Крок [мм]}$$

Рекомендована форма різби 65%:

$$\text{Розмір свердла мітчика (метричний)} = \text{Базовий діаметр мітчика} - \frac{65 \times \text{Крок [мм]}}{147.06}$$



**Параметр 36 PROGRAM RESTART:** Коли він увімкнений, ви можете розпочати виконання програми з середини послідовності інструментів. Наведіть курсор на рядок, з якого бажаєте почати, і натисніть CYCLE START. Програма буде повністю проаналізована, щоб переконатися, що інструменти, зміщення, G-коди та положення осей встановлені правильно, після чого розпочнеться виконання з того блоку, на якому розміщений курсор. Хоча цей параметр можна залишити увімкнений постійно, це може призвести до виконання верстатом деяких дій, які не необхідними, тому найкраще вимикати його після використання. Тільки для фрезерних верстатів NGC.



**Калькулятор різби:** Спробуйте новий калькулятор різби на панелі управління наступного покоління. CURNT COMDS > CALCULATOR > TAPPING

## ЗНАЙТИ РОЗМІРИ МІТЧИКІВ ДЛЯ БУДЬ-ЯКОЇ БАЗОВОЇ РІЗЬБИ

для приблизно 75% нарізів

NC/NF ДЮЙМ & ISO МЕТРИЧНА

Основний діаметр мінус крок різьби = розмір мітчика

Примітка: крок різьби = 1,0 дюйма, поділений на кількість нарізів на дюйм (TPI)

Приклад з дюймами:

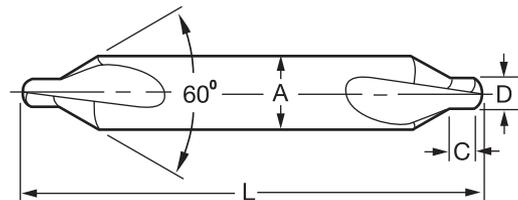
$(1 \div 16 = .0625)$

$3/8 - 16 = .375 - .0625 = .3125$  корончатє свердло

Приклад метричної системи:

$M10 - 1.5 = 10 - 1.5 = \varnothing 8.5$  свердла під мітчик

### СТАНДАРТНЕ 60° ЦЕНТРОВЕ СВЕРДЛО



Розмір	Діаметр корпусу(A)	Діаметр свердла(D)	Діаметр свердла(C)	OAL (L)
00	1/8	0.025	0.030	1 1/8
0	1/8	1/32	0.038	1 1/8
1	1/8	3/64	3/64	1 1/4
2	3/16	5/64	5/64	1 7/8
3	1/4	7/64	7/64	2
4	5/16	1/8	1/8	2 1/8
5	7/16	3/16	3/16	2 3/4
6	1/2	7/32	7/32	3
7	5/8	1/4	1/4	3 1/4
8	3/4	5/16	5/16	3 1/2



**Управління ресурсом інструменту:** На дисплеї CURNT COMDS верстатів Haas можна перейти на сторінку Tool Life Management, натиснувши PAGE DOWN. На цій сторінці реєстр використання інструменту збільшується на одиницю кожного разу, коли цей інструмент викликається у шпиндель. У стовпці Alarm ви вкажете максимальну кількість використань інструменту. Коли значення Usage (використання) для цього інструменту досягає кількості, вказаної в стовпці Alarm, верстат зупиниться та видасть сигнал тривоги. Це допоможе контролювати стан інструментів, щоб запобігти їхньому зламу і уникнути пошкодження деталей. Ці функції доступні на панелі управління NGC у розділі CURRENT COMMANDS > Tools > вкладка ATM.



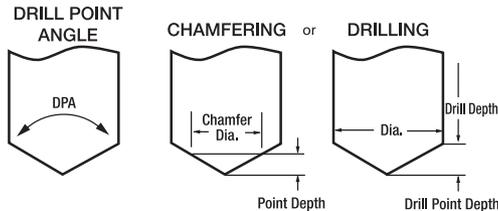
**Параметр 103: CYC START / FH SAME KEY.** Цей параметр корисний при уважному проходженні програми на верстаті Haas. Коли цей параметр увімкнений, кнопка CYCLE START виконує також функцію клавіші Feed Hold. Якщо натиснути та утримувати CYCLE START, верстат буде виконувати програму; якщо відпустити, верстат зупиниться у режимі Feed Hold. Це забезпечує кращий контроль під час тестування нової програми. Після завершення використання цієї функції її необхідно вимкнути. Цей параметр можна змінювати під час виконання програми. Його не можна вимкнути, коли увімкнений параметр 104; при активації одного з цих параметрів інший автоматично вимикається.

## Формули глибини свердління та zenкування

Розрахунок глибини занурення кінця свердла для діаметра фаски або глибини свердла для необхідної глибини свердління:

Кут точки свердління	Фактор(DPA)
60	0.866 x діаметр = глибина точки
82	0.575 x діаметр = глибина точки
90	0.500 x діаметр = глибина точки
118	0.300 x діаметр = глибина точки
120	0.288 x діаметр = глибина точки
135	0.207 x діаметр = глибина точки

Приклад: Щоб розрахувати глибину свердла під кутом 118 градусів, помножьте діаметр на 0,3, тобто 0,250 діаметра свердла x 0,3 = 0,075 глибини свердла



**Параметр 104: JOG HANDL TO SNGL BLK.** Коли параметр 104 увімкнений, і програма виконується в режимі MEM на дисплеї Program або Graphics, натискання клавіші SINGLE BLOCK дозволяє виконувати програму по одній лінії за раз, незалежно від того, чи працює верстат, чи ви в режимі Graphics. Спочатку натисніть кнопку CYCLE START, а потім кожне повертання маховичка у проти годинникової стрілки просуватиме програму по одній лінії. Обертання маховичка за годинниковою стрілкою викликатиме зупинку Feed Hold. Цей параметр можна змінювати під час виконання програми. Його не можна ввімкнути, коли увімкнений параметр 103; при активації одного з цих параметрів інший автоматично вимикається.

## Формули для розрахунку кутів

ПЕРЕТВОРИТИ ХВИЛИНИ ГРАДУСА В ДЕСЯТКОВИЙ ДРІБ:

**Розділіть хвилини на 60**

градусних хвилин для перетворення:  $30^{\circ} 42'$

розділіть хвилини на 60:

$$42 \div 60 = 0.7$$

отриманий градус:

$$30.7^{\circ}$$

ПЕРЕВЕСТИ ХВИЛИНИ ТА СЕКУНДИ В ДЕСЯТКОВУ СИСТЕМУ ЧИСЛЕННЯ:

**Розділіть секунди, а потім хвилини на 60**

градусні хвилини та секунди для конвертації:  $30^{\circ} 41' 15''$

розділити секунди на 60:

$$15 \div 60 = 0.25$$

розділіть десяткові хвилини на 60:

$$41.25 \div 60 = 0.6875$$

отриманий градус:

$$30.6875^{\circ}$$

ПЕРЕТВОРИТИ ДЕСЯТКОВИЙ ГРАДУСА У ХВИЛИНИ:

**Помножьте десятковий дріб на 60**

десятковий ступінь для перетворення:  $30.7^{\circ}$

помножьте десятковий степінь на 60:

$$0.7 \times 60 = 42'$$

отриманий градус:

$$30^{\circ} 42'$$

ПЕРЕТВОРИТИ ДЕСЯТКОВУ СИСТЕМУ ЧИСЛЕННЯ В ХВИЛИНИ ТА СЕКУНДИ:

**Помножьте десятковий дріб на 60**

десятковий ступінь для перетворення:  $30.6875^{\circ}$

помножити десятковий градус на 60:

$$0.6875 \times 60 = 41.25'$$

помножити десяткові хвилини на 60:

$$0.25 \times 60 = 15''$$

отриманий градус:

$$30^{\circ} 41' 15''$$



**Швидка стрілка курсору в редакторі:** Ви можете викликати стрілку курсору, за допомогою якої можна швидко прокручувати програму, рядок за рядком, коли ви перебуваєте у редакторі. Для швидкої стрілки курсору натисніть F2 один раз; після цього ви можете прокручувати програму рядок за рядком за допомогою бігунок. Щоб вийти з цього режиму швидкого курсору і залишитися на тому місці, де ви перебуваєте в програмі, просто натисніть клавішу UNDO. (Тільки класичне керування).

## Гарячі клавіші розширеного редагування Haas (можуть відрізнятись залежно від версії програмного забезпечення)

	У режимі РЕДАГУВАННЯ натискання кнопки ВИБІР ПРОГРАМИ відкриває список програм в активному (виділеному) вікні.
	Натисніть F2, щоб почати ВИБІР БЛОКУ ПРОГРАМИ для копіювання, переміщення або видалення. Прокрутіть вниз до останнього рядка програмного блоку. Натисніть F2 або клавішу WRITE/ENTER, щоб вибрати блок.
	Натисніть клавішу INSERT, щоб скопіювати вибраний (виділений) програмний блок у рядок наступний за тим, на якому знайдеться курсор.
	Натисніть клавішу ALTER, щоб перемістити вибраний (виділений) програмний блок на рядок після того, на якому стоїть курсор.
	Натисніть DELETE, щоб видалити виділений блок програми.
	F4 вставить з буфера обміну (NGC).
	Відображає довідкову інформацію.
	Натисніть F1, щоб викликати меню, що впливає, для швидкого доступу до функцій редактора: ДОПОМОГА, ЗМІНА, ПОШУК, РЕДАГУВАННЯ та ПРОГРАМА.

## Гарячі клавіші розширеного редагування Haas (можуть відрізнятись залежно від версії програмного забезпечення)

	Скидання сигналів про помилку. Видаляє введений текст. Встановлює значення з корекцією на значення за замовчуванням.
	Реєструє корекцію на довжину інструменту під час налаштування деталі.
	Відображає меню для технічного обслуговування, ресурсу інструменту, навантаження на інструмент, розширеного управління інструментом (PVI), системних змінних, установок годинника і налаштувань таймерів/лічильників.
	Відображає параметри, що визначають роботу верстата. Параметри встановлюються на заводі-виробнику верстата і повинні коригуватися тільки уповноваженим персоналом Haas.
	Вибирає режим пам'яті. Програми виконуються в цьому режимі, а інші клавіші в рядку ПАМ керують тим, яким чином виконується програма. Показує РОБОТА:ПАМ у верхньому лівому екрані.
	Увімкнення або вимкнення режиму одиночного блоку. Якщо режим одиночного блоку увімкнено, система керування виконує тільки один блок програми при кожному натисканні [CYCLE START] (запуск циклу).
	Увімкнення або вимкнення режиму одиночного блоку. Якщо режим одиночного блоку увімкнено, система керування виконує тільки один блок програми при кожному натисканні [CYCLE START] (запуск циклу).
	Повертає всі вісі в початок координат у режимі прискореного переміщення. [HOME G28] також повертає одну вісь у вихідне положення, аналогічно [SINGLE] (одна). <b>ПОПЕРЕДЖЕННЯ:</b> Всі вісі негайно переміщуються при натисканні цієї клавіші. Щоб уникнути удару, переконайтеся, що на траєкторії переміщення немає перешкод.



**Дублювання програми в режимі LIST PROG:** У режимі LIST PROG ви можете продублювати існуючу програму, вибравши курсором номер програми, яку ви хочете продублювати, ввісти новий номер програми (000000), а потім натиснувши F2 (на старих машинах натискайте F1). На пульті керування NGC ми можемо продублювати виділену програму, натиснувши F3 > Дублювати програму.

Бездротова інтуїтивна вимірювальна система Haas (WIPS) - з оптичною передачею для налаштування деталі, налаштування інструменту та контролю - складається з наступних елементів:

- Модуль шупа для шпинделя (робочий шуп)
- Модуль налаштування інструменту (шуп інструменту)
- Інтуїтивно зрозуміле програмне забезпечення системи зондування (IPS)
- Програмне забезпечення системи візуального програмування (VPS)

Бездротова інтуїтивно зрозуміла система вимірювань Haas робить вимірювання простим для розуміння і використання завдяки простій мові, графічному інтерфейсу і чітким інструкціям.

Додаткову інформацію про бездротову інтуїтивну вимірювальну систему Haas можна знайти на веб-сайті Haas ([www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com)).



**Управління завантаженням інструменту:** Натисніть клавішу PAGE UP або PAGE DOWN в CURNT COMDS, щоб перейти на сторінку завантаження інструменту. Для конкретного інструмента можна визначити умови навантаження на шпиндель, і верстат зупиниться, якщо досягне граничного значення навантаження на шпиндель, визначеного для цього інструмента. Стан перевантаження інструменту може призвести до однієї з чотирьох дій елемента керування: ТРИВОГА, ЗАДЕРЖАННЯ ПОДАЧІ, ПИСК або ОБМЕЖЕННЯ ПОДАЧІ. Ці функції доступні на панелі керування NGC на вкладці CURNT COMDS > ATM.

## • Рекомендовані умови різання

Матеріал заготовки	Рекомендовані марки пластин (Швидкість різання Vc: м/хв)
	MEGACOAT
	PR1225
Вуглецева сталь / Легована сталь	★ 30-100
Нержавіюча сталь	★ 30-80
Кольорові метали	-

<Примітки:>

★: Перша рекомендація

- 1) Стандартна швидкість різання: Vc = 30-50 м/хв.
- 2) Таблиця подач може не відповідати очікуваним умовам при обробці заготовок малого діаметра на високих швидкостях.
- 3) Рекомендється використання охолоджувальної рідини.

## Глибина різьблення та кількість проходів (Метрична система / M)

Pitch (mm)	Total ap (mm)	No. of Passes	1 Pass	2 Pass	3 Pass	4 Pass	5 Pass	6 Pass	7 Pass	8 Pass	9 Pass	10 Pass
0.5	0.3	9	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	
0.7	0.42	10	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02
0.75	0.45	10	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03
0.8	0.48	11	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03
1.00	0.61	12	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04
1.25	0.77	14	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05
1.50	0.93	17	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05
1.75	1.1	20	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06

Pitch (mm)	Total ap (mm)	No. of Passes	11 Pass	12 Pass	13 Pass	14 Pass	15 Pass	16 Pass	17 Pass	18 Pass	19 Pass	20 Pass
0.8	0.48	11	0.03									
1.00	0.61	12	0.03	0.03								
1.25	0.77	14	0.04	0.04	0.04	0.03						
1.50	0.93	17	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03			
1.75	1.1	20	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03

### Глибина різьблення та кількість проходів (Дюймово система / W-Whitworth)

TPI	Total ap (mm)	No. of Passes	9 Pass	10 Pass	11 Pass	12 Pass	13 Pass	14 Pass	15 Pass	16 Pass
24	0.65	13	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05
20	0.81	15	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06
18	0.91	17	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06

TPI	Total ap (mm)	No. of Passes	9 Pass	10 Pass	11 Pass	12 Pass	13 Pass	14 Pass	15 Pass	16 Pass	17 Pass
24	0.65	13	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03				
20	0.81	15	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03		
18	0.91	17	0.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03

### Глибина різьблення та кількість проходів (Unified / UN, UNC, UNF, UNEF)

TPI	Total ap (mm)	No. of Passes	1 Pass	2 Pass	3 Pass	4 Pass	5 Pass	6 Pass	7 Pass	8 Pass	9 Pass
36	0.44	10	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.03	0.02
32	0.5	11	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03
28	0.55	12	0.07	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04
24	0.65	12	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05
20	0.78	14	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
18	0.88	17	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05
16	0.99	18	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

TPI	Total ap (mm)	No. of Passes	10 Pass	11 Pass	12 Pass	13 Pass	14 Pass	15 Pass	16 Pass	17 Pass	18 Pass
36	0.44	10	0.02								
32	0.5	11	0.03	0.03							
28	0.55	12	0.03	0.03	0.03						
24	0.65	12	0.05	0.04	0.03						
20	0.78	14	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03				
18	0.88	17	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	
16	0.99	18	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.03

Pitch - Крок різьби (мм)

No. of Passes - Кількість проходів

Total ap - Загальна глибина занурення (мм)

TPI - Кількість ниток на дюйм

### ОСНОВНІ ФОРМУЛИ ТОКАРНОЇ ОБРОБКИ (Метричні)

#### ● Час різання (Зовнішнє точіння, випадок 1: один прохід)

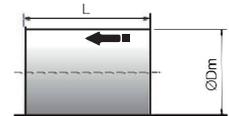
- При постійній частоті обертання:

$$T = \frac{60 \times L}{f \times n}$$

- При постійній швидкості різання:

$$T = \frac{60 \times \pi \times L \times Dm}{1000 \times f \times Vc}$$

T : Час різання [сек]  
L : Довжина різання [мм]  
f : Подача [мм/об]



n : Частота обертання шпинделя [об/хв]  
Dm : Діаметр заготовки [мм]  
Vc : Швидкість різання [м/хв]

#### ● Час різання (Зовнішнє точіння, випадок 2: багаторазовий прохід)

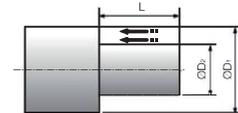
- При постійній частоті обертання:

$$T = \frac{60 \times L}{f \times n} \times N$$

- При постійній швидкості різання:

$$T = \frac{60 \times \pi \times L \times (D1 + D2)}{2 \times 1000 \times f \times Vc} \times N$$

T : Час різання [сек]  
L : Довжина різання [мм]  
ap : Глибина різання за один прохід [мм]  
f : Подача [мм/об]  
n : Частота обертання шпинделя [об/хв]



D1 : Максимальний діаметр заготовки [мм]  
D2 : Мінімальний діаметр заготовки [мм]  
Vc : Швидкість різання [м/хв]  
N : Кількість проходів = (D1-D2)/(ap\*2) (якщо нецле число, округлити в більший бік)



**Передача та отримання зміщень, налаштувань, параметрів і макроперемінних з/на диск.** Для панелей управління з версіями програмного забезпечення M15.xx та L8.xx і старше, зміщення, налаштування, параметри та макроперемінні можна зберегти на накопичувач або завантажити з нього. Натисніть кнопку LIST PROG, виберіть DESTINATION, а потім виберіть сторінку відображення OFSET, SETNG, PARAM або Macro Variables (натисніть PAGE DOWN на сторінці CURNT COMDS). Введіть ім'я файлу та натисніть F2 для запису на диск або F3 для зчитування з диска.

## ● Час різання (Торцеве точіння)

- При постійній частоті обертання:

$$T = \frac{60 \times (D_1 - D_2)}{2 \times f \times n} \times N$$

- При постійній швидкості різання:

$$T_1 = \frac{60 \times \pi \times (D_1 + D_2 \times D_1 - D_2)}{4000 \times f \times V_c} \times N$$

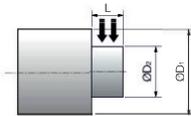
T : Час різання [сек]

L : Довжина різання [мм]

ap : Глибина різання за один прохід [мм]

f : Подача [мм/об]

n : Частота обертання шпинделя [об/хв]



D<sub>1</sub> : Максимальний діаметр заготовки [мм]

D<sub>2</sub> : Мінімальний діаметр заготовки [мм]

V<sub>c</sub> : Швидкість різання [м/хв]

N : Кількість проходів = (D<sub>1</sub>-D<sub>2</sub>)/(ap\*2)

(якщо неціле число, округлити в більший бік)

## ● Час різання (Прорізання канавки)

- При постійній частоті обертання:

$$T = \frac{60 \times (D_1 - D_2)}{2 \times f \times n} \times N$$

- При постійній швидкості різання:

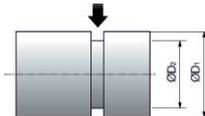
$$T_1 = \frac{60 \times \pi \times (D_1 + D_2) \times (D_1 - D_2)}{4000 \times f \times V_c}$$

T : Час різання [сек]

T<sub>1</sub> : Час обробки до досягнення макс. частоти обертання шпинделя [сек]

L : Довжина різання [мм]

f : Подача [мм/об]



n : Частота обертання шпинделя [об/хв]

D<sub>1</sub> : Максимальний діаметр заготовки [мм]

D<sub>2</sub> : Мінімальний діаметр заготовки [мм]

V<sub>c</sub> : Швидкість різання [м/хв]

## ● Час різання (Відрізання)

- При постійній частоті обертання:

$$T = \frac{60 \times D_1}{2 \times f \times n}$$

- При постійній швидкості різання:

$$T_1 = \frac{60 \times \pi \times (D_1 + D_2) \times (D_1 - D_2)}{4000 \times f \times V_c}$$

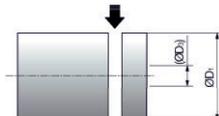
$$T_3 = T_1 + \frac{60 \times D_2}{2 \times f \times N_{max}}$$

T : Час різання [сек]

T<sub>1</sub> : Час обробки до досягнення макс. частоти обертання шпинделя [сек]

f : Подача [мм/об]

T<sub>3</sub> : Час обробки при досягненні макс. частоти обертання шпинделя [сек]



n : Частота обертання шпинделя [об/хв]

N<sub>max</sub> : Максимальна частота обертання шпинделя [об/хв]

D<sub>1</sub> : Максимальний діаметр заготовки [мм]

D<sub>2</sub> : Діаметр при досягненні макс. частоти обертання шпинделя [мм]

V<sub>c</sub> : Швидкість різання [м/хв]

## ОСНОВНІ ТОКАРНІ ФОРМУЛИ (Метрична система)

### ■ Точіння

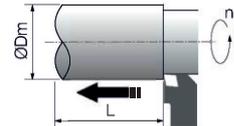
- Швидкість різання:

$$V_c = \frac{\pi \times D_m \times n}{1000}$$

V<sub>c</sub> : Швидкість різання [м/хв]

D<sub>m</sub> : Оброблювальний діаметр [мм]

n : Частота обертання шпинделя [об/хв]



- Споживана потужність

$$P_C = \frac{K_s \times V_c \times ap \times f}{6120 \times \eta}$$

$$P_{HP} = \frac{K_s \times V_c \times ap \times f}{4500 \times \eta}$$

P<sub>c</sub> : Споживана потужність [кВт]

P<sub>HP</sub> : Вимоги до потужності (к.с.)

V<sub>c</sub> : Швидкість різання [м/хв]

ap : Глибина різання [мм]

f : Подача [мм/об]

### Коефіцієнт K<sub>s</sub>

Низьковуглецева сталь	190
Середньовуглецева сталь	210
Високowodлецева сталь	240
Низьколегована сталь	190
Високowodгована сталь	245
Чавун	93
Ковкий Чавун	120
Бронза, латунь	70

K<sub>s</sub> : Питома сила різання [Н/мм<sup>2</sup>]

η : Механічний ККД (0.7 ~ 0.8)

- Шерсткість поверхні

$$R_z = h = \frac{f^2}{8 \times R(RE)} \times 1000$$

R<sub>z</sub>=h : Теоретична шорсткість поверхні [мкм]

f : Подача [мм/об]

R(RE) : Радіус заокруглення ріжучої пластини [мм]



## Токарні формули

### ● Об'єм зняття стружки

$$Q = Vc \times ap \times f$$

Q : Об'єм зняття стружки [см<sup>3</sup>/хв]

Vc : Швидкість різання [м/хв]

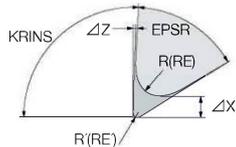
ap : Глибина різання [мм]

f : Подача [мм/об]

### ● Компенсація положення ріжучої кромки

$$\Delta X = (R-R') \times \left\{ \frac{\cos(\frac{\alpha}{2} + (\beta - 90^\circ))}{\sin \frac{\alpha}{2}} - 1 \right\}$$

$$\Delta Z = (R-R') \times \left\{ \frac{\sin(\frac{\alpha}{2} + (\beta - 90^\circ))}{\sin \frac{\alpha}{2}} - 1 \right\}$$



$\Delta X$  : Компенсація положення ріжучої кромки по осі X [мм]

$\Delta Z$  : Компенсація положення ріжучої кромки по осі Z [мм]

R : Радіус заокруглення ріжучої пластини до зміни [мм]

R' : Радіус заокруглення ріжучої пластини після зміни [мм]

EPSR : Кут вершини пластини [°]

KRINS : Кут різання державки [°]

Тип державки	Кут вершини пластини (EPSR)	Кут різальної кромки (KRINS)	$\Delta X$	$\Delta Z$
PCLN	80°	95°	0.100 x (R-R')	0.100 x (R-R')
PTGN	60°	91°	0.714 x (R-R')	0.030 x (R-R')
PDJN	55°	93°	0.866 x (R-R')	0.099 x (R-R')
PDHN	55°	107.5°	0.531 x (R-R')	0.531 x (R-R')
PVLN	35°	95°	2.072 x (R-R')	0.273 x (R-R')
PVFN	35°	117.5°	1.351 x (R-R')	1.351 x (R-R')
PSBN	90°	75°	0.225 x (R-R')	-0.293 x (R-R')

Приклад розрахунку: Якщо змінити радіус заокруглення пластини R з 0,80 мм до 0,40 мм для державки типу PCLN:

$$\Delta X = 0.100 \times (0.80 - 0.40) = 0.04 \text{ (мм)}$$

$$\Delta Z = 0.100 \times (0.80 - 0.40) = 0.04 \text{ (мм)}$$

## Свердлильні формули

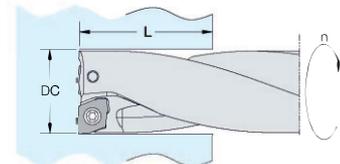
### ● Швидкість різання

$$Vc = \frac{\pi \times DC \times n}{1,000}$$

Vc : Швидкість різання [м/хв]

DC : Діаметр свердла [мм]

n : Частота обертання шпинделя [об/хв]



### ● Подача

$$Vf = fz \times Z \times n$$

Vf : Хвилинна подача [мм/хв]

fz : Подача на зуб [мм/зуб]

Z : Кількість ріжучих кромки

n : Частота обертання шпинделя [об/хв]

### ● Час різання

$$T = \frac{60 \times L}{f \times n} = \frac{60 \times \pi \times DC \times L}{1,000 \times Vc \times f}$$

T : Час різання [сек]

L : Глибина свердлиння [мм]

f : Подача [мм/об]

n : Частота обертання шпинделя [об/хв]

DC : Діаметр свердла [мм]

Vc : Швидкість різання [м/хв]

### ● Необхідна потужність

$$Pc = \frac{DC}{20} \times \frac{Vc}{100} \times \left( 1 + \left( \frac{2.5 \times f}{0.1} \right) \right)$$

Pc : Споживана потужність [кВт]

DC : Діаметр свердла [мм]

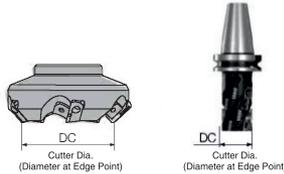
Vc : Швидкість різання [м/хв]

f : Подача [мм/об]

### ● Швидкість різання:

$$V_c = \frac{\pi \times DC \times n}{1,000}$$

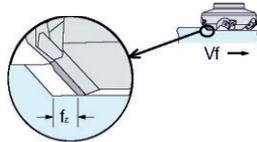
$V_c$  : Швидкість різання [м/хв]  
 $DC$  : Діаметр фрези [мм]  
 $n$  : Частота обертання шпинделя [об/хв]



### ● Відношення хвилинної подачі на зуб

$$V_c = \frac{V_f}{Z \times n}$$

$f_z$  : Подача на зуб [м/хв]  
 $V_f$  : Хвилинна подача [мм/хв]  
 $Z$  : Кількість зубців на пластині  
 $n$  : Частота обертання шпинделя [об/хв]



### ● Споживана потужність

$$P_c = \frac{K_s \times Q}{6,120 \times \eta} = \frac{K_s \times a_e \times V_f \times a_p}{6,120,000 \times \eta} = \frac{K_s \times a_e \times f_z \times Z \times N \times a_p}{6,120,000 \times \eta}$$

$P_c$  : Споживана потужність [кВт]  
 $V_f$  : Вимоги до потужності (к.с)  
 $a_e$  : Ширина фрезерування [мм]  
 $V_f$  : Хвилинна подача [мм/хв]  
 $f_z$  : Подача на зуб [мм/зуб]  
 $Z$  : Кількість зубців на пластині  
 $n$  : Частота обертання шпинделя [об/хв]  
 $a_p$  : Глибина різання [мм]  
 $K_s$  : Питома сила різання [Н/мм<sup>2</sup>]  
 $\eta$  : Механічний ККД (0.7 ~ 0.8)  
 $Q$  : Швидкість зйому металу [см<sup>3</sup>/хв]

Коефіцієнт $K_s$	
Низьковуглецева сталь	190
Середньовуглецева сталь	210
Високowodуглецева сталь	240
Низьколегована сталь	190
Високowodгванна сталь	245
Чавун	93
Ковкий Чавун	120
Бронза, латунь	70

### ● Швидкість зйому металу

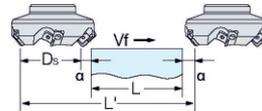
$$Q = \frac{a_e \times V_f \times a_p}{1,000} = \frac{a_e \times f_z \times Z \times n \times a_p}{1,000}$$

$Q$  : Швидкість зйому металу [см<sup>3</sup>/хв]  
 $a_e$  : Ширина фрезерування [мм]  
 $V_f$  : Хвилинна подача [мм/хв]  
 $f_z$  : Подача на зуб [мм/зуб]  
 $Z$  : Кількість зубців на пластині  
 $n$  : Частота обертання шпинделя [об/хв]  
 $a_p$  : Глибина різання [мм]

### ● Час фрезерування

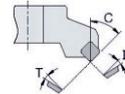
$$T = \frac{60 \times L'}{V_f} = \frac{60 \times L'}{f_z \times Z \times n}$$

$T$  : Час фрезерування [сек]  
 $L'$  : Довжина проходу столу [мм]  
 (=  $L + O_s + 2a$ )  
 $L$  : Довжина заготовки [мм]  
 $D_s$  : Діаметр фрези [мм]  
 $a$  : Довжина врізання [мм]  
 $V_f$  : Хвилинна подача [мм/хв]  
 $f_z$  : Подача на зуб [мм/зуб]  
 $Z$  : Кількість зубців на пластині  
 $n$  : Частота обертання шпинделя [об/хв]



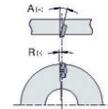
### ● Фактичний кут нахилу

$$\tan T = \tan R \times \cos C + \tan A \times \sin C$$



### ● Фактичний кут нахилу

$$\tan l = \tan A \times \cos C - \tan R \times \sin C$$



A (GAMP) : Осьовий кут нахилу (A.R.) [ 0 ] (-90° < A < 90°)  
 R (GAMF) : Радіальний кут нахилу (R.R.) [ 0 ] (-90° < R < 90°)  
 C (KAPR) : Кут нахилу [ 0 ] (0° < C < 90°)  
 T (GAMN) : Фактичний кут нахилу [ 0 ] (-90° < T < 90°)  
 I (GAMO) : Кут нахилу [ 0 ] (-90° < I < 90°)

### ● Відношення хвилинної подачі на зуб (для кінцевих фрез)

$$n = \frac{1,000 \times Va}{2 \times \pi \times \sqrt{a(2RE-ap)}}$$

n : Частота обертання шпинделя [об/хв]  
 Re : радіус кінцевої фрези (радіус кулі) [мм]  
 ap : Глибина різання [мм]  
 Va : швидкість різання у точці a [м/хв]



### Гвинтова інтерполяція

#### Зовнішній контур:

$$V_{fa} = \left(1 + \frac{D_c}{D_w + a_e}\right) \times v_f \quad [\text{мм/хв}]$$

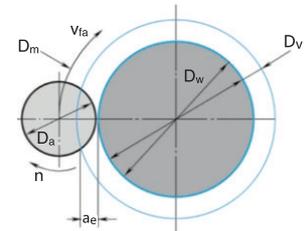
#### Машинний час:

$$T_{rev} = \frac{D_m + \pi}{n \times f_z \times z} \quad [\text{хв}]$$

$$T_{rev} = \frac{(D_w + D_a) D_a \times \pi^2 \times 60}{v_c \times f_z \times z \times 1000} \quad [\text{сек}]$$

#### Радіальна глибина різання:

$$a_e = \frac{(D_v^2 - D_w^2)}{4(D_w + D_a)} \quad [\text{мм}]$$



V<sub>fa</sub> : Подача центра інструмента [мм/хв]  
 D<sub>a</sub> : Діаметр фрези [мм]  
 D<sub>m</sub> : Діаметр центра фрези [мм]  
 D<sub>v</sub> : Діаметр заготовки після обробки [мм]  
 D<sub>w</sub> : Діаметр заготовки після обробки [мм]  
 a<sub>e</sub> : Радіальна глибина різання [мм]  
 n : Частота обертання [мм<sup>-1</sup>]  
 f<sub>z</sub> : Подача на зуб [мм]  
 z : Кількість зубців [мм]

Гвинтова інтерполяція: внутрішня обробка

**Внутрішній контур:**

$$V_{fi} = \left(1 - \frac{D_c}{D_w}\right) \times V_f \quad [\text{мм/хв}]$$

**Машинний час:**

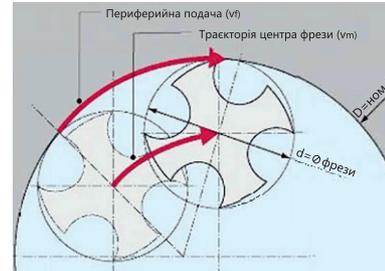
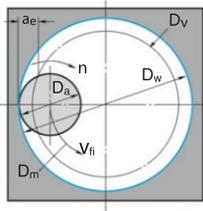
$$T_{rev} = \frac{D_m \times \pi}{n \times f_z \times z} \quad [\text{хв}]$$

$$T_{rev} = \frac{(D_w - D_a) D_a \times \pi^2 \times 60}{v_c \times f_z \times z \times 1000} \quad [\text{сек}]$$

**Радіальна глибина різання:**

$$a_a = \frac{(D_w^2 - D_a^2)}{4(D_w + D_a)} \quad [\text{мм}]$$

$V_f$  : Подача центра інструмента [мм/хв]  
 $D_a$  : Діаметр фрези [мм]  
 $D_v$  : Діаметр заготовки до обробки [мм]  
 $D_w$  : Діаметр заготовки [мм]  
 $n$  : Частота обертання [мм<sup>-1</sup>]



**Частота обертання:**

$$n = \frac{v_c \times 1000}{D_c \times \pi} \quad [\text{хв}^{-1}]$$

**Швидкість різання:**

$$v_c = \frac{D_c \times \pi \times n}{1000} \quad [\text{м/хв}]$$

**Потужність:**

$$P = \frac{M_D \times n}{9500} \quad [\text{кВт}]$$

**Крутний момент:**

$$M_D = \frac{k_c \times h^2 \times d_1}{8000} \quad [\text{Нм}]$$

**Потужність:**

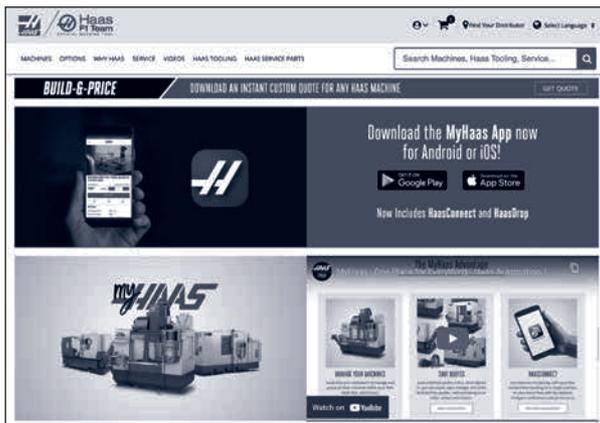
$$P_{mot} = \frac{P}{\eta_M} \quad [\text{кВт}]$$

**Формула для різьбофрезерування**

$$v_m = \frac{v_f (D - d)}{D}$$

$k_c$  : Питома сили різання Н/мм<sup>2</sup>  
 $n$  : Частота обертання хв<sup>-1</sup>  
 $h$  : Крок нарізі мм  
 $d_1$  : Номінальний діаметр нарізі мм  
 $P_{mot}$  : Споживана потужність кВт  
 $\eta_M$  : ККД верстату

Ми вже казали це раніше і повторимо знову: HaasCNC.com - це більше, ніж просто вебсайт. Завдяки новим ресурсам, таким як новий додаток MyHaas та сертифікація Haas, компанія Haas пропонує неперевершене онлайн-навчання та підтримку як для операторів верстатів, так і для власників виробничих цехів.



Завдяки MyHaas ви зможете переглядати детальну інформацію про свої верстати, включаючи серійні номери, дати виготовлення, дати початку та закінчення гарантії, деталі продукту та параметри комплектації верстатів.

Зареєструйтеся зараз на [HaasCNC.com/myhaas](http://HaasCNC.com/myhaas).



Надсилайте та отримуйте компенсації, налаштування, параметри, макро-зміни, програми та багато іншого на/з диска. Компенсації, налаштування, параметри, макро-зміни, інформація про АТМ, інформація про ІПС, історія тривот, історія натискань клавіш, лінійна компенсація гвинтів, інформація про палети та програми можуть бути збережені на накопичувачі. Натисніть LIST PROG, а потім виберіть пристрій для збереження або завантаження. Натисніть F4 і виберіть відповідну функцію, а потім натисніть WRITE.

