

SKRÓTY i RÓŻNE TABLICE.

Prędkość skrawania.

Prędkość „typowa” — V — żdzierak okrągły $7/8'' \times 1 1/4''$ przy wiórze $4,8 \times 1,6 \text{ mm}^2$

spala się po 20 minutach.

Prędkość „praktyczna” — v — żdzierak spala się po 1 godz. 30 min.

$$\frac{V_1}{V_2} = \sqrt[8]{\frac{t_2}{t_1}} ; \quad v = 0,8 V.$$

Prędkości „typowe” dla noży ze stali „szybkotnącej najnowszej”:

Stal twarda — $k_2 = 8300 \text{ kg/cm}^2$; $\delta = 14\%$ — $V = 13,5 \text{ m/min.}$

„ zwykła — $k_2 = 5100 \text{ kg/cm}^2$; $\delta = 30\%$ — $V = 30 \text{ m/min.}$

„ miękka — $k_2 = 3950 \text{ kg/cm}^2$; $\delta = 35\%$ — $V = 35 \text{ m/min.}$

Żeliwo twarde $V = 10,5 \text{ m/min.}$

„ średniej twardości $V = 20 \text{ m/min.}$

„ miękkie $V = 40 \text{ m/min.}$

V (szybkotnąca najnowsza) : V (szybkotnąca zwyczajna) : V (samohartująca się) : V (narzędziowa zwyczajna) = 30 : 18 : 8 : 5.

V (dla noża $1/2''$) : V (dla noża $1 1/4''$) = 7 : 8.

Dla stali V (obfite chłodzenie) : V (bez chłodzenia) = 1,4 : 1.

Dla żeliwa V (obfite chłodzenie) : V (bez chłodzenia) = 1,16 : 1.

V (dla przecinaka) = $\frac{1}{2,7} V$ (dla żdzieraka $7/8''$ głębok. skrawania 4,8)

V (przy gwintowaniu) = $1/4 V$ (dla żdzieraka $7/8''$ głębok. skrawania 4,8) przy jednakowym posuwie.

„Praktyczne“ prędkości skrawania stali żdzierakiem okrągłym
 $1\frac{1}{4}'' \times 1\frac{7}{8}''$ ze stali „szybkotnącej najnowszej“.
 (F. W. Taylor).

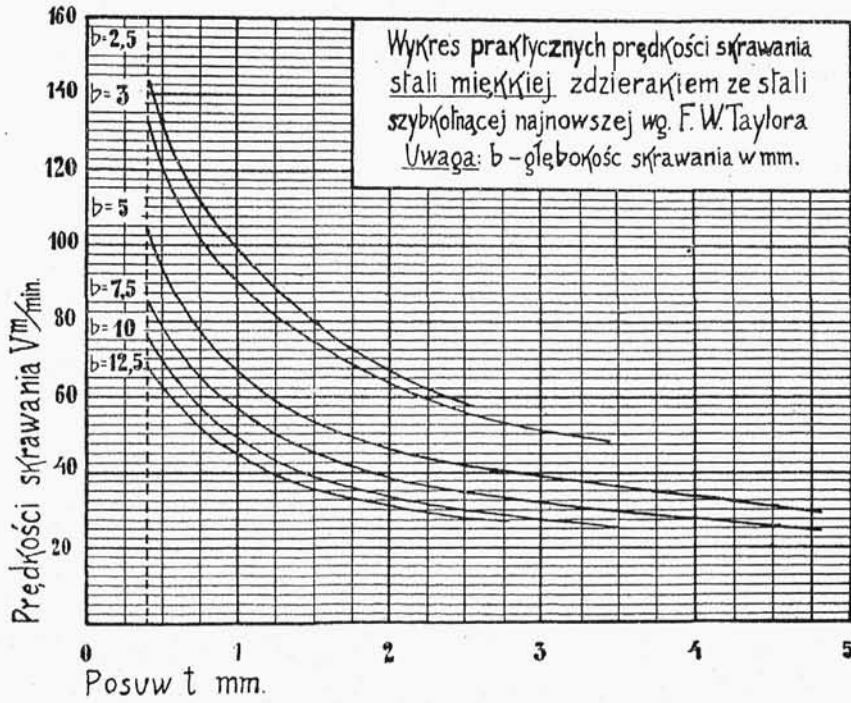
Głębokość skrawania w <i>mm</i>	P o s u w y w <i>mm</i>						Rodzaj stali skrawanej
	0,4	0,8	1,6	2,4	3,2	4,8	
2,5	154	110	77	60	—	—	miękka
	77	55	38	30	—	—	zwykła
	33	24	17	14	—	—	twarda
3	140	100	72	58	50	—	miękka
	70	50	36	29	25	—	zwykła
	29	23	17	14	12	—	twarda
5	110	76	52	43	38	30	miękka
	55	38	26	22	19	15	zwykła
	24	17	12	10	9	7	twarda
7,5	88	64	44	36	31	25	miękka
	44	32	22	18	15	12	zwykła
	20	14	10	8	7	6	twarda
10	78	54	38	31	27	—	miękka
	39	27	19	15	13	—	zwykła
	18	12	9	7	6	—	twarda
12,5	70	50	35	29	—	—	miękka
	35	25	17	14	—	—	zwykła
	16	11	8	6	—	—	twarda

„Praktyczne“ prędkości skrawania żeliwa żdzierakiem okrągłym
 $1\frac{1}{4}'' \times 1\frac{7}{8}''$ ze stali „szybkotnącej najnowszej“.

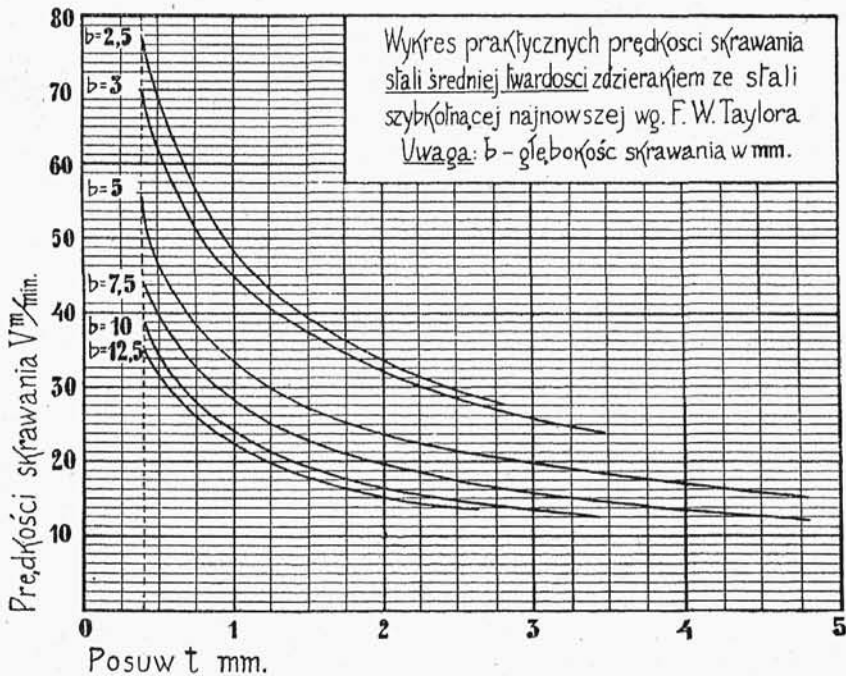
(F. W. Taylor).

Głębokość skrawania w mm	P o s u w y w mm						Rodzaj żeliwa skra- wanego
	0,40	0,8	1,6	2,4	3,2	4,8	
2,5	72	58	43	35	31	25	miękkie
	36	29	21	17	15	12	średnie
	21	16	12	10	9	7	twarde
3	68	54	40	33	29	24	miękkie
	34	27	20	16	14	12	średnie
	20	16	12	10	8	7	twarde
5	56	44	32	27	21	19	miękkie
	28	22	16	13	10	9	średnie
	16	13	9	8	6	5	twarde
7,5	48	38	28	23	20	17	miękkie
	24	19	14	11	10	8	średnie
	14	11	8	7	6	5	twarde
10	43	34	24	20	18	15	miękkie
	21	17	12	10	9	7	średnie
	12	9	8	6	5	4	twarde
15	37	30	22	18	16	13	miękkie
	18	15	11	9	8	6	średnie
	11	9	6	5	4	4	twarde
20	34	27	20	16	14	12	miękkie
	17	13	10	8	7	6	średnie
	10	7	5	4	4	3	twarde

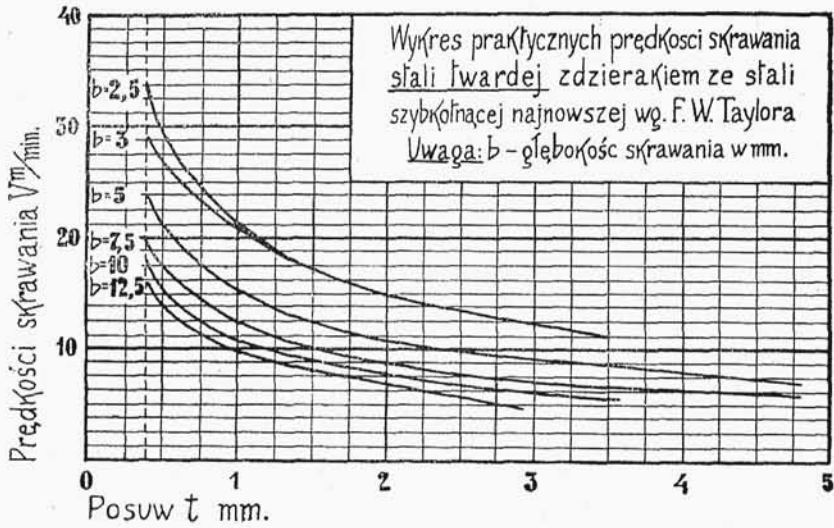
Wykresy „praktycznych” prędkości skrawania.



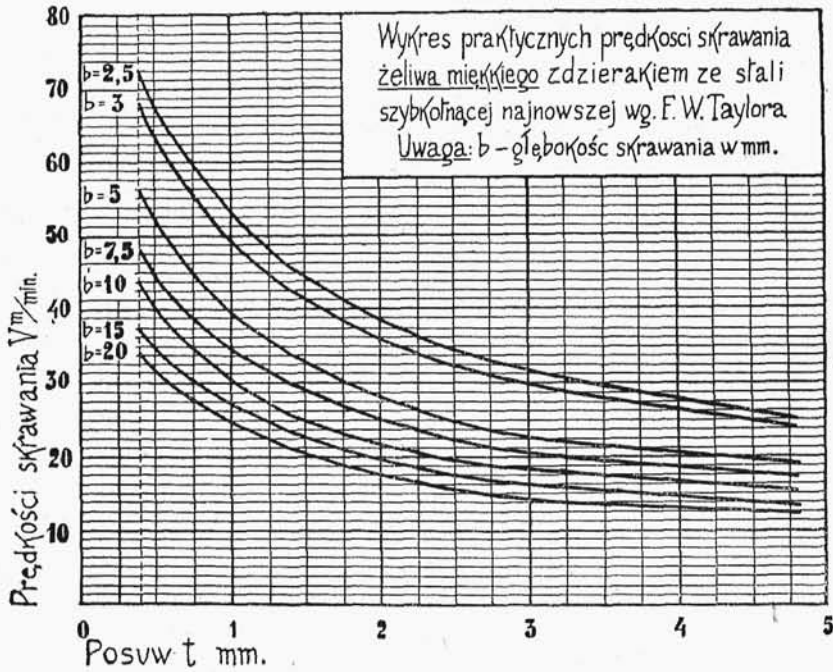
Rys. 13.



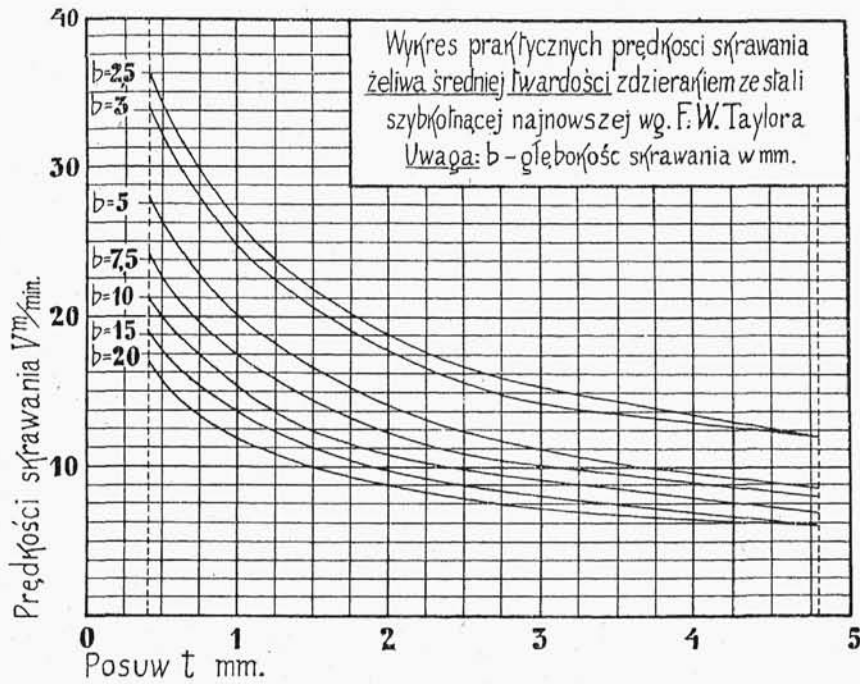
Rys. 14.



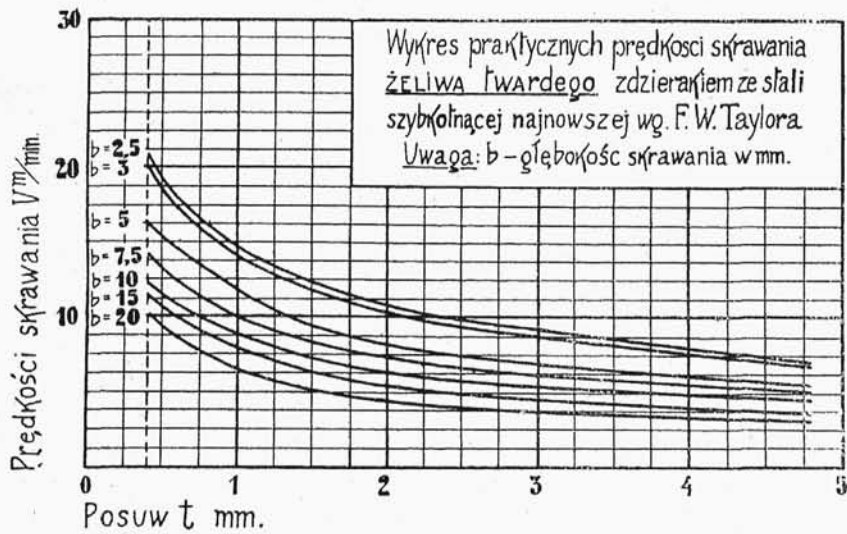
Rys. 15.



Rys. 16.



Rys. 17.



Rys. 18.

Siła skrawania.

Dla żeliwa: $P = Cb^{14/15} t^{3/4} = \infty Cbt^{3/4} \text{ kg.}; C = 88 \text{ do } 138; b =$
 $= \text{głęb. skr. w mm}; t = \text{posuw w mm.}$

Dla żeliwa miękkiego: $P = \infty 90 bt \text{ kg.}$

Dla stali: $P = Cbt^{14/15} = \infty Cbt \text{ kg.}; C = 100 \text{ do } 200.$

Dla stali zwykłej: $P = \infty 180 bt \text{ kg.}$

Dla żeliwa	$p = 5 k_z$	$\left\{ \begin{array}{l} p = \text{opór właściwy skrawania } \text{kg/mm}^2. \\ k_z = \text{wytrzymałość na ciągnięcie } \text{kg/mm}^2. \end{array} \right.$
„ stali zlewnej	$p = 3,5 k_z$	
„ odlewu stalowego	$p = 2,5 k_z$	
„ bronzu	$p = 2 k_z$	

Sprawdzanie wytrzymałości części obrabiarek.

$$N = \frac{P \cdot v}{75 \cdot 60 \cdot \eta}; M_d = P \cdot v = 716200 \frac{N}{n} \text{ kgmm.}$$

Koła pasowe: $N = 0,7 \cdot b \cdot D \cdot n; N = \text{przenoszona energia w k. m.};$
 $b = \text{szerokość pasa w m}; D = \text{średnica koła w m}; n = \text{ilość obrotów na}$
 minutę.

1 mm szerokości pasa przenosi 1 kg siły.

Koła zębate. Patrz dalej tablice Lewis'a.

Wrzeciona. Obciążenie bezpieczne na zginanie i skręcanie — $k =$
 $= 400 \text{ kg/cm}^2.$ Obciążenie bezpieczne na skręcanie — $k_d = 200 \text{ kg/cm}^2$ (dla
 długich wrzecion obciążonych symetrycznie).

Łożyska wrzecion. Ciśnienie na powierzchnię — $k = 15 \text{ kg/cm}^2.$

Prowadzenie suwaków. Ciśnienie na powierzchnię — $k = 20 \text{ kg/cm}^2.$

Spółczynniki sprawności. Dla jednej przekładni zębat. z łożysk. —
 $n = 0,95 \text{ do } 0,9.$

Spółczynnik tarcia prowadnic smarowanych — $i = 0,05.$

Spółczynnik sprawności zwyczajnych tokarek, strugarek, gryzarek, wier-
 tarek i t. p. — $\eta = \infty 0,75.$

Zużycie energii i jej równoważnik.

Tokarki i wytaczarki:

$$N = \frac{f \cdot p \cdot v}{75 \cdot 60 \cdot \eta}.$$

N = energia w k. m. na pasie; f = przekrój wióra w mm^2 ; p = opór właściwy skrawania w kg/mm^2 ; η = sprawność obrabiarki; v = prędkość skrawania w m/min .

Przy $\eta = 0,75$: $f \cdot v = 25$ do $65 N$ dla żeliwa;

$f \cdot v = 15$ do $35 N$ dla stali;

średnio:

$f \cdot v = 40 N$ dla żeliwa miękkiego;

$f \cdot v = 20 N$ dla stali zwykłej.

Gryzarki. Wydajność = $1/2$ do $3/4$ wydajności tokarek.

$f \cdot v = 12 N$ do $45 N$ dla żeliwa,

$f \cdot v = 7 N$ do $25 N$ dla stali,

$f \cdot v = 20 N$ do $30 N$ dla żeliwa miękkiego,

$f \cdot v = 10 N$ do $15 N$ dla stali zwykłej.

f = przekrój zgryzowywanej warstwy materiału w mm^2 ,

v = prędkość posuwu stołu w m/min .

Strugarki.

$$N = \frac{[fp + (Q + q) 0,05] v}{75 \cdot 60 \cdot \eta} \text{ k. m.}$$

$$P = \left(\frac{\eta \cdot N \cdot 75 \cdot 60}{v} - 0,05 q \right) kg.$$

$$f = \frac{P - Q \cdot 0,05}{p}$$

$$f = \frac{40 \cdot N}{v} - 0,00055 (Q + q) \text{ dla żeliwa miękkiego,}$$

$$f = \frac{20 \cdot N}{v} - 0,00028 (Q + q) \text{ dla stali zwykłej,}$$

lub

$$f = \frac{P - 0,05 \cdot Q}{90} \text{ dla żeliwa miękkiego.}$$

$$f = \frac{P - 0,05 \cdot Q}{180} \text{ dla stali zwykłej.}$$

P = siła skrawania na powierzchni stołu w kg .

q = ciężar stołu w kg .

Q = ciężar struganego przedmiotu w kg .

Tablica Levis'a do obliczania kół zębatych.

M a t e r i a ł	Według doświadczeń Westinghouse Mfg. Comp.		
	Napężenie przy rozerwaniu	Granica sprężystości	Napężenie bezpieczne
Żeliwo	15,5	—	5,5
Stal łana	42	20	14
Stal kuta	45	21	17,5

Wartości P w kg przy zębach o zarysie ewolwentowym 15° -ym, długość zęba $b = 10 m$ (normalnej) i przy $K = 1 kg/mm^2$		Podziałka $t = \pi \cdot m$ w mm																			
		M o d u ł																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Liczba zębów	12	0	8,4	19	34	53	76	103	134	170	210	254	302	355	412	473	538	607	680	759	840
	13	2,20	8,8	19,8	35	55	79	108	141	178	220	266	317	372	431	495	564	636	712	795	880
	14	2,26	9,0	20,4	36	57	81	111	145	183	226	274	326	382	444	509	578	654	733	820	904
	15	2,36	9,4	21	38	59	85	116	151	191	236	286	340	399	463	532	605	682	765	853	944
	16	2,42	9,7	22	39	60	87	118	155	196	242	292	348	408	475	545	620	699	784	874	968
	17	2,51	10	22,6	40	63	90	124	161	203	251	304	362	424	492	565	643	736	835	936	1004
	18	2,61	10,4	23,5	42	65	94	128	167	212	261	316	376	441	512	588	668	755	847	943	1042
	19	2,73	10,9	24,6	44	68	98	134	175	221	273	331	393	461	535	615	699	790	886	986	1090
	20	2,83	11,3	25,5	45	71	102	138	181	229	283	342	408	478	555	637	725	816	918	1020	1130
	21	2,89	11,5	26	46	72	104	141	185	234	289	350	416	488	566	651	740	836	937	1042	1153
	23	2,95	11,8	26,5	47	74	105	144	189	239	295	357	425	498	578	664	756	854	956	1063	1179
	25	3,05	12,2	27,4	49	76	110	149	195	247	305	369	440	516	598	686	781	882	990	1102	1219
	27	3,14	12,5	28,2	50	78	113	154	201	254	314	380	451	531	616	707	804	908	1017	1132	1254
	30	3,20	12,8	28,8	51	80	115	157	204	259	320	387	461	541	627	720	820	926	1037	1152	1280
	34	3,27	13,1	29,4	52	82	118	160	209	265	327	396	471	552	641	736	837	945	1059	1180	1309
	38	3,36	13,4	30,2	54	84	121	165	215	272	336	406	484	568	660	756	860	972	1088	1214	1342
	43	3,46	13,8	31,2	55	86	124	169	221	281	346	418	498	585	678	779	886	1001	1120	1248	1382
	50	3,52	14,1	31,7	56	88	127	172	225	285	352	426	508	595	690	792	901	1018	1140	1270	1407
	60	3,58	14,3	32,2	57	89	129	175	229	290	358	434	516	606	702	806	916	1031	1159	1291	1430
	75	3,64	14,5	32,8	58	91	131	178	233	295	364	441	525	615	714	818	932	1050	1179	1312	1455
	100	3,71	14,8	33,4	59	93	133	182	237	301	371	448	534	627	727	835	951	1072	1201	1338	1481
	150	3,77	15,1	33,9	60	94	136	185	241	305	377	456	544	636	740	848	965	1088	1220	1360	1507
	300	3,81	15,2	34,3	61	95	137	187	244	309	381	462	548	644	746	856	975	1101	1233	1373	1521
Zębatka		3,90	15,6	35,1	62	97	140	191	249	316	390	472	562	660	765	877	999	1128	1262	1408	1560



Rys. 20.

Tablica Levis'a łącznie z powyższym wykresem służy do obliczania kół zębatach. Przy większych prędkościach obwodowych koła zębata zaczynają hałasować wskutek częstych uderzeń i obciążenie ich należy odpowiednio zmniejszyć, mnożąc wartości siły obwodowej P w tablicy Levis'a przez współczynnik

$$\psi = \frac{180}{180 + v},$$

przyczem v jest prędkością obwodową w m/min .

Przykład. Jaką siłą P można obciążyć koło zębata żeliwne o 60 zębach, $m = 6$ i szerokości wieńca $b = 80 mm$, jeśli prędkość obwodowa wynosi 240 m/min ?

Rozwiązanie.

$$P = 129 \cdot \frac{80}{60} \cdot 5,5 \cdot 0,42 \approx 400 kg.$$

Tablica prędkości i posuwów wiertel krętych *).

Wiertła kręte							
ze stali zwykłej narzędziowej				ze stali szybko tnącej			
Materiał przedmiotu obrabianego	Wytrzymałość w kg/mm^2	Prędkość skrawania w m/min .	Posuw przy średnicy wiertła od 10—60 mm	Materiał przedmiotu obrabianego	Wytrzymałość w kg/mm^2	Prędkość skrawania w m/min .	Posuw przy średnicy wiertła od 10—60 mm
Stal chromo-niklowa	80	—	—	Stal chromo-niklowa	80	9	0,08—0,24
" "	70	—	—	" "	70	10	0,1—0,3
Stal niklowa i odlew stalowy	50—60	8	0,08—0,24	Stal niklowa i odlew stalowy	50—60	12	0,12—0,36
Żeliwo i twarde bronz	—	10	0,1—0,28	Żeliwo i twarde bronz	—	15	0,15—0,4
Stal Siem. - Martin'a i żelazo kute . .	—	12 14	0,08—0,24	Stal Siem. - Martin'a i żelazo kute . .	—	18 20	0,12—0,36
Mosiądz.	—	20	0,1—0,28	Mosiądz.	—	30	0,15—0,4

*) M. Siegerist „Die Moderne Vorkalkulation in Maschinenfabrik“.

Tablica polecanych posuwów i obrotów wiertel ze stali szybkotnącej
przy wierceniu żeliwa zwykłego.

(Dempster-Smith i R. Poljakow).

Średnica wierćła w mm d	Posuw w mm na 1 obrót f	Liczba obrotów na min. $v =$ $= 14,630$	Objętość wy- wierconego materiału na min. w mm ³ Q	Zużycie energji na wiertle k. m. N_1	Zużycie energii na wiertle na 1 mm ³ na min. w k. m. N_v
6,4	0,19	735	4 424	0,3	0,000 0666
9,5	0,21	490	7 570	0,4	0,000 0582
12,7	0,24	368	11 175	0,6	0,000 0526
19,1	0,28	245	19 170	0,9	0,000 0456
25,4	0,29	184	28 100	1,2	0,000 0415
31,7	0,32	147	38 000	1,5	0,000 0383
38,1	0,35	122	47 850	1,7	0,000 0364
44,4	0,37	105	59 480	2,0	0,000 0343
50,8	0,38	92	70 800	2,3	0,000 0329
57,1	0,40	81,7	82 750	2,6	0,000 0317
63,5	0,41	73,5	95 360	2,9	0,000 0300
69,8	0,43	66,75	108 150	3,2	0,000 0296
76,2	0,44	61,3	121 260	3,5	0,000 0283
82,5	0,45	56,5	134 700	3,8	0,000 0280
88,9	0,46	52,5	148 300	4,1	0,000 0274
95,2	0,47	49	163 870	4,4	0,000 0266
101,6	0,48	46	176 980	4,7	0,000 0263

Tablica polecanych posuwów i obrotów wiertel ze stali szybko tnącej
przy wierceniu stali zwykłej.
(Dempster-Smith i R. Poljaków).

Średnica wierćła w mm d	Posuw w mm na 1 obrót t	Liczba obrotów na min. $n(v=18,3$ $m/min.)$	Objętość wy- wierconego materiału na min. w mm^3 Q	Zużycie energji na wierćle na w k. m. N_I	Zużycie energji na wierćle na 1 mm^3 na min. w k. m. N_v
6,4	0,16	920	4 650	0,7	0,000 1549
9,5	0,18	614	7 950	1,1	0,000 1354
12,7	0,20	460	13 310	1,4	0,000 1213
19,1	0,23	306	20 165	2,2	0,000 1070
25,4	0,25	230	29 500	2,9	0,000 0970
31,7	0,27	184	39 980	3,6	0,000 0897
38,1	0,29	153	51 470	4,3	0,000 0848
44,4	0,31	131	63 435	5,0	0,000 0799
50,8	0,33	115	74 500	5,7	0,000 0769
57,1	0,34	102	87 950	6,4	0,000 0738
63,5	0,36	92,5	102 280	7,1	0,000 0711
69,8	0,36	83,5	115 400	7,9	0,000 0693
76,2	0,37	76,5	128 280	8,6	0,000 0674
82,5	0,38	70,5	142 330	9,3	0,000 0653
88,9	0,38	65,5	158 775	10,0	0,000 0641
95,2	0,39	61,0	171 735	10,7	0,000 0625
101,6	0,40	57,5	186 810	11,4	0,000 0610

Dla stali zwykłej $M_d = 70 d^{1,8} t^{0,7} kgmm$; $P^*) = 241 d^{0,7} t^{0,6} kg$.

Dla żeliwa . . $M_d = 31,4 d^{1,8} t^{0,7} kgmm$; $P^*) = 148 d^{0,7} t^{0,75} kg$.

$$N_I = \frac{M_d \cdot n}{716200} \text{ k. m.}; \quad N_I^{**} = C n t^{0,7}; \quad N_{(na \text{ pasie})} = \frac{N_I}{\eta}.$$

UWAGA. Wszystkie dalsze tablice wzięte z książki M. Siegerist: „Die moderne Vorkalkulation in Maschinenfabriken“.

*) Nacisk na wiertło „d“.

**) Dla danego wiertła.

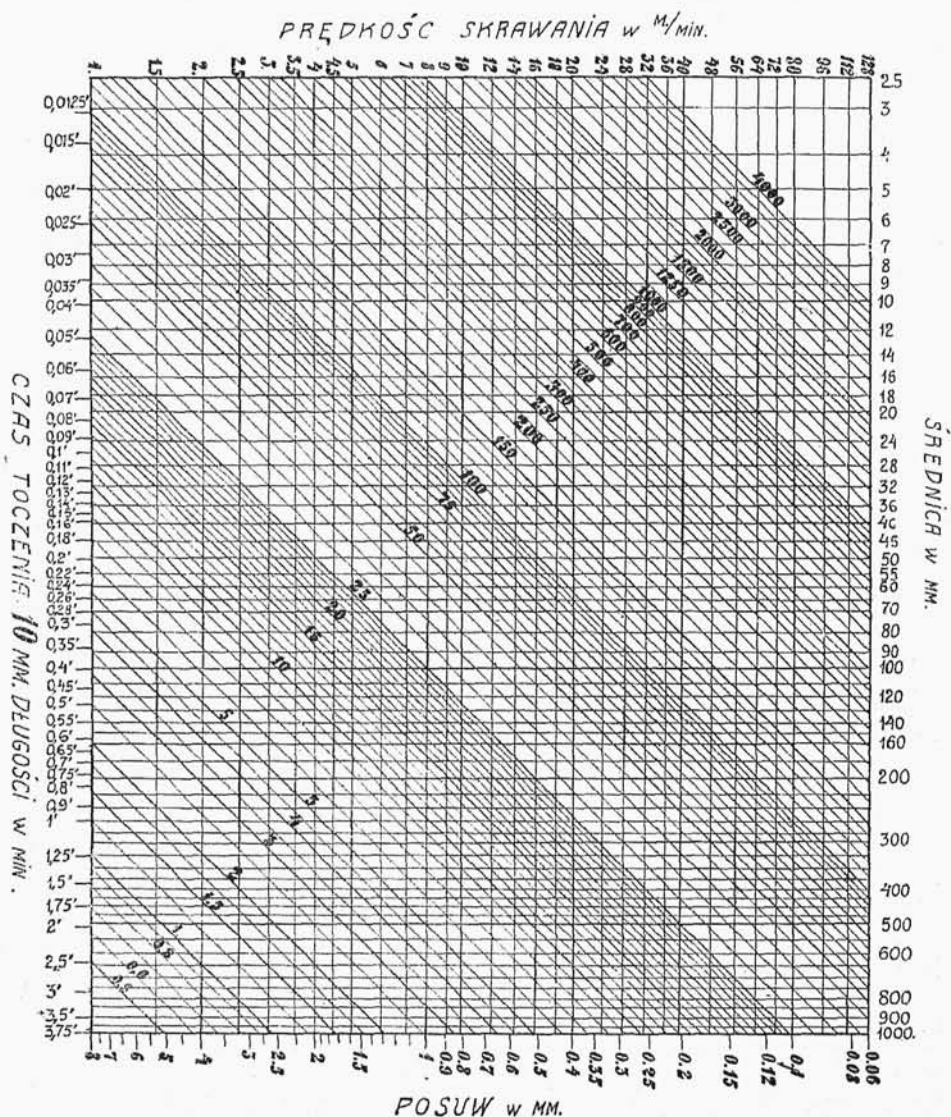
Poglądowe zestawienie prędkości

M a t e r i a ł				Stal chromo- niklowa	Stal chromo- niklowa
Wytrzymałość w <i>kg/mm²</i>				80	70
Wielkość maszyny wzgl. rodzaj operacji				P r ę d	
Strugarki	Strugarki } podłużne }	Skok stołu 2 m		6—7	6,5—7,5
		" " 4 "		5,5—6,5	6—7
		" " 8 "		5—6	5—6,5
	Strugarki poprzecz- ne i dłutownice }		Skok stołu 500 mm	6—7	6,5—7,5
		" " 1000 "	5—6	5—6,5	
Tokarki	Zdzieranie	wzdłużne		7	8
		poprzeczne		6	7
	Wykańczanie	wzdłuż		7	8
		wpoprzek		6	7
	Wiercenie wiertłem działowym			5	5
	Toczenie nożem profilowym			5	5
Gwintowanie			5	5	
Rewolwe- rówki	Zdzieranie			9	11
	Wykańczanie			10	12
	Gwintowanie			2,5	3
	Profilowanie			6	7
	Wygladzanie rozwiertakiem			4,5	5,5
Wytaczar- ki	Zdzieranie	wzdłużne		6	7
		poprzeczne		5	6
	Wykańczanie	wzdłuż		6	7
		" wpoprzek		5	6
Gryzarki	Zdzieranie			8	9
	Wykańczanie			9	10
	Obróbka kół zębatych			10	11
	Obróbka kół ślimakowych			—	—
	Obróbka ślimaka			—	—
Wiertarki	Wiercenie wiertłem krętym			9	10
	" " piórkowem			6	7
	" " drągiem wiertniczym			5—7	6—8
	Wygladzanie rozwiertakiem			4,5	5,5
	Gwintowanie			2,5	3

Podane w tej tablicy prędkości skrawania służyć mogą jedynie dla ogólnej orientacji co do wzajemnych stosunków prędkości roboczej w różnych wypadkach.

skrawania dla stali szybko tnącej.

Stal niklowa i odlew stalowy	Stal niklowa i odlew stalowy	Żelazo lane i bronz	Stal Siemens Martina	Żelazo kute i aluminium	Miękki bronz	Mosiądz
60	50					
k o ś ć s k r a w a n i a w m/min.						
7—8	7—9	7—9	9—10	9—10	9—10	9—10
6—7	6,5—8	6,5—8	8—9	8—9	8—9	8—9
5—6,5	6—7	6—7	7—8	7—8	7—8	7—8
7—8	7—9	7—9	10—18	10—18	12—25	12—25
5—7	5—8	5—8	8—16	8—16	10—23	10—23
9	10	10	12	14	20	25
7,5	8,5	8,5	10	12	17	21
10	11,5	13	12	14	25	30
8,5	10	11	10	12	21	25
5,5	6	6,5	7,5	9	12,5	15
6,5	7,5	8	8	9	15	19
5,5	6	6,5	7,5	9	12,5	15
13	14	15	20	24	30	35
15	16	18	23	28	35	40
3,5	3,5	4	5	6	7,5	9
8	9	10	13	16	20	24
6,5	7	8	10	12	15	17
8	9	9	11	12	15	18
7	8	8	9,5	10	13	15
9	10	11	10	12	20	24
8	8,5	9	8,5	10	17	20
10—11	13	15	17	20	25—30	35—40
11—13	16	19	21	25	30—38	40—50
11—12	12—13	16	13—16	—	—	—
—	—	13 wzg. 15	—	—	—	—
—	—	—	15	—	—	—
12	13,5	15	18	20	25	30
8	9	10	12	13	16	19
6,5—9,5	7,5—10,5	8—12	10—14	11—15	14—18	16—22
6,5	7	8	10	12	15	17
3,5	3,5	4	5	6	7,5	9



Tablica powyższa daje rozwiązanie wykreślne wzorów:

$$v = \pi \cdot D \cdot n \quad \text{oraz} \quad T = \frac{10}{n \cdot f}$$

Ukośne proste są to linie stałych obrotów ($n = \text{const.}$). Korzystamy z tej tablicy w sposób następujący: dla średnicy np. 400 mm i prędkości 10 m/min. znajdujemy na przecięciu pionowej i poziomej prostych linie stałych obrotów $n = 8$; mając posuw np. $f = 2$ mm, przesuwamy się dalej wzdłuż linii stałych obrotów aż do spotkania poziomej $f = 2$ mm, skąd pionowo na dół do skali czasu, gdzie odczytujemy $T = 38$ sek.

Tablica posuwów na jeden obrót wrzeczona dla toczenia wzdłuż lub w poprzek
i dla przecinania na rewolwerówkach.

Rewolwerówki o maks. średnicy obrabianego prętowego materiału		do 20 mm			do 40 mm			do 60 mm			do 80 mm		
Wytrzymałość w kg/mm^2		Głębokość skrawania		Przecina-	Głębokość skrawania		Przecina-	Głębokość skrawania		Przecina-	Głębokość skrawania		Przecina-
		do 5 mm	do 1 mm	nile	do 7 mm	do 1,5 mm	nile	do 10 mm	do 2 mm	nile	do 12 mm	do 2 mm	nile
P o s u w w m m													
Stal chromo-niklowa	80	0,1	0,2	0,03	0,12	0,24	0,04	0,16	0,32	0,05	0,2	0,4	0,06
"	70	0,11	0,22	0,03	0,14	0,28	0,04	0,18	0,36	0,06	0,22	0,44	0,07
Stal chromo-niklowa i odlew stalowy	60	0,12	0,24	0,04	0,15	0,3	0,05	0,19	0,38	0,06	0,24	0,48	0,08
"	50	0,13	0,26	0,04	0,16	0,32	0,05	0,2	0,4	0,06	0,26	0,52	0,08
Żelazo łane i twarde bronz		0,14	0,28	0,05	0,17	0,34	0,06	0,22	0,44	0,07	0,28	0,56	0,09
Stal Siemens-Martina		0,15	0,3	0,05	0,19	0,38	0,06	0,24	0,48	0,08	0,3	0,6	0,1
Żelazo kute i aluminium		0,16	0,32	0,055	0,2	0,4	0,07	0,25	0,5	0,08	0,32	0,64	0,1
Bronz miękkie		0,18	0,36	0,06	0,22	0,44	0,07	0,28	0,56	0,09	0,36	0,72	0,12
Mosiądz		0,2	0,4	0,06	0,25	0,5	0,08	0,32	0,64	0,1	0,4	0,8	0,13
Dla robót na uchwycie o średnicy		100 mm			125 mm			150 mm			200 mm		

Duże posuwy, podane w środkowych kolumnach dla każdej z czterech wielkości maszyny, mogą być stosowane tylko w tych wypadkach, kiedy nie jest wymagana duża dokładność wykonania, np. do toczenia śrub sztyftowych z dobrze skalibrowanego materiału.

Tablica czasu nacinania gwintu jednozwojnego płaskiego na tokarce.

Zewnętrzna średnica gwintu w mm	Długość gwintu w mm	Skok gwintu w mm	Głębokość gwintu w mm	Głębokość skrawania w mm	ILOŚĆ PRZESŁÓC NOŻA		Czas ustawienia na kół zmianowych w min.	Czas ustawienia na noża przed każdym przebiegiem w min.	Czas szlifowania i zakładania noża w min.	Czas ogólny przecięcia noża w min.	Czas ogólny potrzebny na ruchy powrotno-nożowe w min.	Czas wyjęcia gwintu i zdążenia do by z tokarki	OGÓŁEM min.
					zgruba	na czysto							
30	75	4,7	2,23	0,17	13	10	5	0,5	5	4,6	3,4	5	34,5
30	150	4,7	2,23	0,17	13	10	5	0,5	5	9,2	6,8	7,5	47,5
30	225	4,7	2,23	0,17	13	10	5	0,5	5	13,8	10,3	10	60,6
40	100	5,6	2,66	0,18	15	11	5	0,6	6	7,8	5,8	7	47,2
40	200	5,6	2,66	0,18	15	11	5	0,6	9	15,6	11,6	10	66,8
40	300	5,6	2,66	0,18	15	11	5	0,6	12	23,4	17,5	14	87,5
50	125	6,5	3,19	0,2	16	12	5	0,7	7	11,2	8,4	8	59,2
50	250	6,5	3,19	0,2	16	12	5	0,7	10	22,4	16,8	12	85,8
50	375	6,5	3,19	0,2	16	12	5	0,7	14	33,6	25,2	16	113,4
60	150	7,4	3,51	0,21	17	13	5	0,8	8	15,3	11,5	9	72,8
60	300	7,4	3,51	0,21	17	13	5	0,8	12	30,6	23	13	107,6
60	450	7,4	3,51	0,21	17	13	5	0,8	16	45,9	34,5	18	143,4
70	175	8,3	3,94	0,22	18	14	5	0,9	9	19,7	14,8	10	87,5
70	350	8,3	3,94	0,22	18	14	5	0,9	13	39,4	29,6	15	131
70	525	8,3	3,94	0,22	18	14	5	0,9	18	59,1	44	20	175
80	200	9,2	4,37	0,23	19	14	5	1	10	24	18	11	101
80	400	9,2	4,37	0,23	19	14	5	1	15	48	36	16	153
80	600	9,2	4,37	0,23	19	14	5	1	20	72	54	22	206
90	225	10,1	4,8	0,24	20	15	5	1	11	29,5	22	12	114,5
90	450	10,1	4,8	0,24	20	15	5	1	16	59	44	18	177
90	675	10,1	4,8	0,24	20	15	5	1	22	88,5	66	24	240,5
100	250	11	5,22	0,25	21	16	5	1	12	35	26	13	128
100	500	11	5,22	0,25	21	16	5	1	18	70	52	19	201
100	750	11	5,22	0,25	21	16	5	1	24	105	78	26	275

Tablica czasu nacinania gwintu ostrokatnego na tokarce.

Zewnętrzna średnica gwintu w cal. ang.	Długość gwintu w mm	Skok gwintu w mm	Głębokość gwintu w mm	Głębokość skrawania w mm	ILOŚĆ PRZEJŚĆ NOŻA		Czas ustawienia kół zmiennych w min.	Czas ustawienia noża przed każdym przebiegiem w min.	Czas szlifowania i zakładania noża w min.	Czas ogólny przecięcia noża w min.	Czas ogólny potrzebny na ruchy powrotność noża w min.	Czas wygaśnięcia gwintu i zdjecia przedmiotu z tokarki	OGÓŁEM min.
					zgruba	na czysto							
1	45	3,18	2,05	0,2	10	4	5	0,5	4	2,15	1,6	3	22,75
1	90	3,18	2,05	0,2	10	4	5	0,5	6	4,3	3,2	4,5	30
1	135	3,18	2,05	0,2	10	4	5	0,5	7,5	6,45	4,8	6	38,75
1 1/2	65	4,23	2,7	0,22	12	6	5	0,6	4,5	4,4	3,3	4	32
1 1/2	130	4,23	2,7	0,22	12	6	5	0,6	6,5	8,8	6,6	6	43,7
1 1/2	195	4,23	2,7	0,22	12	6	5	0,6	8,5	13,2	9,9	8	56,4
2	85	5,65	3,6	0,24	15	7	5	0,7	5	7	5,2	5	42,6
2	170	5,65	3,6	0,24	15	7	5	0,7	7,5	14	10,5	7,5	59,9
2	255	5,65	3,6	0,24	15	7	5	0,7	10	21	15,8	10	77,2
2 1/2	100	6,35	4,05	0,25	16	7	5	0,8	5,5	9,6	7,2	6	51,7
2 1/2	200	6,35	4,05	0,25	16	7	5	0,8	8	19,2	14,4	9	74
2 1/2	300	6,35	4,05	0,25	16	7	5	0,8	11	28,8	21,6	12	96,8
3	120	7,26	4,65	0,26	18	7	5	0,9	6	13	9,7	7	63,2
3	240	7,26	4,65	0,26	18	7	5	0,9	9	28	19,5	10	92
3	360	7,26	4,65	0,26	18	7	5	0,9	12	39	29,2	14	121,7
3 1/2	140	7,82	5	0,28	18	8	5	1	6,5	17,2	12,9	8	75,6
3 1/2	280	7,82	5	0,28	18	8	5	1	10	34,4	25,8	12	113,2
3 1/2	420	7,82	5	0,28	18	8	5	1	13	51,6	38,7	16	150,3
4	150	8,45	5,5	0,29	19	9	5	1	7	21,3	16	9	86,3
4	300	8,45	5,5	0,29	19	9	5	1	10,5	42,6	32	12	130,1
4	450	8,45	5,5	0,29	19	9	5	1	14	63,9	48	18	176,9

Tablica posuwów na minutę dla gryzarek średniej wielkości
i dla gryzów walcowych ze stali szybko tnącej.

M a t e r i a ł	Wyrzynał. w $\frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}$	Szerokość gryzowania mm	Dla głęb. gryzowania 2—6 mm 7—10 mm wynosi posuw stołu na minutę		Dla wy- kańczania wynosi posuw stołu na minutę ca. mm
			ca. mm	ca. mm	
Stal chromo-niklowa	80	50—100	17	14	23
		125—200	15	12	20
		225—300	12	10	16
Stal chromo-niklowa	70	50—100	22	18	29
		125—200	19	15	25
		225—300	16	13	22
Stal niklowa i odlew stalowy	60	50—100	27	22	36
		125—200	23	19	31
		225—300	19	15	25
Stal niklowa i odlew stalowy	50	50—100	30	24	40
		125—200	25	20	33
		225—300	21	17	28
Żelazo lane i twardy bronz	—	50—100	33	27	43
		125—200	28	23	37
		225—300	23	19	30
Stal Siemens-Martina	—	50—100	36	30	47
		125—200	30	25	39
		225—300	25	20	32
Żelazo kute i aluminium	—	50—100	42	34	53
		125—200	36	29	46
		225—300	29	24	37
Miękki bronz	—	50—100	45	36	58
		125—200	38	30	50
		225—300	31	25	40
Mosiądz	—	50—100	50	40	65
		125—200	45	36	58
		225—300	40	32	50

Tablica powyższa nie jest ani dokładna, ani wyczerpująca; może służyć jedynie dla ogólnej orientacji.

Tablica kalkulacyjna dla gryzowania czołowych kół zębatach na automatycznej gryzarce firmy „Ludwik Loewe & Co“ gryzem kształtowym.

Przedmiot obrabiany wykonany z miękkiej stali, żelaza łanego lub bronzu.
Gryz wykonany ze stali szybko tnącej.

Modul	Średnica gryza w mm	Ilość obrotów gryza na min.	Dodatkowy przesuw gryza w mm *)	Posuw gryza na minutę			Ogólny czas trwania przygotowania maszyny	Czas zakładania i zdejmowania koła w min.
				I wiór	II wiór	III wiór		
1	50	104	13	92	102	—	20	Wartości te należy podzielić przez ilość obrabianych równocześnie kół zębatach. 5 — 45 minut stosownie do wielkości koła.
2	60	86	18	86	100	—		
3	70	74	23	82	98	—		
4	80	65	27	78	95	—		
5	90	57	31	74	92	—		
6	100	52	37	70	88	—	30	
7	105	49	42	66	82	—		
8	110	47	44	62	78	—		
9	115	45	46	58	75	—		
10	120	43	48	54	72	—		
11	130	40	52	50	68	—	40	
12	135	38	56	46	65	—		
13	140	37	60	42	62	—		
14	145	36	62	36	60	—		
15	150	35	65	32	55	—		
16	155	33	68	30	50	—	60	
17	170	30	73	30	46	—		
18	175	30	75	28	45	—		
19	185	28	78	28	45	65		
20	190	27	82	28	45	65		
21	200	26	86	25	42	62	90	
22	210	25	90	25	42	60		
23	220	24	94	25	40	60		
24	225	23	98	22	40	60		
25	235	22	102	22	35	55		
26	250	21	106	22	32	52		
27	255	20	108	20	32	50		
28	265	19	112	20	32	50		
29	275	19	116	18	30	45		
30	285	18	120	18	30	45		

*) Całkowity przesuw gryza musi być oczywiście większy od szerokości obrabianego koła zębatego.

Przykład. Obliczyć czas obróbki jednego koła zębatego, wykonanego z bronzu, którego moduł = 15, ilość zębów = 35 i szerokość = 140 mm, stosując dwa przejścia gryza.

Czas ogólny na pierwsze przejście gryza

$$T_1 = \frac{(140 + 65) \cdot 35}{32} = 224 \text{ min.}$$

Czas ogólny na drugie przejście gryza

$$T_2 = \frac{(140 + 65) \cdot 35}{55} = 130 \text{ min.}$$

Ogólny czas trwania przygotowawczych ruchów maszyny wynosi około

$$T_3 = 40 \text{ min.}$$

Czas założenia i zdjęcia koła z maszyny wynosi około

$$T_4 = 12 \text{ min.}$$

$$\text{Razem } T = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 = 406 \text{ minut.}$$

Dla innych gatunków stali narzędziowej i innych gatunków materiału, z jakiego wykonany jest przedmiot obrabiany, polecają inne obroty i posuw gryza, podane w poniższej tabelce, przyczem a oznacza stosunek ilości obrotów gryza w warunkach, wskazanych w tabelce, do ilości obrotów gryza, wskazanych w poprzedniej tablicy; zaś b — odpowiedni stosunek posuwów (wyższe granice dla małych modułów).

Materiał gryza	Materiał przedmiotu obrabianego	Wytrzymałość w kg/mm^2	a	b
Stal szybko tnąca	Stal miękka, żelazo lane, bronz .	—	1	1
„	Stal chromo-niklowa	80	0,62	0,68—0,50
„	Stal chromo-niklowa	70	0,68	0,78—0,53
„	Stal niklowa, stal Siemens-Martina, odlew stalowy	50—60	0,8	0,98—0,65
Stal węglista . .	Stal niklowa, stal Siemens-Martina, odlew stalowy	50—60	0,615	0,65—0,43
„	Stal miękka, żelazo lane, bronz .	—	0,77	0,78—0,66