

Wiertarka promieniowa № G.

Największy wysięg	1500 mm
Najmniejszy "	400 "
Największa głębokość wiercenia	875 "
Największa odległość końca wrzeciona od płyty fundamentowej	1750 "

Dopuszczalne zużycie energii na wrzecionie w k. m.	2,2	3,2	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Ilość obrotów na minutę	24	35	49	71	100	146	205	300
0,1	2,4	3,5	4,9	7,1	10	14,6	20,5	30
0,14	3,36	4,9	6,86	9,94	14	20,44	28,7	42
0,2	4,8	7	9,8	14,2	20	29,2	41	60
0,3	7,2	10,5	14,7	21,3	30	43,8	61,5	90
Posuw na 1 obr. mm	Głębokość wiercenia w mm na minutę							

Czas wiercenia wiertłami ze stali szybko tnącej marki „Y“ w stali zwykłej.

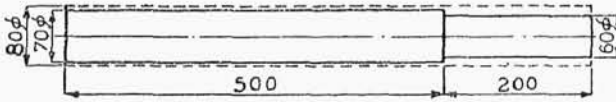
Średnica otworu w mm	9,5	12,7	19	25,4	31,7	38	44	50,8	57	63,5
Ilość obrotów wrzeciona	300	300	300	300	205	205	146	146	—	—
Posuw na 1 obrót w mm	0,3	0,3	0,2	0,2	0,14	0,14	0,1	0,1	—	—
Głębokość wiercenia na min.	90	90	60	60	28,7	28,7	14,6	14,6	—	—
Nieużyteczna głębokość wiercenia ostrym końcem wiertła mm	2,75	3,7	5,5	7,5	9,5	11	13	15	—	—

Dla żeliwa można ułożyć tablice kalkulacyjne w sposób analogiczny.

D. Przykłady obliczania czasu obróbki na podstawie tablic kalkulacyjnych.

Przytaczam parę najprostszycch przykładów obliczania czasu mechanicznej obróbki różnych przedmiotów na obrabiarkach, dla których poprzednio ułożone zostały tablice kalkulacyjne.

Przykład I. Obliczyć czas mechanicznej obróbki **zgruba** wałka ze stali średniej twardości nożem ze stali szybko tnącej najnowszej; wymiary wałka podaję na załączonym szkicu, przy czym linią przerywaną oznaczam wałek surowy, a linią stałą — obrobiony.



Rys 12.

a) Rozwiązanie zadania przy użyciu tokarki szybkoobrotowej

№ A, której tablicę kalkulacyjną mamy na stronie 36.

Obliczymy przedewszystkiem czas obróbki części wałka na długości 200 mm.

$$\text{Średnica toczenia} \dots \dots \dots D = \frac{80 + 60}{2} = 70 \text{ mm.}$$

$$\text{Głębokość skrawania} \dots \dots \dots b = \frac{80 - 60}{2} = 10 \text{ mm.}$$

Dopuszczalny przekrój wióra dla stali średniej twardości wg. tablicy kalkulacyjnej wynosi. $f_{\max.} = 11 \text{ mm}^2$.

$$\text{Największy dopuszczalny posuw noża} \dots \dots \dots t_{\max.} = \frac{f_{\max.}}{b} = 1,1 \text{ mm.}$$

Przyjmujemy $t = 1,06 \text{ mm}$ zgodnie z tablicą kalkulacyjną tokarki № A. Dopuszczalną prędkość skrawania ze względu na nóż bierzemy z wykresu prędkości „praktycznych“ Taylor’a, podanego na końcu książki. Dla głębokości skrawania 10 mm i posuwu 1,06 mm przy toczeniu stali średniej twardości znajdujemy tam odpowiednią prędkość skrawania 23 mm/min. Stąd ilość obrotów na minutę wyniesie:

$$n'_{\max.} = \frac{V'_{\max.} \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{23 \cdot 1000}{\pi \cdot 70} = 105.$$

Najbliższa mniejsza ilość obrotów wrzeczona tokarki wg. tablicy kalkulacyjnej wynosi 95, więc

$$v_{\max.} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{\pi \cdot 70 \cdot 95}{1000} = 21 \text{ m/min.}$$

Przy tych założeniach iloczyn $f \cdot v$ wyniesie:

$$(f \cdot v_{\max.}) = b \cdot t \cdot v = 10 \cdot 1,06 \cdot 21 = 223.$$

Ponieważ w tablicy kalkulacyjnej tokarki № A dla stali średniej twardości przy $n = 95$ dopuszczalny iloczyn $f \cdot v$ wynosi 160, musimy go więc

odpowiednio zmniejszyć, aby nie wykroczyć poza dopuszczalne granice wydajności maszyny.

Niech będzie głębokość skrawania $b = 10 \text{ mm}$. Z tablicy kalkulacyjnej tokarki № A wybieramy posuw $t = 0,75 \text{ mm}$. Z wykresu prędkości „praktycznych“ Taylor'a znajdujemy $v' = 28 \text{ m/min}$. Stąd

$$n' = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{28 \cdot 1000}{\pi \cdot 70} = 127.$$

Najbliższa mniejsza ilość obrotów wrzeczona wg. tablicy kalkulacyjnej wynosi 95; wobec tego

$$v = \frac{\pi \cdot 70 \cdot 95}{1000} = 21 \text{ m/min.}$$

Iloczyn $f \cdot v$ wyniesie:

$$f \cdot v = 10 \cdot 0,75 \cdot 21 = 157 < 160.$$

Czas toczenia 100 mm długości wynosi 1,4 min., odnalezione w tablicy kalkulacyjnej.

Czas toczenia części wałka o długości 200 mm wyniesie

$$T_1 = 1,4 \frac{200}{100} = 2,8 \text{ min.}$$

Obliczymy dalej czas obróbki pozostałej części wałka długości 500 mm.

$$\text{Średnica toczenia} \dots D = \frac{80 + 75}{2} = 77,5 \text{ mm.}$$

$$\text{Głębokość skrawania} \dots b = \frac{80 - 75}{2} = 2,5 \text{ mm.}$$

Największego przekroju wióra $f = 11 \text{ mm}^2$ nie da się tutaj zastosować ze względu na małą głębokość skrawania, ponieważ posuw noża nie powinien przekraczać głębokości skrawania. Wobec tego przyjmujemy wprost z tablicy kalkulacyjnej tokarki № A pierwszą wartość posuwu mniejszą od 2,5 mm, t. j. $t_{\max} = 2,1 \text{ mm}$. Przekrój wióra wyniesie:

$$f_{\max} = b \cdot t_{\max} = 2,5 \cdot 2,1 = 5,25 \text{ mm}^2.$$

Największa prędkość skrawania wg. wykresów „praktycznych“ prędkości Taylor'a dla głębokości skrawania 2,5 mm i posuwu 2,1 mm wynosi $v' = 32 \text{ m/min}$. Stąd

$$n' = \frac{32 \cdot 1000}{\pi \cdot 77,5} = 131.$$

Przyjmujemy $n_{\max} = 135$; wobec tego

$$v_{\max} = \frac{\pi \cdot 77,5 \cdot 135}{1000} = 33 \text{ m/min.}$$

Iloczyn $f \cdot v$ wyniesie:

$$f_{\max.} \cdot v_{\max.} = 5,25 \cdot 33 = 172.$$

Ponieważ różnica w stosunku do dopuszczalnej przy $n = 135$ wartości iloczynu $f \cdot v = 160$ jest nieznaczna, przyjmujemy przeto powyższe rozwiązanie, zaznaczając, że maszyna i nóż będą przytem nieco przeciążone.

Czas toczenia 100 mm długości znajdujemy w tablicy kalkulacyjnej $T = 0,35$ min. Czas toczenia 500 mm długości wyniesie

$$T_2 = 0,35 \cdot \frac{500}{100} = 1,75 \text{ min.}$$

Czas toczenia całego wałka na tokarce szybkoobrotowej № A wyniesie:

$$T = T_1 + T_2 = 2,8 + 1,75 = 4,55 \text{ min.}$$

b) Rozwiązanie zadania przy użyciu tokarki zwykłej № B, której tablicę kalkulacyjną mamy na str. 39.

Obliczymy przedewszystkiem czas obróbki części wałka na długości 200 mm.

$$\text{Średnica toczenia} \dots D = \frac{80 + 60}{2} = 70 \text{ mm.}$$

$$\text{Głębokość skrawania} \dots b = \frac{80 - 60}{2} = 10 \text{ mm.}$$

Dopuszczalny przekrój wióra ze stali średniej twardości pg. tablicy kalkulacyjnej $f_{\max.} = 6 \text{ mm}^2$.

Największy dopuszczalny posuw noża 1 obrót wrzeciona

$$t_{\max.} = \frac{f_{\max.}}{b} = \frac{6}{10} = 0,6 \text{ mm.}$$

Przyjmujemy $t_{\max.} = 0,61 \text{ mm}$ zgodnie z tablicą kalkulacyjną. Dopuszczalną prędkość skrawania ze względu na nóż ze stali szybkoobrotowej № 1 znajdujemy w wykresie „praktycznych“ prędkości skrawania F. W. Taylor'a, podanym na str. 78. Dla głębokości skrawania 10 mm i posuwu 0,61 mm przy toczeniu stali średniej twardości nożem mniejszym niż żdzierak Taylor'a wielkości $1\frac{1}{4} \times 1\frac{7}{8}$ znajdujemy $v'_{\max.} = 30 \text{ m/min}$. Ilość obrotów wrzeciona na minutę wyniesie

$$n'_{\max.} = \frac{30 \cdot 1000}{\pi \cdot 70} = 136.$$

Najbliższa mniejsza ilość obrotów wrzeciona wg. tablicy kalkulacyjnej wynosi 118, więc

$$v_{\max.} = \frac{\pi \cdot 70 \cdot 118}{1000} = 26 \text{ m/min.}$$

Przy tych założeniach iloczyn

$$f_{\max.} \cdot v_{\max.} = 10 \cdot 0,61 \cdot 26 = 159.$$

Otrzymana wartość iloczynu $f \cdot v$ bardzo znacznie przekracza dopuszczalną dla danej tokarki granicę, mianowicie 22 przy $n = 118$. Stąd wnioskujemy, że tokarka № B jest wogóle zbyt słaba, abyśmy mogli przy jej użyciu wykorzystać należycie nóż ze stali szybko tnącej. Ekonomiczniej będzie zastosować nóż ze stali samohartującej się, albo nawet zwykłej węgliastej, dając odpowiednio niższą prędkość skrawania.

Przypuścimy, że mamy do rozporządzenia nóż ze stali samohartującej się o prędkości typowej 8 m/min. Jeżeli przeto odpowiednie wartości tablicy prędkości „praktycznych“ Taylor’a przemnożymy przez $\frac{8}{30}$, otrzymamy prędkości praktyczne dla naszego noża. Postępowanie w celu rozwiązania zadania pozatem nie różni się wcale od powyższego.

Z wykresu „praktycznych“ prędkości skrawania Taylor’a znajdujemy dla $b = 10 \text{ mm}$ i $t = 0,27 \text{ mm}$ prędkość 44 m/min.; wobec tego

$$v' = 44 \cdot \frac{30}{8} = 11,7 \text{ m/min.}; \quad n' = \frac{11,7 \cdot 1000}{\pi \cdot 70} = 53.$$

Najbliższa mniejsza ilość obrotów wrzeczona 48,5; wobec tego

$$v = \frac{\pi \cdot 70 \cdot 48,5}{1000} = 10,7 \text{ m/min.}$$

Iloczyn $f \cdot v$ wyniesie

$$f \cdot v = b \cdot t \cdot v = 10 \cdot 0,27 \cdot 10,7 = 29,$$

co nie przekracza dopuszczalnej przy $n = 48,5$ wartości 40, ale dość znaczna różnica skłania nas do zwiększenia posuwu do wysokości $t = 0,41 \text{ mm}$ zgodnie z tablicą kalkulacyjną. Przytem prędkość v' wyniesie:

$$v' = 38 \cdot \frac{8}{30} = 10 \text{ m/min.}, \quad \text{skąd } n' = 47.$$

Przyjmujemy $n = 48,5$; stąd prędkość $v = 10,7 \text{ m/min.}$, a iloczyn $f \cdot v = 10 \cdot 0,41 \cdot 10,7 = 44$.

Przyjmujemy to rozwiązanie, zaznaczając, że i nóż i maszyna będą nieco przeciążone.

Czas toczenia 100 mm długości wg. tablicy kalkulacyjnej wynosi:

$$T = 5,05 \text{ min.}$$

Czas toczenia 200 mm długości wyniesie:

$$T_1 = 5,05 \cdot \frac{200}{100} = 10,1 \text{ min.}$$

Obliczymy dalej czas obróbki pozostałej części wałka długości 500 mm.

$$\text{Średnica toczenia} \dots D = \frac{80 + 75}{2} = 77,5 \text{ mm.}$$

$$\text{Głębokość skrawania} \dots b = \frac{80 - 75}{2} = 2,5 \text{ mm.}$$

Posuw nie może być większy, niż głębokość skrawania, wybieramy więc z tablicy $t = 2 \text{ mm}$. Przekrój wióra wypadnie $f = 2,5 \cdot 2 = 5 \text{ mm}^2$, nie przekracza więc dopuszczalnej wartości $f_{\max.} = 6 \text{ mm}^2$.

Na podstawie analogji z poprzedniemi obliczeniami bierzemy nóż ze stali samohartującej się i postępujemy zwykłą drogą.

Dla $b = 2,5 \text{ mm}$ i $t = 2 \text{ mm}$ w wykresie prędkości „praktycznych“ Taylor'a znajdujemy prędkość 33 m/min., a więc

$$v' = 33 \cdot \frac{8}{30} = 8,8 \text{ m/min.}$$

Stąd

$$n' = \frac{8,8 \cdot 1000}{\pi \cdot 77,5} = 36,2.$$

Przyjmujemy zgodnie z tablicą kalkulacyjną $n = 30,5$; wobec tego

$$v = \frac{\pi \cdot 77,5 \cdot 30,5}{1000} = 7,4 \text{ m/min.}$$

Iloczyn $f \cdot v$ wyniesie:

$$f \cdot v = 2,5 \cdot 2 \cdot 7,4 = 37,$$

a więc przekracza nieco dopuszczalną wartość 34 przy $n = 30,5$.

Lepsze rozwiązanie otrzymamy, zakładając $t = 1,3 \text{ mm}$; w tym wypadku

$$v' = 42 \cdot \frac{8}{30} = 11,2; \quad n' = \frac{11,2 \cdot 1000}{\pi \cdot 77,5} = 46.$$

Przyjmujemy $n = 48,5$; stąd

$$v = \frac{\pi \cdot 77,5 \cdot 48,5}{1000} = 11,8 \text{ m/min.}$$

Iloczyn $f \cdot v = 2,5 \cdot 1,3 \cdot 11,8 = 38,2$ jest prawie równy dopuszczalnej wartości 40 przy $n = 48,5$.

Czas toczenia 100 mm długości znajdujemy w tablicy

$$T' = 1,59 \text{ min.}$$

$$\text{Czas toczenia } 500 \text{ mm} - T_2 = 1,59 \cdot \frac{500}{100} = 7,95 \text{ min.}$$

Czas toczenia całego wałka na tokarce zwykłej № B wyniesie

$$T = T_1 + T_2 = 10,1 + 7,95 = 18,05 \text{ min.}$$

Porównywując pracę tokarki szybkoobrotowej № A z pracą tokarki zwykłej № B widzimy, że dany wałek można obrobić zgruba na pierwszej z nich w ciągu 4,55 min., na drugiej — w ciągu 18,05 min.

Oczywiście przy uwzględnieniu ręcznych i dodatkowych czynności, które są dla obydwóch tokarek jednakowe, różnica ta znacznie się zmniejszy, tembardziej, jeżelibyśmy jeszcze dodali czas na wykończenie drobnym wiórem, który również dla obydwóch tokarek jest prawie jednakowy. Jednak przy produkcji masowej, a także przy produkcji serjami różnica ta odgrywa dużą rolę.

Przykład II. Znaleźć czas mechanicznej obróbki zgruba powierzchni prostokątnej $500 \times 150 \text{ mm}^2$; przedmiot obrabiany wykonany jest z żeliwa miękkiego; narzędzia — ze stali szybkoobrotowej najnowszej; głębokość warstwy zdejmowanej wynosi 5 mm.

a) *Rozwiązanie zadania przy użyciu gryzarki uniwersalnej № E, której tablica kalkulacyjna znajduje się na str. 44.*

Ponieważ największa szerokość gryzowania na danej gryzarce wynosi 400 mm, przedmiot obrabiany musi być ułożony na stole swoim dłuższym wymiarem prostopadle do osi wrzeciona. Mamy gryz boczny walcowy o średnicy 75 mm i długości 100 mm. Zdzieramy najpierw pas o szerokości 100 mm, następnie drugi pas o szerokości 50 mm. Posuw stołu odbywa się w kierunku większej długości 500 mm.

Przekrój skrawanej warstwy $f = 100 \cdot 5 = 500 \text{ mm}^2$.

Przyjmujemy prędkość obwodową freza $V = 25 \text{ m/min.}$ na podstawie tablicy normalnych prędkości gryzowania, podanej na str. 17. Stąd

$$n = \frac{V \cdot 1000}{\pi \cdot D} = \frac{25 \cdot 1000}{\pi \cdot 75} = 108.$$

Przyjmujemy najbliższą wielkość z tablicy kalkulacyjnej $n = 116$. Iloczyn $f \cdot v$ dla żeliwa przy $n = 116$ wynosi 48. Stąd posuw stołu w mm/min.

$$1000 \cdot v = \frac{f \cdot v \cdot 1000}{f} = \frac{48 \cdot 1000}{500} = 96 \text{ mm/min.}$$

Przyjmujemy z tablicy najbliższy mniejszy posuw 75,5 mm/min. Stąd dla obrobienia danej powierzchni zgodnie z tablicą kalkulacyjną wybieramy 200 obrotów przystawki, 116 obrotów wrzeciona i posuw stołu na jeden obrót wrzeciona $t = 0,65 \text{ mm.}$ W tych warunkach iloczyn $f \cdot v$ wyniesie:

$$f \cdot v = 500 \cdot 75,5 = 38.$$

Należy upewnić się jeszcze, czy gryz przytem nie będzie przeciążony. W tym celu musimy zajrzeć do tabelki danego zespołu gryzów (wzór na str. 43) i sprawdzić, czy 38 nie przekracza najwyższej dopuszczalnej wartości iloczynu $f \cdot v$ dla danego gryza; jeżeli przekracza, należy odpowiednio zmniejszyć posuw stołu.

Czas, potrzebny na obróbkę 500 mm długości, dodając około 25 mm dla umożliwienia gryzowi wyjścia z pracy, wyniesie:

$$T_1 = \frac{525}{75,5} = 6,9 \text{ minuty.}$$

Obliczamy następnie czas obróbki pozostałych 50 mm szerokości:

$$f = 50 \cdot 5 = 250 \text{ mm}^2$$

$$n = 116$$

$$f \cdot v = 48$$

$$1000 \cdot v = \frac{f \cdot v \cdot 1000}{f} = \frac{48 \cdot 1000}{250} = 192 \text{ mm.}$$

Przyjmujemy z tablicy 157 mm. Stąd dla obróbki drugiego pasa należy nadać przystawce 200 obrotów, gryzowi 116 obrotów i stołowi posuw na 1 obrót wrzeczona $t = 1,35 \text{ mm}$.

Czas potrzebny na obróbkę 500 mm długości powiększonej o około 25 mm dla umożliwienia gryzowi wyjścia z pracy

$$T_2 = \frac{525}{157} = 3,3 \text{ minuty.}$$

Razem czas trwania pracy gryza

$$T = T_1 + T_2 = 6,9 + 3,3 = 10,2 \text{ minuty.}$$

Ponieważ otrzymany tą drogą czas obróbki na gryzarce № E będziemy dalej porównywać z czasem obróbki tej samej powierzchni na strugarce i na dłutownicy, gdzie wchodzi stale w grę powrotny ruch przedmiotu lub narzędzia, bierzemy przeto i tutaj pod uwagę czas, potrzebny na dwukrotne cofnięcie stołu gryzarki. Ruch ten wykonywamy odręcznie przez obracanie śruby pociągowej stołu o skoku najczęściej używanym 6,35 mm, za pomocą korby ręcznej; przy 60 obrotach na minutę czas ten wyniesie:

$$T_3 = \frac{525 \cdot 2}{6,35 \cdot 60} = 2,8 \text{ min.}$$

Razem $T = T_1 + T_2 + T_3 = 6,9 + 3,3 + 2,8 = 13 \text{ minut.}$

b) Rozwiązanie zadania przy użyciu strugarki podłużnej № C, której tablica kalkulacyjna podana na str. 47.

Odrzucając wpływ wagi przedmiotu obrabianego, czyli przyjmując $Q = 0$, otrzymujemy z tablicy kalkulacyjnej największy dopuszczalny przekrój wióra przy skrawaniu żeliwa miękkiego $f_{\max.} = 24 \text{ mm}^2$.

Stąd największy posuw

$$t_{\max.} = \frac{f_{\max.}}{b} = \frac{24}{5} = 4,8 \text{ mm.}$$

Przyjmijmy z tablicy $t = 4,5 \text{ mm}$.

W wykresie „praktycznych“ prędkości Taylor'a dla głębokości skrawania $b = 5 \text{ mm}$ i posuw $t = 4,8 \text{ mm}$ przy żdzieraniu żeliwa miękkiego znajdujemy prędkość dopuszczalną $v = 19 \text{ m/min}$. Robocza prędkość stołu strugarki wynosi 9 m/min , więc nóż nie będzie dostatecznie wyzyskany, ale na to już nie poradzimy. Tablica kalkulacyjna strugarki pozwala nam łatwo znaleźć czas obróbki: przy długości strugania 500 mm i posuwie suportu $4,5 \text{ mm}$ czas strugania 100 mm szerokości wynosi $2,17$ minuty, a dla szerokości 150 mm

$$T = 2,17 \cdot \frac{150}{100} = 4,02 \text{ minuty.}$$

c) Rozwiązanie zadania przy użyciu dłutownicy № D, której tablicę kalkulacyjną mamy na str. 51.

Dłutowanie odbywa się wzdłuż krótszego boku powierzchni, t. j. 150 mm , gdyż największa wysokość dłutowania na danej maszynie wynosi 300 mm . Wobec tego skok noża zgodnie z tablicą kalkulacyjną wyniesie 175 mm . W tablicy kalkulacyjnej znajdujemy dopuszczalny największy przekrój wióra dla żeliwa miękkiego $f_{\max.} = 29 \text{ mm}^2$.

Stąd dopuszczalny posuw

$$t_{\max.} = \frac{f_{\max.}}{b} = \frac{29}{5} = 5,8 \text{ mm.}$$

Przyjmujemy najbliższą mniejszą wartość posuwu z tablicy kalkulacyjnej

$$t = 3 \text{ mm.}$$

Największa dopuszczalna prędkość pg. tablicy lub wykresu „praktycznych“ prędkości Taylor'a dla żeliwa miękkiego przy głębokości skrawania 5 mm i posuwie 3 mm wyniesie

$$v_{\max.} = 22 \text{ m/min.}$$

Podług tablicy przyjmujemy najbliższą mniejszą średnią prędkość skrawania przy skoku noża 175 mm , a mianowicie 16 m/min , czyli 60 skoków na minutę.

Tablica kalkulacyjna wskazuje, że przy 60 skokach na minutę i przy posuwie $t = 3 \text{ mm}$ czas dłutowania 100 mm szerokości powierzchni wynosi 0,555 minuty, a więc czas dłutowania całej szerokości 500 mm wyniesie:

$$T = 0,555 \cdot \frac{500}{100} = 2,8 \text{ minut.}$$

Podane wyżej przykłady wskazują, jak duże są różnice czasu, zużytego na obróbkę tych samych przedmiotów na obrabiarkach, różniących się od siebie rodzajem, a nawet tylko systemem, wymiarami i t. p. Wobec tego jest rzeczą jasną, że żadne ogólnikowe wskazówki co do czasu obróbki nie mogą być miarodajne, a przedewszystkiem wtedy, gdy mowa jest o obróbce zgruba.

ZAKOŃCZENIE.

Opierając się na wszystkim, co było dotychczas powiedziane, można całą metodę postępowania w celu zorganizowania prawidłowego obrachunku czasu roboczego w warsztacie streścić w niżej podanych wskazówkach:

1) Przedewszystkiem należy wypróbować i usystematyzować wszystkie używane w danym warsztacie gatunki stali narzędziowej. Należy przytem wzorować się na Taylorze, który określał „typową“ dla danego materiału i danych warunków prędkość skrawania, jak o tem była mowa na str. 8 i 9; nie wymaga to większego zachodu. Wyniki prób należy porównać z Taylorowską prędkością typową 10 m/min., aby dla każdego gatunku stali narzędziowej odnaleźć odpowiedni mnożnik. Przemnożywszy przez ten mnożnik wszystkie wartości prędkości „praktycznych“ Taylor'a, otrzymujemy tablicę, względnie wykres praktycznych prędkości skrawania dla noży, wykonanych z naszych gatunków stali narzędziowej. Również i inne narzędzia, a więc gryzy i t. p. należy poddać odpowiednim doświadczeniom i ułożyć dla nich tablice, jak o tem wyżej była mowa.

2) Dalej zbadać musimy wszystkie główne materiały, jakie mają być obrabiane w danym warsztacie, porównać je z gatunkami stali i żeliwa, używanymi przez Taylor'a do doświadczeń, i tą drogą znaleźć dla nich odpowiednie mnożniki, które trzeba uwzględnić przy układaniu tablic praktycznych prędkości skrawania (p. str. 75 do 79). Pewne wskazówki w tej mierze przynajmniej co do wzajemnego stosunku prędkości skrawania najczęściej używanych w praktyce metali można znaleźć niżej.

3) Zbadanie wszystkich istniejących w warsztacie obrabiarek jest rzeczą niezbędną. Należy więc zdjąć odpowiednie wymiary, wykonać odpowiednie obliczenia i sporządzić tablice kalkulacyjne, jak to było wyjaśnione na odnośnych przykładach. Tablice kalkulacyjne, jakie czytelnik znajduje w dziełku niniejszem, nie są zupełnie wyczerpujące, ponieważ są ułożone tylko dla narzędzi ze stali szybko tnącej najnowszej № 1 Taylor'a i tylko dla obróbki stali średniej twardości i żeliwa miękkiego. Wobec tego można z nich korzystać tylko stosując rozmaite mnożniki dla rozmaitych gatunków stali narzędziowej i obrabianych materiałów.

4) Należy znormalizować stopnie czystości wykańczanych powierzchni, stwarzając jednocześnie normalne tablice używanych do tego celu prędkości, posuwów i niezbędnego czasu na obróbkę, opierając się przytem wyłącznie na praktyce danego warsztatu.

5) Dla niektórych specjalnych robót należy stworzyć tablice kalkulacyjne na podstawie bezpośrednich spostrzeżeń, np. dla prędkości i posuwów przy toczeniu gwintów, dla tokarek rewolwerowych, dla gryzarek do kół zębatach, gryzarek do rowków i t. p. Niektóre wzory takich tablic są przytoczone na końcu książki.

6) Również na podstawie bezpośrednich doświadczeń należy ułożyć tablice czasu, zużywanego na podstawowe czynności ręczne, jako to: umocowanie obrabianych przedmiotów, umocowanie i przekładanie narzędzi, zmianę prędkości obrotów wrzeciona i posuwów, odsunięcie i przysunięcie suportów, mierzenie obrobionych przedmiotów i t. d. Niektóre przykłady takich tablic są umieszczone na końcu książki.

7) Wreszcie jest rzeczą konieczną wykonanie pomocniczych tablic dla szybkich liczeń np. dla stosunków pomiędzy średnicą toczenia, ilością obrotów i prędkością obwodową skrawania, między czasem obróbki, ilością obrotów i posuwem (patrz tablica na str. 85) i t. p. Można tu także stosować rozmaite wykresy, a przede wszystkim suwaki logarytmiczne dla pojedynczych obrabiarek, wskazujące odrazu ilości obrotów, dopuszczalne posuwy i czas obróbki. (Patrz prof. Mierzejewskiego „Zasady obróbki metali“ str. 76).
