

technolog ustala rodzaje i wielkość niezbędnych w procesie obrabiarek i narzędzi, a także wszystkie wymiary przejściowe między stanem wyjściowym a ostatecznym wymiarem przedmiotu.

W tych warunkach pracownik normowania mając wskazane środki pracy i wielkość nadatku materiału do obróbki, ustala:

- ilość przejść potrzebnych do zebrania danego nadatku materiałowego,
- racjonalny posuw narzędzia,
- racjonalną szybkość skrawania.

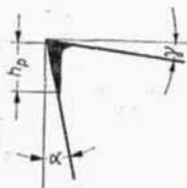
Aby umieć właściwie ustalać te wynikowe parametry obróbki, konieczna jest znajomość podstaw teorii skrawania i kilka głównych zależności matematycznych wyznaczonych empirycznie w procesie skrawania.

Zwykle podstawą rozważań o doborze warunków skrawania są zjawiska zachodzące przy toczeniu. Zrozumienie zjawisk procesu skrawania przy toczeniu ułatwia orientowanie się w zasadach doboru warunków skrawania i dla innych metod obróbki.

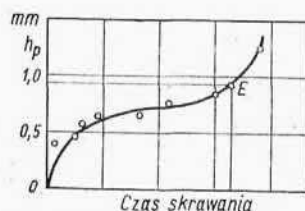
1. Szybkość skrawania a ekonomiczna trwałość ostrza

Szybkość skrawania odgrywa w praktyce doboru warunków obróbki istotną rolę nie tylko dlatego, że bezpośrednio wpływa na wielkość czasu głównego t_g obróbki, ale i z tego powodu, że najintensywniej wpływa na czas użyteczności skrawnej ostrza narzędzia. Zbyt duża szybkość powoduje takie skrócenie okresu trwałości ostrza, że powiększone koszty narzędziowe wskutek częstej wymiany narzędzia poważnie zwiększają koszty wytwarzania. Koszt wykonywanej operacji wzrasta. Wydłużanie okresu trwałości ostrza poprzez obniżanie szybkości skrawania daje tak poważny spadek wydajności obróbki, że koszt wykonania operacji zaczyna wzrastać wskutek zbyt dużego czasu trwania tej operacji.

Chodzi więc o taką wydajność skrawania, która zapewniłaby równocześnie najmniejszy koszt operacji. Stąd też mówi się, że skrawać należy przy stosowaniu szybkości ekonomicznych. Przy tych to założeniach budowane są w zasadzie wszystkie normatywy warunków skrawania. Okres użyteczności skrawnej ostrza narzędzia jest limitowany osiągnięciem określonej wielkości jego stępienia.



Rys. 0/4. Zużycie ostrza skrawającego:
 α — kąt przyłożenia, γ — kąt natarcia,
 h_p — miara wytarcia się ostrza na powierzchni przyłożenia



Rys. 0/5. Zależność wielkości h_p wytarcia się ostrza tokarskiego od czasu skrawania; E — punkt gwałtownego wzrostu intensywności tępienia się, dopuszczalne $h_p = 0,9$ mm

Stępienie ostrza mierzy się na ogół wielkością h_p dopuszczalnego wytarcia się powierzchni przyłożenia ostrza (rys. 0/4). Po przekroczeniu określonej wartości h_p następuje tak gwałtowny wzrost intensywności grzania się ostrza i jego dalszego tępienia (rys. 0/5), że eksploatacja taka staje się nieracjonalna z punktu widzenia wykorzystania gabarytu ostrza. Wówczas trzeba przy każdym ostrzeniu zeszlifo-

wać zbyt grube warstwy z powierzchni ostrzy, a osiąga się małą korzyść w zwiększonej nieznacznie trwałości. Wobec tego zostały ogólnie ustalone kryteria dopuszczalnych stępień. W tabl. 0-1 podano przykłady takich ogólnie ustalonych dopuszczalnych stępień dla noży tokarskich.

Tablica 0-1. Normy dopuszczalnego stępienia ostrza noży tokarskich

h_p
mm

h_p
mm

Materiał ostrza

stal
szybkotnąca

Noże do to-
czenia
zgrubnego

stal

z chłodz.

do 2

żeliwo

bez chłodz.

3-4

Noże do to-
czenia wy-
kańczającego

stal

z chłodz.

do 1

żeliwo

bez chłodz.

1,5-2

węglik
spiekane

Noże do to-
czenia
zgrubnego

stal

bez chłodz.

0,8-1

żeliwo

„ „

Noże do to-
czenia wy-
kańczającego

stal

„ „

do 0,5

żeliwo

„ „

do 1,0

Noże do
przeci-
niania

stal

z chłodz.

0,8-1,0

żeliwo

bez
chłodz.

1,5-2,0

h_p
mm

h_p
mm

Noże kształtowe

stal

z chłodzi-
niem

0,5

Noże
do
gwintów

toczenie
zgrubne

stal

z chłodzi-
niem

2,0

toczenie
wykańcz.

stal

„

0,3

W tych warunkach mając ustalone kryteria stępień można drogą badań laboratoryjnych ustalić dla każdego narzędzia, jaka istnieje zależność między szybkością skrawania v a trwałością T ostrza skrawającego przy zachowaniu oczywiście innych stałych parametrów obróbki. Otóż taka zależność wyraża się ogólnym wzorem

$$T = \frac{C_T}{v^s} \quad [0,8]$$

gdzie: C_T — wielkość stała zależna od rodzaju materiału obrabianego i od rodzaju narzędzia, s — wykładnik potęgowy charakteryzujący intensywność wpływu szybkości skrawania na trwałość ostrza.

Tabl. 0-2 zawiera orientacyjne dane o tych wykładnikach potęgowych, co pozwala ocenić, w jakich warunkach szybkość skrawania intensywniej wpływa na tępienie się narzędzia, a w jakich mniej. Duża wartość s świadczy o dużej intensywności tępienia.

Tablica 0-2. Wielkości wykładników potęgowych s w zależności szybkości skrawania względem trwałości ostrza (wg Naukowo-Badawczego Biura Technicznych Normatywów Min. Bud. Maszyn ZSRR — 1953)

Lp.	Rodzaj narzędzia	Materiał ostrza narzędzia	Materiał obrabiany	Wykładnik s
1	Noże boczne i wytaczaki	stal szybko tnąca	stal	8
2			żeliwo	10
3		węglik spiekany	stal, żeliwo	5
4	Wiertła kręte	stal szybko tnąca	stal	5
5			żeliwo	8
6	Rozwiertaki zgrubne	stal szybko tnąca	stal	3,3
7			żeliwo	8
8	Frezy czołowe i tarczowe	stal szybko tnąca	stal	5
9			żeliwo	6,7
10	Frezy czołowe	węglik spiekany	stal	5
11			żeliwo	4
12	Frezy ślimakowe	stal szybko tnąca	stal	4
13			żeliwo	5
14	Narzynki krążkowe do główek gwin-ciarskich	stal szybko tnąca	stal	2

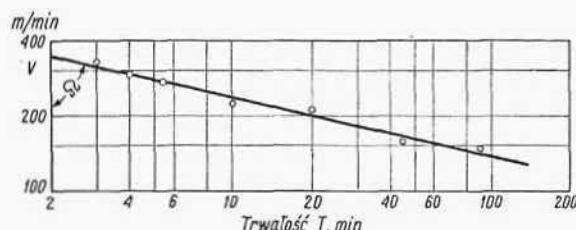
Jeśli więc wielkość wykładnika s można uważać za wskaźnik skłonności do tępienia się ostrza, to przy zastosowaniu różnych środków do polepszenia warunków skrawania wskaźnik ten będzie się zmniejszał, a tym samym trwałość ekonomiczna ulegnie zmniejszeniu przy jednoczesnym wzroście wydajności. Stosowanie chłodzenia, przerw w pracy, wygładzanie ostrza, sztywność — są to środki zmniejszenia wykładnika s , a zatem zwiększenia trwałości ostrza.

Jak wynika z badań skrawności najnowszych materiałów narzędziowych, a w szczególności węglików spiekanych, te materiały wykazują tendencję do zmniejszania wartości wykładnika s , tak np. sygnalizuje się osiągnięcie wartości $s = 2,5 \div 3,5$ przy toczeniu stali. Znaczący to, że nowe materiały na ostrza narzędzi wykazują lepszą odporność na zużycie, ale podlegają one większemu różnicowaniu w doborze do różnych narzędzi i różnych materiałów obrabianych. Powoduje to oczywiście większe utrudnienie w gospodarce narzędziowej i w praktycznej eksploatacji narzędzi na stanowiskach roboczych.

Jeśli zależność [0.8] przedstawić graficznie, to w skali logarytmicznej przedstawi się ona w postaci linii prostej (rys. 0/6), gdzie tangens pochylenia prostej względem osi v wyraża wartość wykładnika s . Z rysunku tego można przekonać się, że zwiększenie szybkości skrawania np. z $v = 150$ m/min na $v = 200$ m/min

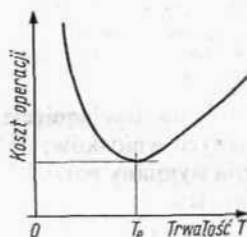
powoduje spadek trwałości z $T = 70$ min na $T \approx 20$ min. Znaczący to, że zwiększenie skrawania o 33% obniżyło trwałość 3,5-krotnie.

Należy jednak w tym miejscu zaznaczyć, że takie ujęcie jest uproszczeniem zagadnienia, wystarczającym dla praktyki. W rzeczywistości wykładnik s wykazuje przy dużych zakresach szybkości v pewną zmienność wartości i wobec tego linia

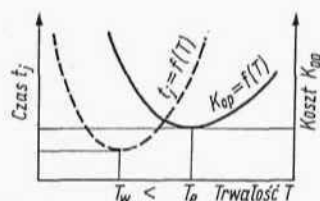


Rys. 0/6. Wykres zależności $v - T$ w skali logarytmicznej dla noża tokarskiego zdzieraka o ostrzu z węglików spiekanych S10 przy toczeniu stali $R_m = 86$ kG/mm². Kąt $\Omega = 66^\circ$, tzn. $\lg \Omega = s = 4,5$

prosta może być określona tylko w pewnym zakresie szybkości. Ekstrapolacja tutaj poza przedział badany eksperymentalnie jest ryzykowna, może prowadzić do mylnych ustaleń. Poza tym trzeba zauważyć, że zależność [0.8] dotyczy średnich wartości T i v , w poszczególnych przypadkach określonej wartości szybkości skrawania v wcale nie musi odpowiadać wartość T wynikająca z zależności [0.8]. Będą odchylenia przekraczające nawet 50% wartości obliczonej. Z tym muszą się liczyć użytkownicy normatywów technologicznych. Zagadnienie rozkładu rzeczywistej trwałości ostrza narzędzi odgrywa dosyć istotną rolę w ustalaniu parametrów obróbki na liniach obróbkowych i jest ono rozpatrywane z punktu wymagań niezawodności pracy takich obrabiarek.



Rys. 0/7. Typowy wykres zależności kosztu operacji od trwałości ostrza narzędzia



Rys. 0/8. Typowe ułożenie wzajemne wykresów kosztu operacji K_{op} i czasu jednostkowego t_j operacji w zależności od trwałości ostrza narzędzia: T_w — trwałość odpowiadająca maksymalnej wydajności (najmniejszy czas t_j), T_e — trwałość przy najmniejszych kosztach

Gwałtowny spadek trwałości ostrza wskutek zwiększenia szybkości skrawania powoduje, że:

a) straty czasu powstające wskutek częstej zmiany narzędzia stają się tak duże, że w efekcie czas operacji może stawać się dłuższy, a nie krótszy, jakby wynikało ze wzrostu szybkości v ,

b) następujący w konsekwencji wzrost kosztów eksploatacji narzędzi wskutek częstego ostrzenia przerasta oszczędności uzyskane przy zmniejszaniu czasu operacji.

Na rys. 0/7 przedstawiono graficznie w najogólniejszej postaci zależność kosztów operacji od trwałości T . Punkt T_e odpowiada trwałości ekonomicznej.

Rozpatrywanie jedynie strat czasu wskutek zbyt częstej wymiany narzędzia rozwiązuje zagadnienie znalezienia trwałości T_w przy tzw. maksymalnej wydajności. W warunkach produkcyjnych osiąganie dużej wydajności jest stosowane rzadko, np. w celu podwyższenia przepustowości obrabiarki będącej „wąskim gardłem” w linii obróbkowej. Trwałość maksymalnej wydajności T_w jest zawsze mniejsza od trwałości ekonomicznej T_e (rys. 0/8); w miarę wzrostu kosztu godzinowego stanowiska, co charakteryzuje obrabiarki unikalne, obrabiarki zespołowe i tzw. centra obróbkowe, różnica $T_e - T_w$ podlega coraz bardziej zmniejszeniu.

Sposób obliczania kosztów eksploatacji obrabiarek wciąż jeszcze jest problemem. Istnieje dalej rozbieżność między potrzebami większego różnicowania kosztów

na stanowiskach roboczych i między stanowiskami a stosowanymi rozliczeniami kosztów w księgowości zakładowej. Praktycznie nie można z kosztów wytwarzania wydzielić np. kosztów eksploatacji narzędzi na poszczególnych obrabiarkach. Dlatego w analizie ekonomiczności obróbki technicy muszą stosować odpowiednie metody obliczeniowe z szacowanymi pozycjami kosztów. Tak dzieje się i z określaniem trwałości ekonomicznej dla ostrzy narzędzi.

Najczęściej stosuje się następujący wzór na określenie wartości trwałości T_e

$$T_e = (s-1) \left(t_{zm} + 60 \frac{K_{os} + K_n}{K_w} \right) \quad [0.9]$$

gdzie: t_{zm} — czas przerw w procesie skrawania związany z wymianą stępiącego narzędzia w minutach, K_{os} — koszt jednego naostrzenia narzędzia w złotych, K_n — koszt zużycia narzędzia przypadający na jedno ostrzenie w złotych, K_w — godzinowy koszt wytwarzania stanowiska roboczego w zł/h.

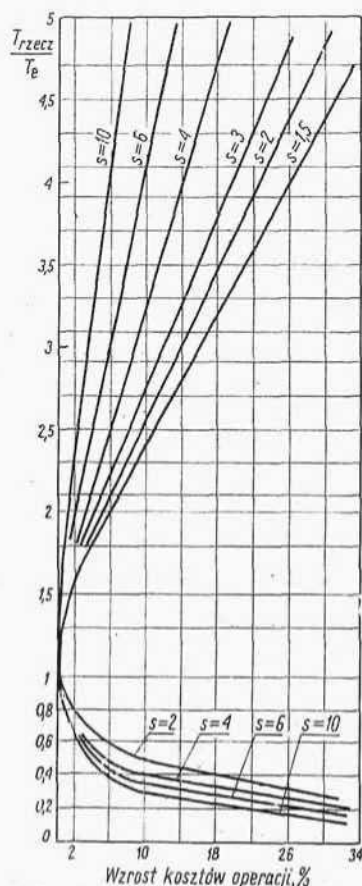
Wzór [0.9] pozwala na wyciągnięcie praktycznych, ogólnie ważnych wniosków:

a) im czas trwania wymiany narzędzia i jego ustawienie na wymiar trwa dłużej, tym trwałość T_e powinna być dłuższa, a zatem np. okresy trwałości noży na automatach powinny być znacznie większe od trwałości dla przypadku tokarek uniwersalnych.

b) jeżeli ostrzenie narzędzi trwa długo, to okres trwałości trzeba powiększyć, np. szlifowanie węglików spiekanych jest bardziej czasochłonne niż ostrzenie ostrzy ze stali szybko tnącej, a zatem okres trwałości T_e dla noży z węglkami spiekanyymi będzie odpowiednio większy,

c) drogie narzędzia wymagać będą zawsze zwiększonych okresów trwałości, np. głowice frezarskie wymagają co najmniej 2÷3-krotnie większego okresu trwałości T_e niż noże tokarskie o tym samym materiale ostrza.

Rys. 0/9 wskazuje jednocześnie, że stosowanie rzeczywistych trwałości T_{rzecz}



Rys. 0/9. Wpływ stosowania innych trwałości ostrza od ekonomicznej na zwiększenie kosztów operacji przy różnych wykładnikach potęgowych s

mniejszych od trwałości ekonomicznych T_e (tzn. $T_{rzecz}/T_e < 1$) powoduje daleko silniejszy wzrost kosztów operacji niż w przypadku przedłużania trwałości ostrza poza wielkości ekonomiczne. Znaczy to, że należy raczej skrawać przy mniejszych szybkościach skrawania niż przy zbyt wysokich.

Jeśli zaś chodzi o koszty wytwarzania, to wahania ich w zakładach o odpowiednim poziomie organizacyjno-technicznym nie przekraczają na ogół 50%, co odpo-

Tablica 0-3. Obliczenie kosztu eksploatacji noża tokarskiego w trzech wersjach wykonania i określenie okresu trwałości ekonomicznej T_e

Wersja wykonania noża (trzonek 20 × 20 mm)	Zgrzewany z główką ze stali szybkotnącej SW18	Z lutowaną płytką z węglików spiekanych	Z płytką kwadratową z węglików spiekanych mocowaną mechanicznie o kącie natarcia dodatnim	ujemnym
Koszt nabycia ³⁾ zł	90,0	30,0	oprawka 600,0 płytką 20,0	oprawka 600,0 płytką 12,0
Ilość okresów trwa- łości	15	6 ¹⁾	oprawka 300 ²⁾ płytką 4	oprawka 300 ²⁾ płytką 8
Koszt zużycia noża na 1 okres trwałości K_n , zł/okres	6,0	5,0	2,0 + 5,0 = 7,0	2,0 + 1,5 = 3,5
Czas ostrzenia, min	4,0	12,0	—	—
Koszt ostrzenia przy minutowym koszcie stanowiska, 0,5 zł/min	2,0	6,0	—	—
Koszt eksploatacji na- rzędzia na okres trwa- łości $K_{es} + K_n$	8,0	11,0	7,0	3,5
Koszt wytwarzania ⁴⁾ na tokarce średniej wielkości K_w , zł/h	45,0	45,0	45,0	45,0
Czas wymiany noża stępionego t_{zm} , min	1,5	1,5	1,0	1,0
Wykładnik potęgi s	8	5	5	5
Ekonomiczny okres trwałości T_e , min wg wzoru [0.8]	85	65	41	23

Uwagi:

¹⁾ po uwzględnieniu strat wskutek przedwczesnych wykruszeń i wylamań krawędzi zmniejszających, wykorzystanie gabarytu płytki o ok. 40%.

²⁾ trwałość oprawki do płytek wielostrzowych z braku doświadczeń krajowych przyjęto wg średnich wskazań Coromanta (Szwecja) i Wickmana (W. Brytania).

³⁾ ceny narzędzi przyjęto wg Cennika MPM nr 80-Z/70 obowiązującego od 1 stycznia 1971 r.

⁴⁾ koszty godzinowe wytwarzania stanowisk obrabiarkowych oszacowane wg metody K. Szwabowicza, przy współczynniku zmienności 1,5 i cenach obrabiarek obowiązujących w 1971 r.

wiada średnio wahaniom szybkości skrawania ok. $5 \div 10\%$. W takich warunkach możliwe jest przyjęcie ujednoliconych norm na koszty wytwarzania K_w typowych stanowisk roboczych i ustalenie dla większości zakładów trwałości zalecanych i oparcie na nich normatywów szybkości skrawania. Dlatego też we wszystkich normatywach szybkości skrawania powinno być podane, przy jakiej trwałości ostrzy zostały one sporządzone.

Należy zauważać, że dokonana od 1971 r. zmiana relacji cen między nożami tokarskimi nakładanymi płytkami z węglików spiekanych i nożami tokarskimi zgrzewanymi z główką ze stali szybko tnącej SW18 (ceny kształtują się obecnie jak 1 do $3 \div 5$) powoduje konieczność zrewidowania dotychczasowych ustaleń co do trwałości ekonomicznych dla tych noży. Jak wskazują wyniki zastosowań wzoru [0.9] w tabl. 0-3, okres trwałości ekonomicznej T_e dla noża o trzonku $\square 20 \times 20$ ze stali szybko tnącej okazał się większy ($T_e = 85$ min) od okresu T_e dla noża tej samej wielkości nakładanego płytką z węglików spiekanych ($T_e = 65$ min). A zatem przy obecnej relacji cen na noże tokarskie, należy zmienić dotychczasowe ustalenia co do zalecanych trwałości: $T_z = 60$ min dla noży ze stali szybko tnącej i $T_z = 90$ min dla noży z płytką z węglików spiekanych. Zachodzi proporcja odwrotna; właśnie noże tokarskie nakładane płytkami z węglików spiekanych powinny pracować przy trwałości zalecanej rzędu $T_z = 60$ min, natomiast noże zgrzewane z główką ze stali szybko tnącej — przy trwałości rzędu $T_z = 90$ min.

Wyrazem postępu w produkcji narzędzi do skrawania metali jest wprowadzenie szlifowanych płytek wieloostrzowych z węglików spiekanych mocowanych mechanicznie w specjalnych oprawkach. Fakt ten zmusza do analizy, przy jakiej trwałości zalecanej powinny one pracować. Okazuje się, że eliminacja warsztatowego ostrzenia krawędzi płytek przyczynia się nie tylko do pewnej obniżki kosztów eksploatacji narzędzi tego typu, ale i do poprawy jakości samych ostrzy, zarówno dzięki likwidacji lutowania płytek (co na ogół miało ujemny wpływ na trwałość płytek), jak i dzięki produkcyjnemu szlifowaniu krawędzi płytek u producenta zamiast ich ostrzenia w narzędziowniach użytkowników. Analiza ekonomiczności eksploatacji takich płytek wieloostrzowych wykazuje, że w określonych warunkach przy stosowaniu ujemnych kątów natarcia, trwałość ekonomiczna kształtuje się na poziomie nawet poniżej 25 min (tabl. 0-3 rubryka 5). Na ogół zaleca się przyjmować za podstawę doboru szybkości skrawania dla płytek wieloostrzowych trwałość $30 \div 45$ min.

Wzór [0.8] pozwala na każdorazowe przeliczenie normatywnej szybkości skrawania v_z w przypadku przyjęcia innej trwałości T_1 niż normatywnej T_z . Na jego podstawie można napisać, że

$$v_1 = v_z \sqrt[s]{\frac{T_z}{T_1}} \quad [0.10]$$

Gdy więc warunki produkcyjne pozwalają na stosowanie trwałości $T_1 = 45$ min, dla noży tokarskich o ostrzach z węglików spiekanych ($s = 5$), a normatywna szybkość dla $T_z = 90$ min wynosi $v_z = 100$ m/min (jest napisane wtedy zazwyczaj $v_{90} = 100$ m/min), to można przyjmować szybkość

$$v_1 = 100 \sqrt[s]{\frac{90}{45}} = 115 \text{ m/min}$$

Dla uzyskania dwukrotnie mniejszej trwałości wystarcza zwiększyć szybkość skrawania o 15%.

Zazwyczaj normatywy szybkości skrawania są zaopatrzone w dodatkową tablicę współczynników K_{Tv} (tabl. 0-4), przez które trzeba mnożyć szybkości normatywne w przypadku innej założonej trwałości; wówczas szybkość skrawania oblicza się wg wzoru

$$v_1 = v_{90} K_{Tv} \quad [0.11]$$

W ten sposób odpada potrzeba stosowania kłopotliwego wzoru [0.10].

Tablica 0-4. Wartości współczynników poprawkowych K_{Tv} uwzględniających wpływ założonej wielkości trwałości T na szybkość normatywną (dla przypadku toczenia stali i żeliwa nożami z ostrzami z węglików spiekanych bez chłodzenia)

Okres trwałości ostrza T , min							
30	45	60	90	120	180	240	360
Wartość współczynnika K_{Tv}							
1,24	1,15	1,08	1,0	0,94	0,87	0,82	0,76

W tej właśnie tablicy można znaleźć dla $T = 45$ min wartość $K_{Tv} = 1,15$ i wobec tego stosując wzór [0.11] otrzymamy bezpośrednio

$$v_1 = 100 \cdot 1,15 = 115 \text{ m/min}$$

Ze wzoru [0.9] wynika również, że dla narzędzi większych, a więc droższych, okres trwałości ekonomicznej powinien być większy. W takim razie normatywy szybkości skrawania przyjęte dla ustalonej wielkości narzędzia i jego trwałości należy korygować wg wzoru [0.11] stosownie do trwałości zalecanej dla danej wielkości narzędzia.

Tabl. 0-5 daje przykład (zalecany do 1970 r.) trwałości ostrzy noży tokarskich ze stali szybko tnącej i z płytkami z węglików spiekanych. Jak wynika z tej tablicy, dla większych narzędzi szybkość skrawania należy zmniejszać, aby uzyskać większy okres trwałości. Ale jednocześnie większe narzędzia lepiej znoszą warunki skrawania i wobec tego można zwiększyć szybkość skrawania. W tabl. 0-6 podano współczynniki poprawkowe dla różnych wielkości noży ze stali szybko tnącej. Porównanie tabl. 0-4, 0-5, i 0-6 wskazuje, że współczynniki K_{Tv} i K_f „działają” w odwrotnych kierunkach.

Tablica 0-5. Zalecane okresy trwałości ostrza dla noży ze stali szybko tnącej i z płytkami z węglików spiekanych

Materiał ostrza	Przekrój trzonka noża, mm					
	10×10	20×32	25×40	32×50	40×63	50×80
	Zalecany okres trwałości T , min					
Stal szybko tnąca	45	60	75	90	120	150
Węglik spiekany	60	75	90	120	150	180

Na przykład dla noża 10×10 ze stali szybko tnącej $T_z = 45$ min (tabl. 0-5), a więc współczynnik $K_{Tv} = 1,15$ (tabl. 0-4), a z tabl. 0-6 dla przekroju 10×10 w przypadku obróbki stali $K_f = 0,87$

$$v_1 = v_z K_{Tv} K_f = v_z \cdot 1,15 \cdot 0,87 = v_z$$

Obydwa współczynniki nawzajem się zniosły. Podobne postępowanie przeprowadzone dla noża o przekroju 40×63 daje

$$v_1 = v_z \cdot 0,94 \cdot 1,12 = 1,05 v_z$$

Z przeprowadzonych końcowych przeliczeń wynika wniosek mający duże znaczenie praktyczne: dla celów technicznego normowania pracy można w przypadku noży tokarskich ze stali szybko tnącej przy doborze szybkości skrawania pominąć współczynniki poprawkowe, wynikające z wielkości noża.

Tablica 0-6. Współczynniki poprawkowe K_f uwzględniające wpływ przekroju trzonka noża o ostrzu ze stali szybko tnącej na okresową szybkość skrawania

Materiał obrabiany	Przekrój trzonka noża, mm					
	10×10	20×32	25×40	32×50	40×63	50×80
	Wartość współczynnika poprawkowego K_f					
Stal	0,87	1,0	1,04	1,08	1,12	1,19
Żeliwo	0,93	1,0	1,02	1,04	1,06	1,09

Powstaje pytanie, czy ten wniosek dotyczy także innych rodzajów narzędzi. Wydaje się, że warunki technicznego normowania pracy w obróbce skrawaniem pozwalają na przyjęcie takiego uproszczenia, tym bardziej że przeciwnie działające wpływy obu czynników są technicznie uzasadnione.

W każdym razie większe zakłady produkcyjne przy opracowywaniu zakładowych normatywów technologicznych dla obróbki skrawaniem powinny zdobyć się nie tylko na adaptację wykorzystywanych normatywów źródłowych, ale i na sprawdzenie, czy w ich warunkach produkcyjnych i przy istniejącej organizacji gospodarki narzędziowej nie zachodzi jednak potrzeba skorygowania zalecanych okresów trwałości dla podstawowych rodzajów narzędzi. Przy okazji weryfikacji zalecanych szybkości skrawania można też ewentualnie skorygować wartości wykładnika potęgowego s , który — jak wskazuje na to wzór [0.9] — ma istotne znaczenie dla wielkości trwałości ekonomicznej. Jest to szczególnie aktualne przy wprowadzaniu nowych gatunków narzędziowych i lepszych jakościowo płynów chłodząco-smarujących.

2. Dobór szybkości skrawania przy różnych warunkach obróbki

Okresowa szybkość skrawania dla danego rodzaju narzędzia v_T zależy od wielu czynników i ogólnie zależność taką ujmuje się dla przypadku noża tokarskiego wzorem

$$v_T = \frac{C_v}{g^{e_v} p^{u_v}} K_M K_S K_P K_N K_K K_r K_x K_{x_1} \quad [0.12]$$

gdzie: C_v — wielkość stała zależna od materiału wzorcowego i rodzaju noża, e_v i u_v — wykładniki potęg zależne od rodzaju toczenia i od wielkości posuwu p , $K_M \div K_{x_1}$ — różne współczynniki poprawkowe uwzględniające wpływy materiału obrabianego, geometrii i materiału ostrza skrawającego.