

Normowanie
czasu
pracy
na obrabiarkach
do obróbki
skrawaniem

Dr inż. Romuald Wołk

NT

Normowanie
czasu
pracy
na obrabiarkach
do obróbki
skrawaniem

Warszawa 1972

Wydawnictwa Naukowo-Techniczne

Opiniodawca mgr inż. Stanisław Dreszer
Redaktor naukowy mgr inż. Jolanta Konowrocka
Redaktor techniczny Anna Napiórkowska
Okładkę i obwolutę projektował Witold Rebkowski

658,54:621

W książce podano ogólne zasady normowania czasu robót na obrabiarkach skrawających, koncentrując się na zasadach doboru warunków skrawania przy obróbce jednonarzędziowej i wielonarzędziowej, oraz podano materiały robocze do obliczania norm czasu operacji obróbkowych. Zasady są przedstawione w wydzielonym na wstępie rozdziale, natomiast materiały robocze (wytyczne, normatywy technologiczne i czasu oraz przykłady zastosowań) zebrano w 9 oddzielnych rozdziałach dla grup obrabiarek.

Obejmują one tokarki (kłowe i uniwersalne, kopiove, wielonożowe, tarczowe, karuzelowe, rewolwerowe, automaty jednowrzecionowe, automaty wielowrzecionowe), wiertarki (jednowrzecionowe słupowe i kadłubowe, promieniowe, kadłubowe wielowrzecionowe, wiertarko-frezarki), frezarki (konsolowe poziome, pionowe i uniwersalne, podłużne i karuzelowe), strugarki (poprzeczne, wzdłużne, dłutownice i przeciągarki wewnętrzne), szlifierki (kłowe i bezkłowe do wałków, do otworów, do płaszczyzn), obrabiarki do gwintów (gwintarki do śrub i otworów, walcarki rolkowe do gwintów), obrabiarki do kół zębatych i wielowypustów (frezowanie walcowych kół zębatych frezami krążkowymi modułowymi, frezarki obwiedniowe, dłutownice Fellowsa, wiórkarki, strugarki do stożkowych kół zębatych, frezarki do wielowypustów, zaokrąglarki zębów, frezarki do stożkowych kół zębatych krzywoliniowych) oraz pily (ramowe i tarczowe).

Książka jest przeznaczona dla techników i inżynierów technologów, normistów oraz dla studentów wyższych uczelni technicznych o kierunku mechanicznym-technologicznym i mechanicznym-ekonomicznym.

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

Spis treści

<i>Wstęp</i>	7
0. PODSTAWY DOBORU WARUNKÓW SKRAWANIA	
I. Ogólne zasady normowania czasu operacji	11
II. Dobór podstawowych parametrów obróbki	15
1. Szybkość skrawania a ekonomiczna trwałość ostrza	16
2. Dobór szybkości skrawania przy różnych warunkach obróbki	24
3. Dobór ilości przebiegów obróbkowych	36
4. Siły i moc skrawania	37
5. Dobór wielkości posuwu	43
6. Dobór szybkości skrawania przy ruchach roboczych postępowo-zwrotnych	49
7. Uwzględnianie charakterystyki obrabiarki	51
III. Optymalizacja parametrów skrawania przy specyficznych warunkach obróbki	54
1. Dobór parametrów skrawania przy zmiennych warunkach obróbki	54
2. Dobór warunków skrawania przy obróbce wielonarzędziowej.	61
A. TOKARKI	
I. Normowanie czasu robót na tokarkach	71
II. Normowanie czasu robót na tokarkach kopiowych	128
III. Normowanie czasu robót na tokarkach wielonożowych	158
IV. Normowanie czasu robót na tokarkach tarczowych	180
V. Normowanie czasu robót na tokarkach karuzelowych	192
VI. Normowanie czasu robót na tokarkach rewolwerowych	211
VII. Normowanie czasu robót wykonywanych na jednowrzecionowych automatach tokarskich	240
VIII. Normowanie czasu robót wykonywanych na wielowrzecionowych automatach tokarskich	282
B. WIERTARKI I WIERTARKO-FREZARKI	
I. Normowanie czasu robót wykonywanych na wiertarkach jednowrzecionowych	329
II. Normowanie czasu robót wykonywanych na wiertarkach wielowrzecionowych	370
III. Normowanie czasu robót na wiertarko-frezarkach	381
C. FREZARKI	
I. Normowanie czasu robót na frezarkach wspornikowych poziomych i pionowych	411
II. Normowanie czasu robót na frezarkach podłużnych i karuzelowych	457
D. STRUGARKI, DŁUTOWNICE I PRZECIĄGARKI DO OTWORÓW	
I. Normowanie czasu robót na strugarkach poprzecznych	475
II. Normowanie czasu robót na strugarkach wzdłużnych	484
III. Normowanie czasu robót na dłutownicach uniwersalnych	497
IV. Normowanie czasu robót na przeciągarkach wewnętrznych	504

E. SZLIFIERKI

I. Normowanie czasu robót na szlifierkach kłowych do wałków	515
II. Normowanie czasu robót na szlifierkach bezkłowych do wałków	524
III. Normowanie czasu robót na szlifierkach do otworów	530
IV. Normowanie czasu robót na szlifierkach do płaszczyzn	538

F. OBRABIARKI DO GWINTÓW

I. Normowanie czasu robót na gwinciarkach do otworów	555
II. Normowanie czasu robót na gwinciarkach zewnętrznych	562
III. Normowanie czasu robót na rolkowych walcarkach do gwintu	567
IV. Normowanie czasu robót na frezarkach do gwintów	581

G. OBRABIARKI DO KÓŁ ZĘBATYCH I WIELOWYPUSTÓW

I. Normowanie czasu obróbki kół zębatach modułowymi frezami krążkowymi	591
II. Normowanie czasu robót na frezarkach obwiedniowych do kół zębatach	595
III. Normowanie czasu robót na dłutownicach do kół zębatach (typu Fellowsa i typu Maaga)	607
IV. Normowanie czasu robót na wiórkarkach krążkowych do kół zębatach	619
V. Normowanie czasu robót na zaokrąglarkach do kół zębatach	627
VI. Normowanie czasu robót na strugarkach do kół stożkowych o zębatach prostych	632
VII. Normowanie czasu robót na frezarkach obwiedniowych do wielopustów	637
VIII. Normowanie czasu robót na frezarkach do kół stożkowych o zębatach łukowych	644

H. PIŁY

I. Normowanie czasu robót na piłach ramowych	655
II. Normowanie czasu robót na piłach tarczowych	659

Literatura	668
----------------------	-----

Wstęp

Zasadniczym celem pracy pt. „Normowanie czasu pracy na obrabiarkach do obróbki skrawaniem” jest danie jej użytkownikom materiałów roboczych do obliczania norm czasu operacji metodą analityczno-obliczeniową w oparciu o normatywy technologiczne i czasu dla warunków głównie produkcji średnioseryjnej. W przypadku operacji wykonywanych w zautomatyzowanych cyklach, podane materiały normatywne są przydatne w warunkach produkcji wielkoseryjnej.

Materiały te są zawarte w 9 rozdziałach oznaczonych literami; w rozdziale początkowym 0 podano ogólne zasady normowania czasu oraz zasady doboru parametrów obróbki skrawaniem, a w pozostałych 8 rozdziałach oznaczonych od A do H przedstawiono wytyczne i normatywy dla normowania czasu robót na poszczególnych rodzajach obrabiarek, ujętych w podstawowe grupy: tokarki, wiertarki i wiertarko-frezarki, frezarki, strugarki i przeciągarki, szlifierki, obrabiarki do gwintów, obrabiarki do obróbki kół zębatach, piły. W każdej grupie rozpatrzono szczegółowo w wydzielonych rozdziałach numerowanych liczbami rzymskimi każdy rodzaj obrabiarek.

Układ poszczególnych rozdziałów, poświęconych odpowiedniemu rodzajowi obrabiarek, jest jednolity i składa się z trzech podrozdziałów.

W pierwszym podrozdziale podano krótką charakterystykę danego rodzaju obrabiarek i wyszczególniono typowe roboty oraz wyjaśniono niektóre specjalne zagadnienia, jakie mogą powstać w toku obliczeń norm czasu dla tych robót.

Na podrozdział drugi składa się komplet tablic normatywów potrzebnych do obliczania normy czasu. Tablice te są zestawione w następującej kolejności:

- wytyczne do obliczania czasów głównych t_g
- normatywy warunków skrawania,
- normatywy czasów przygotowawczo-zakończeniowych t_{pz} ,
- normatywy czasów czynności pomocniczych t_p .

W wytycznych za pomocą szkiców i wzorów wyjaśniono sposoby obliczania czasów głównych obrabiarki. W objaśnieniach tych są podane również numery tablic normatywów dla warunków skrawania oraz pomocnicze dane, jakie są niezbędne do przeprowadzenia obliczeń. Obliczenia te prowadzą się w zasadzie do ustalenia prędkości obrotowej n i czasu głównego t_g .

Na normatywy warunków skrawania składają się normatywy posuwów i szybkości skrawania zestawione kompletami w kolejności podstawowych rodzajów zabiegów obróbkowych. W normatywach zamieszczono wiele uwag ułatwiających dostosowanie wartości tablicowych do konkretnych warunków technicznych obróbki.

Normatywy czasów przygotowawczo-zakończeniowych są ujęte dla każdego rodzaju obrabiarek w sposób scalony, w jednej tablicy.

Czasy czynności pomocniczych są podane w oddzielnych grupach tablic (niekiedy jednak połączonych) obejmujących:

- mocowanie i zdjęcie przedmiotu,

- czynności pomocnicze związane z wykonaniem zabiegu,
- zmiany warunków obróbki,
- czynności mierzenia kontrolnego.

Tablice normatywów technologicznych i czasu zostały opracowane na podstawie materiałów źródłowych podanych w wykazie literatury. Przy opracowywaniu tablic stosowano metodę krytycznego porównywania poszczególnych wartości normatywnych głównie z takich źródeł, które miały charakter normatywów przemysłowych i były zalecane do stosowania.

W podrozdziale trzecim podano zawsze przykład obliczeniowy wyjaśniający szczegółowo tok postępowania przy obliczaniu normy czasu operacji oraz sposób korzystania z tablic. Przykłady te ilustrowano kartami instrukcyjnymi obróbki i kartami normowania czasu operacji.

Tok postępowania przy obliczaniu normy czasu dla określonej operacji powinien być następujący:

- wyszukanie właściwego rozdziału dla rozpatrywanej operacji,
- odszukanie danego rodzaju roboty (zabiegu obróbkowego) w tablicy wytycznych do obliczania czasów głównych,
- przeprowadzenie obliczeń czasu głównego dokonując przedtem wyboru parametrów skrawania wg wskazówek w wytycznych,
- obliczenie czasu przygotowawczo-zakończeniowego,
- obliczenie czasu pomocniczego operacji.

W tablicach normatywów czasu nie podano normatywów czasu uzupełniającego t_u , wychodząc z założenia, że normatywy te w naszych warunkach zależą od stanu organizacyjno-technicznego każdego zakładu przemysłowego. Normatywy czasu uzupełniającego t_u powinny więc być opracowane indywidualnie przez poszczególne zakłady na podstawie obserwacji przebiegu dnia roboczego na typowych stanowiskach roboczych i ustalenia uzasadnionej struktury czasu zmiany roboczej.

Podane przykłady obliczeniowe dotyczą robót wykonywanych na obrabiarkach niekoniecznie najnowszej produkcji. W praktyce w znacznej części musimy opierać się na obrabiarkach starych typów, jeśli znajdują się w wystarczającym dobrym stanie do eksploatacji produkcyjnej. Z drugiej strony przykłady mają za zadanie wyjaśnić tylko tok postępowania przy obliczaniu normy czasu operacji i korzystaniu z normatywów pracy. Dlatego też pozostawiono je w większości bez zmiany, mimo, że zostały opracowane dla potrzeb wcześniejszej publikacji, będącej pierwszym opracowaniem oryginalnym autora na ten temat¹⁾.

¹⁾ Romuald Wołk: Techniczne normowanie czasów obróbki. Część druga. Normowanie obróbki skrawaniem. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Warszawa 1961.