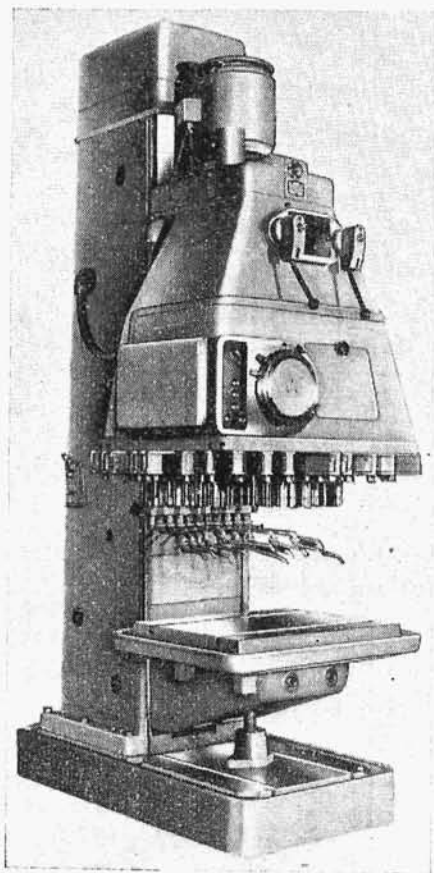


II. Normowanie czasu robót wykonywanych na wiertarkach wielowrzecionowych

1. Uwagi ogólne

Wiertarki wielowrzecionowe dostosowane są do warunków produkcji seryjnej i charakteryzują się możliwością dowolnego rozstawienia wrzecion i doboru wielkości tych wrzecion. W tym celu wiertarki mają specjalną konstrukcję zamocowań wrzecion, pozwalającą nie tylko na przesuwanie wrzecion w zależności od potrzebnego ich rozstawienia, ale również na wymianę wrzecion zależnie od potrzebnej wielkości gniazda stożkowego.



Rys. B/10. Kadłubowa wiertarka wielowrzecionowa model BMG 63 firmy VEB Bohrmaschinenfabrik, Saalfeld, NRD

Zasadniczo uniwersalne wiertarki wielowrzecionowe są wiertarkami kadłubowymi (rys. B/10) z mechanicznym przesuwem głowicy wrzecionowej. Przy lekkich robotach wiertarskich spotkać można wiertarki wielowrzecionowe stojakowe z przesuwaną ręczną dźwignią, co zastępuje przesuw wrzeciona.

Typowymi robotami na wiertarkach wielowrzecionowych są:

- a) wiercenie — tabl. B-47,
- b) rozwiercanie zgrubne — tabl. B-48, poz. 1,
- c) rozwiercanie wykańczające — tabl. B-48, poz. 2,
- d) pogłębianie i planowanie — tabl. B-49, poz. 1,
- e) gwintowanie — tabl. B-49, poz. 2.

Przy doborze warunków skrawania przestrzega się następujących zasad:

a) posuw głowicy wyznaczany jest dla najslabszego narzędzia, dla którego dopuszczalny posuw jest najmniejszy,

b) prędkość obrotowa wszystkich wrzecion w wiertarkach wielowrzecionowych uniwersalnych jest jednakowa i wobec tego ustala się je wg tego narzędzia, które określa wielkość szybkości skrawania,

c) współczynnik wielonarzędziowości K_w określa się dla danego rodzaju narzędzia wg ogólnej ilości narzędzi biorących udział w operacji,

d) przy wierceniu zachodzi konieczność sprawdzania:

- 1) wielkości posuwu poszczególnych wrzecion ze względu na dopuszczalną wielkość siły poosiowej P_x zależnej od konstrukcji i wielkości wrzecion,
- 2) szybkości skrawania ze względu na wielkość mocy napędu wrzecion.

Czynności pomocnicze ograniczają się do:

- a) mocowania i zdjęcia przedmiotu — tabl. B-54,
- b) przesuwania głowicy wielowrzecionowej i oczyszczania przyrządu z wiórów — tabl. B-55.

Czasy przygotowawczo-zakończeniowe t_{pz} określa tabl. B-53, w której uzbrowienie obrabiarki zostało podzielone na:

a) przygotowanie podstawowe, na które składa się założenie przyrządu wiertarskiego i dwóch wrzecion (względnie narzędzi) oraz ustawienie ustalonych dla danej pracy warunków technicznych obróbki,

b) założenie pozostałych wrzecion i narzędzi.

Przy tego rodzaju pracy wielowrzecionowej można przyjąć, że czasy uzupełniające t_u będą równe 15% czasu wykonania t_w .



2. Tablice wytycznych i normatywów dla normowania czasu robót wykonywanych na wiertarkach wielorzecionowych

Tablica B-47. Wytyczne do obliczania czasów głównych na wiertarkach wielorzecionowych

Szkice

Wytyczne robocze

$$\text{Czas główny } t_g = \frac{L}{n_w p}$$

$$\text{Prędkość obrotowa } n_w = 318 \frac{v K_w}{D}$$

Wiercenie w pełnym materiale

a) Otworów ślepych

b) Otworów przelotowych

$$L = l + l_d$$

$$L = l + l_d + l_w$$

Dobieg l_d i wybieg l_w

Otwory ślepe $l_d = 0,3D + 1 \div 2 \text{ mm}$

Otwory przelotowe $l_d + l_w = 0,3D + 3 \div 4 \text{ mm}$

Posuw p , mm/obr

tablica B-50

Współczynnik K_{gp} zmniejszający posuw przy wierceniu głębokich otworów

$l : D$	3-5	5-7	7-10
K_{gp}	0,9	0,8	0,7

Współczynnik K_{gp} zmniejszający posuw gdy $\frac{P_x}{(P_x)_{dop}} > 1$
 (P_x — siła osiowa) — patrz tabl. B-51 i B-52

$\frac{P_x}{(P_x)_{dop}}$	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,4	3
K_{gp}	0,88	0,78	0,64	0,53	0,46	0,40	0,31	0,23

c) Otworów głębokich $l > 3D$

Szybkość skrawania v , m/min

Grupa materiałowa	Stale i stopy Al	Żeliwo szare	Żeliwa ciągliwe	Stopy miedzi				
Tablica	B-8	B-9	B-10	B-11				
Współczynnik wielonarzędziowości K_w zmniejszający szybkość skrawania								
Ilość wiertel i_N	2	3	4	6	8	12	20	32
Stal	0,87	0,80	0,76	0,70	0,66	0,61	0,55	0,49
Żeliwo stopy Cu	0,92	0,87	0,84	0,80	0,78	0,73	0,69	0,65
Współczynnik K_{gv} zmniejszający szybkość przy wierceniu głębokich otworów								
$l : D$	3-5	5-7	7-10					
K_{gv}	0,75	0,65	0,55					

Sprawdzenie ze względu na moc silnika N_s

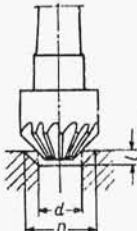
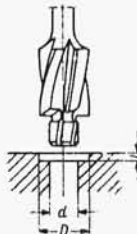
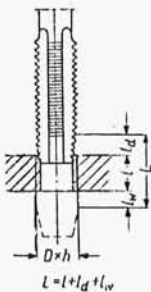
Na każdą dodatkową głębokość $2D$ ponad $3D$ wycofywać głowicę dla usunięcia wiórów

$i_N N_s < (N_s)_{\text{obrabiarki}}$

i_N — ilość wiertel

N_s — moc na jednym wiertle w kW (wg wykresu na rys. B/5)

Tablica B-49. Wytyczne do obliczania czasów głównych na wiertarkach wielorzęcionowych

Lp.	Szkice	Wytyczne robocze																						
		Prędkość obrotowa $n_w = 318 \frac{v K_w}{D}$																						
1	<p>Pogłębianie i planowanie</p> <p>a) Pogłębiaczem stożkowym</p> 	<p>Czas główny: $t_g = \frac{L}{n_w p}$</p> <p>Dobieg l_d</p> <table><tr><td>Powierzchnia obrabiana $l_d = 1 \div 2$ mm</td></tr><tr><td>Powierzchnia surowa $l_d = 3 \div 4$ mm</td></tr></table> <p>Posuw p, mm/obr</p> <p>tablica B-50</p>	Powierzchnia obrabiana $l_d = 1 \div 2$ mm	Powierzchnia surowa $l_d = 3 \div 4$ mm																				
Powierzchnia obrabiana $l_d = 1 \div 2$ mm																								
Powierzchnia surowa $l_d = 3 \div 4$ mm																								
	<p>b) Pogłębiaczem cylindrycznym</p> 	<p>Szybkość skrawania v, m/min</p> <p>tablica B-31</p> <p>Współczynnik wielonarzędziowości K_w zmniejszający szybkość skrawania</p> <table><tr><th>Ilość narzędzi i_N</th><th>2-3</th><th>4-6</th><th>7-12</th><th>13-20</th></tr><tr><td>K_w Stal</td><td>0,7</td><td>0,5</td><td>0,4</td><td>0,35</td></tr><tr><td>Żeliwo stopy Cu</td><td>0,8</td><td>0,65</td><td>0,55</td><td>0,5</td></tr></table>	Ilość narzędzi i_N	2-3	4-6	7-12	13-20	K_w Stal	0,7	0,5	0,4	0,35	Żeliwo stopy Cu	0,8	0,65	0,55	0,5							
Ilość narzędzi i_N	2-3	4-6	7-12	13-20																				
K_w Stal	0,7	0,5	0,4	0,35																				
Żeliwo stopy Cu	0,8	0,65	0,55	0,5																				
2	<p>Gwintowanie gwintownikiem</p> <p>Otwory przelotowe</p>  <p>$L = l + l_d + l_w$</p>	<p>$t_g = \frac{L}{n_w h} + \frac{L}{n_j h}$</p> <p>przy czym prędkość obrotowa powrotna $n_j = (1 \div 1,5)n_w$</p> <p>Dobieg l_d i wybieg l_w</p> <table><tr><td>Otwory krótkie $l < 1,2D$:</td><td>$l_d + l_w = (8-10)h$</td></tr><tr><td>Otwory dłuższe $l > 1,2D$:</td><td>$l_d + l_w = (12-15)h$</td></tr></table> <p>Szybkość skrawania v, m/min</p> <p>tablica F-2</p> <p>Współczynnik wielonarzędziowości K_w zmniejszający szybkość skrawania</p> <table><tr><th>Ilość narzędzi i_N</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>6</th><th>8</th></tr><tr><td>K_w Stal</td><td>0,54</td><td>0,37</td><td>0,30</td><td>0,14</td><td>0,10</td></tr><tr><td>Żeliwo, stopy Cu</td><td>0,66</td><td>0,52</td><td>0,44</td><td>0,27</td><td>0,20</td></tr></table>	Otwory krótkie $l < 1,2D$:	$l_d + l_w = (8-10)h$	Otwory dłuższe $l > 1,2D$:	$l_d + l_w = (12-15)h$	Ilość narzędzi i_N	2	3	4	6	8	K_w Stal	0,54	0,37	0,30	0,14	0,10	Żeliwo, stopy Cu	0,66	0,52	0,44	0,27	0,20
Otwory krótkie $l < 1,2D$:	$l_d + l_w = (8-10)h$																							
Otwory dłuższe $l > 1,2D$:	$l_d + l_w = (12-15)h$																							
Ilość narzędzi i_N	2	3	4	6	8																			
K_w Stal	0,54	0,37	0,30	0,14	0,10																			
Żeliwo, stopy Cu	0,66	0,52	0,44	0,27	0,20																			

Tablica B-50. Posuwy p (mm/obr) przy obróbce na wiertarkach wielowrzecionowych

Rodzaj obróbki		Średnica D mm lub dla pogłębiaczy ($D-d$) mm									
		2	3	5	8	12	16	20	24	30	40
Wiercenie zwykłe	Stal	0,045	0,063	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,33	0,40	0,47
	Żeliwo	0,075	0,10	0,16	0,25	0,33	0,40	0,50	0,55	0,65	0,75
Wiercenie pod rozwiertak wykańczający	Stal	0,045	0,05	0,07	0,10	0,14	0,17	0,20	0,22	0,25	0,30
	Żeliwo	0,075	0,080	0,12	0,16	0,23	0,28	0,32	0,36	0,40	0,50
Rozwiercanie zgrubne	Stal	—	—	—	—	0,5	0,60	0,70	0,75	0,85	1,00
	Żeliwo	—	—	—	—	0,8	1,00	1,15	1,25	1,40	1,60
Rozwiercanie wykańczające	Stal	0,25	0,27	0,30	0,35	0,50	0,70	1,00	1,15	1,35	1,80
	Żeliwo	0,40	0,45	0,50	0,60	0,80	1,15	1,60	1,90	2,20	3,00
Pogłębianie	Stal	—	—	0,24	0,22	0,21	0,20	0,19	0,17	0,15	0,15
	Żeliwo	—	—	0,40	0,36	0,35	0,33	0,31	0,28	0,25	0,25
Współczynniki poprawkowe materiałowe K_M											
Względem stali	Materiał	10, 20, 35		45, 20H, 20HN		40H, 40HN		Żeliwo ciągliwe			
	K_M	1,1		1,0		0,9		1,0			
Względem żeliwa	Materiał	Zl14, Zl18		Zl22		Zl26		Zl30			
	K_M	1,1		1,0		0,80		0,65			

Tablica B-51. Opory osiowe P_x (kG) przy wierceniu w stali węglowej $R_m = 65 \text{ kG/mm}^2$ wiertłem krętym ze stali szybko tnącej

Posuw p , mm/obr	Średnica wiertła D , mm									
	2	3	5	8	12	16	20	24	30	40
	Opór osiowy P_x , kG									
0,05	18,5	27,5	46							
0,10	30	45	75	119	180	240	300	360	450	600
0,15	—	60	100	160	240	320	400	480	600	800
0,20	—	—	121	194	290	387	485	580	726	970
0,25	—	—	—	226	340	455	566	680	850	1130
0,30					388	516	645	775	970	1290
0,40					474	630	786	945	1180	1570
0,50						740	925	1100	1390	1850
Współczynniki poprawkowe materiałowe K_M										
Materiał	10, 15 St2, St3	20, 25 St4	35 St5	45 St6	55, 65	20H, 20HN	40H, 40HN			
K_M	0,75	0,80	0,90	1,0	1,25	1,25	1,45			

Tablica B-52. Opory osiowe P_x (kG) przy wierceniu w żeliwie szarym $HB = 190 \text{ kG/mm}^2$ wiertłem krętym ze stali szybko tnącej

Posuw p , mm/obr	Średnica wiertła D , mm									
	2	3	5	8	12	16	20	24	30	40
	Opór osiowy P_x , kG									
0,06	12,5	18								
0,10	20	29	49	78						
0,15	27	40	66,5	107	160	214	268	320	400	535
0,20	—	—	84,5	135	202	270	337	404	504	674
0,25	—	—	101	161	242	322	404	484	604	805
0,30	—	—	116	186	280	374	466	560	700	931
0,40	—	—	—	235	352	470	589	705	880	1180
0,50	—	—	—	—	418	560	700	840	1050	1400
0,60	—	—	—	—	—	—	812	974	1220	1620
0,80	—	—	—	—	—	—	1020	1220	1530	2040
Współczynniki poprawkowe materiałowe K_M										
Material	Zl14, Zl18			Zl22		Zl26		Zl30		
K_M	0,90			1,0		1,05		1,15		

Tablica B-53. Czasy przygotowawczo-zakończeniowe dla robót na wiertarkach wielowrzecionowych

Lp.	Czynność	Wielkość wiertarki: maks. ilość wrzecion Ø wiertła
		32 × 8
		Czas, min
1	Czynności organizacyjne związane z przyjęciem i zakończeniem roboty	12
Uzbrojenie obrabiarki do pracy 2-ma narzędziami		
2	W przyrządzie mocowanym na stole	ustawianie ręczne
3		ustawianie dźwigiem
		15 18
Dodatek czasu na:		
4	Kontrolę 1-szej sztuki	3-6
5	Na każde następne narzędzie (pobranie, ustawienie, wypróbowanie)	5
6	Pojście do rozdzielni robót lub rysunków	3-5

Tablica B-54. Czasy pomocnicze związane z mocowaniem i zdjęciem przedmiotu

Mocowanie i zdjęcie przedmiotu ręcznie									
Lp.	Mocowanie		Masa przedmiotu w kg do:						
			1	3	5	8	16	20	30
			Czas, min						
1	W przyrządzie wiertarskim	szybkosprawnym zaciskiem	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,55	0,65
2		2 zaciskami kluczowymi	0,50	0,60	0,70	0,75	0,90	0,95	1,10
3		3 zaciskami kluczowymi	0,60	0,75	0,85	0,95	1,15	1,20	1,40
Mocowanie i zdjęcie przedmiotu dźwigiem									
						Masa przedmiotu, kg			
						50	80	120	200
						Czas, min			
4	Na stole	bez kontroli ustawiania				2,50	2,75	3,10	3,40
5		z kontrolą ustawiania				3,60	4,00	4,30	4,75

Tablica B-55. Czasy pomocnicze związane z przejściem roboczym głowicy wielowrzecionowej

Lp.	Rodzaj czynności		Wielkość wiertarki: maks. ilość wrzecion \times \varnothing wiertła	
			12 \times 5	32 \times 8
			Czas, min	
1	W cyklu półautomatycznym		0,12	0,18
2	Z włączaniem ręcznym mechanicznego dosuwu i odsuwu głowicy		0,18	0,24
3	Z ręcznym dosuwem i odsuwem		0,06	—
4	Na każde dodatkowe odsunięcie i dosunięcie głowicy dla usunięcia wiorów	sterowane automatycznie	0,09	0,12
		włączane ręcznie	0,12	0,18
6	Przedmuchanie przyrządu		0,10	0,15
7	Przedmuchanie stołu		0,10	0,20

3. Przykład obliczeniowy

W karcie instrukcyjnej obróbki (rys. B/11) podano przebieg operacji wiertarskiej wykonywanej na wiertarce wielowrzecionowej uniwersalnej, model BMG63 (Saalfeld – NRD) o następującej charakterystyce:

a) 12 wielkości prędkości obrotowych n

31,5–45–63–90–125–180–250–355–500–710–1000–1410,

b) 16 wielkości posuwów p

0,0315–0,045–0,063–0,09–0,125–0,18–0,25–0,36–0,50–0,72–1,00–
1,4–2,00–2,8–4,00–5,6

c) moc napędu wrzeciona $N_s = 7,5$ kW,

d) dopuszczalne siły osiowe na wrzecionach i minimalne rozstawienie osi wrzecion L_o (podane w tablicy):

Średnica wrzeciona, mm	12	15	17	20	25
Dopuszczalna siła osiowa $(P_x)_{dop}$, kG	175	225	320	450	700
Minimalne rozstawienie osi L_o , mm	31	35	38	45	52

Operacja składa się z jednego zabiegu: wiercenie przelotowe jednocześnie 8 otworów $\varnothing 8,7$ i 14 otworów $\varnothing 16$. Wiertła $\varnothing 8,7$ są osadzone we wrzecionach $\varnothing 12$, a wiertła $\varnothing 16$ – we wrzecionach $\varnothing 20$.

Obliczanie czasu głównego t_g

a) Długość L (wg tabl. B-47) określa się dla większej długości wiercenia l (przy średnicy $D = 16$): $l_d + l_w = 0,3 \cdot 16 + 4 = 9$ mm, $L = 25 + 9 = 34$ mm

b) Posuw p ustala się dla słabszego narzędzia, tj. wiertła $D = 8,7$ (wg tabl. B-50) dla wiercenia zwykłego otworów $\varnothing 8$ mm w żeliwie $p = 0,25$, ale dla Z118 $K_M = 1,1$, więc $p = 0,25 \cdot 1,1 = 0,275$, jednakże z charakterystyki wypada przyjąć najbliższe $p = 0,25$ mm/obr.

c) Sprawdzenie posuwu p na dopuszczalną siłę osiową P_x : wg tabl. B-52 dla $\varnothing 8$ i $p = 0,25$ wartość $P_x = 161$, ale $K_M = 0,9$ czyli $P_x = 161 \cdot 0,9 = 145$ kG, zatem $< (P_x)_{dop} = 175$ kG (wartość wzięta z charakterystyki obrabiarki), natomiast dla $\varnothing 16$ i $p = 0,25$: $P_x = 322 \cdot 0,9 = 290$ kG $< (P_x)_{dop} = 450$ kG.

d) Szybkość skrawania v ogranicza wiertło $\varnothing 16$: wg tabl. B-9 dla $\varnothing 10$ – 20 i $p = 0,25$, szybkość $v = 25 \cdot 1,15 = 29$ m/min (dla Z118 $K_M = 1,15$). Współczynnik wielonarzędziowości przy 22 wiertłach będzie $K_w = 0,69$ (wg tabl. B-47), zatem $n = 318 \frac{29 \cdot 0,69}{16} = 400$ obr/min, przyjęto wstępnie 355 obr/min.

e) Sprawdzenie mocy silnika napędu wrzecion N_s (wg rys. B/5). Przy prędkości obrotowej $n = 355$ obr/min

dla $\varnothing 8,7$ otrzymujemy $v = 9,7$ m/min

dla $\varnothing 16$ otrzymujemy $v = 17,8$ m/min

Nazwa części: <i>Pokrywa</i>			Nr rys.		Nr części 1738/11		Nr oper. 3	
Nazwa operacji: <i>Wiercenie</i>					Stanowisko: <i>Wiert. wielowrzec. BMG 63</i>			
Lp.	Treść zabiegu	<i>g</i>	<i>p</i>	<i>v</i>	<i>n</i>	<i>i</i>	Pomoce	
1	Wiercić 14 otw. $\varnothing 16$ i 8 otw. $\varnothing 8,7$ głowicą wielowrzecionową		0,25	12,6	250	1	Przyrząd wiertarski specjalny NWKc-8,7 szt. 8 NWKc-16 szt. 14	
Zmiany		Opracował:		Sprawdził:		Zatwierdził:		Ark. 1/1
Karta instrukcyjna obróbki								

Rys. B/11. Karta instrukcyjna obróbki wypełniana dla operacji wiertarskiej na wiertarce wielowrzecionowej (do przykładu liczbowego)

B

Przy posuwie $p = 0,25$ mm/obr wg wykresu na rys. B/5 dla żeliwa $HB < 190$ kG/mm² będzie

dla $\varnothing 8,7$: $N_s = 0,2$ kW, ale $i_N = 8$	więc $8 \cdot 0,2 = 1,6$ kW
dla $\varnothing 16$: $N_s = 0,62$ kW, ale $i_N = 14$ więc $14 \cdot 0,62$	$= 8,7$ kW
	razem <u>10,3 kW</u>

Ponieważ moc potrzebna $10,3$ kW $>$ $7,5$ kW mocy silnika wiertarki, więc prędkość obrotową zmniejsza się proporcjonalnie do ilorazu mocy:

$$n_w = 355 \frac{7,5}{10,3} = 259, \text{ przyjęto } n_w = 250 \text{ obr/min}$$

f) Czas główny

$$t_g = \frac{34}{250 \cdot 0,25} = 0,55 \text{ min}$$

Ustalenie czasów pomocniczych t_p

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| a) mocowanie przedmiotu o masie ok. 10 kg w przyrządzie o zacisku pneumatycznym i zdjęcie (tabl. B-54 poz. 1) | – 0,45 min |
| b) dosuw i odsuw głowicy w cyklu półautomatycznym, tabl. B-55 poz. 1 | – 0,18 „ |
| c) oczyszczanie przyrządu przez przedmuchiwanie, tabl. B-55 poz. 6 | – 0,15 „ |
| | razem <u>$t_p = 0,78$ min</u> |

Ustalenie czasu przygotowawczo-zakończeniowego (wg tabl. B-53)

- | | |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| a) czynności organizacyjne – poz. 1 | – 12 min |
| b) uzbrojenie za pomocą dźwigu – poz. 3 | – 18 „ |
| c) dodatek na 20 dalszych narzędzi – poz. 5 \times 20 min | – 100 „ |
| d) na kontrolę pierwszej sztuki – poz. 4 | – 5 „ |
| | razem <u>$t_{pz} = 135$ min</u> |

W karcie normowania czasu operacji (rys. B/12) podano ostatecznie normy czasu pracy:

$$t_{pz} = 135 \text{ min}, \quad t_j = 1,5 \text{ min}$$

III. Normowanie czasu robót na wiertarko-frezarkach

1. Uwagi ogólne

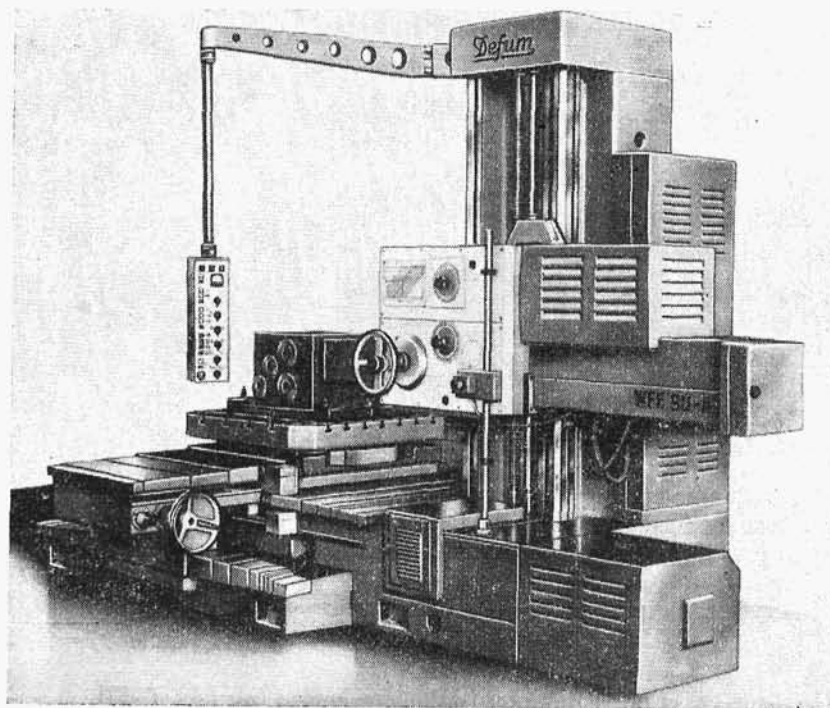
Wiertarko-frezarki służą do obróbki przedmiotów, w których konieczna jest obróbka otworów leżących w jednej lub paru osiach, i których wzajemne położenie (równoległe lub wchrowate) musi być utrzymane z dużą dokładnością.

Spotyka się dwa rodzaje wiertarko-frezarek:

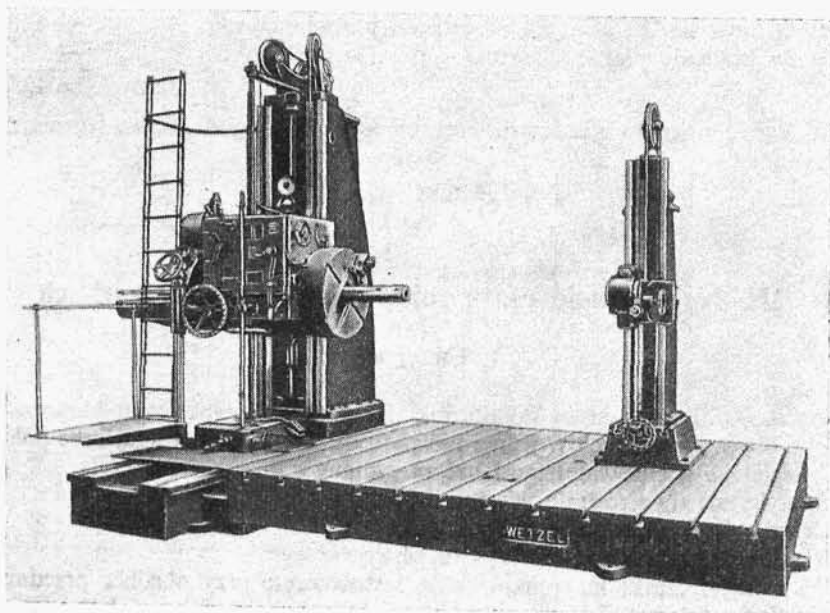
- wiertarko-frezarki stołowe – rys. B/13,
- wiertarko-frezarki płytowe – rys. B/14.

Wiertarko-frezarki mają największe zastosowanie przy obróbce przedmiotów o kształcie korpusów. Typowymi robotami wykonywanymi na nich są:

- a) wytaczanie otworów wytaczadłem dwustronnie podpartym – tabl. B-56



Rys. B/13. Wiertarko-frezarka stołowa typu WFE80-A produkowana przez Dąbrowską Fabrykę Obrabiarek w Dąbrowie Górniczej



Rys. B/14. Wiertarko-frezarka płytowa model Q 110 firmy Karl Wetzel, Gera

- b) wytaczanie otworów wytaczadłem (lub głowicą nożową) osadzonym tylko we wrzecionie — tabl. B-57
- c) wytaczanie otworów z suwaka tarczy wrzeciennika — tabl. B-58 poz. 1
- d) wytaczanie rowków w otworze — tabl. B-58 poz. 2
- e) toczenie zewnętrzne z suwaka tarczy wrzeciennika — tabl. B-58 poz. 3
- f) planowanie powierzchni czołowych z posuwem poprzecznym — tabl. B-59
- g) rozwiercanie otworów — tabl. B-60 poz. 1 i 2
- h) wiercenie otworów — tabl. B-60 poz. 3
- i) planowanie i pogłębianie z posuwem poosiowym — tabl. B-61 poz. 1
- k) nacinanie gwintów gwintownikiem — tabl. B-61 poz. 2
- l) nacinanie gwintów nożem — tabl. B-61 poz. 3
- m) różne roboty frezerskie — tabl. B-62

Na wiertarko-frezarkach można też przeciągać rowki w otworach przedmiotu, mocując przeciągacz we wrzecionie.

Z zestawienia tego widać, jak szeroki zakres robót tokarskich, wiertarskich i frezerskich, a nawet przeciągarskich może być wykonywany. Robotami charakterystycznymi dla wiertarko-frezarek (wytaczarek) są operacje toczenia przy zastosowaniu w obróbce wytaczadeł. Na podstawie wielkości tych wytaczadeł (średnica i rozstawienie między podparciami) określa się wielkość dopuszczalnych posuwów i czasem zmniejsza się dodatkowo szybkość skrawania (tabl. B-64 ÷ B-69) oraz wielkość noży oprawkowych w nich mocowanych (tabl. B-69). Małe przekroje noży oprawkowych, przy jednocześnie zwiększonych okresach trwałości ostrzy (ze względu na duży czas potrzebny do wymiany stępionych noży w wytaczadle), a także przeważnie małe średnice wytaczanych otworów powodują, że szybkości skrawania (tabl. B-71 ÷ B-74) są zmniejszone o około 35 – 45% w stosunku do normalnego toczenia.

Warunki skrawania i sposób obliczania czasów głównych dla robót wiertarskich i frezarskich określa się wg zasad dla robót wykonywanych na wiertarkach (rozdz. B. I.) i frezarkach (rozdz. C. I.). Charakterystyczne jest jednak to, że ze względu na mniejszą sztywność wysuniętego wrzeciona, posuwy i szybkości są na ogół zmniejszane o 10–20% (patrz współczynniki redukcyjne K_{red} podane w tabl. B-60 ÷ B-62).

Normatywy czasów przygotowawczo-zakończeniowych t_{pz} podano w tabl. B-75; przewidziane są w niej dwa typy uzbrojenia obrabiarki: do pracy na stole (poz. 2–5) do pracy w przyrządzie (poz. 6–13). Czynności nietypowe podane są w poz. 14–23.

Czasy pomocnicze obróbki t_p podane są w tabl. B-76 ÷ B-79 z tym, że zostały one rozbite wg grup czynności:

- a) związanych z mocowaniem i zdjęciem przedmiotu — tabl. B-76
- b) związanych z przesuwaniem zespołów obrabiarki — tabl. B-77
- c) związanych z wykonaniem zabiegu obróbkowego — tabl. B-78
- d) związanych ze zmianą warunków technicznych obróbki — tabl. B-79

Czasy uzupełniające t_u na czynności obsługi organizacyjno-technicznej i na potrzeby fizjologiczne robotnika można przyjąć jako 12% czasu wykonania t_w .

