

Приложение к практической №4 «Нормирование шлифовальных и доводочных операций»

Круглошлифовальный станок 3Б151. Наибольший диаметр и длина шлифуемой поверхности 180×630 мм. Диаметр и высота шлифовального круга (нового): $D_k=600$ мм; $B_k=63$ мм. Частота вращения шлифуемой детали 63—400 об/мин (регулирование бесступенчатое). Скорость продольного перемещения стола 0,1—6 м/мин (регулирование бесступенчатое). Периодическая поперечная подача шлифовального круга (мм/ход стола): 0,0025—0,05 мм (через 0,0025 мм). Непрерывная подача при врезном шлифовании 0,1—2,0 мм/мин (0,0005—0,01 мм/об). Мощность электродвигателя привода шлифовального круга $N_d=7$ кВт; КПД станка $\eta=0,8$.

Частота вращения 63; 80; 100; 125; 150; 180; 200; 220; 250; 315; 400 об/мин

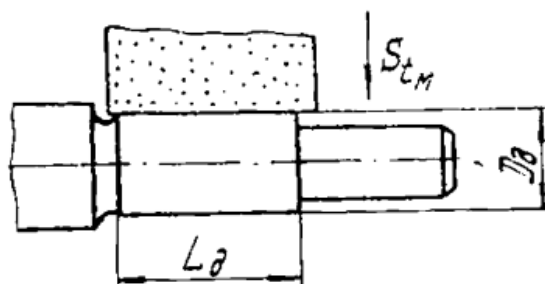
62. Группа обрабатываемости шлифованием различных марок материалов

Группы обрабатываемости	Обрабатываемый материал	Марки материалов
I	Стали конструкционные углеродистые, легированные хромом, марганцем, никелем, и инструментальные углеродистые	20, 40, 45, 50Г, 65Г, 15Х, 40Х, 40Н, 12ХН3А, 12Х2Н4А, 20ХН3А, 20ХГНР, У7А, У8А, У10А, У12А и близкие к ним
II	Стали конструкционные, легированные вольфрамом, титаном, кремнием, молибденом	33ХСА, 33ХМЮА, 30ХГС, 18ХНВА, 30ХГТ, 38ХСА, 16ХГТ, 12ХМФ, 30ХМ, 20ХМ, 34ХН1М, 34ХН3МФ, 15Х1М1Ф, ХВ2, 50ХФА, ШХ15 и близкие к ним
V	Чугуны, бронзы	12...28, 15...32, 18...35, 22...44, ОЦ 10-2, ОЦС6-6-3, АЖ9-4 и близкие к ним

Точность и жесткость станков

Вид шлифования	Модель станка	$K_{ж}$ в зависимости от времени непрерывной работы, лет		
		до 10	10...20	свыше 20
Круглое	316, 3Б151, 3А151, 3152, 3А153У, 312П, 316П	1,0	0,85	0,7
Плоское	3734А, 3734Т, 373, 371П, 371К, 3756, 372АМ, 372Б, 3731, 3724	1,0	1,0	1,0

Коэффициент, учитывающий твердость круга, $K_{1,1}=1$.

I. Число оборотов детали n_d , минутная поперечная подача $S_{\text{вм}}$

Диаметр шлифования D_d в мм до	Группы материала			Припуск на обработку 2П в мм до	Длина шлифования L_d в мм до							
	Стали HRC < 30, чугун, бронза	Стали HRC 30 - 50	Стали конструкционные HRC > 50, нержавеющие, жаропрочные, инструментальные		32	40	50	63	80	100	125	150
					Число оборотов детали n_d , об./мин.				Минутная поперечная подача $S_{\text{вм}}$ в мм/мин.			
20	220	270	335	0,15	0,85	0,74	0,64	0,56	0,49	0,43	0,37	0,32
				0,30	1,12	0,99	0,85	0,74	0,64	0,56	0,49	0,43
				0,50	1,40	1,20	1,06	0,92	0,80	0,70	0,62	0,54
25	190	234	290	0,15	0,77	0,67	0,58	0,50	0,44	0,38	0,33	0,28
				0,30	1,0	0,88	0,77	0,67	0,58	0,50	0,44	0,38
				0,50	1,25	1,08	0,95	0,82	0,72	0,63	0,55	0,48
				0,70	1,56	1,37	1,20	1,05	0,90	0,79	0,70	0,60
32	167	205	250	0,15	0,68	0,59	0,51	0,45	0,39	0,34	0,29	0,25
				0,30	0,89	0,78	0,68	0,59	0,51	0,45	0,39	0,34
				0,50	1,11	0,96	0,84	0,73	0,64	0,56	0,49	0,43
				0,7	1,40	1,20	1,06	0,93	0,80	0,70	0,62	0,53
40	147	180	220	0,15	0,61	0,53	0,46	0,40	0,35	0,30	0,26	0,22
				0,30	0,79	0,70	0,61	0,53	0,46	0,40	0,35	0,30
				0,50	1,0	0,87	0,75	0,66	0,57	0,50	0,44	0,38
				0,70	1,25	1,08	0,93	0,83	0,72	0,62	0,55	0,48
50	130	160 -	197	0,15	0,54	0,47	0,41	0,36	0,31	0,27	0,23	0,20
				0,30	0,71	0,62	0,54	0,47	0,41	0,36	0,31	0,27
				0,50	0,89	0,77	0,67	0,59	0,51	0,44	0,39	0,34
				0,70	1,10	0,97	0,85	0,74	0,64	0,56	0,50	0,43
				1,0	1,42	1,23	1,06	0,93	0,82	0,71	0,62	0,54
63	113	139	170	0,15	0,48	0,42	0,37	0,32	0,28	0,24	0,205	0,18
				0,30	0,63	0,55	0,48	0,42	0,37	0,32	0,28	0,24

Диаметр шлифования D_d в мм до	Группы материала			Припуск на обработку 2П в мм до	Длина шлифования L_d в мм до							
	Стали HRC < 30, чугун, бронза	Стали HRC 30 - 50	Стали конструкционные HRC > 50, нержавеющей, жаропрочные, инструментальные		32	40	50	63	80	100	125	150
				0,50	0,79	0,68	0,60	0,52	0,46	0,40	0,35	0,30
				0,70	1,0	0,87	0,76	0,66	0,57	0,50	0,44	0,38
				1,0	1,25	1,09	0,95	0,83	0,72	0,63	0,55	0,48
80	100	123	150	0,15	0,43	0,38	0,33	0,28	0,25	0,21	0,18	0,16
				0,30	0,56	0,50	0,43	0,38	0,33	0,28	0,25	0,21
				0,50	0,70	0,61	0,53	0,46	0,41	0,35	0,31	0,27
				0,70	0,88	0,77	0,68	0,59	0,51	0,45	0,39	0,34
				1,0	1,13	0,98	0,85	0,74	0,65	0,56	0,49	0,43

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ					Круглое наружное шлифование с радиальной подачей							
					Карта 4, лист 2							
Диаметр шлифования L_d в мм до	Группы материала			Припуск на обработку 2П в мм до	Длина шлифования L_d в мм до							
	Стали HRC < 30, чугун, бронза	Стали HRC 30 - 50	Стали конструкционные HRC > 50, нержавеющей, жаропрочные, инструментальные		32	40	50	63	80	100	125	150
100	88	110	130	0,30	0,51	0,44	0,38	0,34	0,29	0,25	0,22	0,19
				0,50	0,63	0,55	0,48	0,42	0,36	0,32	0,28	0,24
				0,70	0,79	0,69	0,60	0,52	0,45	0,40	0,35	0,30
				1,0	1,01	0,87	0,76	0,66	0,58	0,51	0,44	0,38
125	77	95	115	0,30	0,45	0,39	0,34	0,30	0,26	0,23	0,20	0,17
				0,50	0,56	0,48	0,43	0,37	0,33	0,28	0,25	0,22
				0,70	0,70	0,62	0,54	0,47	0,40	0,36	0,32	0,27
				1,0	0,90	0,78	0,68	0,59	0,52	0,45	0,39	0,34
160	67	82	100	0,30	0,40	0,35	0,30	0,27	0,23	0,20	0,175	0,15
				0,50	0,50	0,43	0,38	0,33	0,29	0,25	0,22	0,19
				0,70	0,62	0,55	0,48	0,41	0,36	0,32	0,28	0,24
				1,0	0,80	0,70	0,60	0,53	0,40	0,40	0,35	0,30

II. Поправочные коэффициенты на поперечную подачу $K_{s_{2n}}$ для измененных условий работы в зависимости от:

1. Обрабатываемого материала, точности и шероховатости поверхности

Группы обрабатываемого материала (марки сталей см. в карте 1)		Класс точности и шероховатость поверхности R_a, R_z , в мкм										
		10		9		8		7		6-5		
		0,08	0,16	0,16	0,32	0,32	0,63	0,63	1,25	1,25	2,5	R_z20
		Коэффициент $K_{s_{11}}$										
I.	Стали конструкционные углеродистые и легированные хромом, никелем в сочетании с марганцем, кремнием, вольфрамом, титаном, а также инструментальные углеродистые	0,7	0,8	0,87	1,0	1,1	1,25	1,56	1,8	1,95	2,24	2,55
II.	Стали конструкционные, легированные хромом и никелем	1,05	1,2	1,3	1,5	1,65	1,85	2,32	2,7	2,92	3,35	3,8
III.	Стали нержавеющие	0,48	0,47	0,52	0,60	0,66	0,75	0,94	1,1	1,17	1,34	1,53
IV.	Быстрорежущие стали	0,25	0,28	0,30	0,35	0,38	0,44	0,55	0,63	0,68	0,78	0,89
V.	Быстрорежущие стали	0,10	0,12	0,13	0,15	0,17	0,19	0,23	0,27	0,29	0,34	0,38
VI.	Чугуны и бронзы	1,1	1,28	1,4	1,6	1,75	2,0	2,5	2,9	3,1	3,5	4,0

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

Круглое наружное шлифование с радиальной подачей

Карта 4, лист 4

2. Размеры и скорости шлифовального круга

3. Способы шлифования и контроля размера $K_{s_{13}}$

Скорость вращения круга v_k в м/сек.	Диаметр круга D_n в мм					Вид подачи	Способ измерения размера		
	≤ 350	400	500	600	≥ 750		ручное измерение (скобой, микрометром и пр.)	накидная индикаторная скоба	активный контроль АКЗ и др. времени
	Коэффициент $K_{s_{12}}$								
35	0,73	0,83	0,9	1,0	1,1	Ручная	0,8	1,0	1,2
50	0,95	1,04	1,16	1,3	1,4	Автоматическая	-	-	1,4

4. Формы поверхности и жесткости детали

Жесткость детали (отношение $\frac{L_d}{D_d}$)	Шлифуемая поверхность					
	Цилиндрическая	Прерывистая (шлицевая)	С галтелью			
			с одной стороны		с двух сторон	
			$r \leq 2$	$r > 2$	$r \leq 2$	$r < 2$
Коэффициент $K_{s_{14}}$						
≤ 7	1,0	0,90	0,90	0,95	0,85	0,9
> 7	0,9	0,80	0,80	0,85	0,75	0,80

МОЩНОСТЬ, ПОТРЕБНАЯ НА РЕЗАНИЕ

Круглое наружное
шлифование с
радиальной подачей

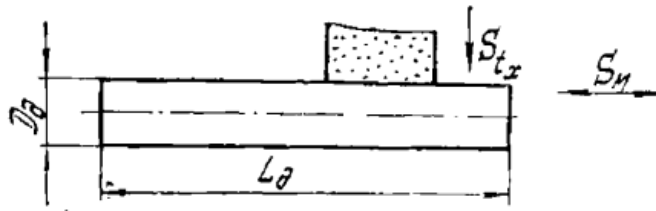
Карта 5, лист 1

Группы обрабатываемого материала				Длина шлифования L_d в и до											
VI	I - II	III	IV - V												
Диаметр шлифования D_d в мм до															
32	24	-	-	40	50	63	80	100	125	160	-	-	-	-	
45	32	24	-	32	40	50	63	80	100	125	160	-	-	-	
62	45	32	24	-	32	40	50	63	80	100	125	160	-	-	
85	62	45	32	-	-	32	40	50	63	80	100	125	160	-	
120	85	62	45	-	-	-	32	40	50	63	80	100	125	160	
160	120	85	62	-	-	-	-	32	40	50	63	80	100	125	
-	160	120	85	-	-	-	-	-	32	40	50	63	80	100	
Минутная поперечная подача S_{t_x} в мм/мин. до				Мощность на резание N в кВт											
0,26				-	-	-	-	-	-	2,6	3,2	4,0	5,0	6,3	
0,38				-	-	-	-	-	2,6	3,2	4,0	5,0	6,3	7,9	
0,53				-	-	-	-	2,6	3,2	4,0	5,0	6,3	7,9	9,9	
0,78				-	-	-	2,6	3,2	4,0	5,0	6,3	7,9	9,9	12,4	
1,0				-	-	2,6	3,2	4,0	5,0	6,3	7,9	9,9	12,4	15,5	
1,4				-	2,6	3,2	4,0	5,0	6,3	7,9	9,9	12,4	15,5	19,3	
1,9				2,6	3,2	4,0	5,0	6,3	7,9	9,9	12,4	15,5	19,3	24	
2,6				3,2	4,0	5,0	6,3	7,9	9,9	12,4	15,5	19,3	24	-	
3,6				4,0	5,0	6,3	7,9	9,9	12,4	15,5	19,3	24	-	-	
5,0				5,0	6,3	7,9	9,9	12,4	15,5	19,3	24	-	-	-	

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

Круглое наружное шлифование с
продольной подачей

Карта 6, лист 1

Число оборотов детали n_d , продольная минутная подача $S_{\text{л}}$ и поперечная подача $S_{\text{п}}$

Диаметр шлифова ния D_d в мм до	Группы материала			Ширина круга B_x в мм							
	Стали HRC < 30 чугуны, бронза	Стали HRC 30 - 50	Стали конструкционные HRC > 50, нержавеющие, жаропрочные	25...32		40...50		63		80	
				Режимы резания							
	Число оборотов детали n_d в об./мин.			$S_{\text{л}}$	$S_{\text{п}}$	$S_{\text{л}}$	$S_{\text{п}}$	$S_{\text{л}}$	$S_{\text{п}}$	$S_{\text{л}}$	$S_{\text{п}}$
20	220	270	335	2840	0,010	4530	0,008	-	-	-	-
				3160	0,009	5180	0,007	-	-	-	-
				4060	0,007	6590	0,0055	-	-	-	-
25	190	234	290	2465	0,010	4000	0,008	-	-	-	-
				3140	0,008	4930	0,0065	-	-	-	-
				3870	0,0065	5830	0,0055	-	-	-	-
32	167	205	250	2230	0,010	3590	0,008	4670	0,007	-	-
				2790	0,008	4420	0,0065	5480	0,006	-	-
				3430	0,0065	5220	0,0055	6780	0,005	-	-
40	147	180	220	2150	0,010	3220	0,008	4200	0,007	-	-
				2520	0,008	3970	0,0065	4900	0,006	-	-
				3220	0,0065	5150	0,005	5880	0,005	-	-
50	130	160	197	1800	0,010	2870	0,008	3720	0,007	4580	0,0065
				2250	0,008	3820	0,006	4340	0,006	5950	0,005
				2770	0,0065	4590	0,005	5210	0,005	7440	0,004
63	113	139	170	1610	0,010	2580	0,008	3370	0,007	4480	0,006
				2020	0,008	3440	0,006	3930	0,006	5380	0,005
				2690	0,006	4130	0,005	4720	0,005	6720	0,004
80	100	123	150	1590	0,009	2430	0,0075	2980	0,007	3970	0,006
				1900	0,0075	3040	0,006	3790	0,0055	4760	0,005
				2380	0,006	3650	0,005	4630	0,0045	5950	0,004
100	88	110	130	1430	0,009	2190	0,0075	2890	0,0065	3560	0,006
				1840	0,007	2740	0,006	3420	0,0055	4270	0,005
				2150	0,006	3650	0,0045	4180	0,0045	5340	0,004
125	77	95	115	1280	0,009	2100	0,007	2580	0,0065	3180	0,006
				1650	0,007	2450	0,006	3360	0,005	4240	0,0045
				1920	0,006	3270	0,0045	3730	0,0045	4770	0,004
160	67	82	100	1140	0,009	1880	0,007	2300	0,0065	2850	0,006
				1470	0,007	2190	0,006	2990	0,005	3800	0,0045
				1710	0,006	2920	0,0045	3330	0,0045	4280	0,004

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

Круглое наружное шлифование с продольной подачей

Карта 6, лист 2

Число оборотов детали n_d , продольная минутная подача S_m и поперечная подача S_{tx}

Диаметр шлифования D_d в мм до	Группы материала			Ширина круга B_k в мм							
	Стали HRC < 30 чугуны, бронза	Стали HRC 30 - 50	Стали конструкционные HRC > 50, нержавеющие, жаропрочные	25...32		40...50		63		80	
				Режимы резания							
	Число оборотов детали n_d в об./мин.			S_m	S_{tx}	S_m	S_{tx}	S_m	S_{tx}	S_m	S_{tx}
200	59	73	90	1020	0,009	1680	0,007	2240	0,006	2560	0,006
				1320	0,007	1970	0,006	2670	0,005	3410	0,0045
				1540	0,006	2620	0,0045	2990	0,0045	3830	0,004
250	52	64	78	-	-	1490	0,007	1980	0,006	2470	0,0055
				-	-	1740	0,006	2380	0,005	3020	0,0045
				-	-	2320	0,0045	2980	0,004	3390	0,004
320	47	57	70	-	-	-	-	1760	0,006	2190	0,0055
				-	-	-	-	2110	0,005	3000	0,004
				-	-	-	-	2660	0,004	3430	0,0035
400	40	49	60	-	-	-	-	1580	0,006	2150	0,005
				-	-	-	-	1890	0,005	2690	0,004
				-	-	-	-	2370	0,004	3080	0,0035

Поправочные коэффициенты на поперечную подачу на ход стола K_{sq} , для измененных условий работы в зависимости от:

1. Обрабатываемого материала и точности

Группы обрабатываемого материала (марки сталей см. в карте 1)	Класс точности				
	Ra0.16	Ra0.32	Ra0.63	Ra1.25	Ra2.5 и грубее
	Коэффициент K_{sq}				
I. Стали конструкционные углеродистые, легированные хромом, никелем в сочетании с марганцем, кремнием, вольфрамом, титаном, а также инструментальные углеродистые	0,8	1,0	1,25	1,56	1,95
II. Стали конструкционные легированные хромом и никелем	1,2	1,5	1,85	2,32	2,92
II. Стали нержавеющие	0,47	0,6	0,75	0,94	1,17
IV. Быстрорежущие стали типа P18	0,28	0,35	0,44	0,55	0,68
V. Быстрорежущие стали типа P9	0,12	0,15	0,19	0,23	0,29
VI. Чугуны и бронзы	1,28	1,6	2,0	2,5	3,1

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ	Круглое наружное шлифование с продольной подачей				
	Карта 6, лист 3				

2. Припуска

Припуск на диаметр 2П в мм	0,15	0,3	0,5	0,7	1,0
Коэффициент K_{s12}	0,65	0,87	1,0	1,15	1,35

3. Размера и скорости шлифовального круга

Скорость вращения круга v_k в м/сек.	Диаметр круга D_k в мм				
	≤ 350	400	500	600	≥ 750
	Коэффициент K_{s13}				
35	0,72	0,80	0,90	1,0	1,1
50	0,95	1,04	1,16	1,3	1,4

4. Способа шлифования и контроля размера

Вид подачи	Способ измерения размера		
	Ручное измерение		Активный контроль АКЗ и др.
	штангенциркуль, микрометр и др.	скоба жесткая	
	Коэффициент K_{s14}		
Ручная	0,8	1,0	1,2
Автоматическая	-	-	1,4

5. Формы поверхности и жесткости детали

Шлифуемая поверхность	Жесткость детали (отношение $\frac{L_d}{D_d}$)	
	≤ 7	≥ 7
Цилиндрическая	1,0	0,9
Прерывистая (шлицевая)	0,95	0,85

Поправочные коэффициенты на продольную минутную подачу S_M для измененных условий работы в зависимости от:

1. Шероховатости поверхности

Шероховатость поверхности	2,5	1,25	0,63
Коэффициент K_{s15}	1,3	1,0	0,77

2. Формы поверхности

Шлифуемая поверхность

Цилиндрическая	С галтелью и торцом	
	с одной стороны	с двух сторон
1,0	0,95	0,90

МОЩНОСТЬ, ПОТРЕБНАЯ НА РЕЗАНИЕ

Круглое наружное шлифование с продольной подачей

Карта 7, лист 1

I. Мощность, потребная на резание

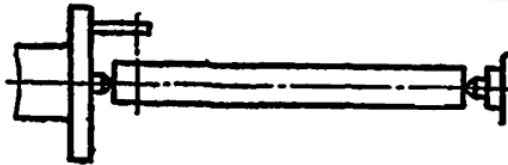
Группа обрабатываемого материала				Продольная минутная подача S_x в мм/мин. до										
VI	I - II	III	IV - V											
Диаметр шлифования D_d в мм до														
50	37	-	-	2080	2870	3950	5150	7500	-	-	-	-	-	
70	50	37	-	1510	2080	2870	3950	5450	7500	-	-	-	-	
95	70	50	37	1100	1510	2080	2870	3950	5450	7500	-	-	-	
130	95	70	50	800	1100	1510	2080	2870	3950	5450	7500	-	-	
180	130	95	70	-	800	1100	1510	2080	2370	3950	5450	7500	-	
250	180	130	95	-	-	800	1100	1510	2080	2870	3950	5450	7500	
310	250	180	130	-	-	-	800	1100	1510	2080	2870	3950	5450	
470	340	250	180	-	-	-	-	800	1100	1510	2080	2870	3950	
-	470	340	250	-	-	-	-	-	800	1100	1510	2080	2870	
-	-	470	340	-	-	-	-	-	-	800	1100	1510	2080	
Поперечная подача на ход стола S_y в мм/ход до				Мощность на резание N в квт										

0,0035	-	-	-	1,9	2,4	3,0	3,8	4,8	5,9	7,4
0,005	-	-	1,9	2,1	3,0	3,8	4,8	5,9	7,4	9,2
0,007	-	1,9	2,4	3,0	3,8	4,8	5,9	7,4	9,2	11,5
0,010	1,9	2,4	3,0	3,8	4,8	5,9	7,4	9,2	11,5	14,5
0,014	2,4	3,0	3,8	4,8	5,9	7,4	9,2	11,5	14,5	18,0
0,019	3,0	3,8	4,8	5,9	7,4	9,2	11,5	14,5	18,0	22,5
0,026	3,8	4,8	5,9	7,4	9,2	11,5	14,5	18,0	22,5	-
0,036	4,8	5,9	7,4	9,2	11,5	14,5	18,0	22,5	-	-
0,050	5,9	7,4	9,2	11,5	14,5	18,0	22,5	-	-	-

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА УСТАНОВКУ И СНЯТИЕ ДЕТАЛИ

Установка в центрах

Карта 6, лист 1



1. Установить и снять деталь вручную

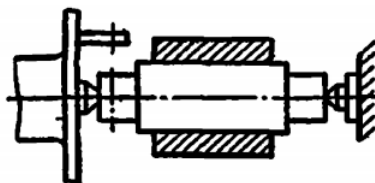
№ позиции	Способ установки детали	Способ подвода пиноли задней бабки	Масса детали, т, кг, до												
			0,01	0,03	0,05	0,08	0,25	0,5	1,0	3	5	8	12	20	30
			Время, с, мин												
1 2 3 4 5 6	с наде- ванным хому- тика	Вращением маховичка	0,21	0,19	0,18	0,17	0,21	0,23	0,26	0,31	0,37	0,44	0,55	0,65	0,75
		Пневматичес- ким устрой- ством, или отводной рукояткой	0,18	0,17	0,16	0,15	0,18	0,20	0,23	0,26	0,33	0,41	0,48	0,60	0,70
		Звездочкой	0,26	0,23	0,22	0,21	0,26	0,28	0,31	0,36	0,45	0,55	0,65	0,70	0,90
	без на- дева- ния хо- мутка	Вращением маховичка	0,13	0,12	0,12	0,11	0,13	0,14	0,16	0,19	0,23	0,28	0,32	0,40	0,47
		Пневматичес- ким устрой- ством или отводной рукояткой	0,11	0,10	0,09	0,08	0,10	0,12	0,13	0,16	0,19	0,23	0,28	0,34	0,41
		Звездочкой	0,17	0,16	0,15	0,14	0,18	0,20	0,22	0,25	0,29	0,34	0,40	0,48	0,55

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА УСТАНОВКУ И СНЯТИЕ ДЕТАЛИ

Установка в центрах

Карта 6, лист 2

№ позиции	Способ установки детали	Способ подвода пиноли задней бабки	Масса детали, т, кг, до													
			0,01	0,03	0,05	0,08	0,25	0,5	1,0	3	5	8	12	20	30	
			Время, с, мин													
7	В центрах с самозажим- ным повод- ковым па- троном	Вращением маховичка	—	—	—	—	—	—	0,22	0,26	0,28	0,32	0,36	0,43	0,49	
8		Пневматичес- ким устрой- ством	—	—	—	—	—	—	0,19	0,22	0,24	0,28	0,33	0,39	0,46	
9	В центрах с самозажим- ным хому- тиком	Вращением маховичка	—	—	—	—	—	—	0,24	0,28	0,31	0,36	0,40	0,46	0,50	
10		Пневматическим устройством	—	—	—	—	—	—	0,21	0,25	0,27	0,30	0,35	0,42	0,48	
11	В центрах и неподвиж- ном ленте	с наде- ванным хому- тика	Вращением маховичка	—	—	—	—	0,38	0,42	0,47	0,55	0,60	0,65	0,70	0,85	1,0
12			Пневматичес- ким устрой- ством	—	—	—	—	0,35	0,39	0,43	0,50	0,55	0,60	0,70	0,80	0,95
13	В центрах и неподвиж- ном ленте	без на- дева- ния хо- мутка	Вращением маховичка	—	—	—	—	0,32	0,34	0,36	0,40	0,43	0,49	0,55	0,60	0,70
14			Пневматичес- ким устрой- ством	—	—	—	—	0,29	0,31	0,33	0,36	0,39	0,44	0,48	0,55	0,60



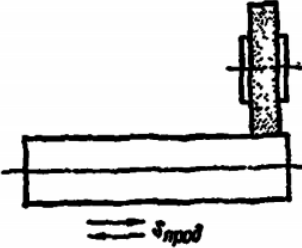
Установить и снять деталь вручную или подъемником

№ изделия	Обработываемый материал	Способ установки детали	Способ подвода пиволи задней бабки	Вручную													Подъемником		
				Масса детали, т, кг. до															
				0,01	0,03	0,05	0,08	0,25	0,5	1,0	3	5	8	12	20	30	30	50	
				Время, t, мин															
1	сплавы	На центральной гладкой или шлицевой оправке	при свободном одевании детали	Вращением маховичка	0,19	0,17	0,16	0,15	0,19	0,22	0,23	0,27	0,33	0,40	0,50	0,60	0,75	1,90	2,2
2			Пневматическим устройством	0,16	0,14	0,13	0,12	0,15	0,17	0,20	0,24	0,30	0,37	0,43	0,55	0,65	1,8	2,1	
3		при тугом одевании детали под пресом	Вращением маховичка	0,30	0,27	0,26	0,25	0,30	0,33	0,37	0,44	0,55	0,65	0,75	0,90	1,10	2,2	2,5	
4			Пневматическим устройством или отводной рукояткой	0,27	0,24	0,23	0,22	0,26	0,30	0,33	0,40	0,45	0,60	0,65	0,85	1,20	2,1	2,4	
5			Звездочкой	0,32	0,29	0,27	0,26	0,32	0,36	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	1,0	1,15	2,3	—	
6	Черные металлы и медные	На центральной оправке с креплением гайкой и шайбой	быстро-съемной	Вращением маховичка	0,32	0,29	0,27	0,26	0,29	0,32	0,36	0,43	0,45	0,60	0,70	0,85	1,0	2,2	2,4
7				Пневматическим устройством или отводной рукояткой	0,27	0,24	0,23	0,22	0,25	0,29	0,32	0,35	0,42	0,60	0,65	0,80	0,90	2,1	2,3
8				Звездочкой	0,32	0,29	0,28	0,27	0,31	0,35	0,40	0,50	0,55	0,65	0,75	0,95	1,1	2,2	—
9		простой	Вращением маховичка	Пневматическим устройством или отводной рукояткой	0,43	0,37	0,34	0,32	0,39	0,44	0,50	0,66	0,65	0,75	0,90	1,10	1,3	2,5	2,7
10				Звездочкой	0,35	0,32	0,31	0,30	0,35	0,40	0,45	0,55	0,60	0,70	0,85	1,15	1,25	2,4	2,6
11				Звездочкой	0,41	0,38	0,37	0,35	0,41	0,45	0,55	0,60	0,70	0,80	0,95	1,2	1,35	2,6	—
12		На центральной разжимной оправке	Вращением маховичка	Пневматическим устройством	0,32	0,28	0,26	0,25	0,31	0,34	0,38	0,45	0,55	0,65	—	—	—	—	—
13				Пневматическим устройством	0,28	0,24	0,23	0,22	0,27	0,31	0,33	0,40	—	—	—	—	—	—	—
14		На центральной оправке с роликовым замком	Вращением маховичка	Пневматическим устройством или отводной рукояткой	0,21	0,19	0,17	0,16	0,20	0,22	0,23	0,26	0,36	0,44	—	—	—	—	—
15				Пневматическим устройством или отводной рукояткой	0,18	0,16	0,15	0,14	0,18	0,19	0,21	—	—	—	—	—	—	—	—
16		Установить и снять деталь с оправкой (при работе с двумя оправками)	Вращением маховичка	Пневматическим устройством или отводной рукояткой	0,13	0,12	0,11	0,10	0,12	0,13	0,14	0,16	0,21	0,25	0,29	0,36	0,45	1,6	1,8
17				Звездочкой	0,10	0,09	0,08	0,07	0,09	0,11	0,12	0,13	0,18	0,22	0,24	0,31	0,40	1,5	1,7
18				Звездочкой	0,15	0,14	0,13	0,12	0,14	0,16	0,17	0,21	0,27	0,32	0,36	0,45	0,55	1,7	—
19		Установка на оправке каждой последующей детали свыше одной				0,09	0,07	0,65	0,06	0,07	0,08	0,09	0,11	—	—	—	—	—	—

III. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, СВЯЗАННОЕ С ОБРАБОТКОЙ ПОВЕРХНОСТИ, ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА ОПЕРАЦИЮ

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, СВЯЗАННОЕ С ОБРАБОТКОЙ ПОВЕРХНОСТИ										Круглошлифовальные станки				
										Карта 34, лист 1				
№ позиции	Характер обработки	Измерительный инструмент	Класс (класс точности)	Диаметр обра- тываемой по- верхности, d, мм, до	Наибольший диаметр устанавливаемого изделия, D, мм, до									
					200		300				500			
					Длина обрабатываемой поверхности, L, мм, до									
					50	100	100	200	500	1000	100	200	500	1000
Время, t, мин														


I. Обработка цилиндрических поверхностей с продольной подачей

1	Шлифование поверхности без измерений	—	—	—	0,11					0,15					0,21							
2	Шлифование поверхности с измерением 	Универсальные многомерные	175-176 (1 кл.)	10	0,33	0,36	0,42	0,47	—	—	0,55	0,60	—	—								
3				25	0,38	0,41	0,47	0,50	—	—	0,60	0,65	—	—								
4				50	0,50	0,60	0,65	0,70	0,85	1,05	0,80	0,85	1,05	1,20								
5				100	0,85	0,95	1,05	1,15	1,40	1,70	1,25	1,35	1,60	1,90								
6				200	1,3	1,4	1,50	1,65	2,1	2,6	1,80	1,90	2,40	2,9								
7				300	—	—	—	—	—	—	2,4	2,7	3,2	3,8								
8				500	—	—	—	—	—	—	3,1	3,3	4,1	4,6								
9				Универсальные многомерные	177 (2 кл.)	10	0,20	0,21	0,26	0,28	—	—	0,34	0,36	—	—						
10						25	0,22	0,23	0,28	0,30	—	—	0,36	0,38	—	—						
11						50	0,30	0,33	0,38	0,41	0,49	0,60	0,48	0,50	0,60	0,70						
12						100	0,47	0,50	0,55	0,60	0,75	0,90	0,70	0,75	0,90	1,05						
13						200	0,70	0,75	0,80	0,85	1,1	1,35	0,95	1,05	1,30	1,50						
14						300	—	—	1,1	1,2	1,5	1,8	1,25	1,40	1,70	1,95						
15						500	—	—	—	—	—	—	1,9	2,0	2,5	2,8						
16						Скоба жесткая	175-176 (1 кл.)	10	0,50	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—				
17								25	0,55	0,60	0,70	0,80	0,90	—	0,85	0,95	1,10	—				
18								50	0,70	0,75	0,85	1,0	1,25	—	1,10	1,25	1,45	—				
19								100	1,0	1,1	1,20	1,40	1,75	—	1,45	1,65	2,0	—				
20								Скоба жесткая	177 (2 кл.)	10	0,24	0,25	0,3	0,31	—	—	0,4	0,41	—	—		
21										25	0,25	0,26	0,31	0,34	—	—	0,41	0,44	—	—		
22										50	0,35	0,38	0,44	0,49	0,55	0,60	0,55	0,65	0,70	0,75		
23										100	0,63	0,65	0,75	0,80	0,95	1,05	0,90	1,0	1,10	1,20		
24										200	0,75	0,85	0,90	1,05	1,20	1,30	1,15	1,30	1,40	1,55		
25										300	—	0,90	1,25	1,50	1,70	1,85	1,50	1,80	2,0	2,2		
26										500	—	—	—	—	—	—	1,95	2,4	2,6	2,9		
27										Скоба жесткая	178-179 (3 кл.)	10	0,16	0,17	0,20	0,21	—	—	0,27	0,28	—	—
28												25	0,17	0,18	0,21	0,22	—	—	0,28	0,30	—	—
29												50	0,21	0,22	0,26	0,29	0,31	0,34	0,35	0,37	0,40	0,42
30												100	0,30	0,31	0,36	0,39	0,44	0,48	0,46	0,49	0,55	0,60
31												200	0,43	0,46	0,50	0,60	0,65	0,70	0,65	0,70	0,80	0,85
32												300	—	—	0,60	0,70	0,80	0,85	0,75	0,85	0,95	1,00
33												500	—	—	—	—	—	—	0,85	1,05	1,15	1,25

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Измерения

Карта 43, лист 2

№ позиции	Измержательный инструмент	Точность измерения	Измеряемый размер, И, мм, до	Длина измеряемой поверхности, L, мм, до								
				10	25	50	100	200	500	1000	2000	
				Время, t, мин								
15		IT11—IT13 (4—5 кл.)	10	0,025	0,030	0,035	0,040	0,05	—	—	—	
16			25	0,030	0,035	0,040	0,045	0,06	—	—	—	
17			50	0,035	0,040	0,045	0,050	0,07	0,10	0,15	0,20	
18			100	0,040	0,045	0,050	0,06	0,08	0,11	0,17	0,23	
19			200	—	—	0,065	0,07	0,10	0,15	0,20	0,26	
20			300	—	—	0,08	0,09	0,11	0,16	0,21	—	
21			500	A	—	—	0,10	0,11	0,12	0,18	0,24	—
22			B	—	—	0,16	0,18	0,19	0,29	0,38	—	
23			800	A	—	—	0,13	0,14	0,16	0,20	0,26	—
24			B	—	—	0,21	0,22	0,26	0,32	0,42	—	
25			1000	A	—	—	0,14	0,16	0,17	0,21	0,27	—
26			B	—	—	0,22	0,26	0,27	0,34	0,43	—	
27			IT7—IT9 (2—3 кл.)	10	0,045	0,055	0,06	0,07	0,08	—	—	—
28				25	0,055	0,06	0,07	0,08	0,11	—	—	—
29		50		0,06	0,075	0,08	0,10	0,13	0,17	0,21	0,25	
30		100		0,09	0,10	0,12	0,13	0,16	0,21	0,25	0,31	
31		200		—	—	0,13	0,15	0,20	0,24	0,28	—	
32		300		—	—	0,15	0,16	0,23	0,28	0,32	—	
33		500		A	—	—	0,16	0,18	0,27	0,32	0,37	—
34		B		—	—	0,26	0,29	0,43	0,50	0,60	—	
35		800		A	—	—	0,18	0,20	0,31	0,37	0,43	—
36		B		—	—	0,29	0,32	0,50	0,60	0,70	—	
37		1000		A	—	—	0,19	0,21	0,33	0,40	0,46	—
38		B		—	—	0,30	0,34	0,55	0,65	0,75	—	
39		IT5—IT6 (1 кл.)		50	—	—	0,12	0,13	0,18	0,26	—	—
40				100	—	—	0,13	0,15	0,20	0,29	—	—

67. Время на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительное время.

Круглошлифовальные станки

Время на обслуживание рабочего места и время перерывов на отдых и личные надобности

Наибольший диаметр устанавливаемого изделия, мм, до	300
Время на обслуживание рабочего места, % от оперативного времени	9
Время перерывов на отдых и личные надобности, % от оперативного времени	4

Подготовительно-заключительное время на партию:

1. На наладку станка, инструмента и приспособлений при установке детали в универсальном приспособлении (центры, оправка, патрон) — 10 мин.

2. На дополнительные приемы

№ п/п	Прием	Время, мин
1.	Установить и снять люнет с регулировкой кулачков	2,0
2.	Настроить приспособление для автоматического измерения в процессе шлифования	10,0
3.	Установить и снять шлифовальный круг	6,0
4.	Править шлифовальный круг после смены (предварительно):	
	по цилиндрической поверхности	1,0
	один торец	1,5
	один радиус	0,5

3. На получение инструмента и приспособлений исполнителем работы до начала обработки партии деталей и их сдача после ее окончания — 7 мин