

ВЕЛИЧИНЫ ВРЕЗАНИЯ И ПЕРЕБЕГА ИНСТРУМЕНТА			Инструменты для обработки отверстий												
			ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Лист 2												
Характер обработки			Диаметр инструмента в мм до												
			3	5	10	15	20	25	30	40	50	60 и более			
			Врезание и перебег l_1 в мм												
Сверление на проход сверлами	С ordinарной заточкой		2	2,5	5	6	8	10	12	15	19				
	С двойной заточкой		—	—	6	8	10	15	16	18	22	27			
Сверление в упор			1,5	2	4	6	7	9	11	14	17	21			
Рассверливание при глубине резания t в мм до			5	—	—	—	4	4	5	5	5	6	6		
			10	—	—	—	—	7	8	8	8	9	9		
			15	—	—	—	—	—	—	11	11	12	12		
			20	—	—	—	—	—	—	—	14	15	15		
			30	—	—	—	—	—	—	—	—	18	18		
Зенкование	На проход	Глубина резания t в мм до	1	—	—	—	3	3	3	4	4	5	5		
			3	—	—	—	5	5	5	6	6	7	7		
5			—	—	—	—	7	7	8	8	8	9	9		
10			—	—	—	—	—	12	13	13	13	14	15		
	В упор		—	—	—	—	2	2	2	3	3	4	4		
Развертывание цилиндрических отверстий			На проход	—	8	9	15	18	19	19	24	25	26		
			В упор	—	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	
Развертывание конических отверстий			1	1	1	1	1	1	1	1,5	1,5	1,5			
Центрование отверстий			1—2	2	—	—	—	—	—	—	—	—			
Зенкование коническими зенковками			0,5	0,5	1	1	1	1	1	1,5	1,5	1,5			
Зенкование и цекование облицовочными инструментами			—	0,5	1	1	1	1	1	1,5	1,5	1,5			

ПОДАЧИ Сталь и чугуны. Зенкеры из стали Р18				<i>Зенкерование</i>		
				<i>КАРТА 58</i>		

Диаметр зенкера <i>D</i> в мм до	Сталь		Чугун ковкий и серый <i>HV</i> < 229		Чугун серый <i>HV</i> > 229	
	Группа подач					
	I	II	I	II	I	II
	Подача <i>s</i> в мм/об					
15	0,5—0,6	0,4—0,45	0,7—0,9	0,5—0,6	0,5—0,6	0,4—0,45
20	0,6—0,7	0,45—0,5	0,9—1,1	0,6—0,7	0,6—0,75	0,5—0,55
25	0,7—0,9	0,5—0,6	1,0—1,2	0,7—0,8	0,7—0,8	0,55—0,6
30	0,8—1,0	0,6—0,7	1,1—1,3	0,8—0,9	0,8—0,9	0,6—0,7
35	0,9—1,1	0,6—0,7	1,2—1,5	0,9—1,0	0,9—1,0	0,65—0,75
40	0,9—1,2	0,7—0,8	1,4—1,7	1,0—1,1	1,0—1,2	0,7—0,8
50	1,0—1,3	0,8—0,9	1,6—2,0	1,1—1,3	1,2—1,4	0,85—1,0
60	1,1—1,3	0,85—0,9	1,8—2,2	1,2—1,4	1,3—1,5	0,9—1,1
80	1,2—1,5	0,90—1,1	2,0—2,4	1,4—1,6	1,4—1,7	1,0—1,2

Примечание. Подачи даны для случаев обработки сквозных отверстий. При зенкеровании глухих отверстий, особенно при одновременной обработке для отверстия, рекомендуются подачи в пределах 0,3—0,6 мм/об.

Технологические факторы выбора группы подач

I группа. Зенкерование отверстий без допуска или с допуском до 5-го класса точности; зенкерование под последующую обработку зенкером и разверткой или двумя развертками.

II группа. Зенкерование отверстий при повышенных требованиях к чистоте поверхности; зенкерование отверстий по 3—4-му классам точности с малой глубиной резания; зенкерование под последующую обработку одной разверткой; зенкерование под нарезание резьбы.

СКОРОСТЬ РЕЗАНИЯ Стали углеродистые и легированные. Зенкеры из стали P18. Работа с охлаждением		Зенкерование								
		КАРТА 59								
		Подача s в мм/об до								
		0,30	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8	2,4	3,2
Диаметр D в мм и тип зенкера	Глубина резания t в мм	Скорость резания v в м/мин								
		15—35 (цельные)	0,5—1,0	29,5	25,5	22	19	16,4	14,1	12,2
1,1—2,0	26		22,5	19,3	16,7	14,4	12,4	10,7	9,3	8,0
Св. 2,0	23,5		20	17,3	15	12,9	11,1	9,6	8,3	7,2
36—80 (насадные)	0,5—1,0	27	23	19,9	17,2	14,8	12,8	11	9,5	8,2
	1,1—2,0	23,5	20,5	17,5	15,1	13	11,2	9,7	8,4	7,2
	Св. 2,0	21	18	15,6	13,4	11,6	10	8,6	7,5	6,4

Примечание. Поправочные коэффициенты на скорость резания для измененных условий работы в зависимости от группы и механической характеристики стали см. в карте 42.

СКОРОСТЬ РЕЗАНИЯ Чугун серый. Зенкеры из стали P18		Зенкерование								
		КАРТА 60								
Группа твердости по Бринелю HB		Подача s в мм/об до								
		143—229		0,3	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8
170—255		—	0,3	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8	2,4
197—269		—	—	0,3	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8
Диаметр в мм и тип зенкера	Глубина резания t в мм	Скорость резания v в м/мин								
15—35 (цельные)	0,5—1,0	35	31	27,5	24,5	22	19,5	17,3	15,4	13,7
	1,1—2,0	33	29	26	23	20,5	18,2	16,2	14,4	12,8
36—80 (насадные)	1,0—2,0	31,5	28	25	22	19,7	17,5	15,5	13,8	12,3
	2,1—3,0	30	27	24	21	18,8	16,7	14,8	13,2	11,7
Поправочные коэффициенты на скорость резания для измененных условий работы в зависи- мости от состояния поверхно- сти заготовки		Поверхность			Без корки			С литейной коркой		
		Коэффициент K_{pv}			$\overline{1,0}$			0,8		

СКОРОСТЬ РЕЗАНИЯ

Чугун серый. Зенкеры с пластинками ВК8

Зенкерование

КАРТА 76

Группа твердости по Бринелю <i>HВ</i>			Подача <i>s</i> в мм/об до										
143—229	170—255	197—269											
Глубина резания <i>t</i> в мм до													
0,6	—	—	0,35	0,46	0,59	0,77	1,0	1,3	1,7	2,2	—	—	
1,3	0,6	—	—	0,35	0,46	0,59	0,77	1,0	1,3	1,7	2,2	—	
2,7	1,3	0,6	—	—	0,35	0,46	0,59	0,77	1,0	1,3	1,7	2,2	
6,0	2,7	1,3	—	—	—	0,35	0,46	0,59	0,77	1,0	1,3	1,7	
13	6,0	2,7	—	—	—	—	0,35	0,46	0,59	0,77	1,0	1,3	
—	—	6,0	—	—	—	—	—	0,35	0,46	0,59	0,77	1,0	

Диаметр зенкера *D* в мм

Скорость резания *v* в м/мин

14—80	156	138	123	109	97	86	77	68	61	54
-------	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----

Поправочные коэффициенты на скорость резания для измененных условий работы в зависимости от:

1) состояния поверхности заготовки	Поверхность	Без корки	С литейной коркой	
	Коэффициент K_{lv}	1,0	0,8	
2) марки твердого сплава	Марка сплава	ВК8	ВК6	ВК4
	Коэффициент K_{lv}	1,0	1,2	1,3—1,4

МОЩНОСТЬ, ПОТРЕБНАЯ НА РЕЗАНИЕ Чугун ковкий. Зенкеры с пластинками ВК8										Зенкерование						
										КАРТА 80						
Группа твердости по Бринелю НВ																
149—163	До 201	163—225	Подача s в мм/об до													
Глубина резания t в мм до																
0,66	—	—	0,78	1,0	1,3	1,7	2,1	2,8	—	—	—	—	—	—	—	—
0,83	0,66	—	0,6	0,78	1,0	1,3	1,7	2,1	2,8	—	—	—	—	—	—	—
1,0	0,83	0,66	0,48	0,6	0,78	1,0	1,3	1,7	2,1	2,8	—	—	—	—	—	—
1,3	1,0	0,83	0,36	0,48	0,6	0,78	1,0	1,3	1,7	2,1	2,8	—	—	—	—	—
1,6	1,3	1,0	—	0,36	0,48	0,6	0,78	1,0	1,3	1,7	2,1	2,8	—	—	—	—
2,0	1,6	1,3	—	—	0,36	0,48	0,6	0,78	1,0	1,3	1,7	2,1	2,8	—	—	—
2,6	2,0	1,6	—	—	—	0,36	0,48	0,6	0,78	1,0	1,3	1,7	2,1	2,8	—	—
3,2	2,6	2,0	—	—	—	—	0,36	0,48	0,6	0,78	1,0	1,3	1,7	2,1	2,8	—
4,0	3,2	2,6	—	—	—	—	—	0,36	0,48	0,6	0,78	1,0	1,3	1,7	2,1	2,8
5,0	4,0	3,2	—	—	—	—	—	—	0,36	0,48	0,6	0,78	1,0	1,3	1,7	2,1
6,3	5,0	4,0	—	—	—	—	—	—	—	0,36	0,48	0,6	0,78	1,0	1,3	1,7
8,0	6,3	5,0	—	—	—	—	—	—	—	—	0,36	0,48	0,6	0,78	1,0	1,3
10,8	8,0	6,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,36	0,48	0,6	0,78	1,0

Диаметр зенкера D в мм																
14—35	36—80	Мощность резания N в кВт														
Скорость резания v в м/мин																
21	24	—	—	—	—	—	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8	2,2	2,6	3,1	3,7	
26	29	—	—	—	—	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8	2,2	2,6	3,1	3,7	4,4	
31	35	—	—	—	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8	2,2	2,6	3,1	3,7	4,4	5,2	
37	41	—	—	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8	2,2	2,6	3,1	3,7	4,4	5,2	6,3	
44	49	—	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8	2,2	2,6	3,1	3,7	4,4	5,2	6,3	7,5	
52	59	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8	2,2	2,6	3,1	3,7	4,4	5,2	6,3	7,5	8,9	
62	70	1,1	1,3	1,5	1,8	2,2	2,6	3,1	3,7	4,4	5,2	6,3	7,5	8,9	10,7	
74	84	1,3	1,5	1,8	2,2	2,6	3,1	3,7	4,4	5,2	6,3	7,5	8,9	10,7	—	
89	100	1,5	1,8	2,2	2,6	3,1	3,7	4,4	5,2	6,3	7,5	8,9	10,7	—	—	
106	119	1,8	2,2	2,6	3,1	3,7	4,4	5,2	6,3	7,5	8,9	10,7	—	—	—	
127	142	2,2	2,6	3,1	3,7	4,4	5,2	6,3	7,5	8,9	10,7	—	—	—	—	
152	170	2,6	3,1	3,7	4,4	5,2	6,3	7,5	8,9	10,7	12,7	—	—	—	—	

Вертикально-сверлильный станок 2Н125. Наибольший диаметр сверления 25 мм. Частота вращения шпинделя в минуту: 45; 63; 90; 125; 180; 250; 355; 500; 710; 1000; 1400; 2000. Подачи (мм/об): 0,1; 0,14; 0,2; 0,28; 0,4; 0,56; 0,8; 1,12; 1,60. Мощность электродвигателя $N_d=2,2$ кВт; КПД станка $\eta=0,8$. Наибольшая осевая сила резания, допускаемая механизмом подачи станка, $P_{x_{дв}}=8900$ Н.

Вертикально-сверлильный станок 2Н135. Наибольший диаметр сверления 35 мм. Частота вращения шпинделя в минуту: 31,5; двигателя $N_d=4$ кВт; КПД станка $\eta=0,8$. Наибольшая осевая сила резания, допускаемая механизмом подачи станка, $P_x=14800$ Н.

ПОДАЧИ Сталь и чугун. Развертки машинные из стали Р18				Развертывание					
				КАРТА 62					
Диаметр развертки D в мм до	Сталь			Чугун ковкий и серый HB<229			Чугун серый HB>229		
	Группа подач								
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
	Подача z в мм/об								
10	0,8	0,7	0,5	2,2	1,7	1,4	1,7	1,4	1,0
15	0,9	0,8	0,6	2,4	1,9	1,5	1,9	1,5	1,2
20	1,0	0,8	0,7	2,6	2,0	1,7	2,0	1,7	1,4
25	1,1	0,9	0,8	2,7	2,2	1,9	2,2	1,9	1,5
30	1,2	1,0	0,8	3,1	2,4	2,0	2,4	1,9	1,5
35	1,3	1,0	0,9	3,2	2,6	2,0	2,6	2,0	1,5
40	1,4	1,2	1,0	3,4	2,7	2,2	2,7	2,0	1,7
50	1,5	1,4	1,2	3,8	2,9	2,6	3,1	2,2	1,9
60	1,7	1,5	1,4	4,3	3,4	2,9	3,4	2,6	2,2
80 и выше	2,0	1,7	1,5	5,0	4,0	3,4	3,8	2,7	2,6

Примечание. Поддачи даны для случаев обработки сквозных отверстий. При развертывании глухих отверстий, особенно с одновременной обработкой дна отверстия, поддачи рекомендуются в пределах 0,2—0,5 мм/об.

Технологические факторы выбора группы подач

I группа. Предварительное (черновое) развертывание под последующий чистовой проход разверткой.

II группа. Чистовое развертывание отверстий на один проход по 3—4-му классам точности или с чистотой поверхности $\nabla 5$ — $\nabla 6$. Развертывание отверстий под полирование или хонингование.

III группа. Чистовой проход после черного развертывания отверстий по 2-му классу точности или с чистотой поверхности $\nabla 6$ — $\nabla 7$.

СКОРОСТЬ РЕЗАНИЯ

Стали углеродистые и легированные.
Развертки из стали Р18.
Работа с охлаждением

*Развертывание**КАРТА 63*

Черновое развертывание
3—4-й классы точности, $\nabla 5$

Диаметр раз- вертки D в мм	Подача s в мм/об до										
	0,50	0,63	0,8	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0
	Скорость резания v в м/мин										
10—20	14,3	13	10,6	9,2	7,9	6,8	5,9	5,1	4,4	3,8	3,3
21—80	13	10,6	9,2	7,9	6,8	5,9	5,1	4,4	3,8	3,3	2,8

Чистовое развертывание

Класс точности	Класс чистоты обрабо- танной поверхности	Скорость резания v в м/мин
2—2а	$\nabla 6—\nabla 7$	2—3
	$\nabla 5—\nabla 6$	4—5

Примечание. Для черного развертывания поправочные коэффициенты на скорость резания для измененных условий работы в зависимости от группы и механической характеристики стали брать по карте 42.

ПОДАЧИ				Сверление												
Сталь. Сверла спиральные из стали P18				КАРТА 41												
Диаметр сверла D в мм до	Предел прочности при растяжении σ_B в кг/мм ²															
	До 80			Св. 80												
	I	II	III	I	II	III										
Подача s в мм/об																
2	0,05—0,06	0,04—0,05	0,03—0,04	0,04—0,05	0,03—0,04	0,02—0,03										
4	0,08—0,10	0,06—0,08	0,04—0,05	0,06—0,08	0,04—0,06	0,03—0,04										
6	0,14—0,18	0,11—0,13	0,07—0,09	0,10—0,12	0,07—0,09	0,05—0,06										
8	0,18—0,22	0,13—0,17	0,09—0,11	0,13—0,15	0,09—0,11	0,06—0,08										
10	0,22—0,28	0,16—0,20	0,11—0,13	0,17—0,21	0,13—0,15	0,08—0,11										
13	0,25—0,31	0,19—0,23	0,13—0,15	0,19—0,23	0,14—0,18	0,10—0,12										
16	0,31—0,37	0,22—0,27	0,15—0,19	0,22—0,28	0,17—0,21	0,12—0,14										
20	0,35—0,43	0,26—0,32	0,18—0,22	0,26—0,32	0,20—0,24	0,13—0,17										
25	0,39—0,47	0,29—0,35	0,20—0,24	0,29—0,35	0,22—0,26	0,14—0,18										
20	0,45—0,55	0,33—0,41	0,22—0,28	0,32—0,40	0,24—0,30	0,16—0,20										
Св. 30 до 60	0,6—0,7	0,45—0,55	0,30—0,35	0,40—0,50	0,30—0,35	0,20—0,25										
<p>Поправочные коэффициенты на подачу в зависимости от глубины сверления (для I группы подач)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Глубина сверления в диаметрах сверла</th> <th>$3D$</th> <th>$5D$</th> <th>$7D$</th> <th>$10D$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Коэффициент K_{I_s}</td> <td>$\overline{1,0}$</td> <td>0,9</td> <td>0,8</td> <td>0,75</td> </tr> </tbody> </table>							Глубина сверления в диаметрах сверла	$3D$	$5D$	$7D$	$10D$	Коэффициент K_{I_s}	$\overline{1,0}$	0,9	0,8	0,75
Глубина сверления в диаметрах сверла	$3D$	$5D$	$7D$	$10D$												
Коэффициент K_{I_s}	$\overline{1,0}$	0,9	0,8	0,75												
<p>Технологические факторы выбора подач</p> <p>I группа подач. Сверление отверстий в жестких деталях без допуска или с допуском до 5-го класса точности под последующую обработку сверлом, зенкером или резцом. Ручная подача для сверл $D \leq 12$</p> <p>II группа подач. Сверление отверстий в деталях средней жесткости (тонкостенные детали коробчатой формы, тонкие выступающие части детали и т. п.) без допуска или с допуском до 5-го класса точности под последующую обработку сверлом, зенкером или резцом.</p> <p>III группа подач. Сверление точных отверстий при последующей обработке развертками. Сверление в деталях малой жесткости и с неустойчивыми опорами поверхности; сверление отверстий, ось которых не перпендикулярна плоскости; сверление для последующего нарезания резьбы метчиком. Сверление центровочными сверлами. Поддачи для сверления жаропрочных и нержавеющей сталей и сплавов указаны в карте 44.</p>																
<p>Примечание. Для предупреждения поломки и повышения стойкости сверл в случае работы с автоматической подачей при сверлении сквозных отверстий рекомендуется при выходе их из отверстия включать подачу и досверливание производить с ручной подачей. В случае сверления сквозных отверстий на автоматических или полуавтоматических станках (с одноинструментной обработкой), находящихся на многостаночном обслуживании, табличные подачи следует уменьшать на 20—25%.</p>																

СКОРОСТЬ
Сталь углеродистая, легированная. Сверла из

		Подача		
		0,11	0,13	0,16
Форма заточки	Диаметр сверла D в мм до			
Двойная ДП	20	—	—	37
	30	—	—	—
	60	—	—	—
Нормальная Н и НП	4,6	32	27,5	24
	9,6	—	32	27,5
	20	—	—	32
	30	—	—	—
60	—	—	—	—

Комбинированное центровочное сверло	Диаметр сверла в мм	2,5	3—5
	Скорость резания v в м/мин	15	18

Поправочные коэффициенты на скорость резания для

1) группы и механической характеристики стали	Группа стали	Углеродистые (C<0,6%)								Хромоникелевые			
		Типовые марки сталей		30, 35, 40		45, 50				12Х2Н4А	12Х2Н4А	20ХНМ	
	Предел прочности σ_B в кг/мм ²	10, 15, 20, 25	56	51—75	61—83	75—98	56—75	61—83	75—98	97—110	102—116	53—74	61—86
Твердость НВ	<156	143—207	170—229	207—269	156—207	170—229	207—269	269—302	285—321	156—217	179—255	156—207	—
Коэффициент K_{Mv}		0,7	1,0	0,9	0,8	1,0	0,8	0,7	0,7	0,65	0,9	0,7	1,1

2) длины отверстий	Длина отверстия в диаметрах сверла	3D	5D	7D	10D
	Коэффициент K_{lv}	1,0	0,9	0,8	0,75

3) марки инструмента	Марка инструмента	P13	9XC
	Коэффициент K_{uv}	1,0	0,6

Примечание. Табличные скорости резания действительны для подач, не

РЕЗАНИЯ
стали P18. Работа с охлаждением

Сверление

КАРТА 42

s в мм/об до					
0,20	0,27	0,36	0,49	0,66	0,88

резания v в м/мин					
32	27,5	24	20,5	17,7	15
37	32	27,5	24	20,5	17,7
—	37	32	27,5	24	20,5
20,5	17,7	15	13	11	9,5
24	20,5	17,7	15	13	11
27,5	24	20,5	17,7	15	13
32	27,5	24	20,5	17,7	15
—	32	27,5	24	20,5	17,7

измененных условий работы в зависимости от:

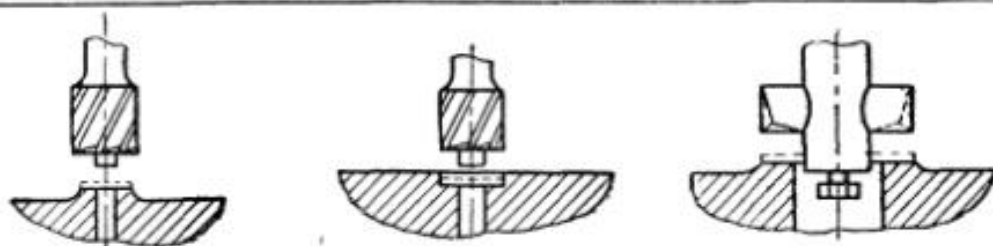
40ХНМА	Углеродистые труднообрабатываемые (C>0,6%), хромистые, хромоникелево-фрамовые, инструментальные				Хромомарганцовистые, хромокремнистые, хромокремниемарганцовистые и близкие к ним			Автоматные										
	30X, 35X, 38XA, 40X	15X, 20X	45Г, 50Г	35ХГС	18ХГТ	30ХГТ	A12, A20	A30	A40Г									
67—91	54—72	60—76	72—89	89—100	100—117	48—63	60—80	80—94	94—100	56—62	94—113	113—134	49—62	56—65	—	—	—	
197—269	156—207	170—217	207—255	255—285	285—331	137—179	170—229	229—269	269—285	94—100	170—241	269—321	321—375	113—134	149—187	170—197	—	—
0,7	0,8	0,8	0,7	0,65	0,55	0,93	0,65	0,55	0,5	0,6	0,5	0,4	1,1	0,7	1,56	1,34	1,16	

превышающих пределов, установленных в карте 41.

МАШИННО-РУЧНОЕ ВРЕМЯ
Сталь, чугун, медные сплавы. Зенковки,
подрезные ножи, центровочные сверла

Подрезка торцов, зенкование,
зацентровка отверстий

КАРТА 67



I. Зенкование и подрезка торцов отверстий

Вид обработки	Обрабатываемый материал	Диаметр обрабатываемого отверстия D в мм		
		30	80	Св. 80
Машино-ручное время в мин				
Подрезка торцов зенковкой	Сталь	0,07	0,08	—
	Чугун	0,08	0,09	—
	Медные сплавы	0,08	0,09	—
Подрезка торца подрезной пластиной	Сталь σ_B в кг/мм ²	< 90	0,08	0,10
		≥ 90	0,09	0,12
	Чугун HB	< 170	0,08	0,11
		≥ 170	0,11	0,13
	Медные сплавы	—	0,10	0,12

II. Снятие фасок и центровка отверстий

Снятие фасок и заусенцев	Размер фаски a в мм			
	0,5	1,0	2	3
Машино-ручное время в мин				
	0,02	0,025	0,035	0,045

Центровка отверстий	Размеры центрового отверстия $\frac{d}{L}$ в мм					
	$\frac{1,0}{2,5}$	$\frac{1,5-2,0}{5,0}$	$\frac{2,5}{6,0}$	$\frac{3-4}{7,5}$	$\frac{5-6}{15}$	$\frac{8}{20}$
Машино-ручное время в мин						
	0,05	0,07	0,09	0,12	0,15	0,21

Примечания: 1. При определении машино-ручного времени для зенкования и подрезки торцов отверстий величина съема металла по торцу была принята 1 мм при обработке стали (без корки), 3—4 мм при обработке чугуна (по литейной корке).

2. При центровке отверстий в деталях из чугуна и медных сплавов время, указанное в карте, умножать на коэффициент 0,6.

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ
Сталь углеродистая и легированная.
Работа с охлаждением

Нарезание резьбы метчиками со шлифованным профилем в сквозных отверстиях

КАРТА 82

Диаметр и шаг резьбы в мм до		Метчики машинные			Метчики гаечные		
		Режимы резания					
<i>d</i>	<i>S</i>	<i>v</i> в м/мин	<i>л</i> в об/мин	<i>N</i> в квт	<i>v</i> в м/мин	<i>л</i> в об/мин	<i>N</i> в квт
4	0,5	7,3	580	0,04	15,8	1250	0,03
	0,7	5,4	430	0,05			
6	0,75	8,3	440	0,10	19,4	1030	0,06
	1,0	6,4	340	0,12			
8	0,75	11,8	470	0,16	22,4	890	0,10
	1,0	9,1	360	0,19			
	1,25	7,4	295	0,21			
10	1,0	11,8	375	0,27	25,0	800	0,17
	1,25	9,7	310	0,31			
	1,5	8,2	260	0,34			
12	1,0	14,5	385	0,36	28,0	825	0,22
	1,25	12,1	320	0,41			
	1,75	8,9	235	0,50			
16	1,5	14,5	290	0,72	29,0	535	0,45
	2,0	11,1	220	0,87			
20	1,5	19,0	300	1,03	32,5	520	0,63
	2,5	12,0	191	1,40			
24	1,5	23,5	310	1,38	35,0	475	0,80
	2,0	18,1	240	1,65			
	3,0	12,6	167	2,10			
30	2,0	23,5	250	2,45	35,0	370	1,42
	3,5	14,3	152	3,4			
36	3,0	20,4	180	4,0	31,0	276	2,70
	4,0	15,8	140	4,8			
42	3,0	24,5	186	5,1	35,0	270	3,3
	4,5	17,1	129	6,5			
45	3,0	26,5	186	5,7	35,0	247	3,6
	4,5	18,5	131	7,3			

Поправочные коэффициенты на режим резания в зависимости от:

1) группы и механической характеристики стали	Группа стали и предел прочности σ_B в кг/мм ²	Углеродистые		Хромистые и хромоникелевые		Хромокремнистые, марганцовистые	
		<50	50—80	<70	70—80	<70	70—80
	$K_{Mv} = K_{MN} = K_{M\omega p}$	0,70	1,0	0,81	0,90	0,67	0,75
2) точности нарезаемой резьбы	Класс точности	1		2	3		
	$K_v = K_n = K_N$	0,8		1,0	1,25		
3) материала режущей части	Материал	P18		9XC, Y10, Y12			
	$K_{Mv} = K_{Mn} = K_{MN}$	1,0		0,7			
4) геометрических параметров инструмента	Заборная часть на гаечных метчиках	Длинная		Укороченная			
	$K_v = K_n = K_N$	1,0		0,7			

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ
Чугун серый и ковкий.
Работа без охлаждения

*Нарезание резьбы в сквозных
отверстиях метчиками
со шлифованным профилем*

КАРТА 84

Диаметр и шаг резьбы в мм		Чугун серый			Чугун ковкий		
		Режимы резания					
<i>d</i>	<i>S</i>	<i>v</i> в м/мин	<i>n</i> об/мин	<i>N</i> в квт	<i>v</i> в м/мин	<i>n</i> об/мин	<i>N</i> в квт
4	0,5	2,5	415	0,03	6,0	996	0,06
	0,7	3,9	310	0,03	9,4	743	0,06
6	0,75	5,9	310	0,06	14,1	743	0,12
	1,0	4,6	240	0,07	11	576	0,14
8	0,75	8,4	335	0,10	20	805	0,20
	1,0	6,5	255	0,12	15,6	612	0,24
	1,25	5,3	210	0,14	12,7	504	0,28
10	1,0	8,4	270	0,17	20	647	0,34
	1,25	6,9	220	0,19	16,5	528	0,38
	1,5	5,8	186	0,22	13,9	423	0,44
12	1,0	10,5	280	0,23	25,2	672	0,46
	1,25	8,6	230	0,26	20,6	552	0,52
	1,5	6,3	167	0,32	15,1	400	0,64
16	1,5	10,5	205	0,46	25,2	493	0,92
	2,0	7,9	157	0,55	19	377	1,10
20	1,5	13,4	210	0,66	32,2	504	1,32
	2,5	8,5	135	0,89	20,4	324	1,78
24	1,5	16,7	220	0,88	40	528	1,76
	2,0	12,8	170	1,05	30,8	408	2,10
	3,0	8,9	118	1,33	21,4	283	2,66
30	3,0	11,7	125	1,9	28	300	3,8
	3,5	10,2	108	2,1	24,5	259	4,2
36	3,0	14,6	129	2,6	35	310	5,2
	4,0	11,3	100	3,0	27	240	6,0
42	3,0	17,5	133	3,3	42	320	6,6
	4,5	12,2	93	4,2	29,3	223	8,4
45	3,0	19	135	3,7	45,7	324	7,4
	4,5	13,2	93	4,7	31,7	223	9,4

Поправочные коэффициенты на режим резания в зависимости от:

1) группы твердос- ти чугуна <i>HВ</i>	Твердость по Бри- нелю <i>HВ</i>	Чугун серый		Чугун ковкий			
		156—229	170—255	197— 269	149—163	До 201	163— 229
	Коэффициент $K_v = K_n = K_N$	1,0	0,7	0,5	1,0	0,8	0,65
2) класса точно- сти резьбы	Класс точности			1	2	3	
	Коэффициент $K_v = K_n = K_N$			0,8	1,0	1,25	
3) материала ре- жущей части	Материал режущей части			P18	9ХС, У10		
	Коэффициент $K_v = K_n = K_N$			1,0	0,7		

**28. Вспомогательное время на установку и снятие детали, мин
(на комплект устанавливаемых деталей)**

№ п/п	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки	Количество одновременно устанавливаемых деталей	Масса детали, кг, до				
					1	3	5	8	12
1.	На столе: без крепления	—	—	1	0,09	0,11	0,13	0,15	0,18
	с креплением одним болтом с планкой	Обработанная или необработанная из проката	Без выверки	1	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60
3.	В самоцентрирующемся патроне с креплением ключом	—	Без выверки	1	—	0,35	0,40	0,47	0,55
4.	В приспособлении с накладной крышкой (с рукояткой эксцентрикового зажима)	—	—	1	0,16	0,19	0,25	0,28	0,35

№ п/п	Способ установки детали	Состояние установочной поверхности	Характер выверки	Количество одновременно устанавливаемых деталей	Масса детали, кг, до				
					0,25	1	3	5	8
5.	В тисках с винтовым зажимом	Обработанная (или необработанная из проката)	Без выверки	1	0,23	0,27	0,29	0,32	0,36
6.				2	0,29	0,35	0,40	0,46	0,55
7.		Необработанная (отливка)	Без выверки С выверкой рейсмусом	1	0,28	0,32	0,34	0,37	0,41
8.				1	0,70	0,80	0,85	0,95	1,05
9.	В тисках с пневматическим зажимом	Обработанная (или необработанная из проката)	Без выверки	1	0,13	0,17	0,19	0,22	0,26
10.				2	0,19	0,25	0,30	0,36	0,45
11.		Необработанная (отливка)	Без выверки С выверкой	1	0,18	0,22	0,24	0,27	0,31
12.				1	0,60	0,70	0,75	0,85	0,95
13.	При установке деталей свыше указанного количества на каждую следующую деталь добавлять				0,08	0,11	0,14	—	—

**30. Вспомогательное время, связанное с переходом, мин,
при обработке на радиально-сверлильных станках**

№ п/п	Характер обработки	Вид подачи	Группа станков / наибольший диаметр просверливаемого отверстия, мм, до							
			I/35				II/50			
			Длина горизонтального перемещения инструмента для обработки следующего отверстия, мм, до							
			0	200	500	0	200	500	1000	
1.	Сверление по разметке	Механическая	0,10	0,12	0,15	0,11	0,14	0,17	0,20	
		Ручная	0,70	0,09	0,12	0,08	0,11	0,14	0,17	
3.	Сверление по кондуктору, рас- сверливание, зенкерование, развертывание	Механическая	0,07	0,10	0,13	0,09	0,12	0,15	0,18	
		Ручная	0,05	0,07	0,10	0,06	0,09	0,12	0,15	
5.	Зенкование, це- кование верх- ней плоскости	Ручная	0,05	0,07	0,10	0,06	0,09	0,12	0,15	
6.	Нарезание резь- бы машинными метчиками без реверса	—	0,05	0,07	0,10	0,06	0,09	0,12	0,15	

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, СВЯЗАННОЕ С ПЕРЕХОДОМ

Вертикально-
и радиально-
сверлильные станки

Карта 25, лист 2

№ позиции	Характер обработки	Вид подачи	Наибольший диаметр сверления, d , мм, до													
			6 12		35		50		75		100					
			Длина горизонтального перемещения инструмента для обработки следующего отверстия, l , мм, до													
			0	0	200	500	0	200	500	1000	0	500	1000	0	500	1000
Время, t , мин																
2	Сверление по разметке	Механическая	0,06	0,09	0,11	0,14	0,11	0,14	0,17	0,20	0,13	0,20	0,23	0,16	0,25	0,28
3		Ручная	0,05	0,07	0,09	0,12	0,09	0,12	0,15	0,18	0,10	0,17	0,20	0,12	0,21	0,24
4	Сверление по кондуктору, рас- сверливание, зенкерование, раз- вертывание, растачивание	Механическая	0,05	0,08	0,10	0,13	0,09	0,12	0,15	0,18	0,11	0,18	0,21	0,14	0,23	0,26
5		Ручная	0,04	0,06	0,08	0,11	0,07	0,10	0,13	0,16	0,08	0,15	0,18	0,10	0,19	0,22
6	Зенкование, цекование	верхней плоскости	0,04	0,06	0,08	0,11	0,07	0,10	0,13	0,16	0,08	0,15	0,18	0,11	0,20	0,23
7		нижней плоскости	—	0,34	0,36	0,39	0,36	0,39	0,42	0,45	0,39	0,46	0,49	0,43	0,50	0,55
8	Нарезание резь- бы машинными метчиками	без реверса	0,04	0,06	0,08	0,11	0,07	0,10	0,13	0,16	0,08	0,15	0,18	0,11	0,20	0,23
9		с реверсом	0,08	0,12	0,14	0,17	0,15	0,18	0,21	0,24	0,16	0,23	0,26	0,21	0,30	0,33
Индекс			а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о

Время на приемы, связанные в переходом, не вошедшие в комплексы

№ операции	Наименование приемов	Наибольший диаметр сверления, d, мм, до					
		6...12	35	50	75	100	
		Время, t, мин					
10	Включить или выключить вращение шпинделя	кнопкой рычагом	0,015	0,02	0,02	0,03	0,03
11			0,015	0,02	0,03	0,04	0,04
12	Изменить число оборотов шпинделя или величину подачи	рычагами перекидкой ремня	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
13			0,08	—	—	—	—
14	Поставить и снять кондукторную втулку при внутреннем диаметре втулки, мм, до	20	—	0,07	0,07	0,07	—
15		40	—	0,09	0,09	0,09	—
16		св. 40	—	—	0,12	0,12	—
Индекс			а	б	в	г	д

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ				Измерения		
				Карта 43, лист 4		
№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения	Измеряемый размер, D, мм, до	Длина измеряемой поверхности, l, мм, до		
				1D	2D	4D
Время, t, мкс						
78	Калибр-пробка гладкая двусторонняя 	IT11—IT15 (4—5 кл.)	10	0,045	0,050	0,055
79			25	0,07	0,08	0,09
80			50	0,09	0,10	0,15
81			100	0,12	0,18	—
82		IT7—IT9 (2—3 кл.)	10	0,07	0,08	0,09
83			25	0,10	0,11	0,13
84			50	0,13	0,15	0,22
85			100	0,18	0,27	—
86		IT5—IT6 (1 кл.)	10	0,13	0,15	0,17
87			25	0,18	0,21	0,24
88			50	0,24	0,27	0,37
89			100	0,35	0,48	—
90	Калибр-пробка неполная (плоская) 	IT11—IT13 (4—5 кл.)	50	0,10	0,11	0,17
91			100	0,15	0,23	—
92			200	0,30	—	—
93			300	0,43	—	—
94		IT7—IT9 (2—3 кл.)	50	0,16	0,19	0,28
95			100	0,25	0,38	0,50
96			200	0,50	—	—
97			300	0,70	—	—

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ				Измерения											
				Карта 43, лист 10											
№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения	Измеряемый размер, мм, до		Длина измеряемой поверхности, l, мм, до										
			D	8	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100	
Время, t, мкс															
251	Калибр-пробка резьбовая двусторонняя 	IT7—IT9 (2—3 кл.)	5	0,5	0,25	0,45	0,65	0,85	—	—	—	—	—	—	
252				0,5	0,28	0,50	0,70	0,90	—	—	—	—	—	—	
253				10	1,0	0,15	0,28	0,40	0,50	0,70	—	—	—	—	—
254					1,5	0,11	0,20	0,28	0,36	0,50	—	—	—	—	—
255					1,0	0,17	0,31	0,44	0,55	0,80	—	—	—	—	—
256			20	1,5	0,12	0,22	0,31	0,40	0,57	0,73	0,89	—	—	—	
257				2,0	0,09	0,17	0,24	0,31	0,45	0,55	0,70	—	—	—	
258				2,5	0,08	0,14	0,20	0,26	0,37	0,47	0,55	—	—	—	
259			40	1,0	0,19	0,35	0,49	0,64	0,90	1,15	1,4	—	—	—	
260				1,5	0,13	0,24	0,35	0,45	0,65	0,80	1,00	—	—	—	
261				2,0	0,10	0,19	0,27	0,35	0,50	0,64	0,78	—	—	—	
262				2,5	0,09	0,16	0,23	0,29	0,41	0,55	0,65	—	—	—	
263				3,0	—	0,14	0,19	0,25	0,35	0,45	0,55	—	—	—	
264				3,5	—	0,12	0,17	0,22	0,31	0,40	0,48	—	—	—	
265				4,5	—	0,10	0,14	0,17	0,25	0,32	0,39	—	—	—	
266			60	1,0	0,20	0,37	0,55	0,70	1,00	1,25	1,50	—	—	—	
267				1,5	0,14	0,26	0,37	0,48	0,70	0,85	1,05	1,25	—	—	
268				2,0	0,11	0,20	0,29	0,37	0,55	0,70	0,83	0,97	—	—	
269				3,0	—	0,14	0,21	0,26	0,38	0,48	0,60	0,70	—	—	
270				5,0	—	—	0,13	0,17	0,24	0,31	0,38	0,44	—	—	
271	5,5	—	—	—	0,16	0,22	0,29	0,35	0,41	—	—				
272	1,0	0,21	0,39	0,55	0,71	1,00	1,30	1,60	—	—	—				
273		1,5	0,15	0,27	0,39	0,50	0,70	0,90	1,10	1,3	1,65	—			

ДАННЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ВРЕМЕНИ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ					Измерения		
№ позиции	Измерительный инструмент	Точность измерения, мм	Диапазоны измеряемых размеров, И (D), мм	Диапазоны для изме- ряемых по- верхностей, l, мм	Значение поправочного коэф- фициента и поправки сте- пени-привала фактора		
					а	х	у
81	Штангенциркуль	0,1 мм	10...200	50...200	0,015	0,25	0,22
82			10...200	201...1000	0,0066	0,28	0,40
83			10...200	1001...2000	0,0013	0,50	0,40
84			201...2500	50...100	0,006	—	0,60
85		0,02 мм	10...100	50...200	0,028	0,25	0,22
86			10...100	201...1000	0,012	0,28	0,40
87			101...300	50...100	0,011	—	0,60

У. ВРЕМЯ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА, ОТДЫХ И ЛИЧНЫЕ НАДОБНОСТИ

ВРЕМЯ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА		Все ставки.		
		Карта 45, лист 1		
№ позиции	Тип и характеристика ставки	Время на об- служивание рабочего места в про- центах от оперативного времени — Все		
1	Токарно-винторезные	Наибольший диаметр изде- лия, устанавливаемого над станной, мм, до	160	2,5
2		250	3,0	
3		400	4,0	
4		630	5,0	
5		1000	5,5	
6		Св. 1000	6,0	
7	Токарные станки с про- граммным управлением	Наибольший диаметр изде- лия, устанавливаемого над станцией, мм, до	250	6,0
8		400	8,0	
9	Лоботокарные	Наибольший диаметр обра- батываемого изделия, мм, до	800	5,5
10			1250	8,0
11	Токарно-карусельные	Наибольший диаметр обра- батываемого изделия, мм, до	800	5,5
12			1600	6,0
13			2500	6,5
14	Горизонтально - расточ- ные с неподвижной стойкой и поворотным столом	Диаметр шпинделя, мм, до	65	4,0
15			110	4,5
16			160	5,5
17	Токарно-револьверные	Наибольший диаметр обра- батываемого прутка, мм, до	10...25	4,0
18			40	4,5
19			80	5,0
20			125	5,5
21	Вертикально- и радиаль- но-сверлильные	Наибольший диаметр свер- ления, мм, до	6...12	3,5
22			35	4,0
23			50	4,0
24			75	4,5
25			100	5,0
26	Сверлильные станки с программным управле- нием	Наибольший диаметр свер- ления, мм, до	12	6,0
27			35	6,0
28			50	6,0
29			75	8,0
30	Для глубокого сверления и растачивания	Наибольший наружный диа- метр устанавливаемого изделия, мм, до	200	6,0
31			500	7,0
32			1000	8,0
33			1200	9,0

ВРЕМЯ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА

Все станки

Карта 45, лист 2

№ детали	Тип и характеристика станка			Время на обслуживание рабочего места в процентах от оперативного времени — $t_{обс}$	
34	Горизонтально-, вертикально-, универсально- и координатно-фрезерные	Длина стола, мм, до	500	2,5	
35			800	3,0	
36			1250	3,5	
37			1600	4,0	
38			2500	4,5	
39	Фрезерные станки с программным управлением	Длина стола, мм, до	1250	6,0	
40			1600	6,0	
41			2500	8,0	
42	Продольно-фрезерные	Длина стола, мм, до	1600	4,0	
43			3000	4,5	
44			6300	5,0	
45	Карусельно-фрезерные	Диаметр стола, мм, до	1000	5,5	
46			1600	6,5	
47			2000	7,5	
48	Поперечно - строгальные, долбежные	Наибольшая длина хода ползуна, мм, до	200	2,5	
49			500	3,5	
50			1000	4,5	
51	Продольно - строгальные	Длина рабочей поверхности стола, мм, до	3000	4,0	
52			6000	5,5	
53			12000	6,5	
54	Хонинговальные, суперфинишные и вертикально-доводочные			7,0	
55	Токарные многолезцовые, многолезцовые координатные полуавтоматы	Число резцов в наладке	5	6,0	
56			12	7,0	
57			св 112	8,0	
58	Токарно-револьверные патронные полуавтоматы			6,0	
59	Токарные многошпиндельные горизонтальные и вертикальные полуавтоматы	Число шпинделей	4	8,0	
60			6	9,0	
61			8	10,0	
62	Резьботокарные полуавтоматы			4,0	

2. Время перерывов на отдых и личные надобности при механической подаче — 4 %.

**ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ
ВРЕМЯ НА ПАРТИЮ ДЕТАЛЕЙ**

**Вертикально-
и радиально-сверлиль-
ные станки**

Карта 52

I. На наладку станка, инструмента и приспособлений

№ посылки	Вид обработки и наладки	Число ре- жущих ин- струментов в наладке, до	Наибольший диаметр сверления, мм. до				
			6...12	8	8	12	16
			Время, мин				
1	Обработка отверстий	3	10	12	12	14	16
2		6	11	14	14	16	17
3		Св. 6	12	15	15	18	20
4	Групповая обработка деталей (с час- точной подналадкой станка без смены зажимного приспособления)	3	8	9,0	9,0	10	11
5		6	9	11	11	12	13
6		Св. 6	10	12	12	14	16
Индекс			а	б	в	г	д

**II. На получение инструмента и приспособлений до начала
и сдачу их после окончания обработки**

7	Получение инструмента и приспособлений испол- нителем работы до начала и сдача их после окончания обработки партии деталей	5...7
---	--	-------

III. Добавлять к времени на наладку станка

8	При установке зажимного приспособления на стол станка подъемником	3
9	При обработке с дополнительным столом	3
10	При обработке с многошпиндельной сверлильной головкой	20
11	Установить программноноситель в.счи- тывающее устройство и снять	1,0