

Е.С. САФРО

Наладка

одношпиндельных
токарно-револьверных
автоматов

СПРАВОЧНИК

Е.С.САФРО

Наладка

**одношпиндельных
токарно-револьверных
автоматов**

СПРАВОЧНИК



ЛЕНИНГРАД «МАШИНОСТРОЕНИЕ»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ 1983

Л.П.К 34.630.2
С21
У/ДК 621.941.23 (031)

Рецензент канд. техн. наук Ю. И. Вейсберг

Сафро Е. С.

С21 Наладка одношпиндельных токарно-револьверных автоматов: Справочник. Л.: Машиностроение, Ленингр. отделение, 1983. — 200 с., ил.
75 к.

В книге приведены технические характеристики токарно-револьверных автоматов отечественного и зарубежного производства, а также сведения для расчета наладок. Рассмотрены дополнительные устройства, расширяющие технологические возможности токарных автоматов. Даны таблицы рекомендуемых режимов резания. Рассмотрены отдельные виды обработки, выполняемые на токарно-револьверных автоматах. Изложена технология обработки деталей, описана последовательность настройки станка.

Справочник предназначен для инженерно-технических работников, занимающихся расчетом наладок и эксплуатацией токарных автоматов.

С $\frac{2703000000-102}{038 (01)-83}$ 102-83

ББК 34.630.2
6П4.61

© Издательство «Машиностроение», 1983 г.

Предисловие

XXVI съезд определил основные направления экономического развития страны на длительный период. В решениях съезда четко поставлена задача: «...продолжать осуществление своей экономической стратегии, высшая цель которой — неуклонный подъем материального и культурного уровня жизни народа, создание лучших условий для всестороннего развития личности на основе дальнейшего повышения эффективности всего общественного производства, увеличения производительности труда, роста социальной и трудовой активности советских людей» (Материалы XXVI съезда КПСС. М.: Политиздат, 1981. 223 с.).

В области обработки деталей на металлорежущих станках кроме увеличения производительности намечена программа повышения точности металлорежущих станков на 20—30 %, а также организации производства новых видов режущего инструмента и внедрения прогрессивной технологии.

Поставленные задачи имеют непосредственное отношение к предприятиям, эксплуатирующим токарно-револьверные автоматы — станки с автоматизированным циклом обработки деталей. Наличие в народном хозяйстве СССР большого парка отечественных и зарубежных токарно-револьверных автоматов, а также сложность разработки технологического процесса изготовления деталей на автоматах вследствие недостатка или отсутствия необходимых сведений обусловили издание этого справочника.

Ранее издаваемые книги, в основном посвященные описанию конструктивных особенностей узлов автоматов, мало затрагивали вопросы, связанные с применением дополнительных устройств и разработкой технологического процесса.

При использовании технической документации, поставляемой со станком или дополнительным устройством, технологу приходится пользоваться большим набором руководств к станкам и другими вспомогательными справочными материалами.

Автором сделана попытка объединить разрозненные сведения в одной книге, являющейся фактически продолжением ранее выпущенного справочного пособия «Наладка одношпиндельных токарных автоматов» (Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1978), в котором приведены сведения об автоматах продольного точения.

В настоящей книге материалы о токарно-револьверных автоматах, эксплуатируемых в СССР, размещены в виде таблиц в порядке, удобном для использования их при разработке карт наладок. Даны рекомендации по составлению технологического процесса изготовления деталей. Подробно изложена методика составления технологического процесса, определения штучного времени. Приведены операционные технологические карты с примерами обработки деталей и вспомогательные сведения, необхо-

данные при расчете наладок. Указаны размеры вспомогательного инструмента, используемые в расчетах.

Впервые приведены сведения о новых токарно-револьверных автоматах повышенного класса точности, выпускаемых отечественной промышленностью, дополнительных устройствах, режимах резания, данные для построения шаблонных холостых перемещений.

В книге использованы материалы Ленинградского особого конструкторского бюро автоматов и револьверных станков Станкостроительного производственного объединения им. Я. М. Свердлова, опыт передовых станкостроительных фирм, а также результаты работы автора в области технологии обработки деталей на токарных автоматах.

Автор с благодарностью примет замечания и пожелания по содержанию книги, которые следует направлять по адресу: 191065, Ленинград, уд. Дзержинского, 10, ЛО изд-ва «Машиностроение».

Глава I

СВЕДЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ РАСЧЕТА НАЛАДОК ТОКАРНО-РЕВОЛЬВЕРНЫХ АВТОМАТОВ

1. ПРИНЦИП РАБОТЫ АВТОМАТА

Одношпиндельные токарно-револьверные автоматы предназначены для токарной обработки деталей из пруткового материала различных сечений (круглого, шестигранного, квадратного и др.). Принцип работы автомата (рис. 1) следующий. Пруток, выдвинутый на длину обрабатываемой детали из цанги и зажатый ею, вращается в шпинделе, имеющем различные частоты вращения в одном цикле. Обработка детали осуществляется режущими инструментами, закрепленными в резцедержателях (державках), устанавливаемых в револьверную головку или на поперечных

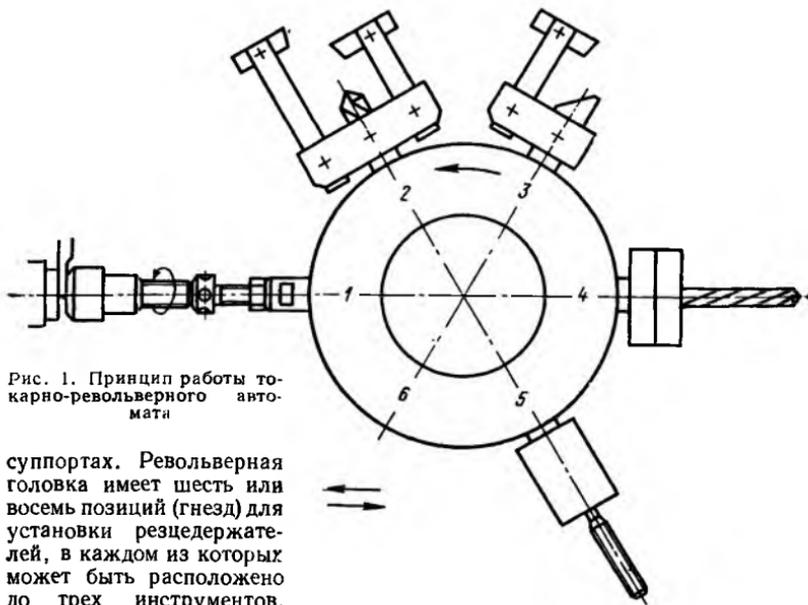


Рис. 1. Принцип работы токарно-револьверного автомата

суппортах. Револьверная головка имеет шесть или восемь позиций (гнезд) для установки резцедержателей, в каждом из которых может быть расположено до трех инструментов.

Все движения режущие инструменты получают от кулачков, установленных на распределительном валу автомата, через систему рычагов. Плечо рычага, контактирующего с кулачком, оканчивается роликом, свободно обкатывающим поверхность кулачка. Деталь обрабатывается за один оборот распределительного вала.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОМАТОВ

При разработке технологического процесса изготовления деталей на автоматах технические характеристики дают возможность правильно выбрать типоразмер станка, соответствующий конструктивным параметрам обрабатываемой детали.

Таблица 1. Технические характеристики

Объект	Параметр	Модель		
		1112	1A112	1B112
Обрабатываемый пруток	Размер сечения: круглого (диаметр) шестигранного (под ключ) квадратного (сторона квадрата)	12	12 (18)	12 (16)
		10	10 (14)	10 (13)
		8	8 (12)	8 (11)
Обрабатываемая деталь	Подача прутка Длина обточки Длина резьбы: наружной: по стали » латуни внутренней: по стали » латуни	60	60	60
		50	50	50
		M8	M8	M10
		M10	M10	M12
		—	—	M8
		—	—	M10
Шпиндель	Частота вращения, об/мин: левого правого Число ступеней частот вращения: левого правого Число автоматических переключений частот вращения в цикле: левого правого	700—4000	—	475—5900
		140—1980	192—4944	155—1965
		8	—	12
		16	16	12
		1	—	2
		1	2	2
Револьверная головка	Диаметр револьверной головки Количество отверстий под инструмент Диаметр отверстия под инструмент Расстояние от торца шпинделя до револьверной головки: наибольшее наименьшее	100	100	100
		6	6	6
		19,05	19,05	19,05
		120	135	135
		70	65	65
Револьверный суппорт	Наибольшая длина хода Наибольшая величина регулировки	50	50	50
		20	20	20
Поперечные суппорты	Количество суппортов Наибольшая длина хода от кулачка: переднего и заднего суппортов вертикального суппорта продольного суппорта	3	3	3
		32	32	32
		26	32	26
		—	—	—

отечественных токарно-револьверных автоматов, мм

АВТОМАТА					
Д119	1Е110, 1Е110П	1118	1А118	1Б118	1Д118
12 (16) 10 (13) 8 (11)	10 (16) 8 (13) 7 (11)	18 14 12	18 (25) 14 (19) 12 (17)	18 (22) 14 (19) 12 (11)	18 (22) 14 (19) 2 (14)
60 50	70 60	60 50	60 50	60 50	60 50
М10 М12 М8 М10	М10 М12 М8 М10	М10 М12 — —	М10 М12 — —	М12 М14 М10 М12	М10 М14 М8 М12
400—5000 125—1600	32—5000 63—1250	550—3200 112—1590	— 151—3895	375—4675 125—1650	400—5000 125—1600
11 11	23 14	8 16	— 16	12 12	11 11
2 2	5 3	1 1	— 2	2 2	2 2
100 6 19,05	125 6 или 8 20	100 6 19,05	100 6 19,05	100 6 19,05	100 6 19,05
135 65	130 50	120 70	135 65	135 65	135 65
50 20	60 20	50 20	50 20	50 20	50 20
3 32 26 —	4 32 32 —	3 32 26 —	3 32 32 —	3 32 26 —	3 32 26 —

Объект	Параметр	Модель		
		1112	1A112	1B112
Поперечные суппорты	Наибольшая величина регулировки:			
	поперечная:			
	переднего и заднего суппортов	8	6	6
	вертикального суппорта	8	10	10
	продольная:			
	вертикального суппорта	3	5	6
	Перемещение на одно деление лимба:			
переднего и заднего суппортов	0,02	0,02	0,013	
вертикального суппорта	—	0,02	—	
Наличие жестких упоров:				
у переднего и заднего суппортов	Есть	Есть	Есть	
у вертикального суппорта	Нет	Нет	Нет	
Распределительный вал	Время разжима, зажима цапги и подачи прутка, с	0,5	0,4	0,51
	Время изменения частоты вращения шпинделя, с	0,25	0,5	0,5
	Время изменения направления вращения шпинделя, с	0,25	—	0,51
	Время поворота револьверной головки, с	0,5	0,4	0,51
	Время одного оборота распределительного вала при ускоренном вращении,	—	—	—
	Время изготовления одной детали, с	3—200	2—180	3,1—313
Привод главного движения	Частота вращения электродвигателя, об/мин	1420	1420	1420
	Мощность, кВт	2,2	2,8	2,8
Станок	Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	1530 × 740 × 1180	1540 × 625 × 1330	1550 × 850 × 1400
	Длина станка с поддерживающим устройством	4300	4300	3790
	Масса, кг	100	950	1020

автомата					
1Д112	1Е110, 1Е110П	1118	1А118	1Б118	1Д118
6	6	8	6	6	6
4	6	8	10	10	4
6	10	3	5	6	6
0,02	0,01	0,02	0,02	0,013	0,02
—	0,01	—	0,02	—	—
Есть	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть
Нет	»	Нет	Нет	Нет	Нет
0,51	0,5	0,5	0,4	0,51	0,51
0,5	0,3—1	0,25	0,5	0,5	0,5
0,5	0,5—1,5	0,25	—	0,51	0,5
0,51	0,5	0,5	0,4	0,51	0,51
—	6,6	—	—	—	—
6—266	2,7 302	3 - 200	3—180	3,1 - 313	6—266
950	950	14 0	1420	1420	950
2,2	2,2	2,2	2,8	2,8	2,2
1630× ×740×1410	1690× ×775×1585	1530× ×740×118)	1540× ×625×1330	1565× ×815× ×1400	1630× ×740× ×1410
3600	3730	4300	4300	3790	3600
1100	1285	1200	950	1050	1100

Объект	Параметр	Модель		
		1E116, 1E116П	1124	1Б124
Обрабатываемый пруток	Размер сечения: круглого (диаметр) шестигранного (под ключ) квадратного (сторона квадрата)	16 (22) 13 (19) 11 (14)	24 (30) 19 (24) 17 (19)	25 (30) 19 (24) 17 (19)
Обрабатываемая деталь	Подача прутка Длина обточки Длина резьбы: наружной: по стали » латуни внутренней: по стали » латуни	70 60 M12 M14 M10 M12	90 80 M18 M22 — —	90 80 M18 M22 — —
Шпиндель	Частота вращения, об/мин: левого правого Число ступеней частот вращения: левого правого Число автоматических переключений частот вращения в цикле: левого правого	25—4000 или 40—6300 50—1000 или 80—1600 23 14 5 3	190—2400 95 1200 12 12 2 2	200—3150 80—1250 13 13 3 3
Револьверная головка	Диаметр револьверной головки Количество отверстий под инструмент Диаметр отверстия под инструмент Расстояние от торца шпинделя до револьверной головки: наибольшее наименьшее	125 6 или 8 20 130 50	140 6 25,4 180 64	140 6 25,4 180 64
Револьверный суппорт	Наибольшая длина хода Наибольшая величина регулировки	60 20	80 36	80 36
Поперечные суппорты	Количество суппортов Наибольшая длина хода от кулачка: переднего и заднего суппортов вертикального суппорта продольного суппорта	4 32 32 —	3 40 30 —	3 40 40 —

ИТОГОВА					
1136	1Б135	1Б125	1Е125. 1Е125П	1Б140	1Е140. 1Е140П
36 (42) 30 (36) 24 (27)	36 (42) 30 (36) 24 (27)	25 (30) 19 (24) 17 (19)	25 (30) 19 (24) 17 (19)	40 (45) 36 27 (30)	40 (45) 36 27 (30)
90 80	90 80	100 90	110 100	100 90	110 100
M22 M27	M22 M27	M18 M24	M18 M20	M24 M32	M27 M30
— —	— —	M18 M20	M16 M18	M20 M27	M24 M27
120—1500 60—750	160—2500 64—1000	200—3150 80—1250	125—4000 63—500	160—2500 63—1000	80—2500 40—315
12 12	13 13	13 13	23 17	13 13	23 17
2 2	3 3	3 3	4 2	3 3	4 2
140 6	140 6	160 6	160 6 или 8	160 6	160 6 или 8
25,4	25,4	31,75	32 или 25	31,75	32 или 25
180 64	180 64	210 75	235 75	210 75	235 75
80 36	80 36	100 35	100 60	100 35	100 60
3	3	4	4	4	4
40	40	45	45	45	45
30 —	40 —	45 70	45 80	45 70	45 80

Объект	Параметр	Модель		
		1Е116, 1Е116П	1124	1Б124
Поперечные суппорты	Наибольшая величина регулировки:			
	поперечная:			
	переднего и заднего суппортов	6	6	6
	вертикального суппорта	6	8	8
	продольная:			
	вертикального суппорта	10	5	10
	Перемещение на одно деление лимба:			
	переднего и заднего суппортов	0,01	0,02	0,062
вертикального суппорта	0,01	—	—	
Наличие жестких упоров:				
у переднего и заднего суппортов	Есть	Есть	Есть	
у вертикального суппорта	•	Нет	Нет	
Распределительный вал	Время разжима, зажима цапги и подачи прутка, с	0,5	1,0	1,0
	Время изменения частоты вращения шпинделя, с	0,3—1	0,25	0,25
	Время изменения направления вращения шпинделя, с	0,5—1,5	0,25	0,5
	Время поворота револьверной головки, с	0,5	0,667	0,67
	Время одного оборота распределительного вала при ускоренном вращении, с	6,6	—	—
	Время изготовления одной детали, с	2,7—302	8—360	8,1—363
Привод главного движения	Частота вращения электродвигателя, об/мин	950	1500	1440
	Мощность, кВт	3,0	3,7	4,5
Станок	Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	1760 × ×775 ×1580	1800 × ×925 × ×1327	1870 × ×790 ×1500
	Длина станка с поддерживающим устройством	3730	4290	3880
	Масса, кг	1289	1785	1750
Примечание. Размеры, указанные в скобках, — с применением устройств				

шпигата					
1135	1Б136	1Б125	1Е125, 1Е125П	1Б140	1Е140, 1Е140П
6	6	10	15	10	15
8	8	10	15	10	15
5	10	6	15	6	15
0,02	0,062	0,062	0,02	0,062	0,02
—	—	—	0,02	—	0,02
Есть	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть
Нет	Нет	Нет	»	Нет	»
1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
0,25	0,25	0,5	0,5—2	0,5	0,5—2
0,25	0,5	0,5	0,8—3	0,5	0,8—3
0,667	0,67	1,0	1,0	1,0	1,0
—	—	7,5	13,7	7,5	13,7
8—360	11,6—363	10,1—608,3	6,11—602	10,1—608,3	6,11—602
1500	1440	1440	960	1440	960
3,7	4,5	4,5	4,0	7,0	5,5
1800 × × 925 × 1327	1870 × × 790 × 1500	4200 × × 890 × 1500	2160 × × 1000 × 1510	4200 × × 890 × × 1500	2160 × × 1000 × × 1510
4290	3880	4200	4200	4200	4200
1800	1750	2300	2850	2300	2850

для внешней подачи прутка.

Таблица 2. Технические характеристики

Объект	Параметр	Модель			
		Index 12	Index 18	Index 24	Index
Обрабатываемый пруток	Размер сечения:				
	круглого (диаметр)	12	18	24 (30)	25
	шестигранного (под ключ)	11	16	20 (26)	22
	квадратного (сторона квадрата)	9	13	17 (21)	18
Обрабатываемая деталь	Подача прутка	60	60	90	60
	Длина обточки	50	50	80	50
	Диаметр резьбы:				
	по стали	M10	M12	M18	M12
» латуни	M12	M14	M22	M12	
Шпиндель	Частота вращения, об/мин:				
	левого	720— 4000	550— 3200	190— 2400	460— 3200
	правого	144— 2000	110— 1600	95— 1200	92—16
	Число ступеней частот вращения:				
	левого	8	8	16	8
	правого	16	16	16	16
	Число автоматических переключений частот вращения в цикле:				
левого	1	1	2	1	
правого	1	1	2	1	
Револьверная головка	Диаметр револьверной головки	100	100	140	
	Количество отверстий под инструмент	6	6	6	
	Диаметр отверстия под инструмент	19,05	19,05	25,4	
	Расстояние от торца шпинделя до револьверной головки:				
	наибольшее	120	120	180	
наименьшее	50	50	64		
Револьверный суппорт	Наибольшая длина хода	50	50	80	
	Наибольшая величина регулировки	20	20	36	

ирубежных токарно-револьверных автоматов, мм

И. Гомафа							
Index 36	Index 52	Index B30	Index B42	Index B60	Škoda A12	Škoda A20	Škoda A40
40 (42)	52 (60)	24 (30)	36 (42)	52 (60)	12 (16)	20 (26)	40 (46)
40 (36)	45 (52)	20 (26)	30 (36)	45 (52)	10 (14)	17 (22)	34 (36)
40 (29)	41 (42)	17 (21)	25 (29)	36 (42)	8	14	28
90	90	90	90	90	80	80	100
80	80	80	80	80	60	60	85
M22	M22	M24	M24	M24	M10	M14	M28
M27	M27	M30	M30	M30	M16	M18	M36
120—1500	120—1200	75—3000	44—2000	48—1500	712—4874	522—3565	300—2000
10—750	60—600	38—1500	22—1000	24—750	92—2361	65—2013	75—510
16	14	17	20	16	8	8	16
16	14	17	20	16	32	48	16
2	2	2	2	2	1	1	2
2	2	2	2	2	1	1	2
140	140	160	160	160	110	110	150
6	6	6 или 8	6 или 8	6 или 8	6	6	6
25,4	25,4	31,75—25,4	31,75—25,4	31,75—25,4	20	20	25
180	180	188	188	188	150	150	188,5
64	64	72	72	72	55	55	73,5
80	80	80	80	80	60	60	85
36	36	36	36	36	20	20	30

Объект	Параметр	Модель			
		Index 12	Index 18	Index 24	Index
Поперечные суппорты	Количество суппортов	3	3	3	3
	Наибольшая длина хода от кулачка:				
	переднего и заднего суппортов	32	32	40	32
	вертикального суппорта	26	26	30	26
	Наибольшая величина регулировки:				
	поперечная:				
	переднего и заднего суппортов	6	6	6	6
	вертикального суппорта	8	8	8	8
	продольная:				
	вертикального суппорта	8	8	10	8
Перемещение на одно деление лимба:					
переднего и заднего суппортов	0,01	0,01	0,01	0,01	
вертикального суппорта	0,01	0,01	—	0,01	
Наличие жестких упоров:					
у переднего и заднего суппортов	Есть	Есть	Есть	Есть	
у вертикального суппорта	»	»	Нет	»	
Распределительный вал	Время разжима, зажима цапги и подачи прутка, с	0,5	0,5	1	0,5
	Время изменения частоты вращения шпинделя, с	0,25	0,25	0,25	0,25
	Время изменения направления вращения шпинделя, с	0,25	0,25	0,25	0,25
	Время поворота револьверной головки, с	0,5	0,5	0,66	0,5
	Время одного оборота распределительного вала при ускоренном вращении, с	—	—	—	—
	Время изготовления одной детали, с	3—200	3—200	8—360	3—2
Привод главного движения	Частота вращения электродвигателя, об/мин	1420	1420	1420	1420
	Мощность, кВт	3,0	3,0	3,7	3,0
Станок	Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	1500 × 750 × 1400	1500 × 750 × 1400	1800 × 900 × 1400	1500 × 750 × 1400
	Длина станка с поддерживающим устройством	4500	4500	4500	4500
	Масса, кг	1000	1050	1550	1100
Примечание. Размеры, указанные в скобках, — с при...					

Информата							
Index 36	Index 52	Index B30	Index B42	Index B60	Škoda A12	Škoda A20	Škoda A40
3	3	4	4	4	3	3	3
40 30	40 30	45 45	45 45	45 45	35 32	35 32	45 36,5
6	6	9	9	9	22	22	30
8	8	6	6	6	8	8	10
10	6	10	10	10	9	9	6
0,01 —	0,01 —	0,02 0,02	0,02 0,02	0,02 0,02	0,05 0,07	0,05 0,07	0,05 0,07
Есть Нет	Есть Нет	Есть *	Есть *	Есть *	Есть *	Есть *	Есть *
1	1	1	1	1	0,5	0,5	1
0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25
0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
0,66	1	1	1	1	0,5	0,5	1
—	—	30 (16)	30 (16)	30 (16)	—	—	—
1—360	8—360	8—760	8—760	8—760	2,9—300	2,9—300	4—360
1420	1420	1450	1450	1450	1440	1440	1420
3,7	3,7	5,5	5,5	5,5	2,5	2,5	4,0
1800 × < 900 × < 1400 4500	1800 × × 900 × × 1400 4500	2250 × × 900 × × 1400 5000	2250 × × 900 × × 1400 5000	2250 × × 900 × × 1400 5000	1550 × × 700 × × 1285 3687	1550 × × 700 × × 1285 3887	1900 × × 700 × × 1310 4063
1600	1650	2200	2200	2200	1020	1100	1520
инем устройства для внешней подачи прутка							

Данные о шпинделе автомата позволяют представить диапазон его частот правого и левого вращения¹, число ступеней и автоматически переключаемых частот вращения. Сведения о суппортах необходимы при определении возможности продольных и поперечных перемещений режущих инструментов, а также при выборе вспомогательных инструментов. Сведения о механизмах, управляемых от вспомогательного вала, дают представление о времени срабатывания этих механизмов, а данные о станке — о его габаритах и массе.

В табл. 1 приведены технические характеристики отечественных моделей автоматов² класса точности Н (ГОСТ 8—77), а в табл. 2 — зарубежных.

3. ВАРИАНТЫ КОМПОНОВОК И СХЕМА СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ СУППОРТОВ

Токарно-револьверные автоматы, модели которых рассматриваются в книге, выпускаются двух компоновок: с двумя вертикальными поперечными суппортами и с одним вертикальным поперечным суппортом. Модели

Таблица 3. Модели токарно-револьверных автоматов
в зависимости от варианта компоновки

Вариант компоновки	Модель автомата
С двумя вертикальными суппортами	1Б125, 1Б140, 1Е110, 1Е110П, 1Е116, 1Е116П, 1Е125, 1Е125П, 1Е140, 1Е140П, Index B30, Index B42, Index B60
С одним вертикальным суппортом	1112, 1118, 1А112, 1А118, 1Б112, 1Б118, 1Д112, 1Д118, 1124, 1136, 1Б124, 1Б136, Index 12, Index 18, Index 25, Škoda A12, Škoda A20, Škoda A40

автоматов в соответствии с количеством вертикальных суппортов приведены в табл. 3.

В процессе обработки деталей для сокращения времени обработки рекомендуется совмещать работу поперечных суппортов. Конструктивно

¹ Современные токарные автоматы имеют основным левое направление вращения, т. е. направление, при котором шпиндель автомата со стороны зажимной цапги вращается по часовой стрелке.

² Автоматы моделей 1Е110П, 1Е116П, 1Е125П и 1Е140П — класса точности П.

поперечные суппорты выполняются так, что одновременно они могут работать в следующих комбинациях: передний суппорт с задним суппортом; передний суппорт с задним вертикальным суппортом; задний суппорт с передним вертикальным суппортом.

4. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ РАБОЧЕГО ПРОСТРАНСТВА АВТОМАТОВ

Габаритные размеры рабочего пространства автоматов (рис. 2) — это размеры, ограничивающие зону, в которой происходят движения

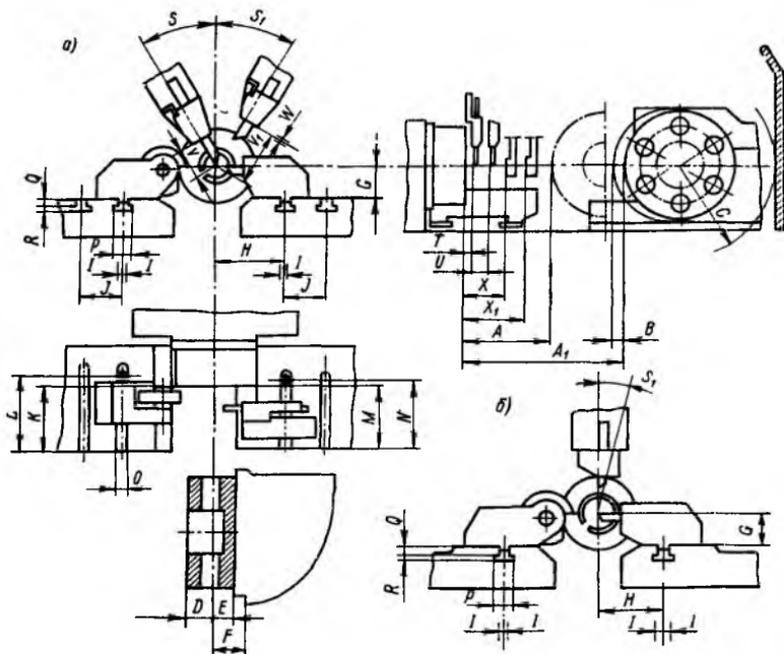


Рис. 2. Габариты рабочего пространства: а — для автоматов с двумя вертикальными суппортами; б — для автоматов с одним вертикальным суппортом

режущих и вспомогательных инструментов. Сведения, указанные в табл. 4, определяют диапазон перемещений и регулировок суппортов и необходимы при выборе и проектировании режущих и вспомогательных инструментов.

Т а б л и ц а 4. Габаритные размеры

Параметр	Обозначение	Модель				
		1112, 1118	1А112, 1А118	1В112, 1В118	1Д112, 1Д118	1Е110, 1Е110П, 1Е114
		С одним вер				
<i>Револьверный суппорт</i>						
Расстояние от торца шпинделя до револьверной головки:						
наименьшее	A	50	65	65	65	50
наибольшее	A ₁	120	135	135	135	130
Величина регулировки положения суппорта	B	20	20	20	20	20
Расстояние от центра револьверной головки до станины	C	150	150	150	—	—
Расстояние от переднего торца револьверной головки до оси отверстия для крепления державки	D	18	18	18	18	18
Расстояние от заднего торца револьверной головки до оси отверстия для крепления державки	E	28	28	28	28	28
Расстояние от стенки револьверного суппорта до оси отверстия для крепления державки	F	38	—	—	40	40
<i>Передний и задний поперечные суппорты</i>						
Расстояние от площадки для крепления державки до оси шпинделя	G	30	30	30	26	30
Наименьшее расстояние от центра паза для крепления державки до оси шпинделя	H	64	65	65	65	65
Величина регулировки положения суппорта	I	±4	±3	±3	±3	±3
Расстояние между пазами для крепления державки	J	—	—	—	—	—

Личное пространство водителей, мм

1. ммТВ

мм	Личное пространство (см. рис 2. б)					С двумя вертикальными суппортами (см. рис 2. а)				
	1Б124, 1Б136	Škoda A12, Škoda A20	Škoda A40	Index 12, Index 18, Index 25	Index 24, Index 36	Index 52	1Б125, 1Б140	1Е125, 1Е125П, 1Е140, 1Е140П	Index B30, Index B42	Index B60
1	64	55	73,5	50	64	64	75	75	72	72
2	180	150	188,5	120	180	180	210	235	188	188
3	36	20	30	20	36	36	35	60	36	36
4	192	135	190	150	192	195	—	—	216	218
5	24	18	24	18	24	24	25	25	26	26
6	36	30	31	28	32	32	40	40	36	36
7	48	40	45	38	46	46	50	55	48	48
8	36	30	40	30	36	36	36	36	36	36
9	81	76	88	65	81	89	85	80	81	93
10	±3	±11	±15	±3	±3	±3	±5	±7,5	±4,5	±4,5
11	—	—	—	—	—	—	60	60	—	—

Параметр	Обозначение	Мод.			
		1112, 1118	1A112, 1A118	1B112, 1B118	1D112, 1D118, 1E110
		С одним			
Расстояние от торца шпинделя до торца переднего суппорта	K	63	58	58	57
Длина паза для крепления державки переднего суппорта	L	66	75	72	72
Расстояние от торца шпинделя до торца заднего суппорта	M	57	58	58	53
Длина паза заднего суппорта для крепления державки	N	64	75	72	72
Ширина паза под шпонку державки	O	10	10	10	10
Ширина паза для установки болта крепления державки	P	18	18	16	16
Глубина паза под шпонку державки	Q	7,5	7,5	9	9
Глубина паза для установки болта крепления державки	R	6,5	6,5	7	7
<i>Вертикальный суппорт</i>					
Угол наклона (...°) суппорта к вертикальной оси	S	—	—	—	—
	S ₁	—	—	—	—
Наименьшее расстояние от торца шпинделя до отрезного реза	T	5	5	4	4
Величина регулировки вдоль оси шпинделя	U	3	5	6	6
Расстояние от торца суппорта до оси шпинделя:					
наименьшее	V	15	26	32	20
наибольшее	V ₁	41	58	58	46
Величина регулировки перпендикулярно оси шпинделя	W	±4	±5	±5	±4
Расстояние от торца шпинделя до торца качающегося упора:					
наименьшее	X	—	—	—	—
наибольшее	X ₁	—	—	—	—

Примечание. Наименьшие и наибольшие расстояния даны

Индикатор

1Б124 1Б136	Skoda A12, Skoda A20	Skoda A40	Index 12, Index 18, Index 25	Index 24, Index 36	Index 52	1Б125, 1Б140	1Е125, 1Е125П, 1Е140, 1Е140П	Index B30, Index B42	Index B60
----------------	-------------------------	-----------	------------------------------------	-----------------------	----------	-----------------	---------------------------------------	-------------------------	-----------

ИМД СУПОРТОМ (см. рис. 2, б)

С двумя индикаторными супортами (см. рис. 2, в)

7	82	70	77	63	87	83	134	200	114	114
1	97	80	87	66	107	107	141	205	116	116
1	82	70	77	57	93	93	102	70	88	88
1	97	75	87	64	73	69	113	80	70	20
1	14	10	16	10	14	14	14	14	14	16
1	24	18	27	18	24	24	24	24	24,5	24,5
1	10	8	12	8	10	10	10	12	10	10
1	11	6	11	6	11	11	10	9	10	10
1	1	1	1	1	1	1	45	30	30	30
1	1	15	20	1	1	1	20	30	30	30
1	7	3,2	2,3	5	5	5	7	5	5	5
1	10	9,3	5,0	8	10	6	6	15	10	10
1	20	25	23	15	20	29	22	22	20	30
1	60	65	69,5	41	50	59	67	82	65	75
1	±4	±4	±5	±4	±4	±4	±5	±7,5	±3	±3
1	1	1	1	1	1	1	30	20	18	18
1	1	1	1	1	1	1	100	110	105	105

и регуляторов.

5. ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ ШПИНДЕЛЯ АВТОМАТОВ

Коробки скоростей токарно-револьверных автоматов обеспечивают ступенчатый привод главного движения. Частоты вращения шпинделя различных моделей отечественных и зарубежных автоматов, сменные зубчатые колеса, положения переключателей командоаппарата, положение фрикционных муфт и т. д. приводятся в табл. 5—22.

Т а б л и ц а 5. Частота вращения шпинделя
автоматов моделей 1112 и 1118

Модель автомата	Положение фрикционной муфты	Направление вращения шпинделя	Пере- став- ляе- мые зубча- тые колеса	Сменные зубчатые колеса коробки скоростей $\frac{A}{B}$							
				$\frac{20}{49}$	$\frac{24}{45}$	$\frac{28}{41}$	$\frac{32}{37}$	$\frac{37}{32}$	$\frac{41}{28}$	$\frac{45}{24}$	$\frac{49}{20}$
				Частота вращения шпинделя, об/мин							
1112	←	Левое	—	700	900	1150	1450	1900	2400	3150	4000
	→	Правое	$\frac{C}{D} = \frac{28}{18}$	338	438	560	715	940	1190	1540	1980
			$\frac{D}{C} = \frac{18}{28}$	140	182	292	232	385	485	632	810
1118	←	Левое	—	550	700	900	1150	1500	1900	2400	3200
	→	Правое	$\frac{C}{D} = \frac{28}{18}$	270	345	445	565	748	945	1195	1590
			$\frac{D}{C} = \frac{18}{28}$	112	142	182	235	310	390	600	650

Т а б л и ц а 6. Частота вращения шпинделя автоматов моделей 1А112 и 1А118

Модел- ь автомата	Положение фрикционной муфты		Направление вра- щения шпинделя	Сменные зубчатые колеса коробки скоростей $\frac{A}{B}$							
				$\frac{26}{56}$	$\frac{30}{52}$	$\frac{35}{47}$	$\frac{39}{43}$	$\frac{43}{39}$	$\frac{47}{35}$	$\frac{52}{30}$	$\frac{56}{26}$
				Частота вращения шпинделя, об/мин							
1А112	→		Пра- вое	1066	1324	1710	2082	2531	3082	3979	4944
	←			192	239	308	375	456	555	716	890
1А118	→			840	1043	1347	1641	1995	2429	3135	3895
	←			151	188	242	295	359	437	564	701

Т а б л и ц а 7. Частота вращения шпинделя автоматов моделей 1Б112 и 1Б118

Мо- дель авто- мата	Положение указателя рычага командоаппа- рата		Направление вращения шпинделя	Сменные зубчатые колеса коробки скоростей $\frac{A}{B}$							
				$\frac{55}{39}$	$\frac{50}{44}$	$\frac{44}{50}$	$\frac{39}{55}$	$\frac{34}{60}$	$\frac{29}{65}$	$\frac{25}{69}$	
				Частота вращения шпинделя, об/мин							
1Б112	«Влево»	II I	Левое	5900 1850	4750 1485	3670 1150	2960 925	2350 735	1850 585	1485 475	
	«Вправо»	II I	Правое	1965 615	1570 495	1225 385	990 305	785 245	615 195	495 155	
1Б118	«Влево»	II I	Левое	4675 1470	3760 1870	2910 915	2350 735	1875 585	1470 465	1180 375	
	«Вправо»	II I	Правое	1560 490	1245 395	975 305	785 245	625 195	490 155	315 125	

Т а б л и ц а 8. Частота вращения шпинделя автоматов моделей 1Д112 и 1Д118

Мо- дель авто- мата	Положение указателя рычага командоаппарата		Направление вращения шпинделя	Сменные зубчатые колеса коробки скоростей $\frac{A}{B}$					
				$\frac{60}{34}$	$\frac{55}{39}$	$\frac{50}{44}$	$\frac{44}{50}$	$\frac{39}{55}$	$\frac{34}{60}$
				Частота вращения шпинделя, об/мин					
1Д112	«Влево»	11 1	Левое	5000 1600	4000 1250	3150 1000	2500 800	2000 630	1600 500
	«Вправо»	11 1	Правое	1600 500	1250 400	1000 315	800 250	630 200	500 160
1Д118	«Влево»	11 1	Левое	1000 1250	3150 1000	2500 800	2000 630	1600 500	1250 400
	«Вправо»	11 1	Правое	1250 400	1000 315	800 250	630 200	500 160	400 125

Т а б л и ц а 9. Частота вращения шпинделя автоматов моделей 1Е110 и 1Е110П

Напра- вление враще- ния шпин- деля	Установка пере- ключателя на налад- очном пульте	Сменные шкивы коробки скоростей $\frac{d_1}{d_2}$							
		$\frac{140}{85}$	$\frac{128}{96}$	$\frac{116}{108}$	$\frac{104}{100}$	$\frac{88}{136}$	$\frac{76}{148}$	$\frac{68}{156}$	$\frac{62}{186}$
		Частота вращения шпинделя, об/мин							
Левое	1	5000	4000	3150	2500	2000	1600	1250	1000
	2	2500	2000	1600	1250	1000	800	630	500
	3	1250	1000	800	630	500	400	315	250
	4	630	500	400	315	250	200	160	125
	5	315	250	200	160	125	100	80	63
Правое	6	1250	1000	800	630	500	400	315	250
	7	630	500	400	315	250	200	160	125
	8	315	250	200	160	125	100	80	63
	9	Останов шпинделя							
	0	Вращение шпинделя							

Таблица 10. Частота вращения шпинделя автоматов моделей 1E116 и 1E116П

Направление вращения шпинделя	Установка переключателя на начало точки пульта	Сменные шкивы коробки скоростей $\frac{d_1}{d_2}$							
		$\frac{140}{85}$	$\frac{128}{96}$	$\frac{116}{108}$	$\frac{104}{170}$	$\frac{88}{136}$	$\frac{76}{148}$	$\frac{68}{156}$	$\frac{62}{186}$
		Частота вращения шпинделя, об/мин							
Левое	1	4000	3150	2500	2000	1600	1250	1000	800
	2	2000	1600	1250	1000	800	630	500	400
	3	1000	800	630	500	400	315	250	200
	4	500	400	315	250	200	160	125	100
	5	250	200	160	125	100	80	63	50
Правое	6	1000	800	630	500	400	315	250	200
	7	500	400	315	250	200	160	125	100
	8	250	200	160	125	100	80	63	50
	9	Останов шпинделя							
	0	Вращение шпинделя							

Таблица 11. Частота вращения шпинделя автоматов моделей 1124 и 1136

Положение фрикционной муфты		Направление вращения шпинделя	Сменные зубчатые колеса коробки скоростей $\frac{A}{B}$							
коробки скоростей	шпинделя		$\frac{28}{58}$	$\frac{30}{54}$	$\frac{35}{49}$	$\frac{40}{44}$	$\frac{44}{40}$	$\frac{49}{35}$	$\frac{54}{30}$	$\frac{58}{26}$
			Частота вращения шпинделя, об/мин							
←	→	Левое	480	600	750	960	1200	1500	1900	2400
	←	Правое	240	300	375	480	600	750	950	1200
→	→	Левое	190	240	300	380	480	600	750	960
	←	Правое	95	120	150	190	240	300	375	480
←	→	Левое	300	380	480	600	750	960	1200	1500
	←	Правое	150	190	240	300	375	480	600	750
→	→	Левое	120	150	190	240	300	380	480	600
	←	Правое	60	75	95	120	150	190	240	300

Т а б л и ц а 12. Частота вращения шпинделя автоматов моделей 1Б124 и 1Б136

Модель автомата	Положение переключателей	Направление вращения шпинделя	Сменные зубчатые колеса коробки скоростей $\frac{A}{B}$							
			$\frac{50}{45}$	$\frac{45}{50}$	$\frac{39}{56}$	$\frac{34}{61}$	$\frac{29}{66}$	$\frac{25}{70}$	$\frac{21}{74}$	
			Частота вращения шпинделя, об/мин							
1Б124	А	Левое	3150	2500	2000	1600	1250	1000	800	
	Б		800	630	500	400	315	250	200	
	В		1600	1250	1000	800	630	500	400	
	А	Правое	1250	1000	800	630	500	400	315	
	Б		315	250	200	160	125	100	80	
В	630		500	400	315	250	200	160		
1Б136	А	Левое	2500	2000	1600	1250	1000	800	630	
	Б		630	500	400	315	250	200	160	
	В		1250	1000	800	630	500	400	315	
	А	Правое	1000	800	630	500	400	315	250	
	Б		250	200	160	125	100	80	64	
В	500		400	315	250	200	160	125		

Т а б л и ц а 13 Частота вращения шпинделя автоматов моделей Index 12, Index 18 и Index 25

Модель автомата	Направление вращения шпинделя	Переставляемые зубчатые колеса	Сменные зубчатые колеса коробки скоростей $\frac{A}{B}$									
			$\frac{19}{55}$	$\frac{22}{52}$	$\frac{26}{48}$	$\frac{31}{43}$	$\frac{35}{39}$	$\frac{39}{35}$	$\frac{43}{31}$	$\frac{48}{26}$	$\frac{52}{22}$	
			Частота вращения шпинделя, об/мин									
Index 12	Левое	—	—	720	950	1200	1500	1900	2400	3200	4000	
	Правое	$\frac{C}{D} = \frac{28}{18}$	—	360	475	600	750	950	1200	1600	2000	
		$\frac{D}{C} = \frac{18}{28}$	—	144	190	240	300	380	480	640	800	
		$\frac{C}{C} = \frac{28}{28}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Index 18	Левое	—	—	550	720	950	1200	1500	1900	2400	3200	
	Правое	$\frac{C}{D} = \frac{28}{18}$	—	275	360	475	600	750	950	1200	1600	
		$\frac{D}{C} = \frac{18}{28}$	—	110	144	190	240	300	380	480	640	
		$\frac{C}{C} = \frac{28}{28}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Index 25	Левое	—	460	550	720	950	1200	1500	1900	2400	3200	
	Правое	$\frac{C}{D} = \frac{28}{18}$	230	275	360	475	600	750	950	1200	1600	
		$\frac{D}{C} = \frac{18}{28}$	92	110	144	190	240	300	380	480	640	
		$\frac{C}{C} = \frac{28}{28}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

**Т а б л и ц а 14. Частота вращения шпинделя
автоматов моделей 1Б125 и 1Б140**

Модель автомата	Положение переключателей	Направление вращения шпинделя	Сменные зубчатые колеса коробки скоростей $\frac{А}{Б}$						
			$\frac{50}{45}$	$\frac{45}{50}$	$\frac{39}{56}$	$\frac{34}{61}$	$\frac{29}{66}$	$\frac{25}{70}$	$\frac{21}{74}$
			Частота вращения шпинделя, об/мин						
1Б125	А Г	Левое	3150	2500	2000	1600	1250	1000	800
	Б Г		1600	1250	1000	800	630	500	400
	Б Г		800	630	500	100	315	240	200
	А Д	Правое	1250	1000	800	630	500	100	315
	В Д		630	500	400	315	250	200	160
	Б Д		315	250	200	160	125	100	80
	Т	Включение двигателя дополнительного устройства	с торможением шпинделя						
С	без торможения шпинделя								
1Б140	А Г	Левое	2500	2000	1600	1250	1000	800	630
	В Г		1250	1000	800	630	500	400	315
	Б Г		630	500	400	315	250	200	160
	А Д	Правое	1000	800	630	500	400	315	250
	В Д		500	100	315	250	200	160	125
	Б Д		250	200	160	125	100	80	63
	Т	Включение двигателя дополнительного устройства	с торможением шпинделя						
С	без торможения шпинделя								

**Т а б л и ц а 15. Частота вращения шпинделя
автоматов моделей 1E125 и 1E125П**

Направление вращения шпинделя	Сменные зубчатые колеса а б	Сменные шкивы коробки скоростей $\frac{с}{д}$			
		$\frac{136}{120}$	$\frac{124}{136}$	$\frac{108}{148}$	$\frac{92}{164}$
		Частота вращения шпинделя, об/мин			
Левое	$\frac{23}{57}$	250	200	160	125
		500	400	320	250
Правое	$\frac{23}{57}$	2000	1600	1250	1000
		4000	3150	2500	2000
Левое	$\frac{25}{55}$	280	220	180	140
		560	450	360	280
Правое	$\frac{25}{55}$	2000	1600	1250	1000
		4000	3150	2500	2000
Левое	$\frac{27}{53}$	320	250	200	160
		630	500	400	320
Правое	$\frac{27}{53}$	2000	1600	1250	1000
		4000	3150	2500	2000
Левое	$\frac{29}{51}$	360	280	220	180
		710	560	450	360
Правое	$\frac{29}{51}$	2000	1600	1250	1000
		4000	3150	2500	2000
Левое	$\frac{31}{49}$	400	320	250	200
		800	630	500	400
Правое	$\frac{31}{49}$	2000	1600	1250	1000
		4000	3150	2500	2000
Левое	$\frac{33}{47}$	450	360	280	220
		900	710	560	450
Правое	$\frac{33}{47}$	2000	1600	1250	1000
		4000	3150	2500	2000
Левое	$\frac{35}{44}$	500	400	320	250
		1000	800	630	500
Правое	$\frac{35}{44}$	2000	1600	1250	1000
		4000	3150	2500	2000
Левое	$\frac{35}{44}$	500	400	320	250
		1000	800	630	500
Правое	$\frac{35}{44}$	2000	1600	1250	1000
		4000	3150	2500	2000

**Т а б л и ц а 16. Частота вращения шпинделя
автоматов моделей 1E140 и 1E140P**

Направление вращения шпинделя	Сменные зубчатые колеса $\frac{a}{b}$	Сменные шкивы коробки скоростей $\frac{c}{d}$			
		$\frac{140}{124}$	$\frac{124}{140}$	$\frac{112}{15?}$	$\frac{96}{168}$
		Частота вращения шпинделя, об/мин			
Левое	$\frac{23}{57}$	160	125	100	80
		320	250	200	160
Правое	$\frac{23}{57}$	1250	1000	800	630
		2500	2000	1600	1250
Левое	$\frac{25}{55}$	90	63	50	40
		180	125	100	80
Правое	$\frac{25}{55}$	180	140	110	90
		360	280	220	180
Левое	$\frac{27}{53}$	1250	1000	800	630
		2500	2000	1600	1250
Правое	$\frac{27}{53}$	100	80	63	50
		200	160	125	100
Левое	$\frac{29}{51}$	220	180	140	110
		450	360	280	220
Правое	$\frac{29}{51}$	1250	1000	800	630
		2500	2000	1600	1250
Левое	$\frac{31}{49}$	110	90	71	56
		220	180	140	110
Правое	$\frac{31}{49}$	250	200	160	125
		500	400	320	250
Левое	$\frac{33}{47}$	1250	1000	800	630
		2500	2000	1600	1250
Правое	$\frac{33}{47}$	125	100	80	63
		250	200	160	125
Левое	$\frac{35}{44}$	140	110	90	71
		280	220	180	140
Правое	$\frac{35}{44}$	320	250	200	160
		630	500	400	320
Левое	$\frac{35}{44}$	1250	1000	800	630
		2500	2000	1600	1250
Правое	$\frac{35}{44}$	160	125	100	80
		320	250	200	160

**Т а б л и ц а 17. Частота вращения автоматов
моделей Index 24, Index 36 и Index 52**

Модель автомата	Положение фрикционной муфты		Направление вращения шпинделя	Сменные зубчатые колеса коробки скоростей $\frac{A}{B}$							
	коробки скоростей	шпинделя		26	30	35	40	44	49	54	58 *
				$\frac{58}{58}$	$\frac{34}{34}$	$\frac{49}{49}$	$\frac{44}{44}$	$\frac{40}{40}$	$\frac{49}{35}$	$\frac{54}{30}$	$\frac{58}{26}$
Частота вращения шпинделя, об/мин											
Index 24	←	→	Левое	480	600	750	960	1200	1500	1900	2400
		←	Правое	240	300	375	480	600	750	950	1200
	→	→	Левое	190	240	300	380	480	600	750	960
		←	Правое	95	120	150	190	240	300	375	480
Index 36, Index 52	←	→	Левое	300	380	480	500	750	960	1200	1500
		←	Правое	150	190	240	300	375	480	600	750
	→	→	Левое	120	150	190	240	300	380	480	600
		←	Правое	60	75	95	120	150	190	240	300

* Только для автоматов моделей Index 24 и Index 36.

Т а б л и ц а 18. Частота вращения шпинделя автомата модели Index B30

Направление вращения шпинделя	Сменные зубчатые колеса $\frac{C}{D}$	Сменные зубчатые колеса коробки скоростей $\frac{A}{B}$									
		$\frac{23}{65}$	$\frac{27}{61}$	$\frac{32}{56}$	$\frac{37}{51}$	$\frac{42}{46}$	$\frac{46}{42}$	$\frac{51}{37}$	$\frac{56}{32}$	$\frac{61}{27}$	$\frac{65}{23}$
		Частота вращения шпинделя, об/мин									
Левое	—	375	480	600	750	960	1200	1500	1900	2400	3000
	$\frac{29}{69}$	150	190	240	300	375	480	600	750	960	1200
	$\frac{17}{81}$	75	95	120	150	190	240	300	375	480	600
Правое	—	190	240	300	375	480	600	750	950	1200	1500
	$\frac{29}{69}$	75	95	120	150	190	240	300	375	480	600
	$\frac{17}{81}$	38	48	60	75	95	120	150	190	240	300

Т а б л и ц а 19. Частота вращения шпинделя автомата модели Index B42

Направление вращения шпинделя	Сменные зубчатые колеса $\frac{C}{D}$	Сменные зубчатые колеса коробки скорости $\frac{A}{B}$									
		$\frac{22}{66}$	$\frac{27}{61}$	$\frac{32}{56}$	$\frac{37}{54}$	$\frac{42}{46}$	$\frac{46}{42}$	$\frac{51}{37}$	$\frac{56}{32}$	$\frac{61}{27}$	$\frac{66}{22}$
		Частота вращения шпинделя, об/мин									
Левое	—	220	300	375	480	600	750	960	1200	1500	2000
	$\frac{29}{69}$	88	120	150	190	240	300	375	480	600	800
	$\frac{17}{81}$	44	60	75	95	120	150	190	240	300	400
Правое	—	110	150	190	240	300	375	480	600	750	1000
	$\frac{29}{69}$	44	60	75	95	120	150	190	240	300	400
	$\frac{17}{81}$	22	30	38	48	60	75	95	120	150	200

Т а б л и ц а 20. Частота вращения шпинделя автомата модели Index B60

Направление вращения шпинделя	Сменные зубчатые колеса $\frac{C}{D}$	Сменные зубчатые колеса коробки скоростей $\frac{A}{B}$									
		$\frac{23}{65}$	$\frac{27}{61}$	$\frac{32}{56}$	$\frac{37}{51}$	$\frac{42}{46}$	$\frac{46}{42}$	$\frac{51}{37}$	$\frac{56}{32}$	$\frac{61}{27}$	$\frac{65}{23}$
		Частота вращения шпинделя, об/мин									
Левое	—	240	300	375	480	600	750	960	1200	1500	1900
	$\frac{29}{69}$	95	120	150	190	240	300	375	480	600	—
	$\frac{17}{81}$	48	60	75	95	120	150	190	240	300	—
Правое	—	120	150	190	240	300	375	480	600	750	—
	$\frac{29}{69}$	48	60	75	95	120	150	190	240	300	—
	$\frac{17}{81}$	24	30	38	48	60	75	95	120	150	—

Т а б л и ц а 21. Частота вращения шпинделя автоматов моделей Škoda A12 и Škoda A20

Направление вращения шпинделя	Сменные зубчатые колеса $\frac{C}{D}$	Сменные зубчатые колеса коробки скоростей $\frac{A}{B}$							
		$\frac{26}{68}$	$\frac{31}{63}$	$\frac{37}{57}$	$\frac{43}{51}$	$\frac{51}{43}$	$\frac{57}{37}$	$\frac{63}{31}$	$\frac{68}{26}$
		Частота вращения шпинделя, об/мин							
Левое	—	712	917	1210	1571	2210	2871	3788	4874
Правое	$\frac{62}{32}$	345	444	586	760	1070	1389	1835	2361
	$\frac{52}{42}$	220	284	374	486	683	888	1172	1509
	$\frac{42}{52}$	144	185	244	317	446	579	765	984
	$\frac{32}{62}$	92	118	156	203	285	370	489	629
Левое	—	522	672	885	1151	1620	2101	2773	3565
Правое	$\frac{64}{30}$	295	380	499	649	913	1186	1564	2013
	$\frac{58}{36}$	222	286	377	490	690	895	1182	1520
	$\frac{48}{46}$	144	186	244	318	447	580	764	984
	$\frac{46}{48}$	132	170	224	292	410	533	702	903
	$\frac{36}{58}$	86	110	145	189	266	345	455	584
	$\frac{30}{64}$	65	83	110	143	201	261	344	443

**Т а б л и ц а 22. Частота вращения шпинделя
автомата модели Skoda A40**

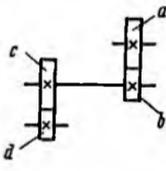
Положение фрикционной муфты	Направление вращения шпинделя	Сменные зубчатые колеса коробки скоростей $\frac{A}{B}$							
		$\frac{30}{56}$	$\frac{34}{52}$	$\frac{38}{48}$	$\frac{41}{45}$	$\frac{45}{41}$	$\frac{48}{38}$	$\frac{52}{34}$	$\frac{56}{30}$
		Частота вращения шпинделя. об/мин							
«Вправо»	Левос	590	710	865	1000	1200	1390	1680	2000
«Влево»		300	360	430	500	600	695	840	1000
«Вправо»	Правос	150	180	215	250	300	345	420	510
«Влево»		75	90	105	125	150	175	210	250

6. ТАБЛИЦЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

На токарно-револьверных автоматах за время одного оборота распределительного вала, как правило, изготавливается одна деталь. В таблицах производительности автоматов указаны время одного оборота распределительного вала и соответствующая ему часовая производительность изготовления детали. Данному ряду времени, обеспечиваемому сменными зубчатыми колесами, соответствуют числа оборотов шпинделя, необходимые для изготовления одной детали при определенной частоте вращения шпинделя автомата. На распределительном валу находятся кулачки, управляющие зажимом и разжимом цанги, подачей прутка и поворотом револьверной головки. Время срабатывания этих механизмов постоянно; поэтому, учитывая, что распределительный вал может иметь различную частоту вращения, в таблице производительности дано число сотых делений кулачкового диска, необходимое для срабатывания механизма.

Значения частоты вращения шпинделя, выраженные в об/с (табл. 23—38), используют для определения времени, затрачиваемого на любой рабочий переход, что необходимо для расчета ориентировочной производительности автомата и назначения количества сотых кулачкового диска для холостых перемещений суппортов.

Таблица 23. Производительность

Время одного оборота распределительно-го вала, с	Производительность, шт./ч					Количество сотых делений кулачкового диска	
		Сменные шестерни				на подачу материала и один поворот револьверной головки	на каждый следующий поворот револьверной головки
		a	b	c	d		
3	1200	90	30	86	31	17	17
4	900	90	30	86	41	13	13
5	720	90	31	86	50	11	11
6	600	90	30	70	50	8,5	8,5
7	514,2	90	30	60	50	7,5	7,5
8	450	90	41	86	60	6,5	6,5
9	400	90	41	86	70	6	6
10	360	90	31	60	70	5,5	5,5
11	327,2	90	50	86	70	5	5
12	300	90	50	70	60	4,5	4,5
13	276,9	86	31	50	70	4	4
14	257	90	41	70	86	4	4
15	240	90	31	50	86	3,5	3,5
16	225	90	41	50	70	3,5	3,5
17	211,7	90	50	70	86	3	3,5
18	200	86	40	60	90	3	3,5
20	180	70	31	50	90	2,5	3,5
22	163,6	86	50	60	90	2,5	3,5
24	150	86	60	50	70	2,5	3,5
26	138,4	90	41	31	70	2	3,5
28	128,5	86	50	31	60	2	3
30	120	86	60	41	70	2	3
32	112,5	86	50	41	90	2	3
34	105,8	86	50	30	70	1,5	3
36	100	86	41	30	90	1,5	3
38	94,7	90	50	31	86	1,5	3
40	90	90	50	30	86	1,5	3
44	81,6	70	41	30	90	1,5	3
47	76,5	70	60	41	90	1,5	3
52	69,2	86	60	30	90	1,5	3
56	64,2	50	86	70	60	1	3
60	60	60	50	31	90	1	2,5
66	54,5	50	60	41	90	1	2,5
73	49,3	41	70	50	86	1	2,5
78	46,1	41	86	60	90	1	2,5
84	42,8	60	70	30	86	1	2,5
90	40	50	60	30	90	1	2,5
100	36	50	70	30	86	1	2,5
105	34,2	50	70	30	90	1	2,5
120	30	41	70	31	86	1	2,5
125	28,6	50	86	31	90	1	2,5
130	27,6	50	86	30	90	1	2,5
152	23,6	41	86	31	90	1	2,5
158	22,7	41	86	30	90	1	2,5
208	17,3	31	86	30	90	1	2,5

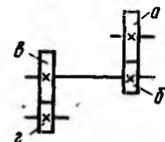
* Применяется в случае обработки длинных деталей, когда ролик рычага на участок кулачка меньшего радиуса. Если же радиусом ролика соединяются головки достаточны данные предыдущей графы.

автоматов моделей 1112 и 1118

Частота вращения шпинделя, об/мин										
350	700	900	1150	1450	1500	1900	2400	3150	3200	4000
Частота вращения шпинделя, об/с										
9,2	11,7	15	19	24	25	32	40	52,5	53	67
Число оборотов шпинделя за один оборот распределительного вала										
27	35	45	58	73	75	95	120	158	160	200
37	47	60	77	97	100	126	160	210	213	266
46	58	75	96	122	125	158	200	263	266	333
55	70	90	115	145	150	190	240	315	320	400
64	82	105	134	169	175	222	280	368	373	466
73	93	120	154	195	200	253	320	430	426	533
88	105	135	172	217	225	285	360	473	480	600
92	116	150	192	242	250	316	400	525	533	666
101	126	165	212	266	275	346	440	578	586	733
110	140	180	230	290	300	380	480	630	640	800
119	152	195	250	314	325	411	520	683	693	866
128	163	210	268	338	350	443	560	735	746	933
138	175	225	288	362	375	475	600	787	800	1 000
147	187	240	307	386	400	506	640	840	853	1 066
156	198	255	326	410	425	538	680	893	906	1 133
265	210	270	345	435	450	570	720	945	960	1 200
184	233	300	383	483	500	633	800	1 032	1 065	1 338
202	256	330	422	532	550	696	880	1 155	1 175	1 466
220	280	360	460	580	600	760	960	1 260	1 280	1 600
238	303	390	498	630	650	822	1 040	1 365	1 385	1 733
256	326	420	536	675	700	886	1 120	1 470	1 490	1 866
275	350	450	576	725	750	950	1 200	1 575	1 600	2 000
293	373	480	612	772	800	1 006	1 280	1 680	1 705	2 133
312	392	510	632	822	850	1 075	1 360	1 785	1 815	2 266
330	420	540	690	870	900	1 140	1 440	1 890	1 920	2 400
348	445	570	718	920	950	1 203	1 520	1 995	2 030	2 533
366	466	600	768	968	1 000	1 270	1 600	2 100	2 140	2 666
405	512	660	842	1 065	1 100	1 395	1 760	2 310	2 350	2 933
432	545	705	898	1 128	1 175	1 504	1 880	2 468	2 491	3 149
476	608	780	995	1 255	1 300	1 645	2 080	2 730	2 770	3 466
512	652	840	1 072	1 355	1 400	1 775	2 240	2 940	2 985	3 733
550	700	900	1 150	1 450	1 500	1 900	2 400	3 150	3 200	4 000
607	766	990	1 254	1 584	1 650	2 112	2 640	3 455	3 498	4 422
672	846	1 095	1 387	1 752	1 895	2 336	2 920	3 832	3 869	4 891
718	905	1 170	1 482	1 872	1 950	2 496	3 120	4 095	4 134	5 226
773	974	1 260	1 596	2 016	2 100	2 688	3 360	4 410	4 452	5 628
825	1 150	1 350	1 725	2 175	2 250	2 850	3 600	4 725	4 770	6 000
918	1 170	1 500	1 920	2 420	2 500	3 165	4 000	5 250	5 300	6 660
966	1 238	1 575	1 995	2 520	2 625	3 360	4 200	5 513	5 565	7 035
1 100	1 400	1 800	2 300	2 900	3 000	3 800	4 800	6 300	6 400	8 000
1 150	1 450	1 875	2 375	3 000	3 125	4 000	5 000	6 565	6 625	8 375
1 196	1 508	1 950	2 470	3 120	3 250	4 160	5 200	6 825	6 890	8 710
1 398	1 763	2 280	2 880	3 648	3 800	4 864	6 080	7 980	8 056	10 182
1 454	1 832	2 370	3 002	3 792	3 950	5 066	6 320	8 300	8 374	10 586
1 914	2 412	3 120	3 952	4 992	5 200	6 636	8 320	10 920	11 024	13 936

подачи револьверного суппорта переходит с участка кулачка большего радиуса для участка кулачка с равными радиусами, то для переключения револьверной

Т а б л и ц а 24. Производительность

Время одного оборота распределительного вала, с	Производительность, шт /ч									Частота				
										Частота				
										Число				
										а	б	в	г	Количество сотых делений кулачкового диска на подачу материала и оборот револьверной головки
2	1800	75	45	90	25	21	6,5	8	10,5	13	15,5			
3	1200	90	45	60	30	15	10	12	15,5	19	23			
4	900	90	60	80	40	11	13	16	21	26,5	30,5			
5	720	80	50	60	40	9	16	20	26	32	38			
6	600	45	90	100	25	7,5	20	24	31	38	46			
7	514,2	70	24	50	85	6,5	23	28	36	44	54			
8	450	70	35	60	80	6	27	32	41,5	50,5	61			
9	400	80	24	40	100	5,5	29	36	46,5	56,5	68,5			
10	360	60	25	50	100	5	32,5	40	51,5	63	76,5			
11	327,2	65	35	50	85	4,5	35,5	44	56,5	69	84			
12	300	45	90	80	40	4	38,5	48	62	75,5	93,5			
13	276,9	65	35	45	90	4	42	52	67	82	99			
14	251,1	65	40	45	85	3,5	45	56	72	88	107			
15	240	65	45	50	90	3,5	48,5	60	77	94	115			
16	225	85	65	45	70	3	52	64	83,5	100	122			
17	211,7	75	60	45	80	3	55	68	88	107	130			
18	200	70	65	50	80	3	58	72	93	113	137			
20	180	60	50	40	80	2,5	64	80	103	125	152			
22	163,6	70	60	35	75	2	71	88	113	138	168			
24	150	70	35	25	100	2	77	96	124	150	183			
26	138,4	25	65	90	75	2	84	104	134	163	198			
28	128,5	40	80	60	70	2	90	108	144	175	213			
30	120	40	50	45	90	1,5	96	120	154	188	228			
32	112,5	45	80	60	90	1,5	103	127	165	200	244			
34	105,8	85	80	30	90	1,5	109	135	175	213	259			
36	100	50	75	45	90	1,5	116	144	185	225	274			
38	94,7	50	75	40	85	1,5	122	152	195	238	289			
40	90	45	75	40	80	1,5	128	160	206	250	304			
44	81,8	30	65	50	85	1,5	141	176	226	275	335			
48	75	40	80	45	90	1,5	154	191	247	300	365			
52	69,2	30	65	45	90	1	167	207	267	325	396			
56	64,2	50	70	30	100	1	179	223	288	350	426			
60	60	30	60	40	100	1	192	238	308	375	456			
65	55,3	30	65	24	100	1	208	258	334	407	495			
70	51,4	30	70	40	100	1	224	278	360	438	536			
75	48	30	75	40	100	1	240	298	385	469	570			
80	45	30	90	45	100	1	256	318	411	500	610			
90	40	24	90	40	80	1	288	358	462	565	685			
100	36	24	80	40	100	1	320	397	515	625	760			
110	32,7	25	80	35	100	1	352	437	565	688	836			
120	30	30	75	25	100	1	384	475	620	750	915			
135	26,6	30	80	24	100	1	432	540	695	845	1030			
150	24	30	90	24	100	1	480	600	770	940	1140			
180	20	24	90	25	100	1	580	715	925	1125	1370			

автомата модели 1A112

вращения шпинделя. об/мин

555	716	890	1066	1324	1710	2082	2531	3082	6979	4944
-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------

вращения шпинделя. об/с

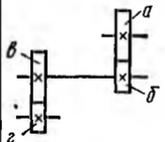
9,25	11,93	14,84	17,76	22,06	28,49	34,90	42,18	51,37	66,31	82,39
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

оборотов шпинделя за один оборот распределительного вала

19	24	30	36	45	57	70	84	103	133	165
28	36	45	54	67	86	105	127	155	199	248
37	48	60	71	89	114	139	169	206	266	330
47	60	75	89	111	143	174	211	257	332	412
56	72	90	107	133	171	209	254	309	398	495
65	84	104	125	155	200	243	296	360	465	580
74	96	119	143	177	228	276	338	411	535	660
84	108	135	160	199	257	313	380	463	600	745
93	120	149	178	221	285	347	422	515	665	825
102	132	164	196	243	314	382	465	570	730	910
111	144	179	214	265	342	417	510	620	800	1 000
121	156	193	231	287	371	452	550	670	865	1 075
130	168	208	249	309	399	486	595	720	930	1 155
139	179	223	267	331	428	525	635	775	995	1 240
148	191	238	285	353	456	555	675	825	1 065	1 320
158	203	253	302	375	485	590	720	875	1 130	1 405
167	216	268	320	397	515	625	760	925	1 195	1 485
185	239	297	356	442	570	695	845	1 025	1 330	1 650
204	263	327	391	486	630	765	930	1 130	1 490	1 820
222	287	357	427	530	685	835	1 015	1 235	1 595	1 980
241	311	386	462	575	745	905	1 100	1 340	1 725	2 145
259	334	416	498	620	800	975	1 185	1 430	1 860	2 310
279	358	446	535	665	860	1 045	1 265	1 545	1 990	2 475
296	382	475	570	710	915	1 110	1 350	1 645	2 125	2 640
315	406	505	605	750	969	1 180	1 435	1 750	2 255	2 805
333	430	535	640	795	1 030	1 250	1 520	1 850	2 390	2 970
352	454	565	675	840	1 085	1 320	1 605	1 955	2 520	3 135
370	478	595	715	885	1 140	1 390	1 690	2 055	2 655	3 300
407	525	655	785	975	1 255	1 530	1 850	2 260	2 920	3 625
444	575	715	855	1 060	1 370	1 665	2 025	2 465	3 185	3 955
481	625	775	925	1 150	1 485	1 805	2 195	2 675	3 450	4 285
520	670	835	1 010	1 235	1 595	1 945	2 365	2 880	3 715	4 615
555	720	890	1 070	1 325	1 710	2 085	2 536	3 085	3 980	4 945
605	780	965	1 155	1 435	1 855	2 255	2 745	3 340	4 310	5 355
650	840	1 040	1 245	1 545	1 995	2 430	2 955	3 600	4 645	5 770
695	895	1 115	1 335	1 655	2 140	2 605	3 165	3 855	4 975	6 180
740	955	1 190	1 425	1 765	2 280	2 775	3 375	4 110	5 305	6 595
835	1 075	1 340	1 600	1 985	2 565	3 125	3 800	4 625	5 970	7 415
925	1 195	1 485	1 780	2 210	2 850	3 470	4 220	5 140	6 480	8 240
1 020	1 315	1 635	1 955	2 430	3 135	3 820	4 640	5 655	7 295	9 065
1 110	1 435	1 785	2 135	2 650	3 420	4 165	5 065	6 165	7 960	9 890
1 250	1 615	2 005	2 400	2 980	3 850	4 685	5 695	6 935	8 955	11 125
1 390	1 790	2 230	2 665	3 310	4 280	5 205	6 330	7 710	9 950	12 360
1 665	2 150	2 675	3 200	3 975	5 130	6 245	7 595	9 250	11 620	14 830

Т а б л и ц а 25 Производительность

Время одного оборота распределительного вала, с	Производительность, шт./ч	Сменные шестерни				Количество сотых делений кулачкового диска на подачу материала и поворот револьверной головки	Частота				
		а	б	в	г		Частота				
							Частота				
							151	188	242	295	359
Число оборотов					2,52	3,13	4,03	4,92	5,98		
3	1200	50	45	50	30	14	7,6	9,4	12,1	14,8	18,0
4	900	90	60	80	40	11	10,1	12,6	16,2	19,7	24,0
5	720	80	50	60	40	9	12,6	15,7	20,2	24,6	29,9
6	600	45	90	100	25	7	15,2	18,8	24,2	29,6	35,9
7	514,2	70	24	50	85	6	17,7	22,0	28,3	34,5	41,9
8	450	70	35	60	80	5,5	20,2	25,1	32,3	39,4	47,9
9	400	80	24	40	100	5	22,7	28,2	36,3	44,3	53,9
10	360	50	25	50	100	4,5	25,2	31,3	40,3	49,2	59,8
11	327,2	65	35	50	85	4	27,8	34,5	44,4	54,2	65,8
12	300	45	90	80	40	3,5	30,3	37,6	48,4	59,1	71,8
13	276,9	65	35	45	90	3,5	32,8	40,7	52,4	64,0	77,8
14	257,1	65	40	45	85	3	35,3	43,9	56,5	68,9	83,8
15	240	65	45	50	90	3	37,8	47,0	60,5	73,8	89,7
16	225	83	65	40	70	3	40,4	50,1	64,5	78,8	95,7
17	211,7	75	60	45	80	2,5	42,9	53,3	68,6	83,7	102
18	200	70	65	50	80	2,5	45,4	56,4	72,6	88,6	108
20	180	50	50	48	80	2	50,4	62,6	80,6	98,4	120
22	163,6	70	60	35	75	2	55,5	68,9	88,7	109	132
24	150	70	35	25	100	2	50,5	75,2	96,8	119	144
26	138,4	25	65	90	75	2	65,6	81,4	105	128	156
28	128,5	40	80	60	70	1,5	70,6	87,8	113	138	168
30	120	40	50	45	90	1,5	76,6	94,6	121	148	180
32	112,5	45	80	60	90	1,5	80,7	101	129	158	192
34	105,8	85	80	30	90	1,5	85,7	107	138	168	204
36	100	40	60	45	50	1,5	90,8	113	146	178	216
38	94,7	50	75	40	85	1,5	95,3	119	154	187	228
40	90	45	75	40	80	1,5	101	126	162	197	240
44	81,8	30	65	50	85	1	111	138	178	217	264
48	75	40	80	45	90	1	121	151	194	237	288
52	69,2	30	65	45	90	1	132	163	210	256	311
56	64,2	50	70	30	100	1	142	176	226	276	335
60	60	30	60	40	100	1	152	188	242	296	359
65	55,3	50	65	24	100	1	154	204	262	320	389
70	51,4	30	70	40	100	1	177	220	283	345	419
75	48	30	75	40	100	1	189	235	303	369	449
80	45	30	90	45	100	1	202	251	323	394	479
90	40	24	90	40	80	1	227	282	363	443	540
100	36	24	80	40	100	1	252	313	403	492	600
110	32,7	35	50	25	100	1	278	345	444	545	660
120	30	30	75	25	100	1	303	376	484	595	720
135	26,6	30	80	24	100	1	341	423	545	665	810
150	24	30	90	24	100	1	378	470	605	740	900
180	20	24	90	25	100	1	545	565	730	890	1080



Сменные шестерни

Число оборотов

автомата модели 1A118

вращения шпинделя, об/мин

437	564	701	840	1043	1347	1641	1995	2429	3135	3895
-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------

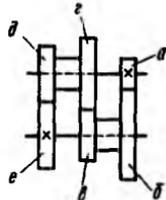
вращения шпинделя, об/с

7,28	9,40	11,63	14,00	17,33	22,45	27,35	33,25	40,48	52,25	64,92
------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

шпинделя за один оборот распределительного вала

21,0	28,2	35,1	42,0	52,0	67,4	82,1	99,8	122	157	195
29,2	37,6	46,8	56,0	69,4	89,8	110	133	162	209	260
36,4	47,0	58,4	70,0	86,7	113	138	167	203	262	325
43,7	56,4	70,1	84,0	104	135	165	200	243	314	390
51,0	65,8	81,8	98,0	122	158	192	234	284	336	455
58,3	75,2	93,5	112	139	180	219	266	324	418	520
55,6	84,6	106	126	156	203	247	300	365	471	585
72,8	94,0	117	140	174	225	274	333	405	525	650
80,1	104	129	154	191	247	301	366	446	575	715
87,4	113	141	168	208	270	329	400	486	630	780
94,7	123	152	182	226	292	356	433	530	680	845
102	132	165	196	243	315	383	466	510	735	910
110	141	176	210	260	337	411	500	610	786	975
117	151	187	224	278	360	438	535	650	840	1 040
124	160	199	238	295	382	465	570	690	890	1 105
132	170	211	252	312	405	493	600	730	945	1 170
146	188	234	280	347	449	550	665	810	1 045	1 300
161	207	257	308	382	494	605	735	835	1 150	1 430
175	226	281	336	416	540	660	800	970	1 255	1 560
190	245	304	365	451	585	715	865	1 045	1 360	1 690
204	264	328	392	486	630	770	935	1 135	1 465	1 820
219	282	351	420	520	675	825	1 000	1 215	1 570	1 950
233	301	374	448	555	720	780	1 965	1 300	1 675	2 080
248	320	398	476	590	765	930	1 135	1 380	1 780	2 210
263	339	421	505	625	810	985	1 200	1 460	1 885	2 340
277	358	444	535	660	855	1 040	1 265	1 540	1 990	2 470
292	376	468	560	695	900	1 095	1 330	1 820	2 090	2 690
321	414	515	620	765	990	1 205	1 465	1 785	2 300	2 860
350	452	565	675	835	1 080	1 315	1 600	1 945	2 510	3 120
379	489	610	730	905	1 170	1 425	1 730	2 105	2 720	3 380
408	530	655	785	975	1 260	1 535	1 855	2 270	2 930	3 640
437	565	705	840	1 040	1 350	1 645	1 995	2 430	3 135	3 840
474	615	760	910	1 130	1 460	1 780	2 165	2 635	3 400	4 240
510	660	820	980	1 215	1 575	1 915	2 330	2 835	3 660	4 545
550	705	880	1 050	1 300	1 685	2 055	2 495	3 040	3 920	4 870
585	755	935	1 120	1 390	1 800	2 190	2 660	3 240	4 180	5 195
660	850	1 055	1 260	1 560	2 025	2 455	2 935	3 645	4 705	5 845
730	940	1 170	1 400	1 735	2 245	2 735	3 325	4 050	5 225	6 495
805	1 035	1 285	1 540	1 910	2 470	3 020	3 660	4 455	5 750	7 145
875	1 130	1 405	1 680	2 080	2 695	3 285	3 990	4 850	6 270	7 795
985	1 270	1 580	1 890	2 340	3 035	3 595	4 490	5 465	7 055	8 765
1 095	1 410	1 755	2 100	2 600	3 370	4 105	4 990	6 075	8 740	9 740
1 315	1 695	2 105	2 520	2 120	4 045	4 925	5 985	7 290	9 405	11 690

Т а б л и ц а 26. Производительность

Время одного оборота распределительного вала, с	Производительность, шт./ч							Количество сотых делений кулачкового диска на подачу материала и поворот револьверной головки	Частота					
		Сменные шестерни							375	475	585	735	925	1150
		а	б	в	г	д	е		Частота					
		а	б	в	г	д	е		6,25	7,91	9,75	12,3	15,4	19,2
									Число оборотов					
3,1	1161,2	52	28	55	25	57	23	16,5	20	25	31	38	48	60
3,6	1000	49	31	55	25	57	23	14,2	23	29	35	45	56	69
4,3	837,2	41	31	52	28	57	23	12,2	27	34	42	53	67	83
5,4	666,6	41	39	55	25	57	23	9,5	34	43	63	67	84	104
6	600	39	41	55	25	57	23	8,5	38	48	59	74	93	116
6,5	553,8	41	39	52	28	57	23	8	41	52	64	80	100	125
7	514,2	39	41	52	28	57	23	7,3	44	56	69	86	108	135
7,5	480	41	39	49	31	57	23	7	47	60	73	93	116	144
8	450	41	39	52	28	55	25	6,4	50	64	78	99	124	154
8,5	423,5	41	39	49	31	55	25	6	53	68	83	105	131	164
9	400	31	49	55	25	57	23	5,7	57	72	88	111	139	173
9,5	378,9	39	41	49	31	55	25	5,4	60	75	93	117	147	183
10	360	41	39	49	31	52	28	5	63	79	98	123	154	192
10,5	342,8	28	52	55	25	57	23	4,9	66	83	103	129	162	202
11,2	321,4	39	11	49	31	52	28	4,6	70	89	110	138	173	215
12	300	31	49	52	28	55	25	4,3	76	98	118	148	186	232
14,8	243,2	52	28	55	25	57	23	3,5	93	117	144	182	228	284
16,5	218,1	49	31	28	52	55	25	3,1	103	131	161	203	254	317
17,5	205,7	25	55	49	31	57	23	3	110	139	171	216	270	337
19	189,4	52	28	55	25	23	57	2,7	119	151	186	234	293	365
20,7	173,9	39	41	31	49	57	23	2,5	130	164	202	255	319	398
21,2	169,8	41	39	31	49	55	25	2,5	133	168	207	261	327	407
22	163,6	49	31	55	25	23	57	2,5	138	174	215	271	339	423
23,5	153,1	39	41	31	49	55	25	2,5	147	186	229	289	362	452
25	146,9	39	41	28	52	57	23	2	153	194	239	302	378	471
25	144	41	39	28	52	55	25	2	157	198	244	308	385	480
26	138,4	49	31	52	28	23	57	2	163	206	254	320	401	500
27,5	130,9	30	41	28	52	55	25	2	172	218	261	339	424	528
29	124,1	39	41	25	55	57	23	2	182	230	283	357	447	557
33	109	41	39	55	25	23	57	1,5	205	261	322	406	508	634
35	102,8	41	39	52	28	25	55	1,5	219	277	342	431	539	672
36,6	98,3	31	49	28	52	57	23	1,5	229	290	357	450	564	703
38,5	93,5	39	41	52	28	25	55	1,5	241	305	376	474	593	739
39,5	91,1	41	39	52	28	24	57	1,5	247	313	385	486	609	759
41,5	86,7	31	49	28	52	55	25	1,5	260	329	407	511	639	797
43,5	82,7	31	49	25	55	57	23	1	272	344	424	535	670	835
45	80	39	41	49	31	28	55	1	282	356	439	554	693	864
46,5	77,4	41	39	49	31	23	57	1	291	368	454	572	716	893
51	70,5	39	41	49	31	23	57	1	319	404	498	628	786	979
55	65,4	31	49	55	52	23	57	1	344	435	537	677	847	1055
58	62	31	49	52	28	25	55	1	363	459	566	714	893	1114
65	55,3	31	49	52	28	23	56	1	407	514	634	800	1001	1248
80	45	49	31	28	52	25	55	1	500	633	780	984	1232	1536
86	41,8	41	39	31	49	23	52	1	538	687	839	1058	1325	1651
90	40	49	31	28	52	23	57	1	563	712	878	1107	1386	1728
92	39,1	52	28	25	55	23	57	1	575	728	897	1132	1417	1767
96	37,5	39	41	31	49	28	52	1	600	760	936	1181	1479	1844
102	35,2	41	39	31	49	26	55	1	638	807	995	1255	1571	1959
107	33,6	49	31	25	55	23	57	1	669	847	1043	1316	1648	2055
113	31,8	39	41	31	49	25	55	1	707	894	1102	1390	1741	2170

автоматов моделей 1Б112 и 1Б118

вращения шпинделя, об/мин

1180	1485	1850	1875	2350	2910	2960	3670	4675	4750	5900
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

вращения шпинделя, об/с

19,7	24,8	30,8	31,3	39,2	48,5	49,4	61,2	77,9	79,2	98,4
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

шпинделя за один оборот распределительного вала

61	77	96	97	122	151	153	190	242	246	305
71	90	111	113	141	175	178	221	281	285	354
85	107	133	135	169	209	213	263	335	341	423
107	134	167	169	212	262	267	331	421	428	532
119	149	185	188	236	291	297	368	468	476	590
128	162	201	204	255	315	321	398	507	515	640
138	174	216	219	275	340	346	429	546	555	689
148	186	231	235	294	364	371	459	585	594	738
158	199	247	251	314	388	396	490	624	634	788
168	211	262	266	334	413	420	520	663	674	835
178	224	278	282	353	437	445	551	701	713	886
187	236	293	298	373	461	470	582	740	753	935
197	248	308	313	392	475	494	612	779	792	984
207	294	324	329	412	510	519	643	818	832	1 034
221	278	345	351	439	544	554	686	873	887	1 102
288	298	370	376	472	582	594	736	936	952	1 180
292	367	456	464	580	713	731	906	1 153	1 172	1 457
325	409	509	517	647	801	815	1 010	1 286	1 307	1 624
345	434	539	548	686	849	865	1 071	1 364	1 386	1 719
345	472	586	595	745	922	939	1 163	1 480	1 505	1 870
408	514	638	648	812	1 004	1 023	1 267	1 613	1 640	2 037
418	526	653	664	831	1 029	1 048	1 298	1 652	1 679	2 086
434	546	678	689	863	1 067	1 087	1 347	1 714	1 743	2 165
463	583	724	736	922	1 140	1 161	1 439	1 831	1 862	2 313
483	608	755	707	961	1 189	1 211	1 500	1 909	1 941	2 411
493	620	770	783	980	1 213	1 235	1 530	1 948	1 980	2 460
513	645	801	814	1 019	1 261	1 285	1 592	2 026	2 060	2 559
542	682	847	861	1 078	1 334	1 359	1 683	2 143	2 178	2 706
572	719	894	908	1 137	1 407	1 433	1 775	2 259	2 297	2 854
650	819	1 017	1 033	1 294	1 601	1 631	2 020	2 571	2 614	3 247
690	868	1 078	1 096	1 372	1 698	1 729	2 142	2 727	2 772	3 444
721	908	1 128	1 146	1 435	1 775	1 808	2 240	2 851	2 899	3 602
759	955	1 186	1 205	1 509	1 868	1 902	2 356	2 999	3 049	3 789
778	980	1 217	1 237	1 549	1 916	1 952	2 418	3 077	3 129	3 887
818	1 029	1 278	1 299	1 627	2 013	2 050	2 540	3 233	3 287	4 084
857	1 079	1 340	1 362	1 705	2 109	2 149	2 662	3 389	3 445	4 281
887	1 116	1 386	1 409	1 764	2 183	2 223	2 754	3 506	3 564	4 428
916	1 153	1 432	1 456	1 823	2 256	2 297	2 846	3 623	3 683	4 576
1 005	1 265	1 571	1 597	1 999	2 474	2 520	3 122	3 973	4 039	5 019
1 084	1 364	1 694	1 722	2 156	2 668	2 717	3 366	4 285	4 356	5 412
1 143	1 439	1 787	1 816	2 274	2 813	2 865	3 560	4 518	4 594	5 702
1 281	1 612	2 002	2 035	2 548	3 153	3 211	3 978	5 064	5 148	6 396
1 576	1 984	2 461	2 504	3 136	3 880	3 952	4 896	6 232	6 336	7 872
1 694	2 133	2 649	2 692	3 371	4 171	4 249	5 363	6 700	6 812	8 463
1 773	2 232	2 772	2 817	3 528	4 365	4 446	5 508	7 011	7 128	8 856
1 813	2 282	2 834	2 880	3 607	4 462	4 545	5 631	7 167	7 287	9 053
1 892	2 381	2 957	3 005	3 763	4 656	4 743	5 875	7 479	7 603	9 447
2 010	2 530	3 142	3 193	3 999	4 947	5 039	6 243	7 946	8 079	10 037
2 108	2 654	3 296	3 349	4 195	5 190	5 286	6 549	8 336	8 475	10 520
2 226	2 803	3 481	3 537	4 430	5 481	5 582	6 916	8 803	8 950	11 119

Время одного оборота распределительного вала, с	Производительность, шт /ч	Сменные шестерни						Количество сотых делений кулачкового диска на подачу материала и поворот револьверной головки	Частота					
		Сменные шестерни							Частота					
		а	б	в	г	д	е		Частота					
		Сменные шестерни							Число оборотов					
116	31	41	39	31	49	23	57	1	725	918	1131	1427	1787	2227
120	30	41	39	28	52	25	55	1	750	949	1170	1476	1848	2304
127	28,3	39	41	31	49	23	57	1	794	1005	1239	1562	1956	2439
133	27	39	41	28	52	25	55	1	832	1052	1297	1636	2049	2554
136	26,4	41	39	28	52	23	57	1	850	1076	1326	1673	2092	2611
149	24	39	41	28	52	23	57	1	932	1179	1453	1833	2095	2861
177	20,3	39	41	25	55	23	57	1	1106	1400	1726	2177	2726	3399
200	18	31	49	28	52	25	55	1	1250	1582	1950	2460	3080	3840
228	15,7	31	49	28	52	23	57	1	1425	1804	2223	2805	3511	4378
266	13,5	31	49	25	55	23	57	1	1663	2104	2594	3272	4097	5107
313	11,5	28	52	25	55	23	57	1	1956	2476	3052	3850	4820	6010

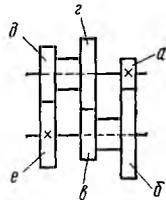
Т а б л и ц а 27. П р о и з в о д и т е л ь н о с т ь

Время одного оборота распределительного вала, с	Производительность, шт /ч	Сменные шестерни						Количество сотых делений кулачкового диска на подачу материала и поворот револьверной головки	400	
		Сменные шестерни							6,6	
		а	б	в	г	д	е		6,6	
		Сменные шестерни							6,6	
6	600	39	41	55	25	57	23	8,5	40	
6,5	553,8	41	39	52	28	57	23	8	43	
7	514,2	39	41	52	28	57	23	7,3	46	
7,5	480	41	39	49	31	57	23	7	49,5	
8	450	41	39	52	28	55	25	6,4	53	
8,5	423,5	41	39	49	31	55	25	6	56	
9	400	31	49	55	25	57	23	5,7	60	
9,5	378,9	39	41	49	31	55	25	5,4	63	
10	360	41	39	49	31	52	28	5,0	66	
10,5	342,8	28	52	55	25	57	23	4,9	69	
11,2	321,4	39	41	49	31	52	28	4,6	74	
12	300	31	49	52	28	55	25	4,3	79	
14,8	243,2	52	28	25	55	57	23	3,5	98	
16,5	218,1	49	31	28	52	55	25	3,1	109	
17,5	205,7	25	55	49	31	57	23	3,0	115,5	

вращения шпинделя об/мин										
1180	1485	1850	1975	2350	2910	2960	3670	4675	4750	5900
вращения шпинделя, об/с										
19,7	24,8	30,8	31,3	39,2	48,5	49,4	61,2	77,9	79,2	98,4
шпинделя за один оборот распределительного вала										
2 286	2 877	3 573	3 631	4 547	5 626	5 731	7 099	9 037	9 187	11 415
2 364	2 976	3 696	3 756	4 704	5 820	5 928	7 344	9 348	9 504	11 808
2 502	3 150	3 912	3 975	4 979	6 160	6 274	7 773	9 894	10 059	12 497
2 620	3 299	4 097	4 163	5 214	6 451	6 570	8 140	10 361	10 534	13 087
2 678	3 373	4 189	4 257	5 331	6 596	6 719	8 323	10 595	10 771	13 383
2 936	3 695	4 589	4 664	5 841	7 227	7 361	9 119	11 607	11 801	14 662
3 487	4 390	5 452	5 540	6 939	8 585	8 741	10 833	13 789	14 019	17 417
3 940	4 960	6 160	6 200	7 840	9 700	9 880	12 240	15 580	15 840	19 680
4 492	5 655	7 023	7 137	8 938	11 058	11 263	13 954	17 671	18 058	22 433
5 240	6 597	8 193	8 326	10 427	12 901	13 141	16 279	20 722	21 067	26 177
6 166	7 763	9 641	9 797	12 270	15 181	15 462	19 156	24 383	24 790	30 799

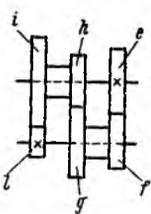
автоматов моделей 1Д112 и 1Д118

Частота вращения шпинделя, об/мин										
500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
Частота вращения шпинделя, об/с										
8,3	10,5	13,3	16,7	20,8	26,6	33,4	41,6	52,5	66,8	83,2
Число оборотов шпинделя за один оборот распределительного вала										
50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
54	68	86	109	135	173	217	270	341	434	540
58	73,5	93	117	146	186	234	291	367	468	582
62	79	100	125	156	199	251	312	394	501	624
66	84	106	134	166	213	267	333	420	534	666
70,5	89	113	142	177	226	284	354	446	568	702
75	94,5	120	150	187	239	301	374	473	601	748
79	100	126	159	198	253	317	395	499	635	790
83	105	133	167	208	266	334	416	525	668	832
87	110	140	175	218	279	351	437	551	701	873
93	118	149	187	233	298	374	466	588	748	932
100	126	160	200	250	319	401	499	630	802	998
123	155	197	247	308	394	494	616	777	989	1231
137	173	219	276	343	439	551	686	866	1102	1373
145	184	233	292	364	465	585	728	919	1169	1456

Время одного оборота распреде- лительного вала, с	Произво- дитель- ность, шт./ч							Количество сотых деле- ний кулачко- вого диска на подачу материала и поворот револьвер- ной головки	400	
		Сменные шестерни							6,6	
		а	б	в	г	д	е			
19	189,4	52	28	55	25	23	57	2,7	125,5	
20,7	173,9	39	41	31	49	57	23	2,5	136,5	
21,2	169,8	41	39	31	49	55	25	2,5	140	
22	163,6	49	31	55	25	23	57	2,5	145	
23,5	153,1	39	41	31	49	55	25	2,5	153	
24,5	146,9	39	41	28	52	57	23	2	162	
25	144	41	39	28	52	55	25	2	165	
26	138,4	49	31	52	28	23	57	2	171,5	
27,5	130,9	39	41	28	52	55	25	2	181,5	
29	124,1	39	41	25	55	57	23	2	191,5	
33	109	41	39	55	25	23	57	1,5	218	
35	102,8	41	39	52	28	25	55	1,5	231	
36,6	98,3	31	49	28	52	57	23	1,5	241,5	
38,5	93,5	39	41	52	28	25	55	1,5	254	
39,5	91,1	41	39	52	28	23	57	1,5	261	
41,5	86,7	31	49	28	52	55	25	1,5	274	
43,5	82,7	31	49	25	55	57	23	1,5	287	
45	80	39	41	49	31	25	55	1,0	297	
46,5	77,4	41	39	49	31	23	57	1,0	307	
51	70,5	39	41	49	31	23	57	1,0	336,5	
55	65,4	31	49	55	25	23	57	1,0	363	
58	62	31	49	52	28	25	55	1,0	383	
65	55,3	31	49	52	28	23	57	1,0	429	
80	45	49	31	28	52	25	55	1,0	528	
86	41,8	41	39	31	49	28	52	1,0	568	
90	40	49	31	28	52	23	57	1,0	594	
92	39,1	52	28	25	55	23	57	1,0	607	
96	37,5	39	41	31	49	28	52	1,0	634	
102	35,3	41	39	31	49	25	55	1,0	679	
107	33,6	49	31	25	55	23	57	1,0	706	
113	31,8	39	41	31	49	25	55	1,0	746	
116	31	41	39	31	49	23	57	1,0	766	
120	30	41	39	28	52	25	55	1,0	792	
127	28,3	39	41	31	49	23	57	1,0	838	
133	27	39	41	28	52	25	55	1,0	878	
136	26,4	41	39	28	52	23	57	1,0	898	
149	24,1	39	41	28	52	23	57	1,0	983	
177	20,3	39	41	25	55	23	57	1,0	1168	
200	18	31	49	28	52	25	55	1,0	1320	
228	15,7	31	49	28	52	23	57	1,0	1505	
266	13,5	31	49	25	55	23	57	1,0	1756	
313	11,5	28	52	25	55	23	57	1,0	2066	

Частота вращения шпинделя, об/мин										
500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
Частота вращения шпинделя, об/с										
8,3	10,5	13,3	16,7	20,8	26,6	33,4	41,6	52,5	66,8	83,2
Число оборотов шпинделя за один оборот распределительного вала										
158	200	253	317	395	505	635	790	998	1 269	1 581
172	217	275	346	431	551	691	861	1 087	1 383	1 722
175	223	282	354	441	564	708	882	1 113	1 416	1 764
182	231	293	367	458	585	735	915	1 155	1 470	1 830
195	247	313	392	489	625	785	978	1 234	1 570	1 955
203	257	326	409	510	652	818	1 019	1 286	1 637	2 038
208	263	333	418	520	665	835	1 040	1 313	1 670	2 080
216	273	346	434	541	692	868	1 082	1 365	1 737	2 163
228	289	366	459	572	732	918	1 144	1 444	1 837	2 288
241	305	386	484	603	771	969	1 206	1 523	1 937	2 413
274	347	439	551	686	878	1 102	1 373	1 733	2 204	2 746
291	368	466	585	728	931	1 169	1 456	1 838	2 338	2 912
308	384	487	611	761	974	1 222	1 523	1 922	2 445	3 045
320	404	512	643	801	1 024	1 286	1 602	2 021	2 572	3 203
328	415	525	660	822	1 051	1 319	1 643	2 074	2 639	3 286
344	436	552	639	863	1 104	1 386	1 726	2 179	2 772	3 453
361	457	579	726	906	1 156	1 453	1 809	2 284	2 906	3 619
373	473	599	751	936	1 197	1 503	1 872	2 363	3 006	3 744
386	488	618	776	967	1 237	1 553	1 934	2 441	3 106	3 869
423	536	678	851	1 061	1 357	1 703	2 122	2 678	3 407	4 243
458	578	732	919	1 144	1 463	1 837	2 288	2 888	3 674	4 576
481	608	771	969	1 206	1 543	1 937	2 413	3 045	3 874	4 826
540	683	864	1 085	1 352	1 729	2 171	2 704	3 412	4 342	5 408
664	840	1 064	1 336	1 664	2 128	2 672	3 328	4 200	5 344	6 656
714	903	1 144	1 436	1 789	2 287	2 872	3 578	4 515	5 745	7 155
747	945	1 197	1 503	1 872	2 394	3 006	3 744	4 725	6 012	7 488
764	966	1 224	1 536	1 914	2 447	3 073	3 827	4 830	6 146	7 654
799	1 008	1 277	1 603	1 997	2 553	3 206	3 993	5 040	6 413	7 987
846	1 071	1 357	1 703	2 122	2 713	3 407	4 243	5 355	6 814	8 486
888	1 124	1 423	1 786	2 226	2 846	3 574	4 451	5 618	7 148	8 902
938	1 187	1 503	1 887	2 350	3 006	3 774	4 700	5 933	7 548	9 402
963	1 218	1 543	1 937	2 413	3 085	3 874	4 826	6 090	7 749	9 651
966	1 260	1 596	2 004	2 496	3 192	3 008	4 992	6 300	8 016	9 984
1 054	1 336	1 689	2 121	2 642	3 378	4 242	5 283	6 668	8 484	10 566
1 104	1 397	1 769	2 221	2 766	3 538	4 442	5 533	6 983	8 884	11 066
1 129	1 428	1 809	2 271	2 829	3 617	4 542	5 658	7 140	9 085	11 315
1 237	1 565	1 982	2 488	3 099	3 963	4 977	6 198	7 823	9 953	12 397
1 469	1 858	2 354	2 955	3 682	4 708	5 912	7 363	9 293	11 823	14 726
1 660	2 100	2 660	3 340	4 160	5 320	6 680	8 320	10 500	13 360	16 640
1 892	2 394	3 032	3 807	4 742	6 065	7 615	9 485	11 970	15 230	18 970
2 208	2 793	3 539	4 442	5 533	7 075	8 884	11 065	13 965	17 769	22 131
2 592	3 287	4 163	5 227	6 510	8 346	10 454	13 021	164 333	20 908	26 042

Т а б л и ц а 28. Производительность автоматов

Время одного оборота распределительного вала, с	Производительность, шт./ч							Количество сотых делений кулачкового диска на подачу материала и поворот револьверной головки	400
		Сменные шестерни							6,7
		e	f	g	h	i	l		
2,7	1333	55	25	50	30	52	28	18,5	—
2,9	1241	54	26	50	30	52	28	18,0	—
3,1	1161	53	27	50	30	52	28	17,0	—
3,2	1125	52	28	50	30	52	28	16,0	—
3,4	1059	51	29	50	30	52	28	15,0	—
3,6	1000	50	30	50	30	52	28	14,0	—
3,9	923	55	25	43	37	52	28	13,0	—
4,2	857	54	26	43	37	52	28	12,5	—
4,4	818	53	27	43	37	52	28	12,0	—
4,6	783	52	28	43	37	52	28	11,0	—
4,9	735	51	29	43	37	52	28	10,5	—
5,2	692	50	30	43	37	52	28	10,0	—
5,3	679	55	25	37	43	52	28	9,0	—
5,6	643	54	26	37	43	52	28	9,0	—
5,9	610	53	27	37	43	52	28	8,5	—
6,3	571	52	28	37	43	52	28	8,0	—
6,6	545	51	29	37	43	52	28	7,5	—
7,1	507	50	30	37	43	52	28	7,0	—
7,6	474	55	25	30	50	52	28	6,5	—
8,0	450	54	26	30	50	52	28	6,5	—
8,5	423	53	27	30	50	52	28	6,0	—
9,0	400	52	28	30	50	52	28	5,5	—
9,5	379	51	29	30	50	52	28	5,5	—
10,0	360	50	30	30	50	52	28	5,0	—
10,6	340	54	26	25	55	52	28	4,5	70
11,2	321	53	27	25	55	52	28	4,5	75
11,9	302	52	28	25	55	52	28	4,0	79
12,6	286	51	29	25	55	52	28	4,0	84
13,4	269	55	25	50	30	22	58	4,0	89
14,2	253	54	26	50	30	22	58	3,5	95
15,0	240	53	27	50	30	22	58	3,5	100
15,9	226	52	28	50	30	22	58	3,0	106
16,9	213	51	29	50	30	22	58	3,0	113
17,7	203	50	30	50	30	22	58	3,0	118
19,2	187	55	25	43	37	22	58	2,5	128
20,3	177	54	26	43	37	22	58	2,5	135
21,5	167	53	27	43	37	22	58	2,5	143
22,7	159	52	28	43	37	22	58	2,0	151
24,0	150	51	29	43	37	22	58	2,0	160
25,4	142	50	30	43	37	22	58	2,0	169
26,8	134	55	25	37	43	22	58	2,0	179
28,5	126	54	26	37	43	22	58	2,0	190
29,0	124	53	27	37	43	22	58	2,0	195
30,7	117	52	28	37	43	22	58	2,0	205
32,4	111	51	29	37	43	22	58	1,5	215
34,2	105	50	30	37	43	22	58	1,5	230

моделей 1E110, 1E110П, 1E116 и 1E116П

Частота вращения шпинделя. об/мин

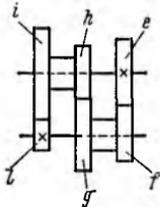
500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000 *
-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	--------

Частота вращения шпинделя, об/с

8,3	10,5	13,3	16,7	20,8	26,7	33,3	41,7	52,5	66,7	83,3
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Число оборотов шпинделя за один оборот распределительного вала

—	—	—	—	—	72	90	110	140	180	225
—	—	—	—	—	77	97	120	150	195	240
—	—	—	—	—	83	103	130	160	205	260
—	—	—	—	—	85	106	135	170	215	265
—	—	—	—	71	90	113	140	180	225	285
—	—	—	—	75	96	120	150	190	240	300
—	—	—	—	81	105	130	160	205	260	325
—	—	—	70	88	110	140	175	220	280	350
—	—	—	73	92	115	145	185	230	295	365
—	—	—	77	95	120	155	190	240	305	385
—	—	—	82	100	130	165	205	260	325	410
—	—	—	87	105	140	175	215	275	345	435
—	—	70	88	110	140	180	220	280	355	440
—	—	75	95	115	150	185	235	295	375	465
—	—	79	100	120	160	200	245	310	395	490
—	—	84	105	130	170	210	260	330	420	525
—	70	88	110	135	175	220	275	345	440	550
—	75	95	120	145	190	235	295	370	475	590
—	80	100	125	160	200	255	315	400	505	635
—	85	105	135	165	215	265	335	420	535	665
71	90	115	140	175	225	285	355	445	565	710
75	95	120	150	185	240	300	375	470	600	750
79	100	125	160	200	255	315	395	500	635	790
83	105	135	165	210	265	335	415	525	665	835
88	110	140	175	220	280	355	440	555	705	885
93	115	150	185	235	300	375	465	590	745	935
99	125	160	200	250	320	395	495	625	795	990
105	130	170	210	260	335	420	525	660	840	1 050
110	140	180	225	280	355	445	560	705	895	1 115
120	150	190	235	295	380	475	590	745	945	1 185
125	155	200	250	310	400	500	625	790	1 000	1 250
130	165	210	265	330	425	530	660	835	1 060	1 325
140	175	225	280	350	450	565	705	890	1 125	1 410
150	185	235	295	370	470	590	740	930	1 180	1 475
160	200	255	320	400	510	640	800	1 010	1 280	1 600
170	215	270	340	420	540	675	845	1 065	1 355	1 690
180	225	285	360	450	575	715	895	1 130	1 435	1 790
190	240	300	380	470	605	755	945	1 190	1 515	1 890
200	250	320	400	500	640	800	1 000	1 260	1 600	2 000
210	265	340	425	530	680	845	1 060	1 335	1 695	2 115
225	280	360	445	560	715	895	1 115	1 410	1 785	2 235
235	300	380	475	595	760	950	1 190	1 495	1 900	2 375
240	305	385	485	605	775	965	1 210	1 520	1 935	2 415
255	320	410	510	640	820	1 025	1 280	1 610	2 045	2 560
270	340	430	540	675	865	1 080	1 350	1 700	2 160	2 700
285	360	455	570	710	910	1 140	1 425	1 795	2 280	2 850

Время одного оборота распределительного вала, с	Производительность, шт./ч							Количество сотых делений кулачкового диска на подачу материала и поворот револьверной головки	400
		Сменные шестерни							6,7
		e	f	g	h	i	l		
37,2	97	55	25	30	50	22	58	1,5	250
39,4	91	54	26	30	50	22	58	1,5	260
41,6	86	53	27	30	50	22	58	1,5	275
44,5	81	52	28	30	50	22	58	1,5	295
46,5	77	51	29	30	50	22	58	1,0	310
49,8	72	50	30	30	50	22	58	1,0	330
52,5	68	54	26	25	55	22	58	1,0	350
56,5	64	53	27	25	55	22	58	1,0	375
58,0	62	52	28	25	55	22	58	1,0	385
61,4	59	51	29	25	55	22	58	1,0	410
64,9	55	50	30	25	55	22	58	1,0	430
70,5	51	30	50	43	37	22	58	1,0	470
74,3	48	29	51	43	37	22	58	1,0	495
76,4	47	28	52	43	37	22	58	1,0	510
83,0	43	27	53	43	37	22	58	1,0	555
87,7	41	26	54	43	37	22	58	1,0	585
93,0	39	25	55	43	37	22	58	1,0	620
95,2	38	30	50	37	43	22	58	1,0	635
100,0	36	29	51	37	43	22	58	1,0	665
106,0	34	28	52	37	43	22	58	1,0	705
112,0	32	27	53	37	43	22	58	1,0	745
118,5	30	26	54	37	43	22	58	1,0	790
125,5	29	25	55	37	43	22	58	1,0	835
136,0	26	30	50	30	50	22	58	1,0	905
144,0	25	29	51	30	50	22	58	1,0	960
152,0	24	30	50	28	52	22	58	1,0	1 015
160,0	22	29	51	28	52	22	58	1,0	1 065
169,0	21	28	52	28	52	22	58	1,0	1 125
179,0	20	27	53	28	52	22	58	1,0	1 195
189,0	19	26	54	28	52	22	58	1,0	1 260
201,0	18	25	55	28	52	22	58	1,0	1 340
216,0	17	30	50	22	58	22	58	1,0	1 440
227,0	16	29	51	22	58	22	58	1,0	1 515
240,0	15	28	52	22	58	22	58	1,0	1 600
254,0	14	27	53	22	58	22	58	1,0	1 695
269,0	13	26	54	22	58	22	58	1,0	1 795
285,0	12,5	25	55	22	58	22	58	1,0	1 900
302,0	12	24	56	22	58	22	58	1,0	2 015

* Только для автоматов моделей 1E110 и 1E110П

Частота вращения шпинделя, об/мин										
500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000 *
Частота вращения шпинделя, об/с										
8,3	10,5	13,3	16,7	20,8	26,7	33,3	41,7	52,5	66,7	73,3
Число оборотов шпинделя за один оборот распределительного вала										
310	390	495	620	775	990	1 240	1 550	1 955	2 480	3 100
330	415	525	655	820	1 050	1 315	1 640	2 070	2 625	3 285
345	435	555	695	865	1 110	1 385	1 735	2 185	2 775	3 465
370	465	595	740	925	1 185	1 485	1 855	2 335	2 965	3 710
385	490	620	775	970	1 240	1 550	1 940	2 440	3 100	3 875
415	520	665	830	1 035	1 330	1 660	2 075	2 615	3 320	4 150
435	550	700	875	1 095	1 400	1 750	2 190	2 755	3 500	4 375
470	595	755	940	1 175	1 505	1 885	2 355	2 965	3 765	4 710
485	610	775	965	1 210	1 545	1 935	2 415	3 045	3 865	4 835
510	645	820	1 025	1 280	1 635	2 045	2 560	3 225	4 095	5 115
540	680	865	1 080	1 350	1 730	2 165	2 705	3 410	4 325	5 410
585	740	940	1 175	1 470	1 880	2 350	2 940	3 700	4 700	5 875
620	780	990	1 240	1 550	1 980	2 475	3 095	3 900	4 955	6 190
635	800	1 020	1 275	1 590	2 040	2 545	3 185	4 010	5 095	6 365
690	870	1 105	1 385	1 730	2 215	2 765	3 460	4 360	5 535	6 915
730	920	1 170	1 460	1 825	2 340	2 925	3 655	4 605	5 845	7 310
775	975	1 240	1 550	1 935	2 480	3 100	3 875	4 880	6 200	7 750
795	1 000	1 270	1 585	1 985	2 540	3 175	3 965	5 000	6 345	7 935
835	1 050	1 335	1 665	2 085	2 665	3 335	4 165	5 250	6 665	8 335
885	1 115	1 415	1 765	2 210	2 825	3 535	4 415	5 565	7 065	8 835
935	1 175	1 495	1 865	2 335	2 985	3 735	4 665	5 880	7 465	9 335
985	1 245	1 580	1 975	2 470	3 160	3 950	4 940	6 220	7 900	9 875
1 045	1 315	1 675	2 090	2 615	3 345	4 185	5 230	6 590	8 365	10 460
1 135	1 430	1 815	2 265	2 835	3 625	4 535	5 665	7 140	9 065	11 335
1 200	1 510	1 920	2 400	3 000	3 840	4 800	6 000	7 560	9 600	12 000
1 265	1 595	2 025	2 535	3 165	4 055	5 065	6 335	7 980	10 135	12 665
1 335	1 680	2 135	2 665	3 335	4 265	5 335	6 665	8 400	10 665	13 335
1 410	1 775	2 255	2 815	3 520	4 505	5 635	7 040	8 870	11 265	14 085
1 490	1 880	2 385	2 985	3 730	4 775	5 965	7 460	9 400	11 935	14 915
1 575	1 985	2 520	3 150	3 940	5 040	6 300	7 875	9 920	12 600	15 750
1 675	2 110	2 680	3 350	4 190	5 360	6 700	8 375	10 550	13 400	16 750
1 800	2 270	2 880	3 600	4 500	5 760	7 200	9 000	11 340	14 400	18 000
1 890	2 385	3 025	3 785	4 730	6 055	7 565	9 460	11 920	15 135	18 915
2 000	2 520	3 200	4 000	5 000	6 400	8 000	10 000	12 600	16 000	20 000
2 115	2 670	3 385	4 235	5 290	6 775	8 465	10 585	13 335	16 935	21 165
2 240	2 825	3 585	4 485	5 605	7 175	8 965	11 210	14 120	17 935	22 415
2 375	2 990	3 800	4 750	5 940	7 600	9 500	11 875	14 960	19 000	23 750
2 515	3 170	4 025	5 035	6 290	8 055	10 065	12 585	15 855	20 135	25 165

Т а б л и ц а 29. Производительность

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	44	48	52	56	60	65	70	75	80	85	90	100	120	150	180	200	250	280	300	320	340	360	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	1000	1200	1500	1800	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000	10000	12000	15000	18000	20000	25000	30000	35000	40000	45000	50000	55000	60000	65000	70000	75000	80000	85000	90000	100000	120000	150000	180000	200000	250000	300000	350000	400000	450000	500000	550000	600000	650000	700000	750000	800000	850000	900000	1000000	1200000	1500000	1800000	2000000	2500000	3000000	3500000	4000000	4500000	5000000	5500000	6000000	6500000	7000000	7500000	8000000	8500000	9000000	10000000	12000000	15000000	18000000	20000000	25000000	30000000	35000000	40000000	45000000	50000000	55000000	60000000	65000000	70000000	75000000	80000000	85000000	90000000	100000000	120000000	150000000	180000000	200000000	250000000	300000000	350000000	400000000	450000000	500000000	550000000	600000000	650000000	700000000	750000000	800000000	850000000	900000000	1000000000	1200000000	1500000000	1800000000	2000000000	2500000000	3000000000	3500000000	4000000000	4500000000	5000000000	5500000000	6000000000	6500000000	7000000000	7500000000	8000000000	8500000000	9000000000	10000000000	12000000000	15000000000	18000000000	20000000000	25000000000	30000000000	35000000000	40000000000	45000000000	50000000000	55000000000	60000000000	65000000000	70000000000	75000000000	80000000000	85000000000	90000000000	100000000000	120000000000	150000000000	180000000000	200000000000	250000000000	300000000000	350000000000	400000000000	450000000000	500000000000	550000000000	600000000000	650000000000	700000000000	750000000000	800000000000	850000000000	900000000000	1000000000000	1200000000000	1500000000000	1800000000000	2000000000000	2500000000000	3000000000000	3500000000000	4000000000000	4500000000000	5000000000000	5500000000000	6000000000000	6500000000000	7000000000000	7500000000000	8000000000000	8500000000000	9000000000000	10000000000000	12000000000000	15000000000000	18000000000000	20000000000000	25000000000000	30000000000000	35000000000000	40000000000000	45000000000000	50000000000000	55000000000000	60000000000000	65000000000000	70000000000000	75000000000000	80000000000000	85000000000000	90000000000000	100000000000000	120000000000000	150000000000000	180000000000000	200000000000000	250000000000000	300000000000000	350000000000000	400000000000000	450000000000000	500000000000000	550000000000000	600000000000000	650000000000000	700000000000000	750000000000000	800000000000000	850000000000000	900000000000000	1000000000000000	1200000000000000	1500000000000000	1800000000000000	2000000000000000	2500000000000000	3000000000000000	3500000000000000	4000000000000000	4500000000000000	5000000000000000	5500000000000000	6000000000000000	6500000000000000	7000000000000000	7500000000000000	8000000000000000	8500000000000000	9000000000000000	10000000000000000	12000000000000000	15000000000000000	18000000000000000	20000000000000000	25000000000000000	30000000000000000	35000000000000000	40000000000000000	45000000000000000	50000000000000000	55000000000000000	60000000000000000	65000000000000000	70000000000000000	75000000000000000	80000000000000000	85000000000000000	90000000000000000	100000000000000000	120000000000000000	150000000000000000	180000000000000000	200000000000000000	250000000000000000	300000000000000000	350000000000000000	400000000000000000	450000000000000000	500000000000000000	550000000000000000	600000000000000000	650000000000000000	700000000000000000	750000000000000000	800000000000000000	850000000000000000	900000000000000000	1000000000000000000	1200000000000000000	1500000000000000000	1800000000000000000	2000000000000000000	2500000000000000000	3000000000000000000	3500000000000000000	4000000000000000000	4500000000000000000	5000000000000000000	5500000000000000000	6000000000000000000	6500000000000000000	7000000000000000000	7500000000000000000	8000000000000000000	8500000000000000000	9000000000000000000	10000000000000000000	12000000000000000000	15000000000000000000	18000000000000000000	20000000000000000000	25000000000000000000	30000000000000000000	35000000000000000000	40000000000000000000	45000000000000000000	50000000000000000000	55000000000000000000	60000000000000000000	65000000000000000000	70000000000000000000	75000000000000000000	80000000000000000000	85000000000000000000	90000000000000000000	100000000000000000000	120000000000000000000	150000000000000000000	180000000000000000000	200000000000000000000	250000000000000000000	300000000000000000000	350000000000000000000	400000000000000000000	450000000000000000000	500000000000000000000	550000000000000000000	600000000000000000000	650000000000000000000	700000000000000000000	750000000000000000000	800000000000000000000	850000000000000000000	900000000000000000000	1000000000000000000000	1200000000000000000000	1500000000000000000000	1800000000000000000000	2000000000000000000000	2500000000000000000000	3000000000000000000000	3500000000000000000000	4000000000000000000000	4500000000000000000000	5000000000000000000000	5500000000000000000000	6000000000000000000000	6500000000000000000000	7000000000000000000000	7500000000000000000000	8000000000000000000000	8500000000000000000000	9000000000000000000000	10000000000000000000000	12000000000000000000000	15000000000000000000000	18000000000000000000000	20000000000000000000000	25000000000000000000000	30000000000000000000000	35000000000000000000000	40000000000000000000000	45000000000000000000000	50000000000000000000000	55000000000000000000000	60000000000000000000000	65000000000000000000000	70000000000000000000000	75000000000000000000000	80000000000000000000000	85000000000000000000000	90000000000000000000000	100000000000000000000000	120000000000000000000000	150000000000000000000000	180000000000000000000000	200000000000000000000000	250000000000000000000000	300000000000000000000000	350000000000000000000000	400000000000000000000000	450000000000000000000000	500000000000000000000000	550000000000000000000000	600000000000000000000000	650000000000000000000000	700000000000000000000000	750000000000000000000000	800000000000000000000000	850000000000000000000000	900000000000000000000000	1000000000000000000000000	1200000000000000000000000	1500000000000000000000000	1800000000000000000000000	2000000000000000000000000	2500000000000000000000000	3000000000000000000000000	3500000000000000000000000	4000000000000000000000000	4500000000000000000000000	5000000000000000000000000	5500000000000000000000000	6000000000000000000000000	6500000000000000000000000	7000000000000000000000000	7500000000000000000000000	8000000000000000000000000	8500000000000000000000000	9000000000000000000000000	10000000000000000000000000	12000000000000000000000000	15000000000000000000000000	18000000000000000000000000	20000000000000000000000000	25000000000000000000000000	30000000000000000000000000	35000000000000000000000000	40000000000000000000000000	45000000000000000000000000	50000000000000000000000000	55000000000000000000000000	60000000000000000000000000	65000000000000000000000000	70000000000000000000000000	75000000000000000000000000	80000000000000000000000000	85000000000000000000000000	90000000000000000000000000	100000000000000000000000000	120000000000000000000000000	150000000000000000000000000	180000000000000000000000000	200000000000000000000000000	250000000000000000000000000	300000000000000000000000000	350000000000000000000000000	400000000000000000000000000	450000000000000000000000000	500000000000000000000000000	550000000000000000000000000	600000000000000000000000000	650000000000000000000000000	700000000000000000000000000	750000000000000000000000000	800000000000000000000000000	850000000000000000000000000	900000000000000000000000000	1000000000000000000000000000	1200000000000000000000000000	1500000000000000000000000000	1800000000000000000000000000	2000000000000000000000000000	2500000000000000000000000000	3000000000000000000000000000	3500000000000000000000000000	4000000000000000000000000000	4500000000000000000000000000	5000000000000000000000000000	5500000000000000000000000000	6000000000000000000000000000
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------

автоматов моделей 1124 и 1136

Частота вращения шпинделя, об/мин

240	300	380	480	600	750	960	1200	1500	1900	2400
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------

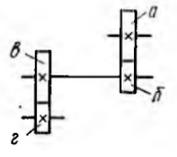
Частота вращения шпинделя, об/с

4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,7	40
---	---	-----	---	----	------	----	----	----	------	----

оборотов шпинделя за один оборот распределительного вала

—	—	—	64	80	100	128	160	200	253	320
—	—	—	72	90	113	144	180	225	285	360
—	—	—	80	100	125	160	200	250	317	400
—	—	70	88	110	138	176	220	275	348	440
—	—	76	96	120	150	192	240	300	380	480
—	—	82	104	130	163	208	260	325	412	520
—	70	89	112	140	175	224	280	350	443	560
—	75	95	120	150	188	240	300	375	475	600
—	80	102	128	160	200	256	320	400	507	640
68	85	108	136	170	213	272	340	425	538	680
72	90	114	144	180	225	288	360	450	570	720
80	100	127	160	200	250	320	400	500	633	800
88	110	140	176	220	275	352	440	550	697	880
96	120	152	192	240	300	384	480	600	760	960
104	130	165	208	260	325	416	520	650	823	1 040
112	140	178	224	280	350	448	560	700	887	1 120
120	150	190	240	300	375	480	600	750	950	1 200
128	160	203	256	320	400	512	640	800	1 013	1 280
136	170	215	272	340	425	544	680	850	1 077	1 360
144	180	228	288	360	450	576	720	900	1 140	1 440
152	190	240	304	380	475	608	760	950	1 203	1 520
160	200	254	320	400	500	640	800	1 000	1 267	1 600
176	220	278	352	440	550	704	880	1 100	1 393	1 766
192	240	304	384	480	600	768	960	1 200	1 520	1 920
208	260	330	416	520	650	832	1 040	1 300	1 647	2 080
224	280	355	448	560	700	896	1 120	1 400	1 772	2 240
240	300	380	480	600	750	960	1 200	1 500	1 900	2 400
260	325	413	520	650	813	1 040	1 300	1 625	2 050	2 600
280	350	444	560	700	875	1 120	1 400	1 750	2 217	2 800
300	375	475	600	750	938	1 200	1 500	1 875	2 375	3 000
320	400	506	640	800	1 000	1 280	1 600	2 000	2 532	3 200
360	450	570	720	900	1 125	1 440	1 800	2 250	2 850	3 600
400	500	633	800	1 000	1 250	1 600	2 000	2 500	3 166	4 000
440	550	696	880	1 100	1 375	1 760	2 200	2 750	3 493	4 400
480	600	760	960	1 200	1 500	1 920	2 400	3 000	3 800	4 800
540	675	855	1 080	1 350	1 688	2 160	2 700	3 375	4 275	5 400
600	750	950	1 200	1 500	1 875	2 400	3 000	3 750	4 750	6 000
660	825	1 045	1 320	1 650	2 063	2 640	3 300	4 125	5 225	6 600
720	900	1 140	1 440	1 800	2 250	2 880	3 600	4 500	5 700	7 200
800	1 000	1 270	1 600	2 000	2 500	3 200	4 000	5 000	6 333	8 000
960	1 100	1 395	1 760	2 200	2 750	3 520	4 400	5 500	6 967	8 800
980	1 200	1 520	1 920	2 400	3 000	3 840	4 800	6 000	7 600	9 600
1 080	1 350	1 710	2 160	2 700	3 375	4 320	5 500	6 750	8 550	10 800

Т а б л и ц а 30. Производительность

Время одного оборота распределительного вала. с	Производительность, шт /ч					Количество сотых делений кулачкового диска		160	200	250
		Сменные шестерни				на подачу материала	на один поворот револьверной головки			
		а	б	в	г			2,67	3,33	4,17
		Число								
8,1	444,4	75	45	80	20	12,5	8,5	—	27	34
9,8	367,3	63	45	80	20	10,5	7,0	—	33	41
11,6	310,3	71	60	80	20	9	6	31	39	49
13	276,9	63	60	80	20	8	5,5	35	44	54
14,6	246,5	63	60	71	20	6,5	5	39	49	61
16,6	216,8	75	60	71	27	6	4,5	45	55	69
18,2	197,8	45	60	80	20	5,5	4	49	61	76
20,6	174,7	60	63	75	27	5	3,5	55	69	86
22,9	157,2	45	71	75	20	4,5	3	61	76	96
25,7	140	45	63	80	27	4	3	69	86	107
27,5	130,9	45	63	75	27	4	2,5	74	92	115
31,1	115,7	63	60	75	45	3,5	2,5	83	104	130
32,8	109,7	63	60	71	45	3,5	2,5	88	109	137
34,3	104,9	60	63	75	45	3	2	92	114	143
36,3	99,1	71	63	60	45	3	2	97	121	152
38,6	93,2	60	71	75	45	2,5	2	103	129	161
40,6	88,6	80	71	75	63	2,5	2	109	135	170
43,2	83,3	60	75	71	45	2,5	1,5	116	143	180
46,2	77,9	63	71	60	45	2,5	1,5	124	154	193
48,6	74	63	75	60	45	2	1,5	130	162	203
51,9	69,3	60	80	63	45	2	1,5	139	173	217
54,8	65,6	71	60	63	75	2	1,5	147	182	229
57,2	62,9	45	63	80	60	2	1,5	153	190	239
61	59	45	63	75	60	2	1,5	163	203	255
64,3	55,9	45	63	71	60	1,5	1	172	214	268
68,6	52,4	45	71	75	60	1,5	1	183	228	286
76,8	46,8	45	75	71	60	1,5	1	205	256	321
81,6	44,1	45	71	63	60	1,5	1	218	272	341
86,5	41,6	45	75	63	60	1,5	1	231	288	361
89,5	40,2	45	71	60	63	1,5	1	239	298	373
93,5	38,5	45	75	60	63	1,5	1	250	311	390
103	34,9	27	80	71	45	1,5	1	275	343	430
108	33,3	27	75	63	45	1,5	1	289	360	451
116	31	27	80	63	45	1,5	1	310	386	484
121	29,7	27	80	60	45	1,5	1	323	403	505
130	27,6	20	75	71	45	1,5	1	347	433	542
136	26,4	27	71	63	60	1,5	1	363	453	567
146	24,6	20	75	63	45	1,5	1	390	486	609
156	23	20	80	63	45	1,5	1	416	519	651
163	22	20	80	60	45	1,5	1	435	543	680
170	21,1	27	63	60	80	1,5	1	454	566	709
179	20,1	27	71	60	75	1,5	1	478	596	747
191	18,8	27	71	60	80	1,5	1	510	636	797
203	17,7	20	71	60	63	1,5	1	542	676	847
215	16,7	20	75	60	63	1,5	1	574	716	897
229	15,7	20	80	60	63	1,5	1	612	763	955
242	14,8	20	75	60	71	1,5	1	646	806	1 009
258	13,9	20	80	60	71	1,5	1	689	859	1 076
272	13,2	20	80	60	75	1,5	1	727	906	1 135
291	12,3	20	80	45	60	1,5	1	777	969	1 214
304	11,8	20	80	45	63	1,5	1	812	1 012	1 268
322	11,1	20	75	45	71	1,5	1	860	1 072	1 343
345	10,4	20	80	45	71	1,5	1	921	1 149	1 439
363	9,8	20	80	45	75	1,5	1	969	1 209	1 514

автоматов моделей 1Б124 и

Частота вращения шпинделя, об/мин

315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------

Частота вращения шпинделя, об/с

5,25	6,67	8,33	10,5	13,3	16,7	20,8	26,7	33,3	41,7	52,5
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

оборотов шпинделя за один оборот распределительного вала

13	54	67	85	108	135	168	216	270	338	425
52	66	82	103	130	164	204	262	327	409	515
61	78	97	122	155	194	242	310	387	484	609
69	87	109	137	173	217	271	347	433	542	683
77	98	122	154	194	244	304	390	486	609	767
87	111	139	175	221	277	346	443	553	693	852
96	122	152	191	242	304	379	486	606	759	956
108	138	172	217	274	344	429	550	686	859	1 082
121	153	191	241	305	383	477	612	763	955	1 203
135	172	214	270	342	429	535	686	856	1 072	1 350
145	184	229	289	366	460	572	735	916	1 147	1 444
164	208	259	327	414	520	647	831	1 036	1 297	1 633
172	219	273	345	437	548	683	876	1 093	1 368	1 722
180	229	286	360	456	573	714	916	1 142	1 431	1 801
191	242	303	381	483	606	755	969	1 209	1 514	1 906
203	258	322	405	514	645	803	1 031	1 286	1 610	2 027
213	271	338	426	540	678	845	1 084	1 352	1 693	2 132
227	288	360	454	575	722	899	1 154	1 439	1 802	2 268
243	308	385	485	615	772	961	1 234	1 539	1 927	2 426
255	324	405	511	647	812	1 011	1 298	1 619	2 027	2 552
273	346	433	545	691	867	1 080	1 386	1 729	2 165	2 725
288	366	457	576	729	915	1 140	1 463	1 825	2 285	2 877
301	382	477	601	761	956	1 190	1 527	1 905	2 386	3 003
321	407	508	641	812	1 019	1 269	1 629	2 032	2 544	3 203
338	429	537	675	855	1 074	1 338	1 717	2 141	2 682	3 376
360	458	572	721	913	1 146	1 427	1 832	2 285	2 861	3 602
403	513	640	807	1 022	1 283	1 598	2 050	2 558	3 203	4 032
429	545	680	857	1 086	1 367	1 698	2 179	2 718	3 403	4 284
454	577	721	909	1 151	1 445	1 800	2 310	2 881	3 608	4 542
470	597	746	940	1 191	1 495	1 862	2 390	2 981	3 732	4 699
491	624	779	982	1 244	1 562	1 945	2 497	3 114	3 899	4 910
541	687	858	1 082	1 370	1 720	2 143	2 750	3 430	4 295	5 408
567	721	900	1 134	1 437	1 804	2 247	2 884	3 597	4 504	5 670
609	774	967	1 218	1 543	1 937	2 413	3 097	3 863	4 837	6 090
636	807	1 008	1 271	1 610	2 021	2 517	3 231	4 030	5 046	6 353
683	867	1 083	1 365	1 729	2 171	2 704	3 471	4 329	5 421	6 825
714	907	1 133	1 428	1 809	2 271	2 829	3 631	4 529	5 671	7 142
767	974	1 216	1 533	1 942	2 438	3 037	3 899	4 862	6 088	7 665
819	1 041	1 300	1 638	2 075	2 605	3 245	4 165	5 195	6 505	8 190
856	1 087	1 358	1 712	2 168	2 722	3 391	4 352	5 428	6 797	8 797
893	1 134	1 416	1 785	2 261	2 839	3 536	4 539	5 661	7 089	8 925
940	1 194	1 491	1 880	2 381	2 990	3 723	4 780	5 961	7 465	9 398
1 003	1 274	1 591	2 006	2 541	3 190	3 973	5 100	6 361	7 965	10 028
1 066	1 354	1 691	2 132	2 700	3 390	4 223	5 420	6 760	8 463	10 568
1 129	1 434	1 791	2 258	2 860	3 591	4 472	5 741	7 160	8 966	11 288
1 202	1 528	1 908	2 405	3 046	3 824	4 765	6 115	7 626	9 550	12 023
1 271	1 614	2 016	2 541	3 219	4 042	5 034	6 462	8 059	10 091	12 705
1 355	1 721	2 149	2 709	3 432	4 309	5 366	6 889	8 592	10 759	13 545
1 428	1 815	2 266	2 856	3 618	4 543	5 658	7 263	9 058	11 343	14 280
1 528	1 941	2 424	3 056	3 871	4 860	6 053	7 770	9 691	12 135	15 278
1 596	2 028	2 533	3 192	4 043	5 077	6 323	8 117	10 123	12 677	15 960
1 691	2 148	2 683	3 381	4 283	5 378	6 698	8 598	10 723	13 428	16 905
1 812	2 301	2 874	3 623	4 589	5 762	7 176	9 212	11 489	14 387	18 113
1 906	2 421	3 024	3 812	4 828	6 062	7 551	9 692	12 088	15 137	19 058

автоматов моделей 1Б125 и 1Б140

Частота вращения шпинделя, об/мин

160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------

Частота вращения шпинделя, об/с

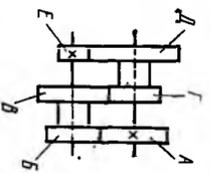
2,67	3,33	4,17	5,26	6,66	8,33	10,5	13,5	16,7	20,8	26,7	33,3	41,7	52,6
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

вращения шпинделя за один оборот распределительного вала

					67	84	106	134	168	210	270	336	421	
					74	92	116	148	185	230	296	370	462	
				63	80	100	126	161	202	250	323	404	504	630
				69	88	110	138	176	220	274	352	440	550	690
				74	94	117	147	188	235	293	376	470	586	740
			62	79	100	125	157	200	250	312	400	500	625	790
			72	91	115	144	181	230	289	360	462	575	720	910
			74	94	119	149	188	239	299	372	478	596	740	940
	67	84	106	135	169	213	270	339	422	542	676	845	1060	
	69	87	109	139	178	220	279	349	434	558	697	872	1090	
	73	91	115	147	183	231	293	367	456	587	734	916	1150	
	77	96	122	155	193	243	309	387	481	620	773	966	1220	
64	80	100	127	161	201	254	322	404	503	646	805	1010	1270	
66	83	104	131	166	208	262	333	417	518	666	833	1040	1310	
70	87	109	137	174	218	275	349	436	544	700	872	1092	1370	
73	91	113	143	182	227	286	364	455	566	728	910	1140	1430	
74	93	116	147	187	233	294	373	467	581	747	933	1155	1470	
80	100	125	157	200	250	315	400	500	623	800	1000	1250	1570	
85	107	134	169	214	267	337	428	535	666	856	1070	1340	1690	
88	110	137	173	220	275	346	440	550	685	880	1100	1375	1730	
94	117	147	185	235	294	371	470	588	745	942	1175	1470	1850	
98	123	154	194	246	307	387	492	615	768	985	1230	1535	1940	
103	128	161	203	257	322	405	515	643	805	1030	1288	1610	2030	
108	134	168	212	269	337	424	540	673	842	1078	1350	1685	2120	
112	140	175	221	280	350	441	560	700	875	1120	1400	1750	2210	
115	150	187	236	300	375	472	600	750	936	1200	1500	1875	2360	
127	158	202	255	323	404	498	646	792	988	1268	1615	2020	2550	
135	168	210	266	337	421	530	674	842	1052	1350	1685	2110	2660	

Количество
соток Деловой
кулачкового
вала

63	80	100	125
----	----	-----	-----



Шестерни

А В В Г Д Е

Время одного оборота распределительного вала, с

Производительность, шт./ч

на подачу материала

на одно переключение револьверной головки

на изменение частоты вращения шпинделя

1,05	1,33	1,67	2,08
------	------	------	------

Частота

5,5	65,4	75	25	45	55	27	73	2	2	1	73	91	114
57,9	62,1	70	30	50	50	27	73	2	2	1	77	96	120
61,4	58,6	55	45	50	50	40	60	2	2	1	82	101	128
64,7	55,6	73	27	40	60	30	70	2	2	1	67	86	108
70,8	50,8	70	30	45	55	27	73	1,5	1,5	1	74	94	118
73,7	48,8	55	45	60	40	27	73	1,5	1,5	1	77	98	122
80,1	44,9	73	27	35	65	30	70	1,5	1,5	1	84	106	133
86,9	41,4	70	30	40	60	27	73	1,5	1,5	1	91	115	145
94,2	38,2	65	35	40	60	30	70	1	0,5	0,5	98	125	157
100	36	60	40	50	50	25	75	1	0,5	0,5	105	133	167
105,1	34,2	75	25	30	70	27	73	1	0,5	0,5	110	140	175
110,1	32,7	60	40	45	55	27	73	1	0,5	0,5	115	146	183
121,1	29,7	65	35	40	60	25	75	1	1	0,5	127	161	202
129,4	27,8	73	27	30	70	25	75	1	1	0,5	136	172	215
139,3	25,8	50	50	40	60	35	65	1	1	0,5	146	185	232
143,2	25,1	55	45	40	60	30	70	1	1	0,5	150	190	239
165,2	21,7	50	50	45	55	27	73	1	1	0,5	173	220	275
175	20,5	50	50	40	60	30	70	1	1	0,5	183	233	292
188,5	19	65	35	30	70	25	75	1	1	0,5	198	251	314
205,4	17,5	55	45	35	65	27	73	0,5	0,5	0,5	215	273	342
216,6	16,6	50	50	35	65	30	70	0,5	0,5	0,5	228	289	361
227,9	15,7	55	45	35	65	25	75	0,5	0,5	0,5	239	304	380
247,8	14,5	45	55	40	60	27	73	0,5	0,5	0,5	260	330	413
268	13,4	55	45	30	70	27	73	0,5	0,5	0,5	271	344	430
270,4	13,3	60	40	27	73	25	75	0,5	0,5	0,5	284	360	451
278,6	12,9	50	50	35	65	25	75	0,5	0,5	0,5	292	372	465
286,3	12,5	55	45	30	70	25	75	0,5	0,5	0,5	301	382	478
306,8	11,7	45	55	35	65	27	73	0,5	0,5	0,5	322	403	512

Частота вращения шпинделя, об/мин

160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------

Частота вращения шпинделя, об/с

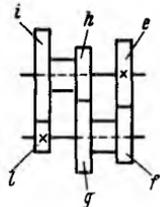
2,67	3,33	4,17	5,26	6,66	8,33	10,5	13,5	16,7	20,8	26,7	33,3	41,7	52,6
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

вращения шпинделя за один оборот распределительного вала

147	183	229	289	367	458	577	732	916	1145	1467	1 834	2 290	2 890
155	193	241	304	386	482	608	771	955	1204	1545	1 930	2 415	3 040
164	204	256	323	409	511	645	818	1025	1280	1640	2 040	2 560	3 230
173	215	270	334	431	538	678	862	1158	1346	1725	2 156	2 700	3 310
189	236	295	372	472	590	744	945	1180	1475	1890	2 380	2 950	3 720
197	245	308	388	490	614	775	984	1228	1534	1965	2 455	3 075	3 880
214	267	334	420	534	666	840	1068	1335	1670	2138	2 670	3 340	4 200
232	289	362	456	578	723	912	1156	1448	1810	2310	2 895	3 620	4 560
252	313	392	495	628	786	988	1255	1570	1960	2510	3 140	3 925	4 960
267	333	417	526	666	833	1050	1330	1670	2080	2670	3 330	4 170	5 260
281	350	438	553	700	875	1104	1400	1750	2170	2800	3 500	4 380	5 530
294	367	459	580	734	916	1157	1465	1835	2297	2940	3 670	4 590	5 800
322	400	505	632	808	1010	1273	1612	2020	2521	3230	4 040	5 050	6 320
346	430	540	680	862	1078	1358	1724	2156	2700	3452	4 325	5 400	6 800
372	464	581	753	927	1160	1462	1852	2320	2900	3720	4 650	5 815	7 330
383	477	596	753	955	1192	1504	1910	2390	2980	3820	4 770	5 960	7 530
441	550	688	870	1102	1378	1730	2200	2750	3440	4410	5 500	6 880	8 700
467	583	730	922	1167	1460	1830	2330	2920	3560	4670	5 830	7 300	9 220
504	628	785	993	1258	1570	1980	2510	3140	3930	5040	6 280	7 850	9 930
548	683	856	1080	1370	1712	2150	2730	3420	4280	5480	6 830	8 560	10 800
578	722	903	1140	1446	1805	2280	2890	3610	4510	5780	7 220	9 030	11 400
608	759	950	1198	1520	1900	2390	3040	3800	4750	6080	7 590	9 500	11 980
662	825	1032	1305	1652	2063	2600	3300	4130	5170	6620	8 250	10 320	13 050
689	860	1075	1358	1720	2048	2710	3440	4300	5370	6890	8 500	10 750	13 580
721	900	1128	1420	1803	2256	2840	3600	4510	5640	7210	9 000	11 280	14 200
744	928	1160	1465	1858	2320	2920	3720	4650	5800	7440	9 280	11 600	14 650
765	955	1195	1508	1910	2385	3010	3820	4787	5960	7650	9 550	11 950	15 080
819	1020	1280	1613	2045	2558	3220	4030	5120	6380	8190	10 200	12 800	16 130

Т а б л и ц а 32. Производительность автоматов

Время одного оборота распределительного вала, с	Производительность, шт./ч	Сменные шестерни						Количество сотых делений кулачкового диска на подачу матрицы и поворот револьверной головки	Число		
									450	500	560
									7,5	8,3	9,3
		e	i	g	h	i	l				
6,1	590	53	27	50	30	52	28	17	46	51	57
6,5	554	52	28	50	30	52	28	16	49	54	60
6,8	529	51	29	50	30	52	28	15	51	57	63
7,2	500	50	30	50	30	52	28	14	54	60	67
7,8	461	55	25	43	37	52	28	13,5	59	65	73
8,3	434	54	26	43	37	52	28	12,5	62	70	77
8,8	409	53	27	43	37	52	28	12	66	73	82
9,3	387	52	28	43	37	52	28	11	70	77	87
9,8	367	51	29	43	37	52	28	10,5	74	82	91
10,3	349	50	30	43	37	52	28	10	77	86	96
10,6	340	55	25	37	43	52	28	9,5	80	88	99
11,2	321	54	26	37	43	52	28	9	84	93	104
11,8	305	53	27	37	43	52	28	8,5	89	98	110
12,5	288	52	28	37	43	52	28	8	94	104	117
13,2	273	51	29	37	43	52	28	7,5	99	110	123
13,9	259	50	30	37	43	52	28	7,5	104	115	130
15,1	238	55	25	30	50	52	28	7	113	125	140
16	225	54	26	30	50	52	28	6,5	120	135	150
17	212	53	27	30	50	52	28	6	128	140	160
18	200	52	28	30	50	52	28	5,5	135	150	170
19	189	51	29	30	50	52	28	5,5	143	160	175
20	180	50	30	30	50	52	28	5	150	165	185
21,2	170	54	26	25	55	52	28	5	159	175	200
22,4	161	53	27	25	55	52	28	4,5	168	185	210
23,7	152	52	28	25	55	52	28	4,5	178	195	220
25,1	143	51	29	25	55	52	28	4	188	210	235
26,7	135	55	25	50	30	22	58	4	200	220	250
28,3	127	54	26	50	30	22	58	4	212	235	265
30	120	53	27	50	30	22	58	3,5	225	250	280
31,6	114	52	28	50	30	22	58	3,5	237	265	295
33,4	108	51	29	50	30	22	58	3	251	280	310
35,3	102	50	30	50	30	22	58	3	265	295	330
38,5	94	55	25	43	37	22	58	3	289	320	360
40,5	89	54	26	43	37	22	58	2,5	305	335	380
42,9	84	53	27	43	37	22	58	2,5	320	355	400
45,4	79	52	28	43	37	22	58	2,5	340	380	425
48	75	51	29	43	37	22	58	2,5	360	400	450
50,5	71	50	30	43	37	22	58	2	380	420	470
51,7	70	55	25	37	43	22	58	2	385	430	480
55	65	54	26	37	43	22	58	2	410	460	515
58	62	53	27	37	43	22	58	2	435	485	540
61,3	59	52	28	37	43	22	58	2	460	510	570
64,7	56	51	29	37	43	22	58	1,5	485	540	605
68,2	53	50	30	37	43	22	58	1,5	510	570	635
74,2	49	55	25	30	50	22	58	1,5	555	620	690
78,6	46	54	26	30	50	22	58	1,5	590	655	735
81	44	53	27	30	50	22	58	1,5	605	675	755
88	41	52	28	30	50	22	58	1,5	660	735	820
93	39	51	29	30	50	22	58	1,5	695	775	870
98	37	50	30	30	50	22	58	1	735	815	915



Сменные шестерни

Число

Моделей IE125, IE125П, IE140 и IE140П

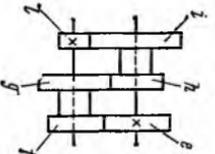
Частота вращения шпинделя, об/мин

630	710 *	800	900 *	1000	1250	1600	2000	2500	3150 *	4000 *
10,5	11,8	13,3	15	16,7	20,8	26,7	33,3	41,7	50,5	66,7

Частота вращения шпинделя, об/с

оборотов шпинделя за один оборот распределительного вала

64	72	81	91	102	127	162	203	253	320	405
70	77	87	98	108	135	173	215	270	340	435
76	80	90	102	113	140	180	225	285	360	455
82	85	95	108	120	150	190	240	305	380	480
87	92	104	115	130	160	210	260	325	410	520
92	98	110	125	140	170	220	275	345	435	555
98	104	115	130	145	185	235	295	365	460	585
102	110	125	140	155	195	250	310	390	490	620
108	115	135	155	170	215	275	345	430	540	665
108	120	135	155	170	215	275	345	430	540	665
111	125	140	160	175	220	280	355	440	555	705
117	130	150	170	185	235	300	375	460	580	745
125	140	160	175	195	245	315	395	480	600	785
130	150	165	185	210	260	335	415	520	650	835
140	155	175	200	220	275	350	440	550	685	880
145	165	185	210	230	290	370	465	580	730	925
150	165	185	210	230	290	370	465	580	730	925
160	180	200	225	250	315	400	505	630	790	1005
170	190	215	240	265	335	425	535	665	840	1065
180	200	225	255	285	355	455	565	710	890	1135
190	210	240	270	300	375	480	600	750	945	1200
200	225	265	285	315	395	505	635	790	995	1265
210	235	285	300	335	415	535	665	835	1030	1335
220	250	280	320	335	440	565	705	885	1115	1415
230	265	300	335	375	465	600	745	935	1175	1495
235	280	315	355	395	495	630	790	990	1245	1580
265	300	335	375	420	520	670	835	1045	1315	1675
280	315	355	400	445	555	710	890	1110	1400	1780
285	335	380	425	470	590	755	945	1180	1485	1885
295	335	380	425	470	590	755	945	1180	1485	1885
316	355	400	450	500	625	800	1000	1250	1575	2000
330	375	420	475	525	660	840	1055	1315	1660	2105
350	395	445	500	555	695	890	1115	1370	1755	2225
370	420	470	525	590	735	940	1175	1470	1855	2355
405	455	515	575	640	800	1025	1285	1605	2020	2565
425	480	540	605	675	845	1080	1350	1685	2125	2700
430	510	570	645	715	895	1145	1430	1785	2250	2850
475	540	605	680	760	945	1210	1515	1890	2385	3025
505	570	640	720	800	1000	1280	1600	2000	2520	3205
530	600	675	755	840	1050	1345	1685	2105	2650	3365
540	610	690	775	860	1080	1380	1725	2155	2715	3445
580	650	735	825	915	1145	1455	1835	2240	2885	3665
610	685	775	870	965	1210	1545	1935	2415	3095	3865
645	725	820	920	1020	1280	1635	2045	2565	3220	4085
680	765	860	970	1080	1360	1735	2155	2695	3395	4315
715	810	910	1025	1135	1420	1820	2295	2840	3580	4545
780	890	990	1115	1235	1540	1980	2475	3090	3895	5040
825	930	1050	1180	1310	1640	2095	2620	3275	4125	5240
850	960	1080	1215	1350	1690	2160	2700	3375	4250	5400
925	1040	1175	1315	1465	1835	2345	2935	3665	4620	5865
975	1100	1240	1395	1550	1940	2480	3100	3875	4880	6200
1030	1160	1305	1470	1635	2040	2615	3265	4085	5145	6535



Сменные шестерни

Время одного оборота распределительного вала, с

Производительность, шт./ч

Количество сотых делений кулачкового диска на подачу материала и поворот револьверной головки

	450	500	560
7,5	8,3	9,3	

Число

	Сменные шестерни										
	е	г	к	н	и	л	м	п	р		
104	35	54	26	25	55	22	58	1	780	865	970
110	33	53	27	25	55	22	58	1	825	915	1 025
116	31	52	28	25	55	22	58	1	870	965	1 080
122	30	51	29	25	55	22	58	1	915	1 015	1 140
129	28	50	30	25	55	22	58	1	965	1 075	1 205
140	26	50	50	43	37	22	58	1	1 050	1 165	1 305
148	24	39	51	43	37	22	58	1	1 110	1 230	1 380
157	23	28	52	43	37	22	58	1	1 175	1 305	1 465
165	22	27	53	43	37	22	58	1	1 235	1 375	1 540
175	21	26	54	43	37	22	58	1	1 310	1 455	1 635
185	20	25	55	43	37	22	58	1	1 385	1 540	1 725
190	19	30	50	37	43	22	58	0,5	1 425	1 580	1 775
200	18	29	51	37	43	22	58	0,5	1 500	1 665	1 865
211	17	28	52	37	43	22	58	0,5	1 580	1 755	1 970
223	16	27	53	37	43	22	58	0,5	1 670	1 855	2 080
236	15	26	54	37	43	22	58	0,5	1 770	1 965	2 200
254	14	25	55	37	43	22	58	0,5	1 905	2 115	2 370
272	13	30	50	30	50	22	58	0,5	2 040	2 265	2 540
287	12,5	29	51	30	50	22	58	0,5	2 150	2 390	2 680
303	12	30	50	28	52	22	58	0,5	2 270	2 520	2 830
320	11,2	29	51	28	52	22	58	0,5	2 400	2 665	2 985
332	11	28	52	28	52	22	58	0,5	2 490	2 765	3 100
357	10	27	53	28	52	22	58	0,5	2 675	2 975	3 330
378	9,5	26	54	28	52	22	58	0,5	2 835	3 150	3 530
400	9	22	55	28	52	22	58	0,5	3 000	3 330	3 735
430	8,4	30	50	22	58	22	58	0,5	3 225	3 580	4 015
454	7,9	29	51	22	58	22	58	0,5	3 405	3 780	4 140
479	7,5	28	52	22	58	22	58	0,5	3 590	3 990	4 470
506	7,1	27	53	22	58	22	58	0,5	3 795	4 215	4 720
536	6,7	26	54	22	58	22	58	0,5	4 020	4 465	5 000
568	6,3	25	55	22	58	22	58	0,5	4 260	4 730	5 300
602	6	24	56	22	58	22	58	0,5	4 515	5 015	5 620

* Только для автоматов моделей 1E125 и 1E150П.

Частота вращения шпинделя, об/мин

630	710 *	800	900 '	1000	1250	1600	2000	2500	3150 *	4000 *
-----	-------	-----	-------	------	------	------	------	------	--------	--------

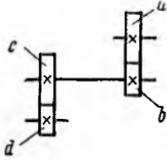
Частота вращения шпинделя, об/с

10,5	11,8	13,3	15	16,7	20,8	26,7	33,3	41,7	52,5	66,7
------	------	------	----	------	------	------	------	------	------	------

оборотов шпинделя за один оборот распределительного вала

1 090	1 230	1 385	1 560	1 735	2 165	2 775	3 465	4 335	5 460	6 935
1 155	1 300	1 465	1 650	1 835	2 290	2 935	3 665	4 585	5 775	7 335
1 220	1 370	1 545	1 740	1 935	2 415	3 095	3 865	4 835	6 090	7 735
1 280	1 445	1 625	1 830	2 035	2 540	3 253	4 065	5 085	6 405	8 135
1 355	1 530	1 720	1 935	2 150	2 690	3 440	4 300	5 375	6 770	8 600
1 470	1 655	1 865	2 100	2 335	2 915	3 735	4 665	5 835	7 350	9 335
1 555	1 750	1 975	2 220	2 465	3 085	3 945	4 935	6 165	7 770	9 865
1 650	1 860	2 095	2 355	2 615	3 270	4 185	5 235	6 540	8 240	10 465
1 730	1 950	2 200	2 475	2 750	3 440	4 400	5 500	6 875	8 660	11 000
1 835	2 070	2 335	2 625	2 915	3 645	4 665	5 835	7 290	9 185	11 665
1 940	2 190	2 465	2 775	3 085	3 855	4 935	5 835	7 710	9 710	12 335
1 995	2 250	2 535	2 850	3 165	3 960	5 065	6 335	7 915	9 975	12 665
2 100	2 365	2 665	3 000	3 335	4 165	5 335	6 665	8 335	10 500	13 335
2 215	2 495	2 815	3 165	3 515	4 395	5 625	7 035	8 790	11 075	14 065
2 340	2 640	2 975	3 345	3 715	4 645	5 945	7 425	9 290	11 705	14 865
2 480	2 790	3 145	3 540	3 935	4 915	6 295	7 865	9 835	12 390	15 735
2 665	3 005	3 385	3 810	4 235	5 290	6 775	8 465	10 585	13 335	16 935
2 855	3 220	3 625	4 080	4 535	5 665	7 255	9 065	11 335	14 280	18 135
3 015	3 395	3 825	4 305	4 785	5 980	7 655	9 565	11 960	15 065	19 135
3 180	3 585	4 040	4 545	5 050	6 310	8 080	10 100	12 625	15 905	20 200
3 360	3 785	4 265	4 800	5 335	6 665	8 535	10 665	13 335	16 800	21 335
3 485	3 930	4 425	4 980	5 535	6 915	8 855	11 065	13 835	17 430	22 135
3 750	4 225	4 760	5 355	5 950	7 440	9 520	11 900	14 875	18 740	23 800
3 970	4 470	5 040	5 670	6 300	7 875	10 080	12 600	15 750	19 845	25 200
4 200	4 730	5 335	6 000	6 665	8 335	10 665	13 335	16 665	21 000	26 665
4 515	5 090	5 735	6 450	7 165	8 960	11 465	14 335	17 915	22 575	28 665
4 770	5 370	6 055	6 810	7 565	9 460	12 105	15 135	18 915	23 835	30 265
5 030	5 670	6 385	7 185	7 985	9 980	12 775	15 965	19 960	25 145	31 935
5 315	5 985	6 745	7 590	8 435	10 540	13 495	16 865	21 085	26 565	33 735
5 630	6 340	7 145	8 040	8 935	11 165	14 295	17 865	22 335	28 140	35 735
5 965	6 720	7 575	8 520	9 465	11 835	15 145	18 935	23 665	29 820	37 865
6 320	7 125	8 025	9 030	10 035	12 540	16 055	20 065	25 085	31 605	40 135

Т а б л и ц а 33. Производительность автоматов

Время одного оборота рас- пределительного вала, с	Производительность, шт./ч					Количество сотых делений кулачкового диска		160
		Сменные шестерни				на подачу материала и один по- ворот ре- вольверной головки	на каждый следующий поворот револьвер- ной го- ловки *	
		a	b	c	d			
3	1200	80	50	90	30	19	19	23
4	900	80	40	90	50	14,5	14,5	31
5	720	75	50	80	40	11,5	11,5	38
6	600	75	60	80	40	10	10	46
7	514,2	60	75	80	30	8,5	8,5	54
8	450	50	80	90	30	7,5	7,5	61
9	400	80	40	50	60	6,5	6,5	69
10	360	40	80	90	30	6	6	77
11	327,2	60	70	80	50	5,5	5,5	84
12	300	70	60	80	75	5	5	92
13	276,2	75	50	60	80	4,5	4,5	100
14	257,1	80	40	50	90	4,5	4,5	108
15	240	45	90	80	40	4	4,5	115
16	225	75	40	45	90	4	4,5	123
17	211,7	70	40	45	90	3,5	4	130
18	200	75	45	40	80	3,5	4	138
20	180	75	50	40	80	3	3,5	153
22	163,6	45	80	60	50	3	3,5	169
24	150	75	60	40	80	2,5	3,5	184
26	144	70	60	40	80	2,5	3,5	200
28	128,5	40	80	75	70	2,5	3,5	215
30	120	50	80	60	75	2	3	230
32	112,5	75	60	30	80	2	3	245
34	105,8	50	75	60	90	2	3	260
36	100	50	60	45	90	2	3	275
38	94,7	40	80	60	75	1,5	3	290
40	90	50	75	45	80	1,5	3	306
44	81,8	60	70	40	100	1,5	3	337
48	75	50	90	45	80	1,5	3	368
52	69,2	60	70	30	90	1,5	3	400
56	64,2	40	75	45	90	1,5	3	430
60	60	45	90	40	80	1	2,5	460
65	55,3	30	100	70	90	1	2,5	500
70	51,4	30	70	45	90	1	2,5	538
75	48	30	75	45	90	1	2,5	575
80	45	45	80	30	90	1	2,5	613
90	40	45	75	25	90	1	2,5	690
100	36	30	80	40	100	1	2,5	767
110	32,7	45	80	24	100	1	2,5	844
120	30	40	80	25	100	1	2,5	920
135	26,6	40	90	25	100	1	2,5	1 038
150	24	30	75	25	100	1	2,5	1 150
165	21,8	30	80	25	100	1	2,5	1 268
180	20	30	90	25	100	1	2,5	1 380
200	18	24	80	25	100	1	2,5	1 530

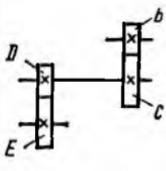
* Применяется в случае обработки длинных деталей, когда ролик рычага на участок кулачка меньшего радиуса. Если же радиусом ролика соединяются головки достаточны данные предыдущей графы

моделей Index 12, Index 18 и Index 25

Частота вращения шпинделя, об/мин								
550	700	950	1200	1500	1900	2400	3200	4000
Частота вращения шпинделя, об/с								
9.2	11,6	15,8	20	25	32	40	53	67
Число оборотов шпинделя за один оборот револьверной головки								
27	35	48	40	75	95	120	160	200
36	47	63	80	100	126	160	213	266
46	58	79	100	125	158	200	266	333
55	70	95	120	150	190	240	320	400
64	82	111	140	175	222	280	373	466
73	93	126	160	200	253	320	426	533
82	105	142	180	225	285	360	480	600
92	116	158	200	250	316	400	533	666
101	128	174	220	275	346	440	586	733
110	140	190	240	300	380	480	640	800
119	152	206	260	325	411	520	693	866
128	163	222	280	350	443	560	746	933
137	175	237	300	375	475	600	800	1 000
146	187	253	320	400	506	640	853	1 066
155	198	269	340	425	538	680	906	1 133
165	210	285	360	450	570	720	960	1 200
183	233	316	400	500	633	800	1 065	1 333
202	256	348	440	550	696	880	1 175	1 466
220	280	380	480	600	760	960	1 280	1 600
238	303	412	520	650	822	1 040	1 385	1 733
256	326	443	560	700	886	1 120	1 490	1 866
275	350	475	600	750	950	1 200	1 600	2 000
293	373	508	640	800	1 006	1 280	1 705	2 133
311	392	539	680	850	1 075	1 360	1 815	2 266
330	420	570	720	900	1 140	1 440	1 920	2 400
348	445	600	760	950	1 208	1 520	2 030	2 533
366	466	631	800	1 000	1 270	1 600	2 140	2 666
403	512	698	880	1 100	1 395	1 760	2 350	2 933
440	560	760	960	1 200	1 520	1 920	2 560	3 200
476	608	824	1 040	1 300	1 645	2 080	2 770	3 466
513	652	886	1 120	1 400	1 775	2 240	2 985	3 733
550	700	950	1 200	1 500	1 900	2 400	3 200	4 000
595	760	1 030	1 300	1 625	2 060	2 600	3 470	4 333
640	815	1 106	1 400	1 750	2 220	2 800	3 730	4 666
687	875	1 185	1 500	1 870	2 380	3 000	4 000	5 000
732	935	1 264	1 600	2 000	2 530	3 200	4 260	5 333
824	1 050	1 422	1 800	2 250	2 850	3 600	4 800	6 000
916	1 170	1 580	2 000	2 500	3 165	4 000	5 330	6 660
1 010	1 285	1 740	2 200	2 750	3 480	4 400	5 860	7 330
1 100	1 400	1 900	2 400	3 000	3 800	4 800	6 400	8 000
1 235	1 575	2 135	2 700	3 375	4 370	5 400	7 200	9 000
1 375	1 750	2 370	3 000	3 750	4 750	6 000	8 000	10 000
1 510	1 920	2 610	3 300	4 125	5 220	6 600	8 800	11 000
1 650	2 100	2 850	3 600	4 500	5 700	7 200	9 600	12 000
1 830	2 340	3 160	4 000	5 000	6 340	8 000	10 660	13 330

подачи револьверного суппорта переходит с участка кулачка большего радиуса два участка кулачка с равными радиусами, то для переключения револьверной

Т а б л и ц а 34. Производительность автоматов

Время одного оборота распределительного вала, с	Производительность, шт./ч								Количество сотых делений кулачкового диска						
									Index 24		Index 52		120	150	190
	Сменные шестерни				на подачу материала	на один поворот револьверной головки	на каждый следующий поворот револьверной головки	на один поворот револьверной головки	на каждый следующий поворот револьверной головки	2	2,5	3,2			
	B	C	D	E											
8	450	75	40	60	30	13	9	9	13	13					
9	400	75	60	80	30	12	8	8	12	12					
10	360	70	35	60	40	11	7	7	11	11					
11	327	75	50	55	30	10	6	6	10	10					
12	300	70	35	75	60	9	5	6	9	9					
13	276,9	75	65	80	40	8	5,5	5,5	8	8					
14	257,1	60	75	80	30	8	5	5	8	8					
15	240	75	60	80	50	7	4,5	4,5	7	7					
16	225	75	25	50	80	7	4,5	4,5	7	7					
17	211,7	60	40	65	55	6	4	4	6	6					
18	200	70	35	50	60	6	4	4	6	6					
20	180	75	25	40	80	5	4	4	5	5					
22	163,6	50	60	65	40	5	3	4	5	5					
24	150	75	30	40	80	5	3	4	5	5					
26	138,4	50	65	60	40	4	3	4	4	4,5					
28	128,5	75	55	40	50	4	2,5	3,5	4	4,5		70			
30	120	70	35	40	80	4	2,5	3,5	4	4,5		75			
32	112,5	75	40	35	70	3,5	2,5	3,5	4	4,5		80	101		
34	105,8	70	40	30	60	3	2	3	3	4	68	85	108		
35	102,8	75	45	40	80	3	2	3	3	4	72	90	114		
38	94,7	55	35	40	80	3	2	3	3	4	76	95	120		
40	90	50	40	45	75	2,5	1,5	2,5	2,5	3,5	80	100	127		
44	81,8	50	80	60	55	2,5	1,5	3	2,5	3,5	88	110	139		
48	75	75	60	40	80	2,5	1,5	3	2,5	3,5	96	120	152		
52	69,2	75	65	40	60	2	1,5	3	2	3,5	104	130	165		
56	64,2	75	70	40	80	2	1,5	3	2	3,5	112	140	177		
60	60	50	80	60	75	2	1,5	3	3	3	120	150	190		
65	55,3	40	80	60	65	2	1,5	3	2	3	130	163	206		
70	51,4	40	80	60	70	1,5	1	3	2	3	140	175	222		
75	48	40	80	60	75	1,5	1	3	1,5	3	150	188	237		
80	45	40	60	45	80	1,5	1	2,5	1,5	3	160	200	253		
90	40	40	60	35	70	1,5	1	2,5	1,5	3	180	225	285		
100	36	30	75	60	80	1	1	2,5	1	3	200	250	317		
110	32,7	40	55	30	80	1	1	2,5	1	3	220	270	348		
120	30	35	70	40	80	1	1	2,5	1	3	240	300	380		
135	26,6	30	60	35	80	1	1	2,5	1	3	270	338	427		
150	24	30	75	40	80	1	1	2,5	1	2,5	300	375	475		
165	21,8	25	70	40	80	1	1	2,5	1	2,5	330	413	522		
180	20	25	75	40	80	1	1	2,5	1	2,5	360	450	570		
200	18	20	80	45	75	1	1	2,5	1	2,5	400	500	634		
220	16,3	20	80	40	75	1	1	2,5	1	2,5	440	550	697		
240	15	35	70	20	80	1	1	2,5	1	2,5	480	600	760		
270	13,3	25	75	27	80	1	1	2,5	1	2,5	540	675	855		
300	12	30	75	20	80	1	1	2,5	1	2,5	600	750	950		
330	10,9	27	75	20	80	1	1	2,5	1	2,5	660	825	1050		
360	10	25	75	20	80	1	1	2,5	1	2,5	720	900	1140		

моделей Index 24, Index 36 и Index 52

Частота вращения шпинделя, об/мин

240	300	380	480	600	750	960	1200	1500	1900	2400
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------

Частота вращения шпинделя, об/с

4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	31,5	40
---	---	-----	---	----	------	----	----	----	------	----

Число оборотов шпинделя за один оборот распределительного вала

			64	80	100	128	160	200	253	320
			72	90	113	144	180	225	285	360
			80	100	125	160	200	250	317	400
		69	88	110	138	176	220	275	348	440
		75	96	120	150	192	240	300	380	480
		82	104	130	163	208	260	325	412	520
	70	89	112	140	175	224	280	350	443	560
	75	95	120	150	188	240	300	375	475	600
	80	102	128	160	200	256	320	400	507	640
68	85	108	136	170	213	272	340	425	538	680
72	90	114	144	180	225	288	360	450	570	720
80	100	127	160	200	250	320	400	500	633	800
88	110	140	176	220	275	352	440	550	697	880
96	120	152	192	240	300	384	480	600	760	960
104	130	165	208	260	325	416	520	650	823	1 040
112	140	178	224	280	350	448	560	700	887	1 120
120	150	190	240	300	375	480	600	750	950	1 200
128	160	203	255	320	400	512	640	800	1 013	1 280
136	170	215	272	340	425	544	680	850	1 077	1 360
144	180	228	288	360	450	576	720	900	1 140	1 440
152	190	240	304	380	475	608	760	950	1 203	1 520
160	200	254	320	400	500	640	800	1 000	1 267	1 600
176	220	278	352	440	550	707	880	1 100	1 393	1 760
192	240	305	384	480	600	768	960	1 200	1 520	1 920
208	250	330	416	520	650	832	1 040	1 300	1 647	2 080
224	280	355	448	560	700	896	1 180	1 400	1 772	2 240
240	300	380	480	600	750	960	1 200	1 500	1 900	2 400
260	325	412	520	650	813	1 040	1 300	1 625	2 058	2 600
280	350	444	560	700	876	1 120	1 400	1 750	2 217	2 800
300	375	475	600	760	938	1 200	1 500	1 875	2 375	3 000
320	400	506	640	800	1 000	1 280	1 600	2 000	2 532	3 200
360	450	570	720	900	1 125	1 440	1 800	2 250	2 850	3 600
400	500	633	800	1 000	1 250	1 600	2 000	2 500	3 166	4 000
440	550	696	880	1 100	1 375	1 760	2 200	2 750	3 483	4 400
480	600	760	960	1 200	1 500	1 920	2 400	3 000	3 800	4 800
540	675	855	1 080	1 350	1 688	2 160	2 700	3 375	4 275	5 400
600	750	950	1 200	1 500	1 875	2 400	3 000	3 750	4 750	6 000
660	825	1 045	1 320	1 650	2 063	2 640	3 300	4 125	5 225	6 600
720	900	1 140	1 440	1 800	2 250	2 880	3 600	4 500	5 700	7 200
800	1 000	1 258	1 500	2 000	2 500	3 200	4 000	5 000	6 333	8 000
880	1 100	1 325	1 760	2 290	2 750	3 520	4 400	5 500	6 967	8 800
960	1 200	1 520	1 920	2 400	3 000	3 840	4 800	6 000	7 600	9 500
1 080	1 350	1 720	2 160	2 700	3 375	4 320	5 400	6 750	8 550	10 800
1 200	1 500	1 910	2 400	3 000	3 750	4 800	6 000	7 500	9 500	12 000
1 320	1 650	2 100	2 640	3 300	4 125	5 280	6 600	8 250	10 450	13 200
1 440	1 800	2 280	2 880	3 500	4 500	5 760	7 200	9 000	11 400	14 400

Т а б л и ц а 35. Производительность автоматов

Время одного оборота делительного вала, с	Производительность, шт./ч	Сменные шестерни						Количество сотых делений кулачкового диска						
		E	F	G	H	J	K	на подачу материала и на один поворот револьверной головки	на каждый следующий поворот револьверной головки	95	120	150	190	240
										Число обо				
								1,58	2	2,5	3,16	4		
8	450	53	25	40	38	54	24	13	13					
9	400	51	27	40	38	54	24	12	12					
10	360	49	29	40	38	54	24	11	11					
11	327	49	29	38	40	54	24	10	10					
12	300	47	31	38	40	54	24	9	9					
13	276,9	45	33	40	38	53	25	8	8					
14	257,1	43	35	40	38	54	24	8	8					
15	240	43	35	38	40	54	24	7	7					
16	225	40	38	40	38	54	24	7	7					
17	211,7	40	38	40	38	53	25	6	6					68
18	200	40	38	38	40	54	24	6	6					72
19	189,4	40	38	38	40	53	25	6	6					76
20	180	38	40	38	40	54	24	5	5					80
21	171,4	35	43	40	38	54	24	5	5					84
22	163,6	35	43	40	38	53	25	5	5				70	88
23	156,5	35	43	38	40	54	24	5	5				71	92
24	150	33	45	40	38	53	25	5	5				76	96
25	144	33	45	38	40	54	24	5	5				80	100
26	138,4	33	45	40	38	52	26	4	4,5				82	104
27	133,3	33	45	38	40	53	26	4	4,5				86	108
28	128,5	31	47	38	40	54	24	4	4,5				89	112
29	124,1	31	47	40	38	52	26	4	4,5				93	116
30	120	31	47	38	40	53	25	4	4,5				95	120
32	112,5	27	51	40	38	54	24	3,5	4				101	128
34	105,8	27	51	40	38	53	25	3	4				108	136
36	100	27	51	40	38	52	26	3	4				114	144
38	94,7	27	51	38	40	53	25	3	4				120	152
40	90	26	52	38	40	53	25	2,5	4				127	160
42	85,7	52	26	40	38	24	54	2,5	3,5				143	168
44	81,8	52	26	38	40	25	53	2,5	3,5				139	176
46	78,2	51	27	40	38	24	54	2,5	3,5	69			147	184
48	75	51	27	38	40	25	53	2,5	3,5	72			152	192
50	72	51	27	38	40	24	54	2	3,5	75			160	200
53	67,9	49	29	38	40	25	53	2	3,5	80			170	212
56	64,2	49	29	38	40	24	54	2	3,5	84			177	224
60	60	47	31	38	40	25	53	2	3,5	96			190	240
63	57	45	33	40	38	24	54	2	3,5	90			202	252
66	54,5	45	33	38	40	25	53	1,5	3,5	99			211	264
70	51,4	45	33	38	40	24	54	1,5	3,5	105			222	280
75	48	40	38	38	40	27	51	1,5	3,5	112			237	300
80	45	40	38	40	38	24	54	1,5	3,5	120			253	320
85	42,3	38	40	40	38	25	53	1,5	3,5	128			272	340
90	40	38	40	40	38	24	54	1,5	3,5	135			285	360
95	37,8	38	40	38	40	25	53	1	3,5	143			304	380
100	36	38	40	38	40	24	54	1	3,5	150			317	400
105	34,2	35	43	40	38	24	54	1	3,5	158			336	420
110	32,7	35	43	38	40	25	53	1	3,5	165			348	440
										173			275	

моделей Index B30, Index B42 и Index B60

Частота вращения шпинделя, об/мин

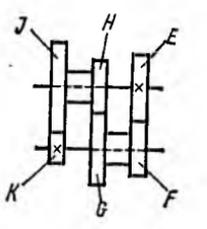
300	375	480	600	750	960	1200	1500	1900	2000	2400	3000
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------

Частота вращения шпинделя, об/с

5	6,25	8	10	12,5	16	20	25	31,6	33,3	40	50
---	------	---	----	------	----	----	----	------	------	----	----

рогов шпинделя за один оборот распределительного вала

		64	80	100	128	160	200	253	268	320	400
		72	90	113	144	180	225	285	305	360	450
		80	100	125	160	200	250	317	335	400	500
	69	88	110	138	176	220	275	348	368	440	550
	75	96	120	150	192	240	300	380	402	480	600
	81	104	130	163	208	260	325	412	436	520	650
70	87	112	140	175	224	280	350	443	468	560	700
75	94	120	150	188	240	300	375	475	503	600	750
80	100	128	160	200	256	320	400	507	536	640	800
85	106	136	170	213	272	340	425	538	570	680	850
90	112	144	180	225	288	360	450	570	604	720	900
95	118	158	190	237	304	380	475	600	636	760	950
100	125	160	200	250	320	400	500	633	670	800	1 000
105	130	168	210	262	336	420	525	662	705	840	1 050
110	138	176	220	275	352	440	550	697	736	880	1 100
115	142	184	230	288	368	460	575	735	770	920	1 150
120	150	192	240	300	384	480	600	760	804	960	1 200
125	155	200	250	312	400	500	625	787	840	1 000	1 250
130	163	208	260	325	416	520	650	823	872	1 040	1 300
135	167	216	270	338	432	540	675	850	905	1 080	1 350
140	175	224	280	350	448	560	700	887	938	1 120	1 400
145	180	234	290	364	464	580	725	914	970	1 160	1 450
150	188	240	300	375	480	600	750	950	1 005	1 200	1 500
160	200	256	320	400	512	640	800	1 013	1 070	1 280	1 600
170	212	272	340	425	544	680	850	1 077	1 140	1 360	1 700
180	225	288	360	450	576	720	900	1 140	1 240	1 440	1 800
190	238	304	380	475	608	760	950	1 203	1 284	1 520	1 900
200	250	320	400	500	640	800	1 000	1 267	1 340	1 600	2 000
210	260	336	420	525	672	840	1 050	1 320	1 410	1 680	2 100
220	275	352	440	550	704	880	1 100	1 393	1 475	1 760	2 200
230	283	368	460	575	737	920	1 150	1 450	1 540	1 840	2 300
240	300	384	480	600	768	960	1 200	1 520	1 610	1 920	2 400
250	310	400	500	625	800	1 000	1 250	1 575	1 675	2 000	2 500
265	328	424	530	663	850	1 060	1 325	1 670	1 775	2 120	2 650
280	350	448	560	700	896	1 120	1 400	1 772	1 880	2 240	2 800
300	375	480	600	750	960	1 200	1 500	1 900	2 060	2 400	3 000
315	390	505	630	787	1 010	1 260	1 575	1 980	2 110	2 520	3 150
330	410	528	660	825	1 060	1 320	1 650	2 080	2 210	2 640	3 300
350	438	560	700	875	1 120	1 400	1 750	2 217	2 344	2 800	3 500
375	468	600	750	938	1 200	1 500	1 875	2 375	2 570	3 000	3 750
400	500	640	800	1000	1 280	1 600	2 000	2 532	2 680	3 200	4 000
425	527	680	850	1060	1 360	1 700	2 125	2 680	2 850	3 400	4 250
450	562	720	900	1125	1 440	1 800	2 250	2 850	3 020	3 600	4 500
475	590	760	950	1180	1 520	1 900	2 375	3 000	3 280	3 800	4 750
500	625	800	1000	1250	1 600	2 000	2 500	3 166	3 350	4 000	5 000
525	650	840	1050	1310	1 680	2 100	2 625	3 300	3 520	4 200	5 250
550	688	880	1100	1375	1 760	2 200	2 750	3 483	3 690	4 400	5 500

Время одного оборота распределительного вала, с	Производительность, шт./ч	Сменные шестерни						Количество сотых делений кулачкового диска							
								на подачу материала и на один поворот револьверной головки	на каждый следующий поворот револьверной головки	95	120	150	190	240	
		E	F	G	H	J	K			1,58	2	2,5	3,16	4	
													Число обо		
115	31,3	33	45	38	40	26	52	1	3,5	180	230	288	368	460	
120	30	31	47	38	40	27	51	1	3,5	188	240	300	380	480	
125	28,8	31	47	38	40	26	52	1	3,5	195	250	312	400	500	
130	27,6	31	47	40	38	24	54	1	3,5	203	260	335	416	520	
135	26,6	31	47	38	40	25	53	1	3,5	210	270	338	427	540	
140	25,7	29	49	38	40	26	52	1	3,5	218	280	350	448	560	
145	24,8	29	49	40	38	24	54	1	3,5	225	290	362	480	580	
150	24	29	49	38	40	25	53	1	3,5	233	300	375	475	600	
155	23,2	29	49	35	43	27	51	1	3	240	310	388	495	620	
160	22,5	29	49	38	40	24	54	1	3	248	320	400	512	640	
165	21,8	29	49	35	43	26	52	1	3	255	330	413	528	660	
170	21,1	25	53	38	40	27	51	1	3	270	340	425	544	680	
180	20	25	53	40	38	24	54	1	3	285	360	450	570	720	
190	18,9	26	52	38	40	24	54	1	3	300	380	475	608	760	
200	18	25	53	38	40	24	54	1	3	330	400	500	634	800	
220	16,3	26	52	35	43	24	54	1	3	360	440	550	697	880	
240	15	26	52	33	45	24	54	1	3	390	480	600	760	960	
260	13,8	25	53	33	45	24	54	1	3	420	520	650	832	1040	
280	12,8	26	52	31	47	24	54	1	3	450	560	700	896	1120	
300	12	26	52	29	49	24	54	1	3	480	600	750	950	1200	
320	11,2	25	53	29	49	24	54	1	3	510	640	800	1024	1280	
340	10,5	26	52	27	51	24	54	1	3	540	680	850	1088	1360	
360	10	25	53	27	51	24	54	1	3	570	720	900	1140	1440	
380	9,4	26	52	25	53	24	54	1	3	600	760	950	1226	1520	
400	9	31	47	24	54	20	58	1	3	630	800	1000	1280	1600	
420	8,5	29	49	25	53	20	58	1	3	660	840	1050	1344	1680	
440	8,1	29	49	24	54	20	58	1	3	705	880	1100	1410	1760	
470	7,6	27	51	25	53	20	58	1	3	750	940	1175	1505	1880	
500	7,2	27	51	24	54	20	58	1	3	795	1000	1250	1600	2000	
530	6,8	25	53	24	54	21	57	1	3	840	1060	1325	1696	2120	
560	6,4	25	53	24	54	20	58	1	3	885	1120	1400	1792	2240	
590	6,1	27	51	21	57	20	58	1	3	930	1180	1475	1890	2360	
620	5,8	26	52	21	57	20	58	1	3	990	1240	1550	1985	2440	
660	5,4	25	53	21	57	20	58	1	3	1050	1320	1650	2112	2640	
700	5,1	24	54	21	57	20	58	1	3	1125	1400	1750	2240	2800	
750	4,8	24	54	20	58	20	58	1	3	1200	1500	1875	2400	3000	

Частота вращения шпинделя, об/мин

300	375	480	600	750	960	1200	1500	1900	2000	2400	3000
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------

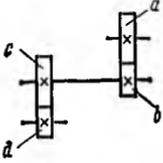
Частота вращения шпинделя, об/с

5	6,25	8	10	12,5	16	20	25	31,6	33,3	40	50
---	------	---	----	------	----	----	----	------	------	----	----

ротов шпинделя за один оборот распределительного вала

575	714	920	1150	1440	1 840	2 300	2 875	3 620	3 860	4 600	5 750
600	750	960	1200	1500	1 920	2 400	3 000	3 800	4 020	4 800	6 000
625	775	1000	1250	1560	2 000	2 500	3 125	3 940	4 180	5 000	6 250
650	806	1040	1300	1620	2 080	2 600	3 250	4 100	4 360	5 200	6 500
675	845	1080	1350	1688	2 160	2 700	3 375	4 275	4 530	5 400	6 750
700	870	1120	1400	1750	2 240	2 800	3 500	4 400	4 700	5 600	7 000
725	900	1160	1450	1810	2 320	2 900	3 625	4 570	4 860	5 800	7 250
750	938	1200	1500	1875	2 400	3 000	3 750	4 750	5 030	6 000	7 500
775	970	1240	1550	1940	2 480	3 100	3 875	4 900	5 200	6 200	7 750
800	1000	1280	1600	2000	2 560	3 200	4 000	5 050	5 360	6 400	8 000
825	1032	1320	1650	2063	2 640	3 300	4 125	5 225	5 530	6 600	8 250
850	1062	1360	1700	2120	2 720	3 400	4 250	5 360	5 700	6 800	8 500
900	1125	1440	1800	2250	2 880	3 600	4 500	5 700	6 030	7 200	9 000
950	1180	1520	1900	2370	3 040	3 800	4 750	6 000	6 360	7 600	9 500
1000	1250	1600	2000	2500	3 200	4 000	5 000	6 333	6 700	8 000	10 000
1100	1375	1760	2200	2750	3 520	4 400	5 500	6 967	7 380	8 800	11 000
1200	1500	1920	2400	3000	3 840	4 800	6 000	7 600	8 040	9 600	12 000
1300	1610	2080	2600	3250	4 160	5 200	6 500	8 200	8 720	10 400	13 000
1400	1740	2240	2800	3500	4 480	5 600	7 000	8 840	9 400	11 200	14 000
1500	1875	2400	3000	3750	4 800	6 000	7 500	9 500	10 060	12 000	15 000
1600	1980	2580	3200	4000	5 120	6 400	8 000	10 100	10 700	12 800	16 000
1700	2110	2720	3400	4250	5 440	6 800	8 500	10 700	11 400	13 600	17 000
1800	2250	2880	3600	4500	5 760	7 200	9 000	11 400	12 060	14 400	18 000
1900	2360	3050	3800	4750	6 100	7 600	9 500	12 000	12 700	15 200	19 000
2000	2480	3200	4000	5000	6 400	8 000	10 000	12 600	13 400	16 000	20 000
2100	2600	3350	4200	5250	6 720	8 400	10 500	13 200	14 000	16 800	21 000
2200	2730	3500	4400	5500	7 040	8 800	11 000	13 850	14 750	17 600	22 000
2350	2920	3750	4700	5870	7 520	9 400	11 750	14 800	15 750	18 800	23 500
2500	3100	4000	5000	6250	8 000	10 000	12 500	15 750	16 750	20 000	25 000
2650	3300	4240	5300	6620	8 500	10 600	13 250	16 700	17 750	21 200	26 500
2800	3480	4480	5600	7000	8 960	11 200	14 000	17 650	18 750	22 400	28 000
2950	3660	4730	5800	7370	9 440	11 800	14 750	18 550	19 750	23 600	29 500
3100	3840	4960	6200	7750	9 920	12 400	15 500	19 500	20 750	24 800	31 000
3300	4100	5270	6600	8250	10 570	13 200	16 500	20 800	22 000	26 400	33 000
3500	4340	5600	7000	8750	11 200	14 000	17 500	22 000	23 500	28 000	35 000
3750	4650	6000	7500	9370	12 000	15 000	18 750	23 600	25 000	30 000	37 500

Т а б л и ц а 36. Производительность

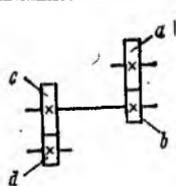
Время одного оборота рас- пределительного вала, с	Производительность, шт./ч					Количество сотых делений кулачкового диска		
		Сменные шестерни				на подачу материа- ла и один поворот револьверной го- ловки	на каждый следу- ющий поворот ре- вольверной головки	на изменение ча- стоты вращения шпинделя
		а	б	в	д			
2,9	1241,3	85	30	90	25	18	18	9
3,0	1230	90	25	80	30	17	17	8,5
3,6	100	80	35	90	25	15	15,5	7,5
4	900	85	35	90	30	13	15	6,5
4,6	782,6	85	40	90	30	12	14	6
5,2	692,3	85	45	90	30	10	12	5,5
5,5	654,5	85	45	70	25	9,5	11,5	5
6	600	90	40	65	30	8,5	10,5	4,5
6,5	553,8	90	40	70	35	8	10	4
7	514,2	90	35	65	40	7,5	9	4
7,5	480	90	30	65	50	7	8,5	3,5
8	450	70	65	85	25	6,5	8	3,5
8,5	423,5	80	50	75	35	6	7,5	3
9	400	80	35	85	60	6	7,5	3
9,5	378,9	90	35	60	50	5,5	7	3
10	360	90	25	65	80	5	6,5	2,5
10,5	342,8	75	35	65	50	5	6,5	2,5
11	327,2	55	70	85	25	5	6,5	2,5
11,6	310,3	65	35	75	55	4,5	5,5	2,5
12	300	75	40	65	50	4,5	5,5	2,5
12,6	285,7	70	60	80	40	4	5	2
13	277	60	50	75	40	4	5	2
13,5	266,6	65	60	80	40	4	5	2
13,9	259	65	55	80	45	4	5	2
14,4	250	65	60	75	40	3,5	4	2
15	240	70	60	75	45	3,5	4	2
16	225	55	50	75	45	3,5	4	2
17	211,7	75	40	55	60	3	3,5	1,5
18	200	80	30	55	90	3	3,5	1,5
19	189,4	80	40	50	65	3	3,5	1,5
20	180	65	35	55	70	2,5	3,0	1,5
21	171,4	75	30	50	90	2,5	3	1,5
22	163,6	85	40	50	80	2,5	3	1,5
23	156,5	90	25	30	85	2,5	3	1,5
24	150	80	50	65	85	2,5	3	1,5
25	144	75	40	50	80	2	2,5	1
26	138,4	70	35	45	80	2	2,5	1
27	133,3	85	35	40	90	2	2,5	1
28	128,5	75	45	50	80	2	2,5	1
29	124,1	85	60	50	70	2	2,5	1
30	120	70	40	50	90	2	2,5	1
31	116,1	85	45	35	70	2	2,5	1
32	112,5	80	50	40	70	2	2,5	1
33	109	80	45	35	70	2	2,5	1
34	105,9	80	50	35	65	1,5	2,5	1
35	102,8	80	45	40	85	1,5	2,5	1
36	100	55	45	50	75	1,5	2,5	1
36,9	97,5	75	50	45	85	1,5	2,5	1
38	94,7	80	55	45	85	1,5	2,5	1
39	92,3	75	50	45	90	1,5	2,5	1
40	90	65	50	45	80	1,5	2,5	1
41	87,8	70	80	55	90	1,5	2,5	1
42	85,7	70	50	40	80	1,5	2,5	1

автомата модели Škoda A12

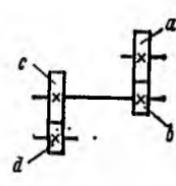
Частота вращения шпинделя об/мин							
712	917	1210	1571	2210	2871	3788	4874
Частота вращения шпинделя об/с							
11,8	15,2	20,1	26,1	36,8	47,8	63,1	81,2
Число оборотов шпинделя за один оборот распределительного вала							
				106	138	182	234
				118	146	193	248
				131	171	225	290
			105	148	192	254	327
			121	170	221	292	375
		104	136	191	248	328	421
		112	145	204	265	350	451
		121	157	222	288	380	488
		131	171	240	312	412	530
	107	141	184	258	336	443	570
	115	151	197	277	359	475	611
	122	161	210	295	383	506	651
101	131	172	224	315	408	540	694
107	138	182	237	333	433	571	735
113	145	191	249	350	454	600	772
119	153	202	262	368	479	633	814
125	161	212	275	387	503	664	854
131	168	222	288	405	526	694	893
138	177	234	304	427	555	733	944
143	184	243	315	443	576	760	973
149	192	253	329	463	602	794	1021
155	199	263	341	480	623	823	1060
161	207	273	354	499	648	855	1101
166	213	281	365	514	668	881	1133
171	221	291	378	532	691	912	1174
179	230	304	394	555	720	951	1224
190	245	323	419	590	766	1011	1303
202	261	344	446	627	815	1078	1387
214	275	363	471	662	860	1137	1462
227	292	385	500	703	914	1207	1552
239	307	405	526	740	962	1269	1632
251	323	425	552	778	1010	1333	1714
262	337	445	577	812	1055	1394	1794
274	353	465	603	848	1103	1457	1874
284	366	483	627	882	1148	1514	1949
297	382	504	655	921	1198	1580	2031
309	399	526	682	960	1249	1648	2120
323	416	546	711	1001	1300	1716	2208
335	431	568	737	1038	1348	1780	2290
345	444	585	759	1069	1388	1834	2360
358	461	608	790	1111	1443	1906	2453
369	475	626	814	1145	1488	1964	2527
381	491	649	840	1181	1535	2027	2608
392	505	665	864	1216	1580	2085	2684
405	521	687	892	1256	1631	2154	2772
416	536	707	918	1292	1679	2217	2853
428	550	726	943	1327	1723	2275	2930
439	566	746	968	1363	1771	2339	3008
452	582	768	998	1404	1823	2406	3097
464	597	788	1023	1442	1872	2469	3178
476	613	808	1051	1479	1922	2532	3260
488	628	829	1079	1518	1971	2598	3343
498	641	845	1099	1545	2007	2650	3410

Время одного оборота рас- пределительного вала, с	Производительность, шт./ч	Сменные шестерни				Количество сотых делений кулачкового диска		
		a	b	c	d	на подачу материа- ла и один поворот револьверной го- ловки	на каждый следу- ющий поворот ре- вольверной головки	на изменение ча- соты вращения шпинделя
13	83,7	55	45	50	90	1,5	2,5	1
43,9	82	35	70	80	60	1,5	2,5	1
45	80	45	75	65	60	1,5	2,5	1
46	78,2	70	55	40	80	1,5	2,5	1
46,9	76,7	75	60	40	80	1,5	2,5	1
48	75	45	80	65	60	1,5	2,5	1
49	73,4	35	80	75	55	1,5	2,5	1
50,2	71,7	30	80	70	45	1	2,5	0,5
51,5	69,9	65	50	35	80	1	2,5	0,5
52,1	69	35	85	75	55	1	2,5	0,5
53,2	67,6	60	80	55	75	1	2,5	0,5
54	66,6	50	80	65	75	1	2,5	0,5
55,1	65,3	85	50	25	80	1	2,5	0,5
56	64,2	85	65	30	75	1	2,5	0,5
57	63,1	40	85	60	55	1	2,5	0,5
58	62	35	90	65	50	1	2,5	0,5
59,1	60,9	35	90	70	55	1	2,5	0,5
60	60	45	80	65	75	1	2,5	0,5
61,8	58,2	65	60	35	80	1	2,5	0,5
64	56,2	40	75	60	70	1	2,5	0,5
66,3	54,3	30	85	75	60	1	2,5	0,5
68	52,9	45	80	65	85	1	2,5	0,5
70,2	51,2	30	85	65	56	1	2,5	0,5
72	50	30	85	75	65	1	2,5	0,5
74,2	48,5	35	75	55	65	1	2,5	0,5
76,1	47,3	30	90	75	65	1	2,5	0,5
78	46,1	45	75	50	80	1	2,5	0,5
79,8	45,1	45	90	55	75	1	2,5	0,5
82	43,9	30	90	75	70	1	2,5	0,5
84	42,8	35	85	55	65	1	2,5	0,4
86	41,8	35	90	70	80	1	2,5	0,5
87,9	40,9	50	90	45	75	1	2,5	0,5
90	40	65	75	30	80	1	2,5	0,5
92,1	39	45	56	35	90	1	2,5	0,5
94,2	38,2	30	90	70	75	1	2,5	0,5
95,8	37,5	35	90	55	70	1	2,5	0,5
98	36,7	30	85	55	65	1	2,5	0,5
100,4	35,8	30	90	70	80	0,5	2	0,5
105,2	34,2	40	90	50	80	0,5	2	0,5
109,8	32,1	40	75	45	90	0,5	2	0,5
115	31,3	25	90	55	60	0,5	2	0,5
119,9	30	45	65	30	85	0,5	2	0,5
124,6	28,9	40	85	45	90	0,5	2	0,5
129,8	27,7	25	90	65	80	0,5	2	0,5
136,7	26,3	30	70	45	90	0,5	2	0,5
140,4	25,6	30	80	50	90	0,5	2	0,5
145,2	24,8	40	70	30	85	0,5	2	0,5
149,3	24,1	50	75	25	85	0,5	2	0,5
155,4	23,1	30	75	40	85	0,5	2	0,5
160	22,5	35	90	40	85	0,5	2	0,5
164,8	21,8	30	75	40	90	0,5	2	0,5
168,6	21,3	25	90	50	80	0,5	2	0,5
175,6	20,5	30	90	40	80	0,5	2	0,5

Частота вращения шпинделя, об/мин							
712	917	1210	1571	2210	2871	3788	4874
Частота вращения шпинделя, об/с							
11,8	15,2	20,1	26,1	36,8	47,8	63,1	81,2
Число оборотов шпинделя за один оборот распределительного вала							
513	660	870	1131	1590	2067	2730	3510
523	673	888	1153	1621	2108	2781	3582
536	690	910	1182	1663	2161	2852	3671
548	705	930	1209	1700	2208	2915	3753
557	718	946	1230	1730	2244	2965	3817
571	736	970	1261	1774	2302	3040	3913
584	752	992	1288	1813	2353	3106	
597	769	1013	1318	1853	2407	3175	
613	789	1041	1353	1902	2470	3260	
620	799	1053	1369	1925	2500	3300	
633	815	1074	1396	1963	2550	3366	
642	828	1092	1419	1995	2593	3421	
656	844	1114	1448	2035	2642	3488	
666	858	1132	1471	2069	2688	3548	
678	873	1152	1497	2106	2737	3611	
691	889	1172	1524	2142	2785	3674	
703	905	1194	1552	2182	2834	3741	
714	919	1213	1576	2216	2879	3800	
735	946	1249	1622	2280	2962	3912	
762	980	1293	1681	2364	3070		
788	1015	1340	1740	2447	3181		
809	1041	1375	1785	2512	3261		
836	1076	1420	1843	2593	3365		
857	1103	1455	1891	2659	3453		
883	1137	1500	1948	2739	3556		
906	1167	1539	1998	2810	3648		
928	1195	1577	2048	2880	3741		
950	1220	1614	2097	2947	3827		
976	1257	1659	2154	3028	3933		
1000	1288	1699	2207	3102			
1023	1319	1739	2259	3177			
1047	1348	1778	2306	3246			
1072	1380	1819	2363	3321			
1097	1411	1861	2418	3399			
1120	1442	1902	2471	3477			
1141	1469	1937	2516	3539			
1167	1502	1981	2574	3619			
1195	1535	2027	2637	3706			
1255	1612	2126	2761	3874			
1308	1683	2220	2882	4052			
1369	1763	2324	3019				
1427	1837	2422	3143				
1482	1909	2518	3267				
1545	1988	2622	3403				
1627	2095	2753	3587				
1671	2151	2839	3680				
1728	2224	2934	3808				
1777	2286	3016	3915				
1849	2380	3140	4074				
1906	2454	3234					
1962	2528	3330					
2007	2584	3407					
2092	2693	3550					

Время одного оборота распределительного вала, с	Производительность, шт./ч					Количество сотых делений кулачкового диска		
						на подачу материала и один поворот револьверной головки	на каждый следующий поворот револьверной головки	на изменение частоты вращения шпинделя
		Сменные шестерни						
		a	b	c	d			
179	20,1	25	85	50	90	0,5	2	0,5
186,5	19,3	40	75	25	85	0,5	2	0,5
189,5	19	35	85	30	80	0,5	2	0,5
197,5	18,2	25	75	40	90	0,5	2	0,5
200,7	17,9	30	90	35	80	0,5	2	0,5
210,8	17	25	80	40	90	0,5	2	0,5
224	16	25	90	40	85	0,5	2	0,5
227,5	15,8	35	80	25	85	0,5	2	0,5
240,8	14,9	25	90	35	80	0,5	2	0,5
256	14	25	90	35	85	0,5	2	0,5
280,8	12,8	25	90	30	80	0,5	2	0,5
298,5	12	25	85	30	90	0,5	2	0,5

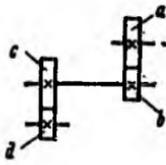
Т а б л и ц а 37. Производительность

Время одного оборота распределительного вала, с	Производительность, шт./ч					Количество сотых делений кулачкового диска	
						на подачу материала и один поворот револьверной головки	на каждый следующий поворот револьверной головки
		Сменные шестерни					
		a	b	c	d		
2,9	1241,3	85	30	90	25	18	18
3	1200	90	25	80	30	17	17
3,5	1028,5	80	35	90	25	15	15,5
4	900	85	35	90	30	13	15
4,6	782,6	85	40	90	30	12	14
5,2	692,3	85	45	90	30	10	12
5,5	654,5	85	45	70	25	9,5	11,5
6	600	90	40	65	30	8,5	10,5
6,5	553,8	90	40	70	35	8	10
7	514,2	90	35	65	40	7,5	9
7,5	480	90	30	65	50	7	8,5
8	450	70	65	85	25	6,5	8
8,5	423,5	80	50	75	35	6	7,5
9	400	80	35	85	60	6	7,5
9,5	378,9	90	35	60	50	5,5	7
10	360	90	25	65	80	5	6,5
10,5	342,8	75	35	65	50	5	6,5
11	327,2	55	70	85	25	5	6,5

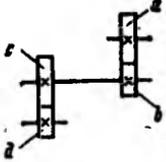
Частота вращения шпинделя, об/мин							
712	917	1210	1571	2210	2871	3788	4874
Частота вращения шпинделя, об/с							
11,8	13,2	20,1	26,1	36,8	47,8	63,1	81,2
Число оборотов шпинделя за один оборот распределительного вала							
2133	2743	3618					
2220	2859	3768					
2258	2907	3830					
2354	3029	3992					
2390	3078	4054					
2511	3232						
2669	3438						
2710	3490						
2865	3690						
3050	3927						
3342	4300						
3558	4580						

автомата модели Skoda A20

делений ка	Частота вращения шпинделя, об/мин							
		522	672	885	1151	1620	2101	2773
на изменение частоты вращения шпинделя	Частота вращения шпинделя, об/с							
	8,7	11,2	14,75	19,18	27	35	46,2	59,4
Число оборотов шпинделя за один оборот распределительного вала								
9						100	133	170
8,5						107	141	181
7,5						125	164	211
6,5					108	141	186	239
6					124	161	213	273
5					139	181	239	307
5				106	149	193	255	328
4,5				115	162	210	277	356
4				125	176	228	301	387
4			103	134	189	245	323	416
3,5			111	144	202	262	346	445
3,5			118	153	216	280	369	475
3			126	164	230	298	394	506
3		101	133	173	244	316	417	536
3		106	140	182	256	332	438	563
2,5		112	147	192	270	350	462	594
2,5		117	155	201	283	367	485	623
2,5		123	162	210	296	384	506	651

Время одного оборота распределительного вала, с	Производительность, шт./ч					Количество сотых кулачкового диса	
		Сменные шестерни				на подачу материала и один поворот револьверной головки	на каждый следующий поворот револьверной головки
		a	b	c	d		
11,6	310,3	65	35	75	55	4,5	5,5
12	300	75	40	65	50	4,5	5,5
12,6	285,7	70	60	80	40	4	5
13	276,9	60	50	75	40	4	5
13,5	266,6	65	60	80	40	4	5
13,9	259	65	55	80	45	4	5
14,4	250	65	60	75	40	3,5	4
15	240	70	60	75	45	3,5	4
16	225	55	50	75	45	3,5	4
17	211,7	75	40	55	60	3	3,5
18	200	80	30	55	90	3	3,5
19	189,4	80	40	50	65	3	3,5
20	180	65	35	55	70	2,5	3
21	171,4	75	30	50	90	2,5	3
22	163,6	85	40	50	80	2,5	3
23	156,5	90	25	30	85	2,5	3
24	150	80	50	65	85	2,3	3
25	144	75	40	50	80	2	2,3
26	138,4	70	35	45	80	2	2,5
27,1	132,8	85	35	40	90	2	2,5
28,1	128,1	75	45	50	80	2	2,5
28,9	124,5	80	60	50	70	2	2,5
30,1	119,6	70	40	50	90	2	2,5
31	116,1	85	45	35	70	2	2,5
32	112,5	80	50	40	70	2	2,5
32,9	109,4	80	45	35	70	2	2,5
34	105,9	80	50	35	65	1,5	2,5
35	102,8	80	45	40	85	1,5	2,5
35,9	100,2	55	45	50	75	1,5	2,5
36,9	97,5	75	50	45	85	1,5	2,5
38	94,7	80	55	45	85	1,5	2,5
39	92,3	75	50	45	90	1,5	2,5
40	90	65	50	45	80	1,5	2,5
41	87,8	70	60	55	90	1,5	2,5
41,8	86,1	70	50	40	80	1,5	2,5
43,1	83,5	55	45	50	90	1,5	2,5
43,9	82	35	70	80	60	1,5	2,5
45	80	45	75	65	60	1,5	2,5
46,9	76,7	70	55	40	80	1,5	2,5
48	75	75	60	65	60	1,5	2,5
49	73,4	45	80	75	55	1,5	2,5
50,2	71,7	35	80	70	45	1	2,5
51,5	69,9	30	80	35	80	1	2,5
52,1	69,1	65	50	75	55	1	2,5
53,2	67,6	35	85	55	75	1	2,5
54	66,6	60	80	65	75	1	2,5
55,1	65,3	50	80	25	80	1	2,5
56	64,3	85	50	30	75	1	2,5
57	63,1	85	65	60	55	1	2,5
58	62,1	40	85	65	50	1	2,5
59,1	60,9	35	90	70	55	1	2,5
60	60	35	90	65	75	1	2,5

деление ка	Частота вращения шпинделя, об/мин							
	522	672	885	1151	1620	2101	2773	3565
на изменение частоты вращения шпинделя	Частота вращения шпинделя, об/с							
	8,7	11,2	14,75	19,18	27	35	46,2	59,4
	Число оборотов шпинделя за один оборот распределительного вала							
2,5	101	130	171	222	312	405	534	686
2,5	104	134	177	230	324	420	554	712
2	109	141	185	241	338	439	579	745
2	113	145	192	249	351	455	600	772
2	118	151	199	259	365	473	625	803
2	121	156	206	267	376	488	643	827
2	125	161	213	276	389	504	666	855
2	131	168	222	288	406	526	694	893
2	139	179	236	306	431	559	737	948
1,5	148	191	251	327	459	596	786	1011
1,5	156	201	265	344	484	628	829	1067
1,5	166	213	281	365	514	666	879	1131
1,5	175	225	296	385	543	703	927	1194
1,5	183	236	311	404	570	738	974	1252
1,5	191	246	325	422	594	770	1017	1308
1,5	200	258	339	441	621	805	1062	1366
1,5	208	268	353	459	645	837	1106	1421
1	217	279	368	478	673	873	1153	1482
1	226	292	384	500	802	912	1203	1547
1	236	303	400	520	732	949	1252	1610
1	244	315	414	539	758	984	1299	1669
1	252	324	427	555	781	1012	1338	1719
1	262	337	444	577	812	1053	1391	1788
1	270	347	457	594	836	1086	1432	1841
1	278	358	472	613	863	1120	1479	1900
1	286	369	486	632	888	1153	1522	1956
1	296	381	501	652	918	1190	1571	2020
1	305	392	516	671	945	1225	1617	2079
1	312	402	530	689	969	1258	1660	2135
1	321	413	544	708	996	1291	1705	2192
1	330	426	560	729	1026	1330	1756	2257
1	339	437	575	748	1052	1365	1802	2316
1	348	448	590	767	1079	1400	1848	2376
1	357	460	606	787	1109	1438	1898	2440
1	364	468	618	802	1130	1465	1934	2486
1	375	482	635	826	1162	1510	1991	2561
1	382	491	648	842	1186	1539	2030	2608
1	391	504	664	863	1215	1576	2080	2672
1	408	524	691	898	1265	1640	2165	2781
1	418	538	708	921	1296	1681	2219	2852
1	427	550	724	941	1324	1718	2267	2913
0,5	436	562	740	963	1355	1759	2320	2981
0,5	448	577	760	988	1390	1803	2380	3060
0,5	454	584	770	1002	1409	1826	2412	3099
0,5	463	596	785	1021	1438	1863	2459	3161
0,5	470	605	797	1036	1458	1890	2495	3208
0,5	480	617	813	1058	1487	1929	2546	3275
0,5	487	627	826	1074	1512	1961	2588	3326
0,5	496	638	841	1093	1539	1996	2634	3385
0,5	504	650	856	1112	1566	2031	2680	3444
0,5	514	662	871	1133	1595	2067	2730	3510
0,5	522	672	885	1151	1620	2101	2773	3565

Время одного оборота распределительного вала, с	Производительность, шт./ч					Количество сотых кулачкового диса	
						на подачу материала и один поворот revolverной головки	на каждый следующий поворот revolverной головки
		Сменные шестерни					
		a	b	c	d		
61,8	58,2	45	80	35	80	1	2,5
64	56,2	65	60	60	70	1	2,5
66,3	54,3	40	75	75	60	1	2,5
68	52,9	30	85	65	85	1	2,5
70,2	51,3	45	80	65	55	1	2,5
72	50	30	85	75	65	1	2,5
74,2	48,5	30	85	55	65	1	2,5
76,1	47,3	35	75	75	65	1	2,5
78	46,1	30	90	50	80	1	2,5
79,8	45,1	45	75	55	75	1	2,5
82	43,9	45	90	75	70	1	2,5
84	42,8	35	85	55	65	1	2,5
86	41,8	35	90	70	80	1	2,5
87,9	40,9	50	90	45	75	1	2,5
90	40	65	75	30	80	1	2,5
92,1	39,1	45	56	35	90	1	2,5
94,1	38,1	30	90	70	75	1	2,5
95,8	37,6	35	90	56	70	1	2,5
98	36,7	30	85	56	65	1	2,5
100,4	35,8	30	90	70	80	0,5	2,5
105,2	34,2	40	90	50	80	0,5	2,5
109,8	32,8	40	75	45	90	0,5	2,5
115	31,3	25	90	55	60	0,5	2,5
119,9	30,0	45	65	30	85	0,5	2,5
124,6	28,9	40	85	45	90	0,5	2,5
129,8	27,7	25	90	65	80	0,5	2,5
136,7	26,3	30	70	45	90	0,5	2,5
140,4	25,6	30	80	50	90	0,5	2,5
145,2	24,8	40	70	30	85	0,5	2,5
149,3	24,1	50	75	25	85	0,5	2,5
155,4	23,1	30	75	40	85	0,5	2,5
160	22,5	35	90	40	85	0,5	2,5
164,8	21,8	30	75	40	90	0,5	2,5
168,6	21,3	25	90	50	80	0,5	2,5
175,6	20,5	30	90	40	80	0,5	2,5
179	20,1	25	75	25	85	0,5	2,5
186,5	19,3	40	75	25	85	0,5	2,5
189,5	19,0	35	85	36	80	0,5	2,5
197,5	18,2	25	75	40	90	0,5	2,5
200,7	17,9	30	90	35	80	0,5	2,5
210,8	17,1	25	80	40	90	0,5	2,5
224	16,1	25	90	40	85	0,5	2,5
227,5	15,8	35	80	25	85	0,5	2,5
240,8	14,9	25	90	35	80	0,5	2,5
256	14,1	25	90	35	85	0,5	2,5
280,8	12,8	25	90	30	80	0,5	2,5
298,5	12,1	25	85	30	90	0,5	2,5

делений ка	Частота вращения шпинделя, об/мин							
	522	672	885	1151	1620	2101	2773	3565
на изменение частоты вращения шпинделя	Частота вращения шпинделя, об/с							
	8,7	11,2	14,75	19,18	27	35	46,2	59,4
Число оборотов шпинделя за один оборот распределительного вала								
0,5	537	692	911	1186	1668	2162	2855	3670
0,5	557	717	944	1229	1728	2241	2958	3800
0,5	577	742	977	1271	1789	2321	3063	
0,5	591	761	1005	1304	1836	2380	3142	
0,5	611	786	1036	1348	1896	2459	3243	
0,5	626	806	1062	1381	1943	2521	3327	
0,5	645	831	1095	1423	2002	2598	3428	
0,5	662	852	1123	1460	2055	2663	3516	
0,5	678	873	1151	1497	2105	2731	3605	
0,5	694	894	1179	1531	2153	2792	3689	
0,5	713	918	1210	1573	2214	2872	3790	
0,5	730	940	1240	1612	2268	2941	3881	
0,5	748	963	1270	1650	2322	3011		
0,5	764	984	1298	1687	2373	3079		
0,5	783	1008	1328	1726	2430	3152		
0,5	801	1031	1359	1767	2484	3221		
0,5	819	1054	1389	1807	2540	3298		
0,5	833	1073	1413	1838	2584	3352		
0,5	852	1098	1447	1880	2645	3431		
0,5	873	1125	1482	1928	2711	3517		
0,5	915	1180	1552	2020	2840	3680		
0,5	955	1230	1620	2106	2961	3842		
0,5	1000	1289	1697	2207	3102			
0,5	1042	1343	1769	2299	3234			
0,5	1083	1396	1838	2389	3360			
0,5	1129	1452	1913	2483	3500			
0,5	1189	1530	2015	2620	3660			
0,5	1222	1573	2072	2694	3790			
0,5	1264	1627	2141	2783				
0,5	1299	1673	2203	2863				
0,5	1353	1742	2293	2981				
0,5	1392	1792	2360	3070				
0,5	1434	1846	2431	3160				
0,5	1467	1889	2490	3234				
0,5	1528	1967	2592	3366				
0,5	1558	2005	2611	3434				
0,5	1623	2090	2752	3578				
0,5	1650	2123	2797	3636				
0,5	1719	2214	2915	3787				
0,5	1746	2250	2964					
0,5	1835	2362	3110					
0,5	1950	2509	3306					
0,5	1980	2548	3358					
0,5	2096	2698	3553					
0,5	2229	2980	3779					
0,5	2444	3144						
0,5	2598	3345						

Т а б л и ц а 39. Размеры дисковых кулачков и рычагов подачи суппортов, мм

Вид кулачка	Модель автомата	D	d	d ₁	H	B	Радиус кулачка		R	R ₁	d ₂	i
							R _{max}	r _{min}				
Кулачок револьверного суппорта	1112, 1118	166	32	7,3 ^{+0,05}	22±0,07	8	83	33	94	111,0	14	1 : 1
	1A112, 1A118	170	32	7,3 ^{+0,3} _{+0,2}	22±0,1	8	85	28	94	111,0	14	1 : 1
	1B112, 1B118	170	32	7 ^{+0,3} _{+0,2}	22±0,1	8	85	28	94	116,0	14	1 : 1
	1Д112, 1Д118	170	32	7 ^{+0,3} _{+0,2}	22±0,1	8	85	28	94	116,0	14	1 : 1
	1E116, 1E116П	180	32	7,1 ^{+0,2}	22±0,1	8	90	30	125	141,0	14	1 : 1
	1124, 1136	240	40	10 ^{+0,1}	28±0,1	10	120	40	120	138,0	18	1 : 1
	1B124, 1B136	240	40	10 ^{+0,1}	28±0,1	10	120	40	120	138,0	18	1 : 1
	1B125, 1B140	280	45	10 ^{+0,1}	30±0,05	12	140	40	150	171,0	18	1 : 1
	1E140, 1E140П	280	45	10 ^{+0,1}	48 ^{+0,05}	12	140	40	150	171,0	18	1 : 1
	Index 12, Index 18, Index 25	166	32	7,05 ^{+0,1}	22 ^{+0,05}	8	83	33	94	111,0	14	1 : 1
	Index 24, Index 36, Index 52	240	40	10,05 ^{+0,1}	28 ^{+0,05}	10	120	40	120	138,0	18	1 : 1
	Index B30, Index B42, Index B60	240	40	10,05 ^{+0,1}	28 ^{+0,05}	10	120	40	128	144,9	18	1 : 1
	Škoda A12, Škoda A20	180	32	7 ^{+0,1}	22 ^{+0,5}	8	90	30	93	110,9	14	1 : 1
	Škoda A40	240	40	10 ^{+0,1}	28 ^{+0,05}	10	120	35	120	138,0	18	1 : 1
суппортов	1112, 1118	124	32	7,3 ^{+0,05}	22 ^{+0,07}	8	62	30	64	87,5	14	1 : 1
	1A112, 1A118	124	32	7 ^{+0,3} _{-0,2}	22±0,1	8	62	30	65	82,5	18	1 : 1
	1B112, 1B118	124	32	7 ^{+0,3} _{+0,2}	22±0,01	8	62	30	65	82,5	18	1 : 1
	1Д112, 1Д118	124	32	7 ^{+0,3} _{+0,2}	22 ^{+0,05}	8	62	30	65	82,5	18	1 : 1
	1E116, 1E116П	124	32	7,1 ^{+0,2}	22±0,1	8	62	30	65	88	18	1 : 1
	1124, 1136	150	40	10 ^{+0,1}	28±0,1	10	75	35	76	103,0	18	1 : 1
	1124, 1B136	150	40	10 ^{+0,1}	28±0,1	10	75	35	76	103,0	18	1 : 1

Кулачки поперечных	1Б125, 1Б140	160	40	$10 \pm 0,1$	$28 \pm 0,05$	10	80	35	90	113,0	18	1:1
	1Е140, 1Е140П	160	40	$10 \pm 0,1$	$28 \pm 0,05$	10	80	35	90	113,0	18	1:1
	Index 12, Index 18, Index 25	124	32	$7,05 \pm 0,1$	$22 \pm 0,05$	8	62	30	64	87,5	14	1:1
	Index 24, Index 36, Index 52	150	40	$10,05 \pm 0,1$	$28 \pm 0,05$	10	75	35	76	103,0	18	1:1
	Index B30, Index B42, Index B60	160	40	$10,05 \pm 0,1$	$28 \pm 0,05$	10	80	35	94	117,04	18	1:1
	Skoda A12	130	32	$7 \pm 0,1$	$22 \pm 0,05$	8	65	30	60	88,6	14	1:1
	Skoda A20	130	32	$7 \pm 0,1$	$22 \pm 0,05$	8	65	30	60	88,6	18	1:1
	Skoda A40	160	40	$10 \pm 0,1$	$28 \pm 0,05$	10	80	35	70	103,0	18	1:1
Кулачки вертикальных суппортов	1112, 1118	124	42	$7,3 \pm 0,05$	$27 \pm 0,07$	8	62	30	64	87,5	14	1:1
	1A112, 1A118	124	40	$7 \pm 0,3$ $\pm 0,2$	$26 \pm 0,1$	8	62	34	65	82,5	18	1:1
	1Б112, 1Б118	124	32	$7 \pm 0,3$ $\pm 0,2$	$22 \pm 0,1$	8	62	30	65	82,5	18	1:0,8
	1Д112, 1Д118	124	32	$7 \pm 0,3$ $\pm 0,2$	$22 \pm 0,1$	8	62	30	65	82,5	18	От 1:0,8 до 1:1,29
	1Е116, 1Е116П	124	32	$7,1 \pm 0,2$	$22 \pm 0,1$	8	62	30	65	88,0	18	От 1:1 до 1:1,5
	1124, 1136	150	50	$10 \pm 0,1$	$32 \pm 0,1$	10	75	45	76	103,0	18	1:1
	1Б124, 1Б136	150	50	$10 \pm 0,1$	$28 \pm 0,1$	10	75	35	76	103,0	18	1:1
	1Б125, 1Б140	160	40	$10 \pm 0,1$	$28 \pm 0,05$	10	80	35	90	113,0	18	От 1:0,8 до 1:1,3
	1Е140, 1Е140П	160	40	$10 \pm 0,1$	$28 \pm 0,05$	10	80	35	90	113,0	18	От 1:0,67 до 1:1,25
	Index 12, Index 18, Index 25	124	42	$7,05 \pm 0,1$	$27 \pm 0,05$	8	62	36	64	87,5	14	1:1
	Index 24, Index 36, Index 52	150	50	$10,05 \pm 0,1$	$27 \pm 0,05$	10	75	45	64	103,0	18	1:1
	Index B30, Index B42, Index B60	160	40	$10,05 \pm 0,1$	$28 \pm 0,05$	10	80	35	94	117,04	18	1:1
	Skoda A12	130	42	$7 \pm 0,1$	$27 \pm 0,05$	8	65	33	60	88,6	14	1:1
	Skoda A20	130	42	$7 \pm 0,1$	$27 \pm 0,05$	8	65	33	60	88,6	14	1:1
Skoda A40	160	50	$10 \pm 0,1$	$32 \pm 0,05$	10	80	43,5	70	103,0	18	1:1	

Примечание. Размер D выполнить с предельным отклонением по $k11$, размер d — по $H9$

7. РАЗМЕРЫ КУЛАЧКОВ

Размеры кулачков для каждого типоразмера автомата, радиусы плеч контактирующих рычагов R , расстояния от оси этих рычагов до оси распределительного вала R_1 , зависящие от конструктивных особенностей автоматов, диаметр ролика рычага d_2 и передаточное отношение плеч рычагов при передаче движения от кулачка к суппорту i показаны на рис. 3 и приведены в табл. 39.

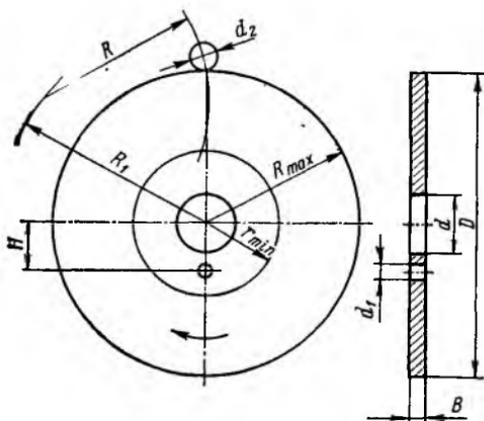


Рис. 3. Заготовка кулачка

8. ШАБЛОНЫ ХОЛОСТЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

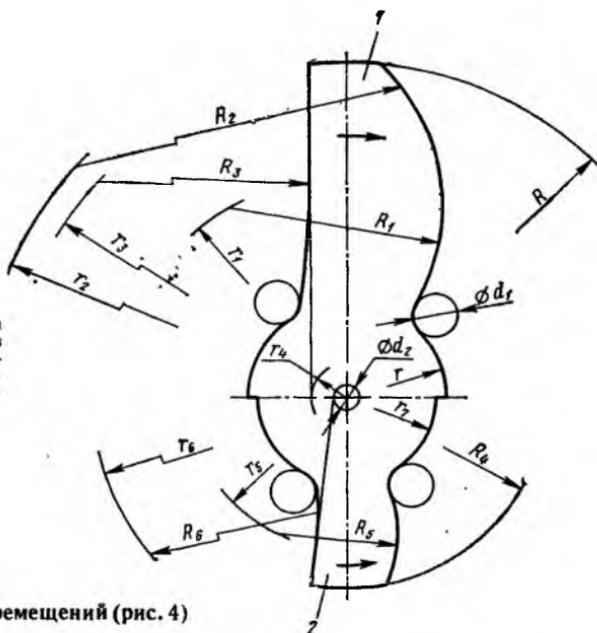
8. ШАБЛОНЫ ХОЛОСТЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

Сменные зубчатые колеса коробки подачи токарно-револьверного автомата позволяют иметь широкий диапазон частот вращения распределительного вала.

Т а б л и ц а 40 Данные (мм) для построения

Модель автомата	Время цикла с	R	r	R_1	r_1	R_2	r_2	R_3
1112, 1118, 1A112, 1A118, 1B112, 1B118, 1D112, 1D118, Index 12, Index 18, Index 25	—	86	29	62	66	—	—	110
1E110, 1E110П, 1E116, 1E116П	До 40 Св. 40	91 91	29 29	50 64	65 78	— —	— —	206 163
1124, 1136, 1B124, 1B136, Index 24, Index 36, Index 52, Index B30, Index B42, Index B60	—	121	35	70	84	100	93,5	180
1B125, 1B140, 1E125, 1E125П, 1E140, 1E140П	До 20 От 20 до 60 Св. 60	141 141 141	39 39 39	84 89 94	92 101 111	— — —	— — —	425 290 210
Škoda A12, Škoda A20	До 20 От 20 до 40 Св. 40	91 91 91	29 29 29	48 68 75	60,5 73,5 61	— — —	— — —	180 150 100
Škoda A40	До 20 От 20 до 60 Св. 60	121 121 121	35 35 35	83 78 70	84 85 86	— — —	— — —	180 160 140

Рис. 4. Шаблон для построения участков холостых перемещений кулачков перемещений токарно-револьверных автоматов



шаблонов холостых перемещений (рис. 4)

r_3	r_4	R_4	R_5	r_5	R_6	r_6	r_7	d_1	d_2
124,5	—	63	65	73	80	100,5	29	14	—
225	—	63	43	60	—	—	29	18	25
180	—	63	38	60	75	94	29	18	—
196,5	—	81	75	90	135	159	34	18	—
450	14	—	—	—	—	—	—	18	—
310	7	81	48	63	145	163	34	18	10
230	—	81	55	77	113	128	34	18	5
196,5	Прямая к центру	65	30	49,5	90	114	29	15	—
164	—	—	—	—	—	—	—	15	—
114,5	—	65	40	57,5	70	92	29	15	—
203	8	—	—	—	—	—	—	18	—
180	Прямая к центру	81	37	63,5	175	198	35	18	—
156	8	81	39	68	198	214	35	18	—

тельного вала, соответствующий определенным временам цикла T , условно разделенным на несколько интервалов. Для того чтобы ролик рычага, передающего движение суппорту, при его отводе не отрывался от кулачка, а при подводе — не увеличивал уровень допустимых нагрузок, криволинейные участки кулачков, соответствующие холостым перемещениям механизмов автомата, должны быть расположены на определенном центральном угле кулачка. Строятся эти участки по специальным шаблонам холостых перемещений, рассчитанным для каждого интервала производительности. Каждый автомат (или группа автоматов, связанная общей базой) имеет свой шаблон, чертежи которого в обязательном порядке прилагаются в руководствах по обслуживанию и эксплуатации станков, поставляемых заводами-изготовителями. Данные для построения шаблонов холостых перемещений (рис. 4) приведены в табл. 40.

В руководствах к токарно-револьверным автоматам схема расположения плеч подающих рычагов револьверного суппорта такова, что при построении кулачка револьверного суппорта разметка оказывается на тыльной стороне кулачка. Это вызывает определенные неудобства при установке кулачка на распределительный вал. Во избежание этого рекомендуется направление вращения при вычерчивании кулачков выбирать по стрелкам, показанным на рис. 4.

Глава II

НАЛАДКА ТОКАРНО-РЕВОЛЬВЕРНЫХ АВТОМАТОВ

9. ВЫБОР МОДЕЛИ АВТОМАТА

Высокий уровень оснащенности современных предприятий токарными автоматами предусматривает эффективную обработку деталей из прутковых и штучных заготовок различных металлов и их сплавов. Насыщенность станочного парка разнообразными моделями автоматов позволяет оперативно решать задачи, связанные с изготовлением деталей. При этом выбор модели автомата является одним из важных этапов разработки технологического процесса, способствующим рентабельной эксплуатации станков. Автомат выбранной модели должен обеспечивать:

- 1) возможность обработки требуемого диаметра прутка;
- 2) подачу прутка на длину обрабатываемой детали;
- 3) перемещение револьверной головки и поперечных суппортов на длину, необходимую для обработки детали;
- 4) выбранные режимы резания;
- 5) установку режущего и вспомогательного инструментов, необходимых для изготовления детали;
- 6) получение на станке требуемой точности и шероховатости поверхности обрабатываемой детали.

Применение дополнительных устройств расширяет технологические возможности токарных автоматов. В этом случае при изготовлении детали можно произвести дополнительную обработку инструментами, расположенными в револьверной головке (фрезерование лысок и шлицев, пропилка пазов, сверление отверстий, эксцентрично расположенных к оси шпинделя), на поперечных суппортах (нарезание и фрезерование резьб, обточка многогранников, сверление поперечных отверстий, обточка за буртом), а также со стороны отрезки.

Для выбора модели станка надо иметь в виду следующее. Технические характеристики токарно-револьверных автоматов отечественных и некоторых зарубежных моделей приведены в табл. 1 и 2. Расстояния револьверной головки и суппортов от оси и торца шпинделя, величины перемещений и регулировки, расстояние от плоскости поперечных суппортов до оси шпинделя и другие данные, требуемые при расчете наладок и проектировании вспомогательного инструмента, приведены в табл. 4. Выбранные скорости резания должны обеспечиваться диапазоном частот вращения шпинделя автомата, указанным в табл. 5—22. Рассчитанное время цикла может быть уточнено по таблицам производительности (табл. 23—38).

10. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ

При разработке автоматных наладок рекомендуется: совмещать по возможности работу режущих инструментов, размещенных в револьверной головке и поперечных суппортах;

одновременно использовать в работе большое количество режущих инструментов, применяя для этого многорезцовые державки;

в случае необходимости проверять рабочую зону станка в целях исключения столкновений режущих и вспомогательных инструментов револьверной головки и поперечных суппортов;

черновые переходы и переходы с наибольшим количеством одновременно работающих инструментов выполнять в первую очередь;

при повышенных требованиях к точности и шероховатости обрабатываемой поверхности детали не совмещать черновые и чистовые переходы;

перед сверлением отверстий диаметром до 10 мм выполнять центрование торца прутка коротким сверлом (чаще всего центровочное сверло используют и для образования фаски в отверстии; в этом случае оно должно быть требуемого диаметра и его режущие кромки следует заточить соответственно углу фаски); зависимость между диаметром сверла и углом при его вершине приведена в приложении 1;

при сверлении отверстий глубиной более трех диаметров (глубокое сверление) применять выходы сверла (при этом глубину сверления рассчитывают по формуле $3d + 2d + 1d$, где d — диаметр сверла) или использовать последовательно несколько сверл при наличии свободных позиций револьверной головки;

при сверлении ступенчатых отверстий в первую очередь сверлить отверстие большего диаметра; это сокращает время обработки и улучшает условия выхода стружки;

фасонное точение (обработка детали фасонным резцом) с поперечного суппорта совмещать со сверлением отверстий большого диаметра, в этом случае сверло увеличивает устойчивость детали;

при недостаточной жесткости детали не совмещать фасонное точение со сверлением отверстий малого диаметра, так как при этом возможно смещение отверстия (увод сверла);

в тонкостенных деталях в первую очередь производить сверление отверстия, а затем обработку наружного диаметра;

для получения оптимальной скорости резания при сверлении отверстий малого диаметра применять вращающееся сверло (быстросверлильное устройство);

в целях сокращения времени на отрезку в деталях со сквозным отверстием увеличивать рабочий ход сверла на ширину отрезного резца;

в случае необходимости фасонное обтачивание с поперечных суппортов производить двумя резцами — черновым и чистовым;

для исключения образования кольцевой риски при отводе резца при чистовой обработке деталей с повышенными требованиями к шероховатости отводить проходной резец с рабочей подачей или применять специальную державку с отскоком резца от обрабатываемой поверхности в конце обточки;

для сокращения времени на отрезку детали длину рабочего хода проходного резца, а в случае фасонного обтачивания — ширину фасонного резца увеличивать с учетом отрезного резца;

для улучшения работы отрезного резца применять предварительную надрезку детали;

в отдельных случаях для увеличения производительности фасонную обработку следующей детали производить в момент отрезки обработанной; во избежание заусенцев на цилиндрических поверхностях или торцах детали в конце рабочего хода резца или сверла предусмотреть зачистную паузу в течение отрезка времени, требуемого для 8—10 оборотов шпинделя;

фаски и канавки на резьбовых участках обрабатывать до нарезания резьбы, а на участках с рифлением — после накатывания;

повороты револьверной головки производить во время работы поперечных суппортов, холостые перемещения поперечных суппортов — во время работы инструментами револьверной головки;

в случаях, когда в револьверной головке заняты три позиции, вспомогательный инструмент устанавливается через одно гнездо револьверной головки или располагать в револьверной головке два комплекта инструмента для изготовления двух деталей за один оборот распределительного вала; при одновременной работе нескольких режущих инструментов, закрепленных в револьверной головке или поперечных суппортах, в операционную технологическую карту вписывать наименьшую подачу, выбранную для инструментов этой группы.

11. РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

При выборе режимов резания следует учитывать экономический фактор — стойкость режущих инструментов. Поэтому режимы резания следует выбирать с таким расчетом, чтобы переналадка инструмента производилась не раньше, чем через 4 или 8 ч работы автомата.

В случае, когда на автомате обрабатывают сложные детали с использованием большого количества режущего инструмента, режимы резания должны быть такими, чтобы стойкость режущего инструмента обеспечивала работу автомата в течение более длительного времени.

Основными критериями выбора режимов резания являются: обрабатываемый материал, точность и шероховатость обрабатываемых поверхностей, припуск на обработку, материал режущего инструмента, охлаждающая жидкость, жесткость системы СПИД, состояние оборудования.

Режимы резания в соответствии с вышеприведенными факторами выбирают по «Общемашиностроительным нормативам времени и режимов резания на токарно-автоматные работы» (М.: Машиностроение, 1970). Ориентировочные значения подач и скоростей резания, рекомендуемые при обработке деталей на отечественных и зарубежных станкостроительных заводах, приведены в табл. 41—43.

Т а б л и ц а 41. Ориентировочные значения скоростей резания (м/мин), рекомендуемые при работе инструментами из быстрорежущей стали для различных видов обработки

Обрабатываемый материал	Продольное фасонное обтачивание и отрезка	Сверление	Зенкерование	Развертывание	Накатывание рифлений	Нарезание резьбы	
						метчиками	плашками
Сталь 20, $\sigma_B = 400 \pm 500$ МПа	45—55	30—40	25—30	8—12	30—35	3—6	1,8—3,5
Сталь 35, $\sigma_B = 500 \pm 600$ МПа	35—45	25—35	20—25	6—10	25—32	2,5—5,5	1,8—3,5
Сталь 45, $\sigma_B = 600 \pm 700$ МПа	25—35	20—30	18—20	6—8	20—30	2—5	1,5—3,0
Сталь А12, $\sigma_B = 750$ МПа	40—60	30—50	20—35	10—15	35—45	3—8	2,5—5,0
Углеродистая сталь (серебрянка)	18—25	15—20	10—15	5—8	15—20	1,5—3,0	1—2,5
Хромистые и нержавеющие стали	15—25	10—15	8—12	4—6	15—20	1,5—2,5	0,8—2,0
Латунь	80—150	60—110	45—80	20—40	70—100	6—20	6—18
Бронза	35—60	30—50	25—35	15—30	35—50	4—15	3,5—10
Алюминий	120—200	90—150	60—80	25—50	90—120	10—30	7—25

Т а б л и ц а 42. Ориентировочные значения скоростей при обработке инструментами из высоко

Обрабатываемый материал	Скорость резания, м/мин			поперечная	
	Продольное и фасонное обтачивание, отрезка, нарезание резьбы гребенкой	Сверление	Нарезание резьбы	Фасонное обтачивание	Отрез
					после предварительной надрезки
Легкие сплавы: Al—Cu—Mg	190—230	150—185	50—60	0,02—0,05	0,07—0,12
Al—Mg—Si	160—190	130—150	40—50	0,02—0,05	0,07—0,12
Латунь: ЛС-59-1	150—180	120—145	40—60	0,03—0,06	0,1—0,15
Л63	90—110	70—90	30—40	0,025—0,05	0,07—0,11
Автоматные стали: 9S20K	72—85	58—68	6—8	0,02—0,04	0,06—0,09
10S20K	62—72	50—58	5—7	0,02—0,035	0,05—0,08
15S20K	56—62	45—50	4—6	0,02—0,035	0,05—0,08
22S20K	50—56	40—45	4—5	0,02—0,032	0,05—0,07
35S20K	44—50	35—40	3—4	0,02—0,032	0,05—0,07
45S20K	38—44	30—35	3—4	0,02—0,032	0,045—0,07
60S20K	32—38	25—30	2—3	0,02—0,032	0,045—0,07
Конструкционные стали: 15	46—50	37—40	4—5	0,02—0,035	0,05—0,08
25	42—46	34—37	3—4	0,018—0,03	0,05—0,07
35	38—42	30—34	2—3	0,018—0,3	0,05—0,07
45	34—38	27—30	2—3	0,015—0,026	0,045—0,07
55	28—34	22—27	1—2	0,015—0,026	0,045—0,07
Хромомолибденовые, хромоникелевые, хромованадиевые стали: $\sigma_B = 600 + 800$ МПа	26—32	20—25	2—3	0,02—0,03	0,04—0,06
$\sigma_B = 800 + 1050$ МПа	22—26	16—20	1,5—2,5	0,018—0,025	0,04—0,05
$\sigma_B = 1050 + 1200$ МПа	17—22	12—16	1—2	0,015—0,022	0,035—0,05

Примечания: 1. При обработке инструментом из твердого сплава чешский состав автоматных сталей СССР и ФРГ приведен в приложении 4.

резания и подач, рекомендуемые фирмой Index (ФРГ)
качественной инструментальной стали

Подача, мм/об								
ка	продольная							
	Обтачивание		Центрирование и обтачивание фасок	Сверление				
	без предварительной надрезки	предварительное		окончательное	Диаметр сверла, мм			
2—4			4—8		8—14	14—20	20—25	
0,05—0,08	0,14—0,22	0,08—0,15	0,16—0,2	0,06—0,1	0,1—0,15	0,15—0,18	0,18—0,2	0,2—0,18
0,05—0,08	0,14—0,22	0,08—0,15	0,06—0,2	0,06—0,1	0,1—0,18	0,15—0,18	0,18—0,2	0,2—0,18
0,06—0,09	0,15—0,25	0,1—0,16	0,16—0,22	0,07—0,13	0,13—0,18	0,18—0,2	0,2—0,22	0,22—0,18
0,04—0,06	0,1—0,17	0,07—0,14	0,07—0,14	0,04—0,07	0,07—0,11	0,11—0,13	0,13—0,15	0,15—0,12
0,035—0,045	0,1—0,15	0,09—0,12	0,12—0,16	0,04—0,07	0,07—0,11	0,11—0,13	0,13—0,15	0,15—0,12
0,032—0,04	0,1—0,14	0,07—0,12	0,11—0,15	0,03—0,06	0,06—0,1	0,1—0,12	0,12—0,14	0,14—0,11
0,032—0,04	0,1—0,14	0,07—0,12	0,11—0,15	0,03—0,06	0,06—0,1	0,1—0,12	0,12—0,14	0,14—0,11
0,03—0,035	0,1—0,14	0,07—0,12	0,1—0,14	0,025—0,05	0,05—0,09	0,09—0,11	0,11—0,13	0,13—0,10
0,03—0,035	0,1—0,14	0,07—0,12	0,1—0,14	0,025—0,05	0,05—0,09	0,09—0,11	0,11—0,13	0,13—0,10
0,02—0,032	0,09—0,13	0,07—0,12	0,08—0,12	0,02—0,04	0,04—0,07	0,07—0,09	0,09—0,11	0,11—0,08
0,028—0,032	0,09—0,13	0,07—0,12	0,08—0,12	0,02—0,04	0,04—0,07	0,07—0,09	0,09—0,11	0,11—0,08
0,032—0,04	0,1—0,14	0,07—0,12	0,11—0,15	0,03—0,06	0,06—0,1	0,1—0,12	0,12—0,14	0,14—0,11
0,028—0,032	0,1—0,14	0,07—0,12	0,09—0,13	0,025—0,05	0,05—0,09	0,09—0,11	0,11—0,13	0,13—0,1
0,028—0,032	0,1—0,14	0,07—0,12	0,09—0,13	0,025—0,05	0,05—0,09	0,09—0,11	0,11—0,13	0,13—0,1
0,024—0,03	0,09—0,13	0,07—0,12	0,08—0,12	0,02—0,04	0,04—0,07	0,07—0,09	0,09—0,11	0,11—0,08
0,024—0,03	0,09—0,13	0,07—0,12	0,08—0,12	0,02—0,04	0,04—0,07	0,07—0,09	0,09—0,11	0,11—0,08
0,028—0,032	0,09—0,13	0,07—0,12	0,09—0,13	0,025—0,04	0,04—0,07	0,07—0,1	0,1—0,12	0,12—0,09
0,024—0,03	0,08—0,12	0,07—0,12	0,08—0,12	0,02—0,04	0,04—0,07	0,07—0,08	0,09—0,11	0,11—0,08
0,02—0,028	0,07—0,09	0,05—0,08	0,07—0,11	0,02—0,06	0,03—0,06	0,06—0,08	0,08—0,1	0,1—0,07

скорость резания может быть повышена в 1,5—2 раза. 2. Сравнительный хими-

Т а б л и ц а 43. Ориентировочные значения подач (мм/об), рекомендуемые при работе инструментами из быстрорежущей стали для различных видов обработки

Обрабатываемый материал	Продольное обтачивание	Фасонное обтачивание и отрезка	Центровка	Зенкерование	Развертывание	Сверление					Накатывание рифлений	
						Диаметр сверла, мм					поперечное	продольное
						2—4	4—8	8—14	14—20	20—30		
Сталь 20, $\sigma_B=400 \div \div 500$ МПа	0,07— 0,12	0,02— 0,05	0,10— 0,15	0,06— 0,12	0,08— 0,20	0,03— 0,06	0,03— 0,07	0,06— 0,09	0,07— 0,10	0,08— 0,12	0,015— 0,15	0,12— 0,30
Сталь 35, $\sigma_B=500 \div \div 600$ МПа	0,06— 0,10	0,016— 0,045	0,09— 0,13	0,06— 0,10	0,08— 0,18	0,03— 0,05	0,04— 0,07	0,05— 0,08	0,06— 0,09	0,07— 0,09	0,015— 0,20	0,1— 0,25
Сталь 45, $\sigma_B=600 \div \div 700$ МПа	0,06— 0,08	0,012— 0,04	0,08— 0,12	0,04— 0,09	0,08— 0,15	0,02— 0,04	0,04— 0,06	0,05— 0,07	0,06— 0,08	0,07— 0,08	0,01— 0,16	0,1— 0,20
Сталь А12, $\sigma_B=750$ МПа	0,06— 0,15	0,02— 0,06	0,10— 0,15	0,06— 0,13	0,01— 0,25	0,03— 0,06	0,05— 0,08	0,05— 0,10	0,07— 0,12	0,08— 0,15	0,015— 0,16	0,1— 0,37
Углеродистая сталь У7—У13А	0,05— 0,10	0,015— 0,035	0,07— 0,12	0,04— 0,08	0,06— 0,10	0,02— 0,035	0,03— 0,055	0,04— 0,05	0,05— 0,08	0,05— 0,09	0,01— 0,10	0,07— 0,16
Хромистая и нержавеющая сталь	0,05— 0,08	0,005— 0,03	0,07— 0,10	0,04— 0,07	0,07— 0,12	0,02— 0,03	0,03— 0,05	0,04— 0,06	0,05— 0,07	0,05— 0,08	0,01— 0,10	0,07— 0,16
Латунь	0,1— 0,20	0,03— 0,09	0,16— 0,25	0,08— 0,20	0,10— 0,30	0,06— 0,10	0,09— 0,15	0,1— 0,15	0,12— 0,20	0,16— 0,25	0,015— 0,16	0,15— 0,46
Бронза	0,08— 0,12	0,02— 0,05	0,10— 0,15	0,05— 0,09	0,12— 0,20	0,04— 0,06	0,06— 0,08	0,07— 0,10	0,08— 0,12	0,09— 0,13	0,015— 0,12	0,15— 0,25
Алюминий	0,08— 0,20	0,02— 0,08	0,16— 0,20	0,08— 0,20	0,08— 0,25	0,05— 0,08	0,07— 0,10	0,08— 0,12	0,10— 0,15	0,12— 0,20	0,015— 0,16	0,13— 0,46

Выбранные режимы резания не должны превышать максимальные силовые характеристики (крутящий момент и потребляемую мощность) автомата.

12. РАСЧЕТ НАЛАДКИ АВТОМАТА

Все действия режущих и вспомогательных инструментов, установленных на автомате, управляются кулачками, имеющими определенный профиль, зависящий от формы обрабатываемой детали. Поэтому разработка технологического процесса изготовления детали на автомате сводится к расчету профиля кулачков и вычислению времени цикла обработки. Все расчетные данные заносят в специальный бланк — операционную технологическую карту¹. В качестве примера рассмотрен порядок составления технологического процесса обработки штупера; заполненная операционная карта его обработки приведена в табл. 44.

При разработке технологического процесса для выбора модели автомата прежде всего определяют, с какой стороны обрабатывать деталь. Как правило, это зависит от размера и вида внутренних поверхностей детали и наличия резьбовых участков на ней. По диаметру заготовки (35 мм), длине (53 мм), диаметру резьбы ($M24 \times 1,5-6g$) и точности ($\varnothing 28h7$) обрабатываемой детали в данном примере выбираем токарно-револьверный автомат модели 1E140П, техническая характеристика которого обеспечивает обработку этой детали.

Выбранную модель автомата заносят в операционную карту. Далее вычерчивают эскиз детали с указанием всех необходимых размеров, допускаемых отклонений и знаков шероховатости поверхности и в соответствующие графы операционной карты заносят все данные о детали: наименование и марку материала заготовки, ее профиль и размер с указанием допускаемых отклонений на диаметр и соответствующих ГОСТов на сортамент и материал. После этого в зависимости от марки обрабатываемого материала геометрических параметров детали и наличия резьбы выбирают смазочно-охлаждающую жидкость (СОЖ) и ее марку и ГОСТ заносят в карту.

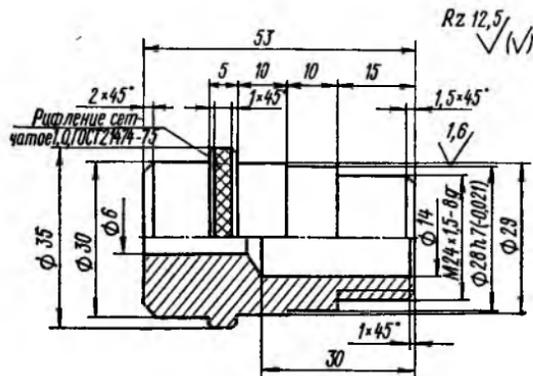
Устанавливают технологическую последовательность обработки, согласно которой в операционной карте вычерчивают эскизы обрабатываемой детали по переходам с режущими инструментами, показанными в конечном переднем положении. При обработке штупера в рассматриваемом примере режущими инструментами, закрепленными в револьверной головке, выполняются следующие переходы: подача прутка до упора; обтачивание $\varnothing 29$ мм и $\varnothing 24C11$ мм; сверление отверстия $\varnothing 14$ мм; обтачивание $\varnothing 28h7$ мм; обтачивание внутренней и наружной фасок; сверление отверстия $\varnothing 6$ мм; нарезание резьбы $M24 \times 1,5-6g$.

Режущими инструментами, закрепленными в поперечных суппортах, выполняются следующие переходы: продольное обтачивание $\varnothing 30$ мм — с переднего продольного суппорта; накатывание рифлений — с заднего суппорта обтачивание фаски $2 \text{ мм} \times 45^\circ$ на $\varnothing 30$ мм — с заднего вертикального суппорта, отрезка детали с переднего вертикального суппорта.

Преимущества такой последовательности обработки следующие: концентрация режущих инструментов при черновом обтачивании; сокращение длины рабочего хода при обтачивании $\varnothing 28h7$ мм за счет предварительного ступенчатого обтачивания; совмещение обтачивания $\varnothing 30$ мм и фасок

¹ Операционные карты для удобства разделены на несколько частей. Терминология и обозначения в них сохранены в соответствии с заводской документацией и в некоторых случаях отличаются от терминологии, принятой в тексте.

Т а б л и ц а 44. Операционная технологическая карта обработки штуцера на токарно-револьверном автомате модели 1E140П



Номер пере-хода	Наименование перехода	Рабочий ход, мм	По-дача, мм/об	Число оборотов шпинделя		Кулачковый диск					
						Сотые				Радиусы	
						на дан-ный пере-ход	для рас-чета	рабо-чих ходов	холо-стых ходов	от	до
Револьверная головка											
1	Подача прутка до упора						1,0	0	1	93	93
2	Поворот револьверной головки						1,5	1	2,5	92	92
7	Обточка $\varnothing 29$ мм, $\varnothing 24$ С11 мм и сверление отверстия $\varnothing 14$ мм	37	0,1	370	70	23,5		7	30,5	93	130
8	Пауза						0,5	30,5	31	130	130
9	Поворот револьверной головки						1,5	31	32,5	128	128
17	Обточка $\varnothing 28$ h7 мм	11	0,08	128	98	9		32,5	41,5	129	140

18	Пауза						0,5	41,5	42	140	140
19	Поворот револьверной головки						3,0	42	45	116,5	116,5
20	Обточка фасок $1 \times 45^\circ$ и $1,5 \times 45^\circ$	2,5	0,1	25	25	1,5		45	46,5	117,5	120
21	Пауза						0,5	46,5	47	120	120
22	Поворот револьверной головки						2	47	49	115	115
27	Сверление отверстия $\varnothing 6$ мм	18,5	0,08	231	116	7,5		49	56,5	115,9	134,4
28	Вывод и ввод сверла						3,5	56,5	60	114,9	133,9
29	Сверление отверстия $\varnothing 6$ мм	6,1	0,07	87	44	3		60	63	133,9	140
30	Пауза						0,5	63	63,5	140	140
31	Поворот револьверной головки						3,0	63,5	66,5	111	111
32	Нарезание резьбы $M24 \times 1,5$	18	1,5	12	120	7,5		66,5	74	112	127,3
33	Реверсирование шпинделя						0,5	74,0	74,5	127,3	127,3
34	Свинчивание плашки	18	1,5	12	60	3,5		74,5	78	127,3	112
35	Поворот револьверной головки							(78)		80	80

Передний суппорт

10	Подвод резца							По шаб- лону	(7)	35	62
12	Врезание резца до $\varnothing 30$ мм	3	0,04	75	(75)	(5)		(7)	(12)	62	65
(13)	Выстой резца							(12)	(27)	65	65
15	Отвод резца							(27)	По шаб- лону	65	35

Передний продольный суппорт

11	Подвод резца							По шаб- лону	(12,5)	0	65
13	Обточка $\varnothing 30$ мм	15	0,06	250	(250)	(16)		(12,5)	(26,5)	65	80
14	Пауза						(0,5)	(26,5)	(27)	80	80
16	Отвод резца							(27)	По шаб- лону	80	0

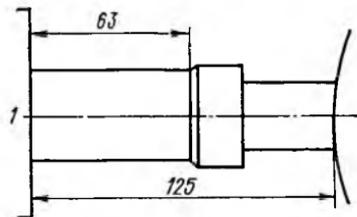
Задний суппорт

3	Подвод накатки							По шаб- лону	2,5	35	61
4	Накатывание рифлений	1,5	0,05	30	60	4		2,5	6,5	61	62,5
5	Пауза						0,5	6,5	7,0	62,5	62,5
6	Отвод накатки							7,0	По шаб- лону	62,5	35

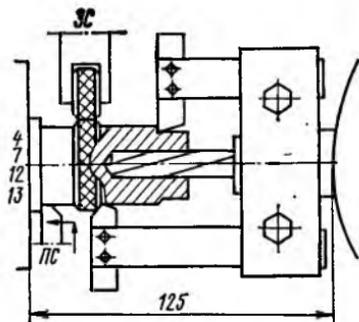
Задний вертикальный суппорт

23	Подвод резца							По шаб- лону	(42)	35	62,5
24	Осточка фаски	2,5	0,04	63	(63)	(4)		(42)	(46)	62,5	65

Номер перехода	Наименование перехода	Рабочий ход, мм	Подача, мм/об	Число оборотов шпинделя		Кулачковый диск						
						Сотые				Радиусы		
				на данный переход	для расчета	рабочих ходов	холостных ходов	от	до	от	до	
25 26	Пауза Отвод резца						(0.5)	(46)	(46.5)	По шаблону	65	65
Передний вертикальный суппорт												
36	Подвод резца							По шаблону	(78)	35	68	
37	Отрезка детали	12	0,04	300	300	19		78	97	68	80	
38	Отвод резца						3	97	100	80	35	
Итого:					1233	78,5	21,5					
Номер перехода		7; 12; 13; 17; 20; 24			4	34	32	27; 29				
Коэффициент приведения		1			2,52	5,04	10	0,504				
Частота вращения шпинделя, об/мин		630			250	125	63	1250				
Эскиз по переходам		Инструмент										
		режущий					вспомогательный			измерительный		



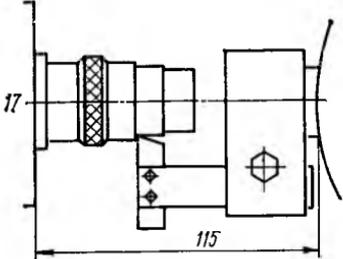
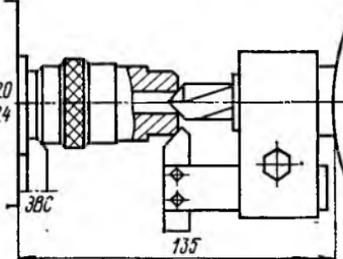
Цанга зажимная $\varnothing 35$ мм,
цанга подающая $\varnothing 35$ мм,
упор

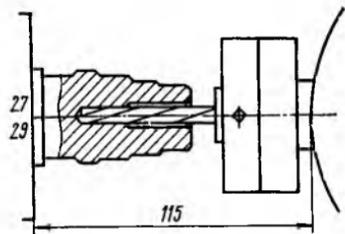


Резец проходной упорный,
 12×12 мм, ВК6М. Резец
проходной с углом в плане
 $\varphi = 45^\circ$, 12×12 мм, ВК6М.
Резец врезной проходной,
 14×14 мм, ВК6М. Ролик сет-
чатый для накатывания риф-
лений, $t = 1$ мм, $b = 10$ мм.
Сверло Л14, ГОСТ 4010—77

Державка для сменных ре-
цедержателей двухместная.
Рецедержатель устанавли-
ваемый — 2 шт. Державка на
передний суппорт. Державка
на задний суппорт. Рецедер-
жатель к державке на перед-
ний суппорт. Держатель на-
катного ролика. Втулка
 $\varnothing 14$ мм

Штангенцир-
куль

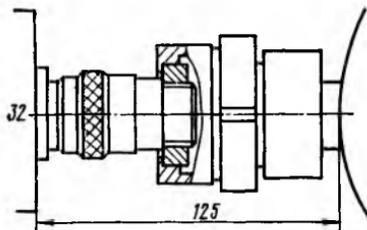
Эскиз по переходам	Инструмент		
	режущий	вспомогательный	измерительный
	<p>Резец проходной упорный, 12×12 мм, ВК6М</p>	<p>Державка для сменных резцедержателей. Резцедержатель устанавливаемый</p>	<p>Скоба рычажная 25—50</p>
	<p>Резец фасочный с углом в плане $\varphi = 45^\circ$, 12×12 мм, ВК6М. Сверло центровочное Л20 (ГОСТ 4010—77). Резец врезной 8×16 мм, ВК6М</p>	<p>Державка для сменных резцедержателей. Резцедержатель устанавливаемый. Втулка $\varnothing 20$ мм</p>	<p>Штангенциркуль</p>



Сверло Л6 (ГОСТ 4010—77)

Державка, устанавливаемая для инструмента с цилиндрическим хвостовиком. Втулка $\varnothing 6$ мм

Штангенциркуль

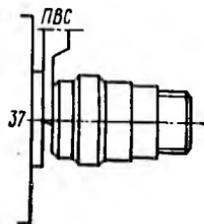


Плашка (ГОСТ 9740—71)

M24 × 1,5

Плашкодержатель

Кольцо резьбовое, M24 × 1,5



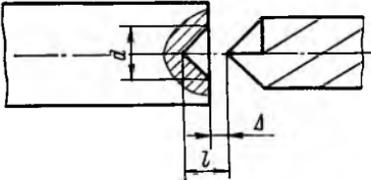
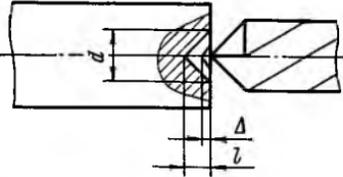
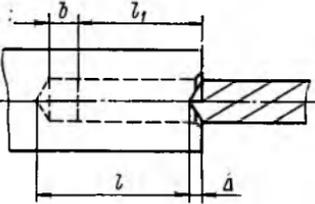
Резец отрезной, 8 × 16 мм, P18, $b = 3$ мм

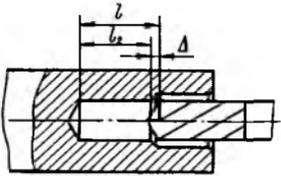
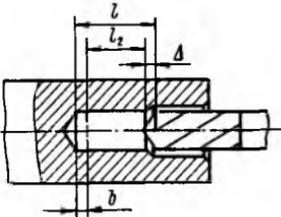
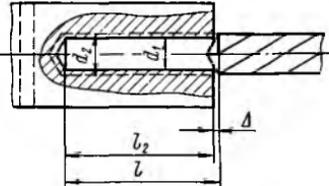
Штангенциркуль

Эскиз по переходам		Инструмент							
		режущий		вспомогательный			измерительный		
—		—		Кулачки: револьверного суппорта, переднего суппорта, продольной подачи переднего суппорта, заднего суппорта, переднего вертикального суппорта, заднего вертикального суппорта			—		
Модель станка	1E140П	Деталь		Штуцер		Режим обработки			
Смазочно-охлаждающая жидкость		Масло И20А (ГОСТ 20799—75)				Наименование перехода		Скорость резания м/мин	Частота вращения об/мин
Заготовка		Круг $\frac{35-4}{A12-6}$ (ГОСТ 7417—75) A12-6 (ГОСТ 1414—75)							
Сменные зубчатые колеса									
а	b	Шкивы		e	f	g	h	i	l
		c	d						
31	49	96	168	29	51	43	37	22	58
				Обточка $\varnothing 29$ мм.		64		630	
				Сверление отверстия $\varnothing 14$ мм		28		630	
				Обточка $\varnothing 28$ мм		57		630	
				Обточка фасок		47,5		630	
				Сверление отверстия $\varnothing 6$ мм		23,5		1250	
				Нарезание резьбы М24×1,5		4,7/9,5		63/125	
				Накатывание рифлений		27,5		250	
				Отрезка детали		51,5		630	

Установочное расстояние от торца шпинделя до револьверной головки													
Положение кулачков для поворота револьверной головки и изменения частоты вращения шпинделя													
Поворот револьверной головки		1	31	42	47	63,5	74	78			Частота вращения шпинделя, принятая для расчета, об/мин	630	
Вращение шпинделя	влево	Положение переключателя	3	3	3	4		1	3	3	Число оборотов шпинделя: на рабочие ходы	1233	
		Частота вращения шпинделя, об/мин	630		1250		125	630		на холостые ходы			338
	вправо	Положение переключателя					6				Число оборотов шпинделя, необходимое для одной детали	1571	
		Частота вращения шпинделя, об/мин					63						Время цикла, с

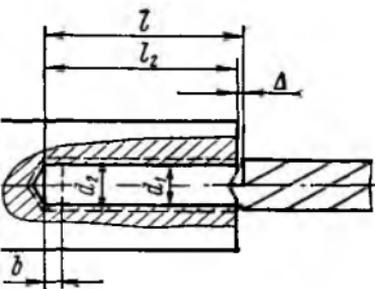
Т а б л и ц а 45. Формулы для определения длины рабочего хода режущего инструмента

Наименование перехода и вид заготовки	Схема обработки	Расчетные формулы
Центрование детали: без отверстия		$l = d/2 + \Delta$
с отверстием		$l = d/2 - 0.3d_1 + \Delta$
Сверление сквозного отверстия: после зацентровки		$l = l_1 + b$

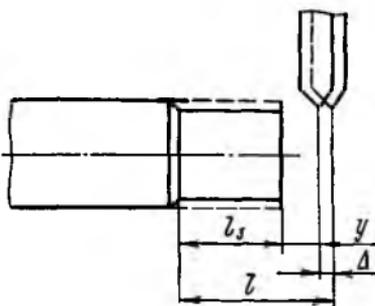
Наименование перехода и вид заготовки	Схема обработки	Расчетные формулы
<p>Досверливание отверстий сверлом меньшего диаметра в детали с глухим отверстием</p>		$l = l_2 + \Delta$
<p>со сквозным отверстием</p>		$l = l_2 + b + \Delta$
<p>Рассверливание отверстий сверлом большего диаметра в детали с глухим отверстием</p>		$l = l_2 + 0.3 (d_2 - d_1) + \Delta$

со сквозным отверстием

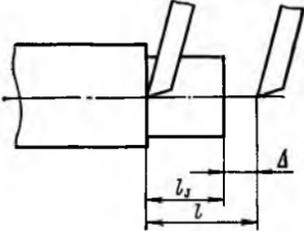
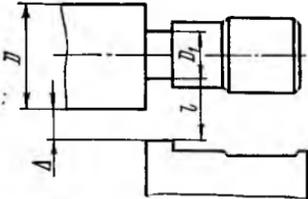
Обтачивание резцами:
проходными



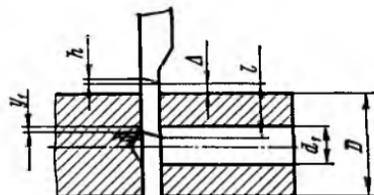
$$l = l_2 + b + \Delta$$



$$l = l_s + y + \Delta$$

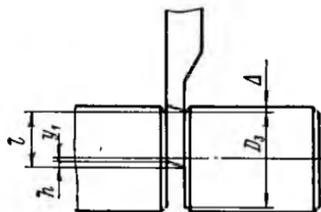
Наименование перехода и вид заготовки	Схема обработки	Расчетные формулы
тангенциальными		$l = l_2 + \Delta$
фасонными		$l = (D - D_1)/2 + \Delta$

Отрезка детали:
с отверстием

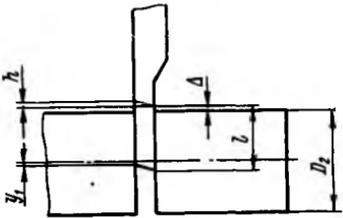
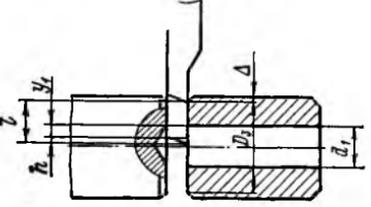


$$l = (D_1 - d_1)/2 + h + y_1 + \Delta$$

с предварительной нарезкой



$$l = D_1/2 + h + y_1 + \Delta$$

Наименование перехода и вид заготовки	Схема обработки	Расчетные формулы
без предварительной надрезки		$l = D_2/2 + h + y_1 + \Delta$
с отверстием и предварительной надрезкой		$l = (D_2 - d_1)/2 + h + y_1 + \Delta$

Примечание. В формулах l — длина рабочего хода; l_1 — длина детали; Δ — подвод инструмента; d — диаметр зацентровки; d_1 — диаметр отверстия; b — ширина отрезного реза; l_2 — глубина отверстия; d_2 — диаметр рассверливаемого отверстия; l_3 — длина отточки; y — величина врезания реза (см. табл. 46); D — диаметр детали до фасонирования; D_1 — наименьший диаметр детали после фасонирования; D_2 — диаметр заготовки; D_3 — диаметр предварительной надрезки; y_1 — перебег реза за центр вращения заготовки; h — скос реза (см. приложение 2).

Т а б л и ц а 46. Значения величин врезания резца, мм

Главный угол резца в плане. ...°	Глубина резания, мм							
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
45	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
60	0,3	0,6	0,85	1,15	1,45	1,75	2,3	3,0
75	0,13	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	1,1	1,3

инструментами, установленными в поперечных суппортах, с работой инструментов, установленных в револьверной головке. Все это сокращает время обработки детали.

Наименование переходов в установленной последовательности обработки заносят в соответствующую графу операционной карты и каждому переходу присваивают порядковый номер. Режущие, вспомогательные и мерительные инструменты, необходимые при обработке штуцера, заносят в графу карты «Инструмент».

Определение длины рабочего хода режущего инструмента. Длина рабочего хода складывается из длины обрабатываемого участка детали; подвода инструмента (0,5—1 мм) на безударное врезание, выполняемого с рабочей подачей; перебега инструмента, требуемого, например, для отрезного резца или для проходного резца в случае его выхода в канавку. Формулы для определения длины рабочего хода режущего инструмента приведены в табл. 45, а значения величин врезания резца, необходимые для определения длины рабочего хода при продольном обтачивании резцами с главным углом в плане меньше 90°, — в табл. 46.

При обработке некруглых заготовок (шестигранник, квадрат) для определения глубины резания при обтачивании или длины рабочего хода при поперечном врезании или отрезке рекомендуется использовать данные приложения 3, в котором приведена зависимость между вписанной и описанной окружностью квадратных и шестигранных сечений.

Используя формулы табл. 45, определяют длины рабочих ходов, режущих инструментов. Для нашего примера длина рабочих ходов при обработке штуцера по переходам определится:

переход 4 — «Накатывание рифлений»: $l = 1 + 0,5 = 1,5$ мм, где 1 — глубина рифлений, мм; 0,5 — подвод накатного ролика, мм;

переход 7 — «Обтачивание $\varnothing 29$ мм, $\varnothing 24C11$ мм и сверление отверстия $\varnothing 14$ мм»: $l = 35 + 1 + 1 = 37$ мм, где 35 — длина пути, проходного резцом при обтачивании $\varnothing 29$ мм; 1 — подвод резца, мм; 1 — врезание резца, мм, при главном угле в плане, равном 45°;

переход 12 — «Врезание резца до $\varnothing 30$ мм»: $l = (35 - 30)/2 + 0,5 = 3$ мм, где 35 — наружный диаметр заготовки, мм; 30 — диаметр обрабатываемой поверхности по чертежу, мм; 0,5 — подвод резца, мм;

переход 13 — «Обтачивание $\varnothing 30$ мм»: $l = 15$ мм (по чертежу детали);

переход 17 — «Обтачивание $\varnothing 28h7$ мм»: $l = 10 + 1 = 11$ мм, где 10 — длина обрабатываемого участка детали по чертежу, мм; 1 — подвод резца, мм;

переход 20 — «Обтачивание фасок $1 \times 45^\circ$ и $1,5 \times 45^\circ$ »: $l = 1,5 + 1 = 2,5$ мм, где 1,5 — размер наибольшей фаски по чертежу, мм; 1 — подвод резца, мм;

переход 24 — «Обтачивание фаски $2 \times 45^\circ$ »: $l = 2 + 0,5 = 2,5$ мм, где 2 — размер фаски на $\varnothing 30$ мм; 0,5 — подвод резца, мм;

переходы 27 и 29 — «Сверление отверстия $\varnothing 6$ мм»: $l = 53 - 30 - 2,4 + 3 = 23,6$ мм, где 53 — длина детали, мм; 30 — глубина отверстия ($\varnothing 14$ мм), мм; 2,4 — длина переходного участка конуса сверла (от $\varnothing 14$ мм до $\varnothing 6$ мм), мм; 3 — ширина отрезного резца, мм (см. приложение 2). Так как рассчитанная длина рабочего хода сверла превышает допустимую глубину сверления за один ввод сверла (см. стр. 90), то сверление отверстия $\varnothing 6$ мм следует произвести за два ввода сверла. При этом длина рабочего хода сверла соответственно при первом и втором вводах равна: $l_1 = 3d + 0,5 = 18 + 0,5 = 18,5$ мм; $l_2 = 23,6 - 18 + 0,5 = 6,1$ мм;

переход 32 — «Нарезание резьбы М24 \times 1,5—6г»: $l = 15 + 2P = 15 + 3 = 18$ мм, где 15 — длина участка детали с резьбой, мм; P — шаг резьбы, равный 1,5 мм;

переход 37 — «Отрезка детали». Угол наклона режущей кромки отрезного резца α выбирают в зависимости от материала отрезаемой детали, например для автоматной стали марки А12 $\alpha = 18^\circ$. При этом величина скоса $h = 0,98$ мм (см. приложение 2). Отсюда длина рабочего хода при отрезке детали $l = (26 - 6)/2 + 0,98 + 0,5 + 0,5 \approx 12$ мм, где 26 — диаметр детали, с которого начинается отрезка (при обточке фаски 2 \times 45° на $\varnothing 30$ мм фасочный резец выбирается с учетом ширины отрезного резца и врезается до $\varnothing 26$ мм), мм; 6 — диаметр просверленного отверстия, мм; 0,98 — величина скоса отрезного резца, мм; 0,5 — подвод резца, мм; 0,5 — переberg резца, мм.

Выбор подач. Факторы, влияющие на выбор режимов обработки, перечислены на стр. 91. Ориентировочные значения подач могут быть выбраны по табл. 43. Выбранные для обработки штуцера подачи приведены ниже:

	s , мм/об
Переход 7	0,1
» 12	0,04
» 13	0,06
» 17	0,08
» 20	0,1
» 24	0,04
» 27	0,08
» 29	0,07
Переходы 32 и 34	1,5
Переход 37	0,04

Значения подач заносят в соответствующую графу операционной карты. В переходе 32 «Нарезание резьбы М24 \times 1,5—6г» подачей является шаг нарезаемой резьбы, т. е. $s = 1,5$ мм/об.

Выбор скорости резания. Рекомендации по выбору режимов резания перечислены на стр. 91. Скорости резания выбирают из табл. 41. Для продольного обтачивания и врезания $v = 70$ м/мин, для сверления $v = 25$ м/мин, для накатывания рифления $v = 35$ м/мин, для нарезания резьбы $v = 5$ м/мин, для отрезки $v = 50$ м/мин.

Определение частот вращения шпинделя. Частоты вращения шпинделя, необходимую для получения выбранной скорости резания для каждого рабочего перехода, определяют по формуле

$$n = 1000v/\pi D, \quad (1)$$

где n — частота вращения шпинделя автомата, об/мин; v — скорость резания, м/мин; $\pi = 3,14$; D — диаметр заготовки, мм; 1000 — переводной коэффициент.

Диаметр при определении скорости резания или частоты вращения шпинделя принимают максимальным для данного перехода, т. е. тот диа-

метр, с которого производят обтачивание. Для переходов, на которых происходит одновременная обработка несколькими инструментами (например, переход 7), скорость резания выбирают по лимитирующему инструменту, которым в данном случае является сверло. Если скорость резания, выбранная для обтачивания, не превышает скорости резания, рекомендуемой для сверления, она не корректируется. Ниже приведены расчеты частот вращения шпинделя для рабочих переходов:

		<i>n</i> , об/мин
Переход 4		(1000·35)/(3,14·35) = 318
Переходы 7, 12, 13, 20, 24	· · · · ·	(1000·70)/(3,14·35) = 637
» 27, 29	· · · · ·	(1000·25)/(3,14·6) = 1330
Переход 32	· · · · ·	(1000·5)/(3,14·24) = 66
» 37	· · · · ·	(1000·50)/(3,14·26) = 612

При определении зависимости между скоростью резания, частотой вращения шпинделя и диаметром обрабатываемого прутка можно использовать номограмму, показанную на рис. 5.

В разрабатываемом технологическом процессе лимитирующим переходом, т. е. переходом, определяющим выбор диапазона частот вращения шпинделя автомата, является переход 32 — «Нарезание резьбы». Поэтому для обработки штуцера выбирают такой диапазон частот вращения шпинделя в котором есть частота вращения, близкая к расчетной для этого перехода. Такой диапазон обеспечивается сменными шкивами *c* = 96 мм и *d* = 168 мм и зубчатыми колесами *a* (*z* = 31) и *b* (*z* = 49) короби скоростей (табл. 16), которые записывают в графу «Сменные зубчатые колеса» операционной карты.

Полученные при расчете частоты вращения шпинделя корректируют по табличным значениям выбранного диапазона *n*, если это необходимо, пересчитывают скорости резания. При этом следует помнить, что увеличение частоты вращения шпинделя относительно расчетной (рассчитанной по рекомендуемой скорости резания) приведет к уменьшению выбранной стойкости режущего инструмента.

В соответствии с выбранным диапазоном частот вращения шпинделя (63, 125, 125, 250, 630, 1250) принимают:

		<i>n</i> _{шп.} об/мин
Переход 4		250
Переходы 7, 12, 13, 17, 20, 37	· · · · ·	630
» 27, 29	· · · · ·	1250
Переход 32	· · · · ·	63

Далее по формуле

$$v = \frac{\pi D n}{1000} \quad (2)$$

корректируют скорости резания:

		<i>v</i> , м/мин
Переход 4	· · · · ·	(3,14·35·250)/1000 = 27,5
Переход 7:		
обтачивание	· · · · ·	(3,14·35·630)/1000 = 69
сверление	· · · · ·	(3,14·14·630)/1000 = 28
Переходы 12, 13	· · · · ·	(3,14·35·630)/1000 = 69
Переход 17	· · · · ·	(3,14·29·630)/1000 = 57
» 20	· · · · ·	(3,14·24·630)/1000 = 47,5
Переходы 27, 29	· · · · ·	(3,14·6·1250)/1000 = 23,5
Переход 32	· · · · ·	(3,14·24·63)/1000 = 4,7
» 37	· · · · ·	(3,14·26·630)/1000 = 51,5

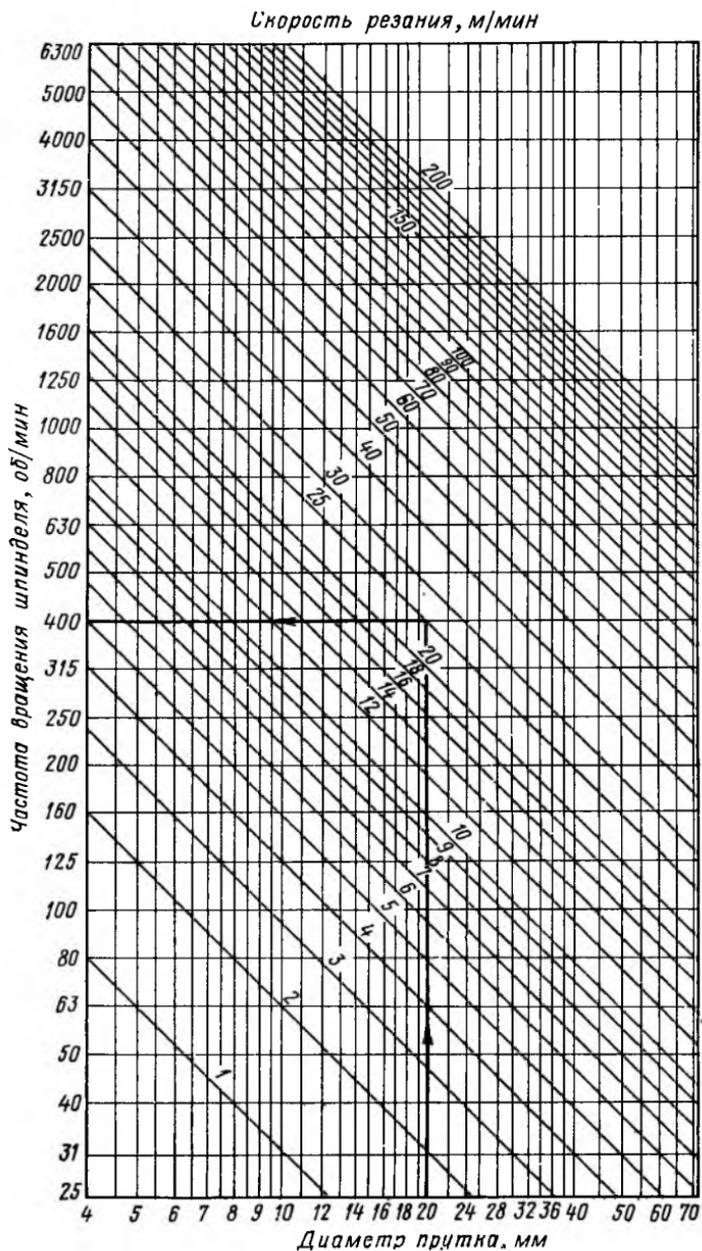


Рис. 5. Номограмма для определения скорости резания или частоты вращения шпинделя в зависимости от диаметра обрабатываемого прутка.
 Пример: $d = 20$ мм; $v = 25$ м/мин; $n = 400$ об/мин

Значение откорректированных скоростей резания заносят в операционную технологическую карту в графу «Скорость резания».

Определение оборотов шпинделя на переход. Количество оборотов шпинделя на рабочий переход определяют по формуле

$$n_p = l/s, \quad (3)$$

где l — рабочий ход инструмента, мм; s — подача, мм/об.

Значения l и s выбирают из соответствующих граф операционной карты:

		n_p , обороты
Переход	7	37/0,1 = 370
»	12	3/0,04 = 75
»	13	15/0,06 = 250
»	17	11/0,08 = 138
»	20	2,5/0,1 = 25
»	24	2,5/0,04 = 63
»	27	18,5/0,08 = 231
»	29	6,1/0,07 = 87
Переходы	32 и 34	18/1,5 = 12
Переход	37	12/0,04 = 300

Автоматическая коробка скоростей автомата модели 1E140П дает возможность использовать в одном цикле обработки детали шесть различных частот вращения шпинделя. Так как рабочие переходы выполняются при различной частоте вращения шпинделя то количество оборотов шпинделя на каждом переходе непропорционально затратам времени для выполнения этих переходов. Поэтому для расчета определяют приведенные числа оборотов шпинделя путем умножения числа оборотов шпинделя, необходимого для выполнения перехода, на коэффициент приведения λ . Этот коэффициент равен отношению основной частоты вращения шпинделя в минуту $n_{осн}$, при которой выполняется большинство переходов, к частоте вращения шпинделя в минуту $n_{пер}$, на которой выполняется данный переход, т. е.

$$\lambda = n_{осн}/n_{пер}. \quad (4)$$

При обработке штуцера большинство рабочих переходов выполняется с частотой вращения шпинделя, равной 630 об/мин (переходы 7, 12, 13, 17, 20, 24 и 37). Для этих переходов коэффициент приведения имеет следующие значения:

		λ
Переход	4	630/250 = 2,52
Переходы	27, 29	630/1250 = 0,504
Переход	32	630/63 = 10
»	34	630/125 = 5,04

Умножая число оборотов шпинделя, необходимое на выполнение перехода, на коэффициент приведения, получают приведенное число оборотов шпинделя $n_{пер}$ для расчета:

		$n_{пер}$, обороты
Переход	4	30·2 = 60
»	27	231·0,504 = 116
»	29	87·0,504 = 44
»	32	12·10 = 120
»	34	12·5,04 = 60

Сумму приведенных чисел оборотов (1233 оборота), необходимую для выполнения несомещенных рабочих переходов при изготовлении штуцера, заносят в соответствующую графу операционной технологической карты.

Определение ориентировочной продолжительности цикла изготовления одной детали. Время цикла обработки детали на автомате состоит из времени резания (промежутков времени, в течение которого происходит снятие стружки) и вспомогательного времени.

Время резания (t_p), затраченное на выполнение рабочих переходов, определяют по формуле

$$t_p = \frac{n_p}{n_{шп}} 60, \quad (5)$$

где n_p — сумма чисел оборотов шпинделя, необходимая на выполнение рабочих переходов; $n_{шп}$ — частота вращения шпинделя, на которой выполняется большинство рабочих переходов.

Подставляя полученные ранее данные в формулу (5), находим

$$t_p = \frac{1233}{630} 60 = 117 \text{ с.}$$

Вспомогательное время t_x состоит из времени на разжим цанги, подачу прутка до упора, зажим цанги, несомещенные повороты револьверной головки, паузы для зачистки обработанных поверхностей, изменение частоты и направления вращения шпинделя и на несомещенную часть отвода отрезного резца. Время на несомещенную часть отвода отрезного резца составляет 2,5—6 % от времени на рабочие переходы, причем при коротких циклах обработки детали это время составляет 2,5—4 %, а при больших циклах (≥ 100 с) — 5—6 %.

В рассматриваемом примере на автомате модели 1E140П вспомогательное время t_x на разжим цанги, подачу прутка до упора и зажим цанги равно 1 с, на пять поворотов револьверной головки $1 \times 5 = 5$ с, на четыре паузы для зачистки обработанной поверхности — $1 \times 4 = 4$ с, на изменение направления вращения шпинделя — 1 с, на отвод отрезного резца (6% от 117 с) — 7 с. Общее вспомогательное время составляет $t_x = 1 + 5 + 4 + 1 + 7 = 18$ с.

В зависимости от частоты вращения распределительного вала количество сотых делений кулачкового диска, необходимых для поворота револьверной головки, будет различным. Количество сотых делений на соответствующее переключение револьверной головки приведено в табл. 23—38.

Возможные положения ролика рычага при повороте револьверной головки приведены на рис. 6: оптимальное положение ролика рычага при повороте револьверной головки (рис. 6, а) — в этом случае достигается наименьшая потеря времени; положение ролика рычага при повороте револьверной головки на участке кулачка, расположенном ниже предыдущего рабочего участка (рис. 6, б); поворот револьверной головки с последующим быстрым подводом ее по шаблону (рис. 6, в). Возможна также комбинация положений ролика (рис. 6, б и в). Такое положение при повороте револьверной головки ролик занимает тогда, когда длина рабочего хода предыдущего и последующего режущего инструмента больше длины прямолинейного участка отвода револьверного суппорта посредством кривошипно-шатунного механизма.

¹ Время на шестой поворот револьверной головки в расчет не принимают, так как в данном примере поворот совмещен с отрезкой детали.

Ориентировочная продолжительность цикла изготовления одной детали определяется как сумма основного и вспомогательного времени, т. е. $t_{ц} = t_p + t_k = 117 + 18 = 135$ с. По этому времени уточняют количество сотых делений, необходимое на переключения револьверной головки и подачу прутка до упора (см. табл. 32).

Окончательное время цикла обработки детали определяют дополнительным расчетом.

Определение радиусов кулачков. Радиусы кулачка револьверной головки зависят от расстояния между торцом шпинделя и револьверной головкой в конце рабочего хода соответствующего перехода. Эти расстояния складываются из длин заготовки детали и державки.

Длина заготовки равна длине детали плюс ширина отрезного резца плюс расстояние от плоскости отрезного резца до торца шпинделя. Длина

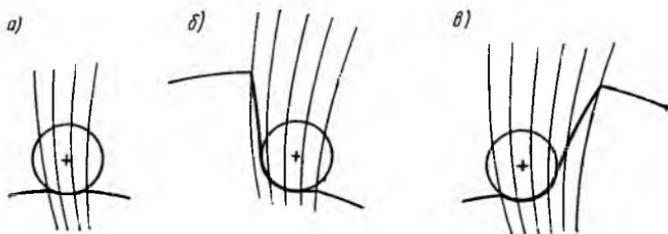


Рис. 6. Положения ролика рычага при повороте револьверной головки

штуцера равна 53 мм. Из приложения 2 видно, что отрезной резец для отделения детали от прутка $\varnothing 35$ мм должен быть шириной 3,5 мм, а расстояние от плоскости отрезного резца до торца шпинделя, выбранное из табл. 4, равно 6,5 мм. Следовательно, длина заготовки ($53 + 3,5 + 6,5$) равна 63 мм.

Габаритные размеры державок (см. рис. 32—40), наиболее применяемых на токарно-револьверных автоматах, приведены в табл. 79.

Подбирают державки в соответствии с технологической последовательности обработки детали, записанной в графе «Наименование перехода» операционной карты. Суммируя длины державок, заготовки и расстояние между державкой и заготовкой оставленное для выхода стружки (в случае обработки отверстия)¹, получают расстояния между торцом шпинделя и револьверной головки:

	Расстояние, мм
Переходы 7, 32	125
» 17, 29	115
Переход 20	135

Для определения радиусов кулачка револьверной головки выбирают переход с наименьшим расстоянием a_{\min} от торца шпинделя до револьверной головки (в описываемом примере переходы 17 и 29 имеют $a_{\min} = 115$ мм) и сравнивают его с величинами, лежащими в пределах от A до $A+B$ (см. табл. 4), соответствующими наименьшим расстояниям от торца

¹ Как правило, это расстояние равно 1,5—2 диаметрам сверла.

шпинделя до револьверной головки с учетом регулировки. Величина регулировки B для автомата модели 1E140П равна 60 мм (в приведенном примере цифровые значения даны для автомата модели 1E140П).

Если $a_{\min} < 75$ мм, то для того, чтобы получить $a_{\min} \geq 75$ мм, следует применить державку с большим вылетом. Если $a_{\min} = 75 \pm 135$ мм, то для соответствующего перехода принимают максимальный радиус кулачка револьверной головки.

Конечный радиус кулачка для остальных переходов рассчитывают по формуле

$$R_K = R_{\max} - (a - a_{\min}), \quad (6)$$

где a — расстояние от торца шпинделя до револьверной головки в конце соответствующего перехода.

При обработке длинных деталей a_{\min} может быть больше 135 мм. В этом случае конечные радиусы кулачка рассчитывают по формуле

$$R_K = R_{\max} - (a - 135),$$

a начальные радиусы — по формуле

$$R_H = R_K - l, \quad (7)$$

где l — длина рабочего хода инструмента.

Участки профиля кулачка, на которых происходит переключение револьверной головки, выполняют радиусом, на 1 мм меньшим начального радиуса последующего рабочего перехода.

Если используют упор, закрепленный в револьверной головке, то радиус кулачка, на котором происходит подача прутка, может быть равен начальному радиусу последующего рабочего перехода.

В переходе 7 расстояние между торцом шпинделя и револьверной головкой равно 125 мм. По формуле (6) в этом переходе $R_K = 140 - (125 - 115) = 130$ мм. Начальный радиус этого перехода определится по формуле (7): $R_H = 130 - 37 = 93$ мм. Следовательно, радиус кулачка, на котором происходит подача прутка до упора (переход 1), может быть равен 93 мм. Расстояние от торца шпинделя до револьверной головки в этом случае равно сумме расстояния от торца шпинделя до револьверной головки и длины рабочего хода следующего перехода (переход 7): $125 + 37 = 162$ мм.

Длина упора в этом случае должна быть равна (162—63 — вылет заготовки из цанги) 99 мм. По рис. 32 и табл. 79 определяют, что для автомата модели 1E140П максимальная длина упора может быть равна 100 мм, т. е. он удовлетворяет условиям технологического процесса и, следовательно, радиус 93 мм может быть принят для расчета.

Для перехода «Нарезание резьбы» конечный радиус кулачка рассчитывают по формуле

$$R_K = R_H + 0,85l. \quad (8)$$

Для кулачка, управляющего подачей отрезного резца, конечный радиус равен максимальному радиусу R_{\max} (см. рис. 3 и табл. 39). Кулачки, управляющие другими резцами поперечных и вертикальных суппортов, должны быть занижены на величину, на которую эти резцы не доходят до оси шпинделя. В этом случае вылет резцов из державки останется постоянным, это увеличивает жесткость резцов и улучшает условия резания.

Расчетные значения радиусов вписывают в соответствующую графу операционной технологической карты. Для возможности изменения подачи длины рабочего хода резцов передний и задний вертикальный суппорты некоторых моделей станков имеют регулируемые плечи рычагов подачи суппортов (см. табл. 39).

Количество сотых делений кулачкового диска для холостых перемещений. Определяют количество сотых делений кулачкового диска, необходимое для выполнения холостых перемещений суппортов автомата, по времени, необходимому для выполнения перемещений или срабатывания механизма, или по минимальному количеству сотых делений кулачкового диска, нужных для размещения ролика рычага подачи суппорта. В процессе обработки детали поворот револьверной головки происходит на отличающихся друг от друга радиусах кулачка. Ролик рычага подачи поэтому занимает на кулачке различное количество сотых делений. Рекомендуется определять количество сотых делений кулачкового диска исходя из обоих факторов и для расчета принимать большую величину.

На радиальных участках кулачка подачи револьверного суппорта, достаточных для свободного перекатывания ролика, количество сотых делений, необходимое для холостых перемещений, определяют по времени срабатывания соответствующих механизмов станка.

Количество сотых делений кулачкового диска, необходимое для отвода, подвода суппортов и на поворот револьверной головки, определяют графически. Для этого на соответствующем бумажном диске с нанесенной сеткой делений (100 делений) по шаблону (см. рис. 4) вычерчивают требуемые участки кулачка.

Далее определяют сумму сотых делений кулачкового диска на несовмещенные холостые перемещения.

При обработке штуцера сумма сотых делений кулачкового диска на холостые несовмещенные перемещения равна 21,5.

Количество сотых делений кулачкового диска для рабочих перемещений. Выше было определено, что при обработке штуцера на несовмещенные холостые перемещения требуется 21,5 делений кулачкового диска, следовательно, на все рабочие переходы приходится $100 - 21,5 = 78,5$ делений кулачкового диска.

Зная число оборотов шпинделя, затрачиваемое на выполнение учитываемых рабочих перемещений и число оборотов шпинделя на каждый рабочий переход, определяют количество сотых делений кулачкового диска для рабочих перемещений.

Число оборотов шпинделя, затрачиваемое на выполнение рабочих перемещений, равное 1233 оборотам, соответствует 78,5 сотым делениям кулачкового диска. Тогда один оборот соответствует $78,5/1233$ сотым делениям кулачкового диска, 60 оборотов (переход 4) — $(78,5 \cdot 60)/1233 = 4$ сотым делениям кулачкового диска.

Аналогично рассчитывают количество сотых делений кулачкового диска на все рабочие переходы:

Переход	7	$(78,5 \cdot 370)/1233 = 23,5$
»	12	$(78,5 \cdot 75)/1233 = 5$
»	13	$(78,5 \cdot 250)/1233 = 16$
»	17	$(78,5 \cdot 138)/1233 = 9$
»	20	$(78,5 \cdot 25)/1233 = 1,5$
»	24	$(78,5 \cdot 63)/1233 = 4$
»	27	$(78,5 \cdot 116)/1233 = 7,5$
»	29	$(78,5 \cdot 44)/1233 = 3$
»	32	$(78,5 \cdot 120)/1233 = 7,5$
»	34	$(78,5 \cdot 60)/1233 = 3,5$
»	37	$(78,5 \cdot 300)/1233 = 19$

Если результат расчета получится дробным, то его следует округлить до целой сотой деления или до ее половины.

Деления (сотые) кулачкового диска рабочих и холостых несовмещенных переходов, нарастающие в строгой последовательности технологиче-

ского процесса обработки детали, располагают от нуля до ста сотых в соответствующей графе операционной технологической карты. Сотые деления совмещенных переходов располагаются в пределах переходов, с которыми совмещают и заключают в скобки.

Окончательный расчет времени цикла обработки детали. Определяют количество оборотов шпинделя, необходимое для изготовления одной детали. Весь цикл обработки детали осуществляется за один оборот распределительного вала, что соответствует 100 делениям контура кулачкового диска. В описываемом примере на холостые перемещения, в соответствии с вышеприведенным расчетом, приходится 21,5 сотых деления. Поэтому на все рабочие перемещения остаются 78,5 сотых деления, которые соответствуют 1233 оборотам шпинделя, т. е. имеем, что одной сотой деления соответствует $1233/78,5$ оборотов шпинделя, а ста делениям — $(1233 \cdot 100)/78,5 = 1571$ оборот шпинделя. Следовательно, для изготовления одной детали требуется 1571 оборот шпинделя. Время, соответствующее этим оборотам, и будет временем цикла обработки детали $T_{ц}$. Так как выбранная для расчета частота вращения шпинделя равна 630 об/мин, то на один его оборот затрачивается $60/630$ с, а на 1571 оборот — $(60 \times 1571)/630 = 149,6$ с.

Время цикла можно определить быстрее, разделив количество оборотов шпинделя, необходимое для изготовления детали, на частоту вращения шпинделя (об/с), выбрав ее из табл. 32 в соответствующей графе.

Если вычисленное время цикла не совпадает с табличным временем, то выбирают ближайшее табличное значение. В нашем случае ближайшим к расчетному машинному времени будет 148 с. Это время принимают для данного технологического процесса обработки штупера и заносят в операционную карту в графу «Время цикла». Сменные зубчатые колеса коробок подач e ($z = 29$), f ($z = 51$), g ($z = 43$), h ($z = 37$), i ($z = 22$), l ($z = 58$), обеспечивающие выбранное по табл. 32 время цикла, вписывают в операционную карту в графу «Сменные зубчатые колеса». В случае необходимости пересчетом в обратной последовательности корректируют число оборотов шпинделя, необходимое для изготовления одной детали, и пересчитывают значения подач.

Вычерчивание кулачков. Кулачки, определяющие траекторию перемещения режущего инструмента при обработке детали, вычерчивают согласно данным операционной технологической карты и таблицы размеров кулачков (см. рис. 3 и табл. 39).

Ниже описывается последовательность вычерчивания кулачка подачи револьверного суппорта для обработки штупера.

На соответствующем формате вычерчивают оси симметрии и в масштабе $1:1$ проводят концентрические окружности, соответствующим минимальному r_{\min} (там, где это необходимо) и максимальному R_{\max} радиусам кулачка; диаметр отверстия кулачка d для установки его на распределительный вал.

Далее проводят вспомогательную окружность радиусом R_1 , равным расстоянию от оси распределительного вала до оси pivота рычага подачи, и окружность диаметром d_1 на расстоянии h от центра заготовки кулачка. Отверстие d_1 с установленной в нем шпилькой служит для точной установки кулачка на распределительном валу автомата. При вычерчивании заготовки кулачка отверстие d_1 располагают на вертикальной оси заготовки кулачка револьверного суппорта.

Через точку пересечения вертикальной оси с максимальным диаметром заготовки кулачка проводят дугу радиуса R , характеризующую траекторию движений рычага подачи суппорта. От этой дуги, условно называемой нулевой, ведется отсчет сотых делений кулачкового диска.

Из графы операционной технологической карты «Кулачковый диск» выбирают расчетные значения сотых делений, откладывают их на чертеже заготовки кулачка и проводят через них дуги радиусом R . На этих дугах от оси заготовки откладывают линейные размеры начальных и конечных радиусов рабочих участков профиля кулачка. Имея координаты начальной и конечной точек, вычерчивают участок рабочего профиля кулачка по спирали Архимеда, или упрощенно — радиусом, равным среднему арифметическому начального и конечного радиусов данного участка.

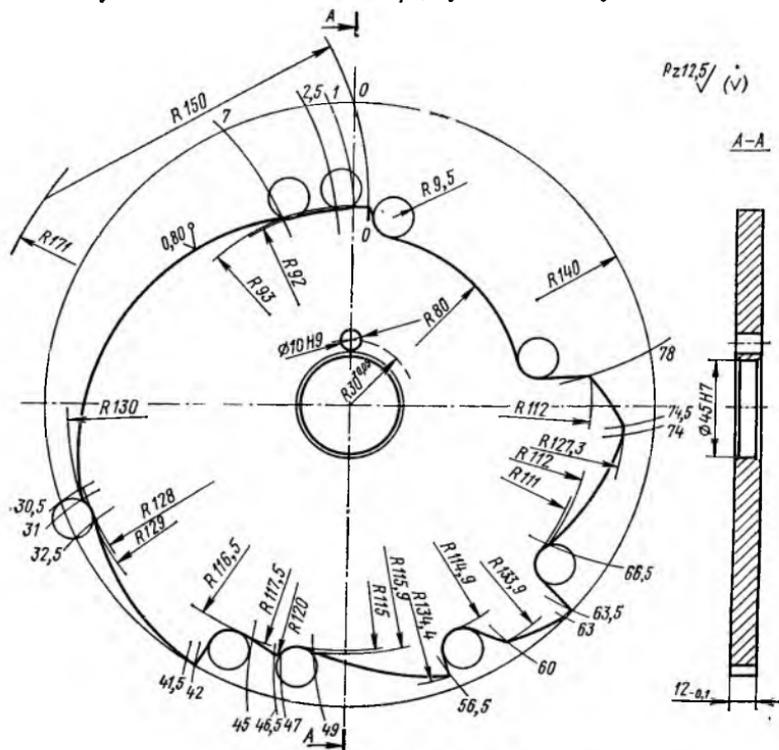


Рис. 7. Кулачок револьверного суппорта

Участок профиля кулачка, выполненный по спирали Архимеда, обеспечивает постоянство заданной режущему инструменту подачи. Участок кулачка, на котором происходит подача прутка до упора, выполняют расчетным радиусом, а участки отводов и подводов — по шаблону холостых перемещений для соответствующей производительности.

Участки кулачка, на которых осуществляется поворот револьверной головки, как правило, выполняют радиусом, на 1 мм меньшим начального радиуса последующего рабочего перехода. Радиус участка последнего поворота револьверной головки занижают с таким расчетом, чтобы инструменты револьверной головки, находящейся в отведенном положении, не мешали работе инструментов поперечных суппортов. Далее проводят размерные выносные линии и наносят их значения.

На разрезе кулачка показывают размеры отверстия d для установки кулачка на распределительный вал, отверстия d_1 , толщину кулачка B . В рабочем чертеже кулачка отражают требования, предъявляемые к шероховатости поверхности элементов кулачка, его точности Условия выполнения отдельных элементов кулачка, его термообработки, предельные отклонения размеров, условия выполнения шрифта маркировки и т. п. оговаривают техническими условиями на изготовление, записываемыми в рабочем чертеже кулачка

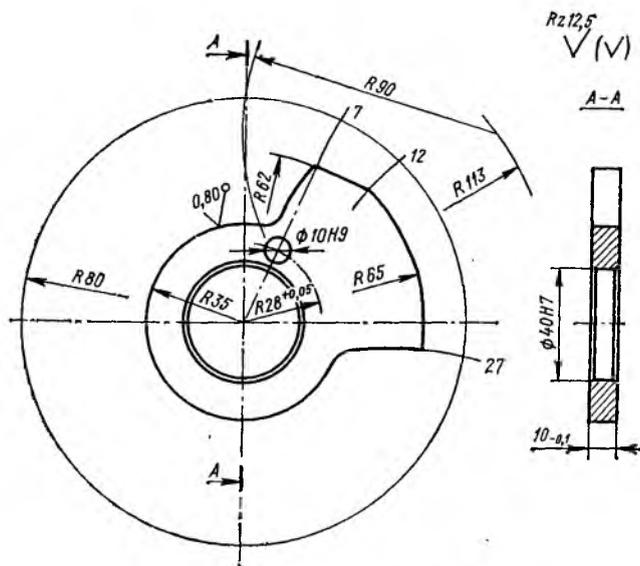


Рис. 8. Кулачок переднего поперечного суппорта

Аналогично вычерчивают кулачки поперечных и вертикальных суппортов, за исключением отверстия d_1 , ось которого у этих кулачков лежит на прямой, проходящей через центр кулачка и начало рабочего участка профиля.

Чертежи кулачков для обработки штупера приведены на рис. 7—12.

Кулачки токарно-револьверных автоматов могут быть вычерчены при помощи специального устройства, показанного на рис. 13.

Устройство состоит из двух частей: шаблона 6 и фиксирующего диска 4 . Шаблон имеет два пазы 9 . Одна из образующих 8 выполнена радиусом, равным длине соответствующего рычага подачи суппорта, а другая 7 служит линейкой для нанесения размерных линий. В нижней части пазов 9 имеется риска 5 , расположенная на условной прямой, проходящей через центр кулачка и его максимальный диаметр.

Для удобства вычерчивания кулачка на шаблоне 6 нанесены концентрические риски 10 с цифровым обозначением 11 расстояний до центра кулачка, нанесенных через 5 мм. Кроме этого, для вычерчивания радиальных участков контура кулачка и размерных выносных линий в шаблоне 6

имеются отверстия 12 «под карандаш», расположенные через 1 мм. Шаблон 6 имеет прямоугольный паз 2 с находящимся в нем движком 1 с отверстием 3, диаметр которого равен диаметру ролика, контактирующего с профилем кулачка.

Центральное отверстие 13 шаблона 6 служит для базирования на фиксирующем диске 4. Фиксирующий диск выполнен ступенчатым и имеет

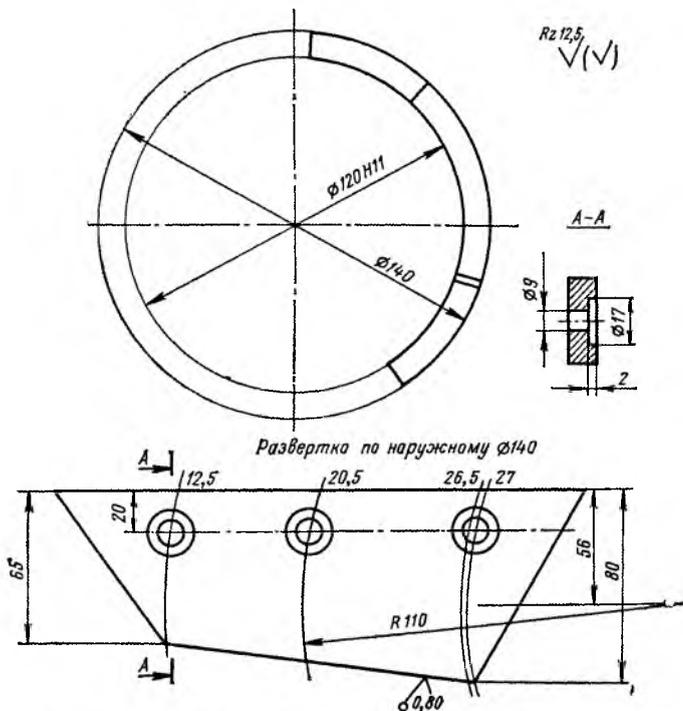


Рис. 9. Кулачок продольной подачи переднего суппорта

перекрестье 15 в центре диска и шкалу 16 с цифровыми обозначениями, сто делений которой соответствуют ста делениям кулачкового диска. В диске предусмотрены две кнопки 14 с иглами для фиксации устройства на бумаге при его использовании.

Устройство для вычерчивания профиля кулачков предусматривает наличие заготовки для вычерчивания кулачка. Заготовка представляет собой бумажный формат с нанесенными осями симметрии, необходимыми отверстиями, минимальными и максимальными радиусами кулачка, разрезами, а также техническими условиями и требованиями на изготовление.

Перекрестье диска 4 совмещают с осями симметрии заготовки, после чего диск фиксируют при помощи иглол на бумаге. Риску 5 совмещают с нулевым делением шкалы диска 4 и по криволинейной поверхности 8 паза проводят дугу, характеризующую положение механизма в начале

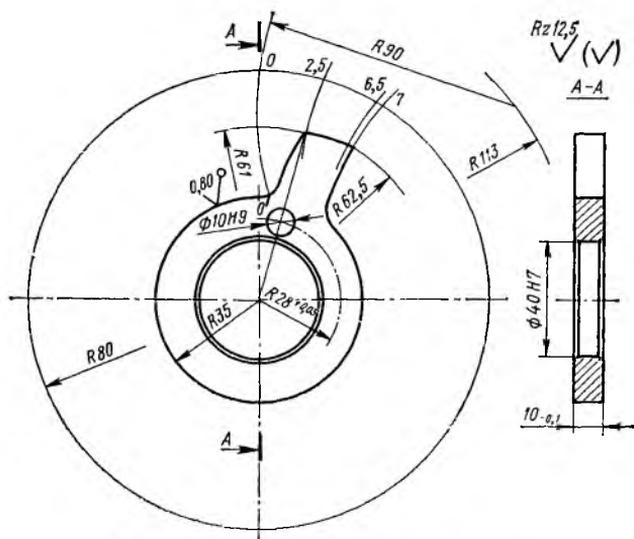


Рис. 10. Кулачок заднего суппорта

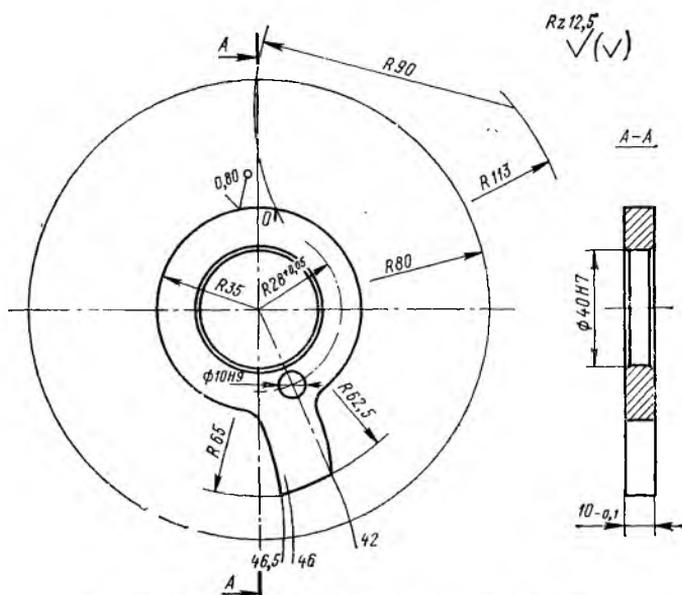


Рис. 11. Кулачок переднего вертикального суппорта

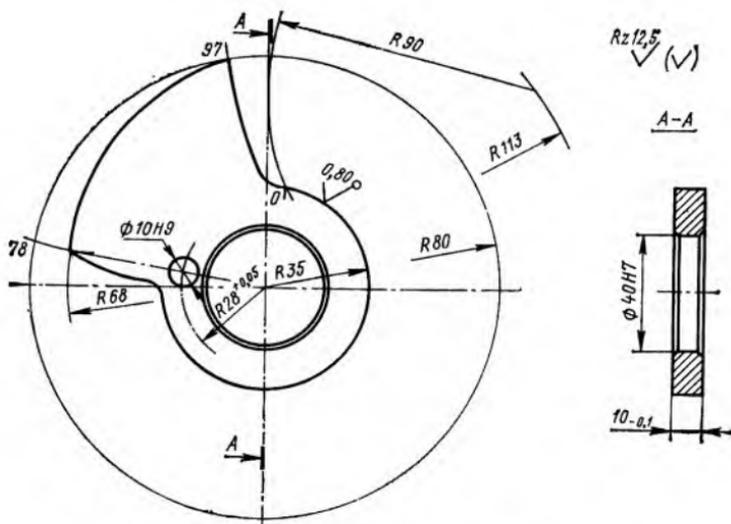


Рис. 12. Кулачок заднего вертикального суппорта

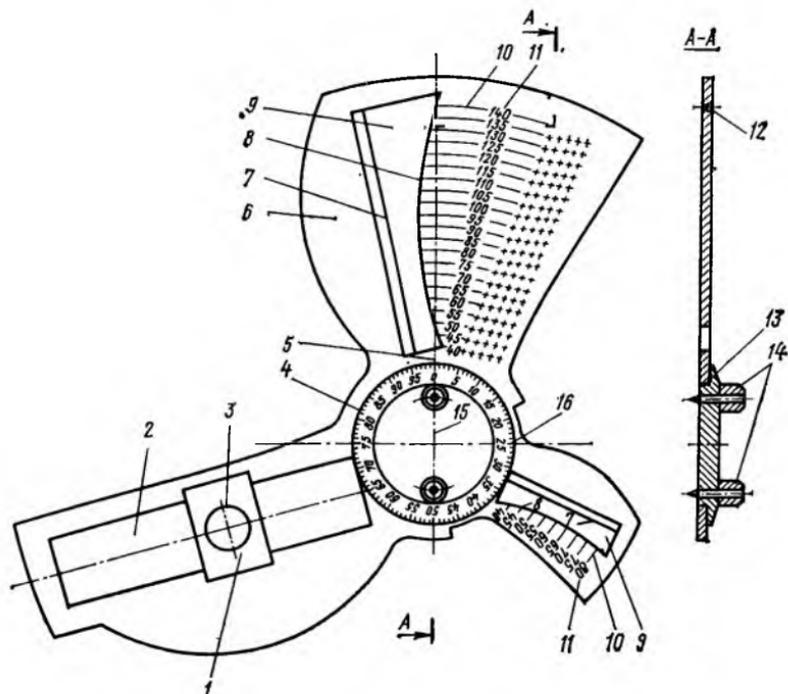


Рис. 13. Устройство для вычерчивания профиля кулачков токарно-револьверных автоматов

рабочего цикла. Затем аналогичные дуги проводят через все расчетные деления кулачкового диска, выбираемые из операционной технологической карты, причем дуги проводят не от максимального до минимального конструктивного радиуса, а лишь на том участке, где происходит приращение высоты кулачка. Контроль радиального приращения высоты кулачка осуществляют при помощи цифровых обозначений концентрических рисок 10.

Далее карандашом, вставленным в соответствующее расчетному радиусу отверстие 12 шаблона, вращая его вокруг диска 4, проводят все концентрические участки профиля кулачка. Участки холостых перемещений прочерчивают по наружному контуру устройства, представляющего собой участки подводов и отводов, выполненных для определенной производительности станка.

Вычерченные элементы кулачка соединяют радиусом, равным радиусу ролика рычага, при помощи отверстия 3 в движке 1, а по линейке 7 проводят размерные линии и проставляют на них обозначения размеров.

Рабочие участки профиля кулачка вычерчивают так, как это было описано выше, или, если это позволяет центральный угол кулачка, на котором происходит перемещение, используют один из участков подводов устройства для вычерчивания кулачков.

13. НАЛАДКА АВТОМАТА

Под наладкой автомата подразумевается комплекс мероприятий, связанных с получением качественных деталей в соответствии с техническими условиями и требованиями чертежа, предъявляемыми к точности и шероховатости поверхности обработки.

Перед тем, как приступить к наладке автомата, наладчик обязан внимательно ознакомиться с операционной технологической картой обработки детали, выяснить все неясности с мастером или технологом, получить вспомогательный, режущий и мерительный инструменты в соответствии с операционной технологической картой и приступить к наладке станка. В процессе наладки с автомата удаляют вспомогательный и режущий инструменты, используемые для обработки предыдущей детали, очищают рабочую зону станка от остатков стружки и СОЖ. Снимают со станка зубчатые колеса и шкивы коробок скоростей и зубчатые колеса коробки подачи (при этом недопустимо выпадение шпонок из пазов валов), протирают их и укладывают в специально предназначенные для этого гнезда ящика, расположенного внутри основания.

Устанавливая зажимную (см. рис. 35) и подающую (см. рис. 36) цанги, следует помнить, что подающая цанга и прижимная гайка зажимной цанги, имеющие левую резьбу, должны быть затянуты до упора. В соответствии с технологической картой подбирают шкивы, зубчатые колеса, устанавливают их (см. табл. 32) и закрепляют гайками. Далее устанавливают кулачок подачи револьверного суппорта (нулевая риска должна быть видна). Кулачки поперечных суппортов устанавливают так, чтобы риска поводкового кольца совпала с нулевым делением фиксирующей муфты распределительного вала.

Для того чтобы во время наладки автомата повернуть кулачки поперечных суппортов в ту или другую сторону относительно первоначального положения, отворачивают зажимные гайки, крепящие кулачки, до тех пор, пока зубья муфт не разъединятся и не дадут возможность повернуть кулачки на валу. После этого гайки вновь затягивают. Далее, в соответствии с графой операционной карты «Положение кулачков для поворота револьверной головки и изменение частоты вращения шпинделя», устанавли-

ливают кулачки (ригеля), управляющие поворотами револьверной головки, на барабане распределительного вала с двух сторон через один кулачок (в шахматном порядке). Правильность установки кулачков проверяют путем вращения распределительного вала. Правильным считают такое положение кулачка, при котором ролик подающего рычага после окончания поворота находится в впадине кулачка револьверного суппорта — перед началом следующего рабочего перемещения. Кулачок подачи и зажима прутка устанавливают против нулевого деления соответствующего барабана. После этого в соответствии с операционной картой устанавливают кулачки командоаппарата, управляющие переключением частоты и направления вращения шпинделя станка.

Повернув вручную распределительный вал на один оборот (на автоматах моделей 1E110; 1E110П; 1E116; 1E116П; 1E125; 1E125П; 1E140 и 1E140П для этого на пульте управления предусмотрена специальная кнопка, при нажатии которой распределительный вал имеет ускоренное вращение) и убедившись, что все механизмы станка перемещаются в соответствии с планом обработки детали, включают станок на работу в автоматическом цикле. При этом наблюдают, не сбились ли кулачки и не нарушилось ли взаимодействие механизмов автомата.

Далее согласно «Эскизам обработки детали по переходам» операционной карты устанавливают державки в револьверную головку до упора и слегка зажимают винтами (режущий и вспомогательный инструмент, применяемый для обработки детали, должен быть подобран заранее в соответствии с графами «Режущий и вспомогательный инструмент»). Хвостовики державок должны войти в отверстие револьверной головки без усилий. Затем устанавливают прутки и регулируют усилие зажима зажимной цапги. Усилие зажима прутка должно быть таким, чтобы при легком постукивании о передний торец зажатого прутка последний не смещался относительно цапги. Перед установкой в станок прутки должны быть очищены от смазки и отрихтованы. На концах прутка должны быть сняты фаски.

Вращая вручную распределительный вал, под ролик подающего рычага подводят участок кулачка, соответствующий началу рабочего хода отрезного резца. Отрезной резец с небольшим зазором подводят к прутку и зажимают его в резцедержателе. При этом прутки должны иметь такой вылет из цапги, чтобы отрезным резцом можно было подрезать его торец. Нажатием соответствующей кнопки приводят шпиндель станка во вращение и, вручную вращая распределительный вал, отрезным резцом подрезают прутки. После этого регулируют положение резца по центру прутка. Следует тщательно выставить отрезной резец, так, чтобы не оставалась бобышка на переднем торце детали (если деталь без отверстия), который подрезается отрезным резцом при его отходе и который, как правило, дополнительно не обрабатывается.

Существует еще один способ установки отрезного резца. Закрепив отрезной резец в резцедержателе, а в специально предусмотренное отверстие подающего рычага вставив металлический стержень и воздействуя на него, как на рычаг, вручную подрезают прутки. Далее поступают так, как было описано выше.

Продолжая вручную вращать распределительный вал, под ролик подающего рычага подводят участок кулачка револьверного суппорта, на котором происходит подача прутка до упора, и регулируют упор (см. рис. 37), установленный в первой позиции револьверной головки на длину подачи прутка согласно расстоянию, обозначенному в операционной карте. Одновременно регулируют отношение плеч каретки подающей трубы с таким расчетом, чтобы длина подаваемой заготовки была на 1—2 мм больше длины обрабатываемой детали. Это гарантирует прижим прутка к упору.

Для исключения возможности поломки механизмов станка вращение распределительного вала в сторону, противоположную рабочему вращению, распределяется. Поэтому распределительный вал поворачивают на один оборот в автоматическом цикле до тех пор, пока ролик не займет положение, при котором происходит подача прутка. Затем, вращая распределительный вал вручную, осуществляют подачу прутка до упора и после поворота револьверной головки отрезным резцом надрезают пруток и измеряют расстояние от торца прутка до надрезки. Измеренное расстояние должно соответствовать длине обрабатываемой детали. Если измеренный размер не соответствует длине детали, то вылет прутка из цанги регулируют, изменяя длину упора в револьверной головке.

Устанавливают режущий инструмент в державки револьверной головки и регулируют его в соответствии с длиной и диаметром обрабатываемой детали, причем очередность регулирования реза и сверла в случае их совместной установки в одной державке определяет наладчик. Резец, слегка закрепленный в державке, при помощи рычага ручной подачи подводят к прутку и регулируют по центру. Включив вращение шпинделя, снова подают револьверный суппорт вперед и обтачивают вручную пруток на длину 3—4 мм.

Выключив вращение шпинделя, измеряют обработанный диаметр и, если это необходимо, снова регулируют положение реза. После вторичной обточки и получения требуемого диаметра резец закрепляют винтами. Если применяют державку для двух резцов со вставными резцедержателями (см. рис. 38, б), то вначале регулируют резец, обрабатывающий меньший диаметр (например, обтачивание диаметра 24С11 мм в приведенном примере), а потом резец, обрабатывающий следующую ступень (диаметр 29 мм).

Для того чтобы настроить режущий инструмент на длину обтачивания, вращением распределительного вала подводят участок начала рабочего хода кулачка револьверной головки под ролик подающего рычага. В этом положении режущую кромку инструмента выставляют на расстоянии 0,5—1 мм от торца прутка. После обточки проверяют длину обработанной поверхности. Если длина обработанной ступени не соответствует заданной, то производят регулирование державки (см. рис. 39) с режущим инструментом по длине. Если применена комбинированная державка со вставным резцедержателем (см. рис. 38, а), то регулирование производят им. Регулирование державок во всех позициях револьверной головки одновременно осуществляется перемещением револьверного суппорта при помощи регулировочного винта. Положение упора, которое изменится при установочном перемещении револьверного суппорта, должно быть соответственно отрегулировано.

Сверление отверстия на автомате является одной из основных операций, поэтому установке сверл уделяют особое внимание. Сверла могут быть установлены в любой державке, имеющей отверстие для закрепления инструмента с цилиндрическим хвостовиком. Если в работе участвует только сверло, то используют фланцевую державку (см. рис. 40, б), которая упрощает установку сверла по центру детали. Для этого подают револьверный суппорт к вращающейся заготовке, слегка ослабив винты крепления фланца к хвостовику. Если торец обрабатываемой детали был предварительно зацентрирован, то сверло, попадая в отверстие, оставленное центровочным сверлом, самоустанавливается по центру детали. После этого затягивают винты державки и отводят суппорт. Вращая вручную распределительный вал, совмещают ролик подающего рычага с началом участка рабочего хода при сверлении и выдвигают сверло из державки с таким расчетом, чтобы вершина сверла находилась на расстоянии 0,5—1 мм от торца прутка. Закрепив сверло, производят сверление отверстия в автоматиче-

ском режиме, а после отрезки детали измеряют глубину сверления и, если необходимо, регулируют вылет сверла из державки. Остальные инструменты, применяемые для обработки детали и расположенные в револьверной головке, устанавливают и регулируют аналогично описанным выше приемам.

Режущий инструмент поперечных суппортов (кроме суппорта, на котором находится отрезной резец) устанавливают после регулирования режущих и вспомогательных инструментов, закрепленных в револьверной головке. В момент подхода участка рабочего хода соответствующего кулачка поперечного суппорта к ролику подающего рычага выключают автоматическое вращение распределительного вала. Резец устанавливают в державке поперечного суппорта (см. рис. 43 и 44) на расстоянии 0,5 мм от обрабатываемого диаметра, зажимают винтами и приводят во вращение шпиндель и распределительный вал. После обработки поверхности резцом поперечного суппорта прекращают вращение шпинделя и распределительного вала и производят замер обработанной поверхности. В случае необходимости корректируют положение резца: в радиальном направлении — при помощи регулировочного винта поперечного суппорта, а в продольном направлении — при помощи державки, смещая ее по пазу суппорта (передний и задний суппорт) или перемещая корпус вертикального суппорта.

В последнюю очередь устанавливают державки, при помощи которых выполняют наиболее ответственные операции [например, нарезание наружной и внутренней резьбы (см. рис. 42), развертывание, продольное накатывание (см. рис. 40, *в* и 41, *а*)] и регулируют их. Перед этими операциями тщательно измеряют диаметр стержня или отверстия под обработку.

Обработанную деталь проверяют по всем параметрам и, если есть отклонения размеров от указанных в чертеже, регулируют положение соответствующего режущего инструмента или державки.

Токарно-револьверные автоматы рассчитаны для работы в крупносерийном и массовом производстве, поэтому наладке станка необходимо уделять самое тщательное внимание. Следует помнить, что при многостаночном обслуживании, которое применяется при эксплуатации токарных автоматов, тщательная и качественная наладка станков непосредственно влияет на их производительность.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Для расширения технологических возможностей токарно-револьверных автоматов используют дополнительные устройства (приспособления), с помощью которых можно производить дополнительную обработку детали.

Широкая номенклатура устройств позволяет осуществлять на автомате различные фрезерные операции: сверлить отверстия вращающимся сверлом по оси изделия или перпендикулярно ей, нарезать внутренние и наружные резьбы призматическими или дисковыми резами.

При помощи дополнительных устройств можно производить фрезерование резьб и обточку многогранников, обрабатывать конические и цилиндрические поверхности за буртиком, сверлить и фрезеровать деталь со стороны отрезки.

Дополнительные устройства можно разделить на три группы:

- 1) устройства, работающие при вращающейся детали до ее отрезки;
- 2) устройства, с помощью которых обрабатывается деталь при заторможенном или индексированном шпинделе;
- 3) устройства для обработки детали со стороны отрезки

В табл. 47 показана применяемость дополнительных устройств, приведенных в книге.

14. КАЧАЮЩИЙСЯ УПОР

При обработке некоторых деталей все позиции револьверной головки оказываются занятыми режущим инструментом. В этом случае для ограничения подачи прутка применяют качающийся упор. Валик качающегося упора расположен под задним поперечным суппортом и не мешает установке на последнем держателей режущего инструмента. Качающийся упор не применяется, если установить на заднем суппорте различные дополнительные устройства (для поперечного сверления; для фрезерования резьб и обтачивания многогранников и т. п.). Установочные размеры качающегося упора (рис. 14), применяемого на различных моделях автоматов, приведены в табл. 48.

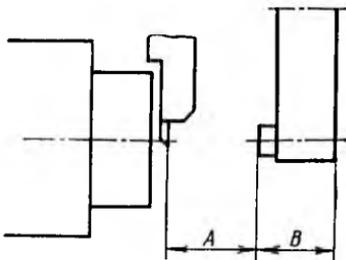


Рис. 14. Установочные размеры качающегося упора

Качающийся упор приводится в действие от кулачка, расположенного на вспомогательном валу револьверного автомата. Время на разжим цанги, подачу прутка до качающегося упора и зажим цанги такое же, как при подаче до упора, установленного в револьверной головке, поэтому при определении сотых делений кулачкового диска, необходимых для подачи прутка до качающегося упора, можно пользоваться табл. 23—38.

Во время срабатывания качающегося упора режущий инструмент первой позиции револьверной головки находится в исходном положении, на

Таблица 4. Определение возможности одновременной установки дополнительных устройств на токарно-револьверных автоматах

*5

Дополнительное устройство	Качающийся упор	Устройство для наружной подачи прутков	Быстроверлильное устройство	Устройство для обточки конусов	Устройство для поперечного сверления	Устройство для пропилки пазов	Устройство для фрезерования пазов	Устройство для нарезания резьбы	Устройство для фрезерования резьбы и обтачивания многогранников	Шлицепорезное устройство
Качающийся упор		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Устройство для наружной подачи прутков	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Быстроверлильное устройство	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Устройство для обточки конусов	+	+	+		+	+	+	+	+	+
Устройство для поперечного сверления	+	+	+	+		+	+	+	+	+
Устройство для пропилки пазов	+	+	+	+	+		+	+	+	+
Устройство для фрезерования пазов	+	+	+	+	+	+		+	+	+
Устройство для нарезания резьбы	+	+	+	-	+	+	+		+	+
Устройство для фрезерования резьбы и обтачивания многогранников	-	+	+	+	-	+	+	+		+
Шлицепорезное устройство	+	+	+	-	+	+	+	-	+	

Примечание. Знак «плюс» указывает на возможность одновременной установки устройств, знак «минус» — на невозможность.

расстоянии от торца шпинделя, обеспечивающем прохождение упора при его повороте на ось шпинделя, поэтому при расчете наладки следует учитывать сотые деления, необходимые на подвод револьверной головки в зону обработки. (Использование качающегося упора при обработке детали — см табл 54.)

Т а б л и ц а 48. Установочные размеры (мм) качающегося упора

Модель автомата	A _{min}	A _{max}	B
1Д112, 1Д11к	0	60	18
1Е110, 1Е110П. 1Е116, 1Е116П	28 14	70 52	8 21
1Б124, 1Б136	20	80	20
1Б125, 1Б140	9	90	15
1Е125, 1Е125П. 1Е140, 1Е140П	12	100	15
Index 12, Index 18, Index 25	9	41	12
Index В30, Index В42, Index В60	5 26 56	26 60 90	40 20 14

15. УСТРОЙСТВО ДЛЯ НАРУЖНОЙ ПОДАЧИ ПРУТКОВ

Предназначены для подачи прутков большего диаметра, чем в устройстве для внутренней подачи. Устройство (рис. 15) состоит из подающей цанги 3, штанги-толкателя 2 и механизма стопорения 1. Механизм стопорения 1 закрепляется на левом торце станины и имеет возможность установки по оси шпинделя за счет эксцентрикового пальца. Подающая цанга 3 устанавливается на салазках автомата взамен подающей трубы.

Работа устройства. При применении устройства для наружной подачи цанга 3 подает пруток до упора и автомат работает в обычном режиме. Перед установкой прутка в подающую

цангу кронштейн с механизмом стопорения 1 откидывается в нерабочее положение с таким расчетом, чтобы он не мешал отходу салазок

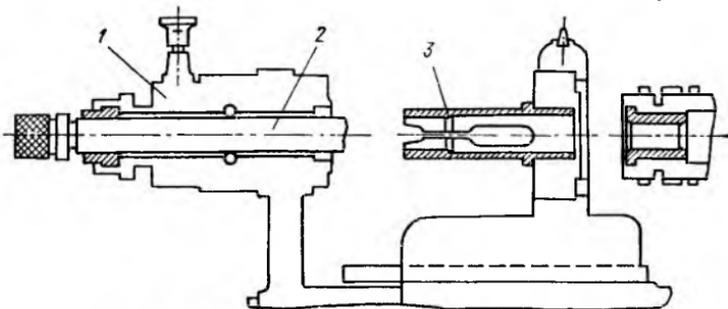


Рис. 15. Устройство для наружной подачи прутков

в крайнее заднее положение при подаче и свободному прохождению прутка из поддерживающей трубы в шпиндель автомата.

По мере расходования прутка задний его конец выходит из подающей цанги. Кронштейн с механизмом стопорения устанавливают в рабочее по-

Т а б л и ц а 49. Размеры подающих цанг (мм)
устройства для наружной подачи прутков (см. рис. 16)

Модель автомата	D	d_1	d_2	L	l_1	l_2	l_3
1Д112, 1Д118, 1Е110, 1Е110П, 1Е116, 1Е116П	35	$d+1$	M30×1,5	100	11	32	72
1Б124	54	$d+1$	M45×1,5	112	8	36	82
1Б136	55	$d+1$	M48×1,5	133	8	38	94
1Б125, 1Б140	62	46	M52×1,5	135	7	38	95
1Е125, 1Е125П	50	33	M39×1,5	115	14	34	78
1Е140, 1Е140П	70	51	M60×1,5	145	9	42	105
Index B30	42	31	M36×1,5	120	5	31	85
Index B42	56	44	M50×1,5	138	5	33	105
Index B60	75	62	M68×1,5	138	5	33	92
Škoda A12	25	15	M20×1	83	8	25	62
Škoda A20	40	25	M33×1,5	95	9	34	70
Škoda A40	62	45	M54×1,5	135	14	40	100

Пр и м е ч а н и е. Размер d выполнить по диаметру обрабатываемого прутка.

ложение и через него и подающую цангу 3 закладывают штангу 2 так, чтобы она упиралась в конец обрабатываемого прутка. Происходит до-
рабатывание прутка, причем во время отхода салазок штанга удерживается шариками механизма стопорения.

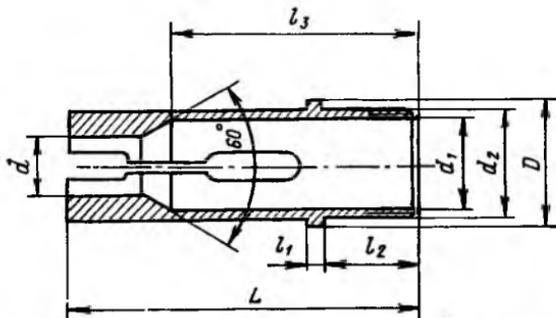


Рис. 16. Цанга устройства для наружной подачи прутков

При использовании устройства для наружной подачи диаметр штанги-толкателя должен соответствовать диаметру обрабатываемого прутка.

Габаритные размеры цанг (рис. 16) для наружной подачи прутка приведены в табл. 49. (Пример обработки детали с применением устройства для наружной подачи — см. табл. 54.)

16. БЫСТРОСВЕРЛИЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

Часто при обработке деталей на токарно-револьверных автоматах возникает необходимость сверления отверстий малого диаметра. При этом диапазон частот вращения шпинделя автомата не обеспечивает выбранные

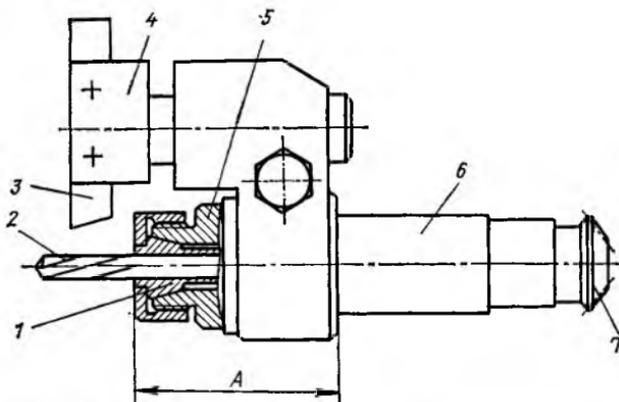


Рис. 17. Быстросверлильное устройство с резцедержателем

для сверления скорости резания. В этом случае используют быстросверлильное устройство.

Направление вращения шпинделя устройства противоположно направлению вращения главного шпинделя, поэтому суммарная частота вращения обеспечивает необходимую скорость резания.

Устанавливается быстросверлильное устройство в одну из позиций револьверной головки и может иметь кроме вращающегося шпинделя место для установки резцовой державки, с помощью которой возможно одновременно со сверлением осуществлять обтачивание наружного диаметра детали.

Технические характеристики устройств, установленных на некоторых моделях автоматов, приведены в табл. 50.

Устройство (рис. 17) состоит из корпуса *б* с вращающимся в нем шпинделем *5*.

Вращение шпинделю передается конической шестерней *7*. Сменные шестерни привода быстросверлильного устройства обеспечивают его шпинделю несколько частот вращения. В шпинделе находится цанга *1*, в которой закрепляется сверло *2*. Державка *4* служит для установки в ней резца *3*. Габаритные размеры этого устройства, необходимые для расчета, приведены в табл. 51.

Вращающееся сверло позволяет получать более соосные отверстия, улучшает условия для выхода стружки, сокращает время обработки.

**Т а б л и ц а 50. Технические характеристики
быстросверлильных устройств**

Параметр	Модель автомата								
	1Д112, 1Д118	1Е110, 1Е116, 1Е110П, 1Е116П	1Б125, 1Б140	1Е125, 1Е140, 1Е125П, 1Е140П	Index 12, Index 18, Index 25	Index B30, Index B42, Index B60	Skoda A12	Skoda A20	Skoda A40
Диаметр свер- ления, мм: наименьший наибольший	1,0 3,0	1,0 3,0	3,0 7,0	3,0 10,0	1,0 5,0	3,0 8,0	1,0 4,5	1,0 4,5	2,0 7,0
Частота враще- ния шпинделя устройства, об/мин	5550	640 1360 2900	1870 2180	385 660 960 1520 2300	2000 4000	750 2300	2150 3880	1850 3580	1650 3020

**Т а б л и ц а 51. Габаритный размер
быстросверлильного устройства, мм**

Модель автомата	1Д112, 1Д118	1Е110, 1Е116, 1Е110П, 1Е116П	1Б125, 1Б140	1Е125, 1Е140, 1Е125П, 1Е140П	Index 12, Index 18, Index 25	Index B30, Index B42, Index B60	Skoda A12, Skoda A20	Skoda A40
Размер А	33	37	43,5	45	37	59	34,5	42

Устройство можно использовать для обработки отверстий или для сверления с одновременным обтачиванием наружного диаметра детали. В случае сверления отверстия глубиной более трех диаметров сверла необходимо использовать устройство без резцедержателя или производить обтачивание с последним вводом сверла.

Скорость резания для сверления отверстий выбирают из табл. 41, а подачи — из табл. 42.

При обработке отверстия невращающимся сверлом с одновременным обтачиванием наружного диаметра лимитирующим инструментом является сверло.

В этом случае скорость резания выбирают по сверлу, а скорость резания, допустимая для обтачивания, искусственно снижается. Применение устройства для быстрого сверления позволяет подобрать оптимальные режимы резания для обоих инструментов.

Особенностью расчета наладки с использованием быстросверлильного устройства является приведение частоты вращения сверлильного шпинделя к частоте вращения шпинделя автомата. Для этого число оборотов шпинделя, затраченное на сверление, умножают на коэффициент приведения K , который подсчитывают по формуле

$$K = n_{ш} / n_{н}, \quad (9)$$

где $n_{ш}$ — частота вращения главного шпинделя, об/мин; $n_{н}$ — частота вращения инструмента

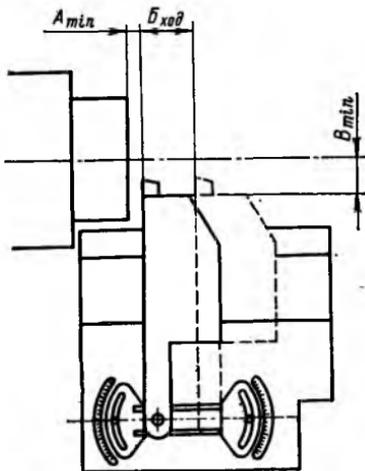


Рис. 18. Габариты рабочего пространства устройства для обточки конусов

17. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБТОЧКИ КОНУСОВ

Устройство (рис. 18) предназначено для обтачивания цилиндрических и конических поверхностей и устанавливается на переднем поперечном суппорте. Технические характеристики устройств для обточки конусов, применяемых на некоторых моделях автоматов, приведены в табл. 52.

При помощи устройства можно обтачивать прямые и обратные конусы, а также чистовые цилиндрические поверхности или поверхности, расположенные за буртиком. Установочные расстояния устройств, необходимые при расчете наладки, приведены в табл. 53. Особенностью применения такого устройства при обработке конусов является одновременное перемещение реза в продольном и поперечном направлениях. При этом в поперечном направлении суппорт перемещается от кулачка подачи поперечного суппорта, а в продольном — от специального цилиндрического кулачка, установленного на распределительном валу автомата (на автоматах фирмы «Index» продольное перемещение каретки осуществляется дисковым кулачком). Обработка конической поверхности с использованием устройства для обточки конусов показана в табл. 54.

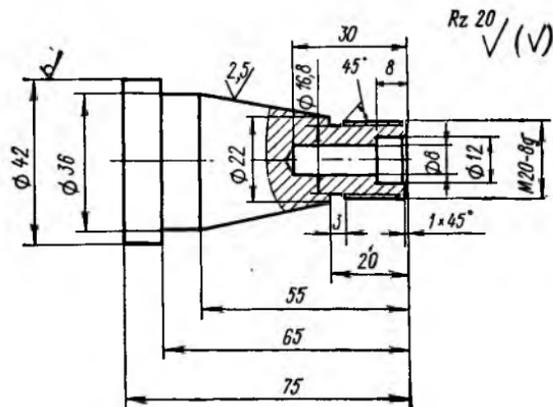
Т а б л и ц а 52. Технические характеристики устройств для обточки конусов

Параметр	Модели автоматов			
	1Б124, 1Б136	1Б125, 1Б140	1Е125, 1Е125П, 1Е140, 1Е140П	Index B30, In- dex B42, Index B60
Длина, мм: продольного перемещения	65	70	80	85
поперечного	40	45	45	45
Угол уклона обрабатываемого конуса. ...°	±20	±20	±20	±5

Т а б л и ц а 53. Установочные расстояния (мм) устройств для обточки конусов

Модель автомата	A _{min}	Б (ход)	B _{min}
1Б124, 1Б136	3	65	25
1Б125, 1Б140	3	70	30
1Е125, 1Е125П, 1Е140, 1Е140П	12	80	45

Т а б л и ц а 54. Операционная технологическая карта обработки детали на токарно-револьверном автомате модели 1Е140П



Номер пере-хода	Наименование перехода	Рабо-чий ход, мм	Пода-ча, мм/об	Число оборотов шпинделя		Кулачковый диск					
						Сотые				Радиусы	
						на дан-ный пере-ход	для рас-чета	рабо-чих ходов	холо-стых ходов	от	до
Револьверная головка											
1	Подача прутка до упора						0,5	0	0,5		
2	Подвод револьверной головки						3,0	0,5	3,5	55	74
3	Обточка $\Phi 36$ мм	66	0,12	550	550	14,5	3,5	18,0	18,0	74	140
4	Пауза						0,5	18,0	18,5	140	140
5	Поворот револьверной головки						5,5	18,5	24,0	68	68

6	Обточка $\varnothing 28$, $\varnothing 22$ мм и центровка отверстия	41	0,1	410	410	11,0		24,0	35,0	35	110
7	Пауза							0,5	35,0	35,5	110
8	Поворот револьверной головки							4,0	35,5	39,5	78
9	Сверление отверстия $\varnothing 8$ мм, обточка $\varnothing 19,74_{-0,17}$ мм под резьбу	31	0,07	445	225	6,0			39,5	45,5	79
10	Пауза							0,5	45,5	46,0	110
11	Поворот револьверной головки							3,5	46,0	49,5	85
12	Зенкерование	9	0,15	60	150	4,0			49,5	53,5	86
13	Пауза							0,5	53,5	54,0	95
14	Поворот револьверной головки							2,5	54,0	56,5	91
15	Обточка фаски $2,5 \times 45^\circ$ и расточка фаски $1 \times 45^\circ$	3	0,1	30	30	1,0			56,5	57,5	92
16	Пауза							0,5	57,5	58,0	95
17	Поворот револьверной головки							2,5	58,0	60,5	84,5
18	Нарезание резьбы M20 \times 2,5	24,5	2,5	10	100	3,0			60,5	63,5	85,5
19	Реверсирование							0,5	63,5	64,0	106,3
20	Свинчивание плашки	24,5	2,5	10	50	1,5			64,0	65,5	106,3
21	Поворот револьверной головки							(0,5)	(65,5)	(70,0)	55

Передний суппорт

22	Подвод резца							По шаблону	(65,0)	35	70
23	Выстой резца (обточка конуса)							(65,0)	(81)	70	70
24	Отвод резца							(81)	По шаблону	70	35

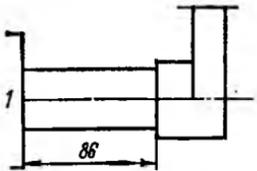
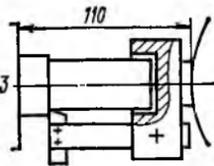
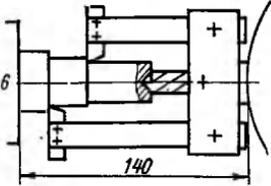
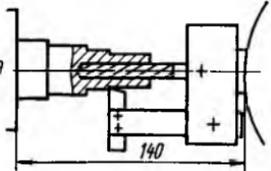
Передний продольный суппорт

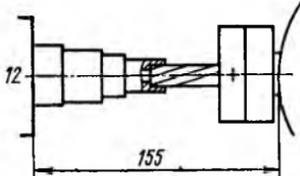
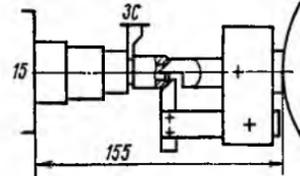
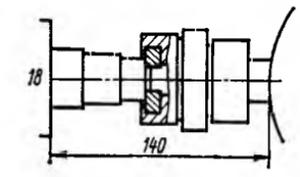
25	Подвод резца							По шаблону	(65,5)	0	23,5
26	Обточка конуса	40	0,07	570	570	15,0		65,5	80,5	23,5	63,5
27	Пауза						0,5	80,5	81,0	63,5	63,5
28	Отвод резца							(81,0)	По шаблону	63,5	0

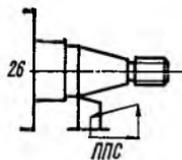
Задний суппорт

(14)	Подвод резца							По шаблону	(54,0)	35	68,5
(15)	Обточка канавки $b = 3$ мм	3,5	0,03	115	(115)	(3,0)		(54,0)	(57,0)	68,5	72

Номер перехода	Наименование перехода	Рабочий ход, мм	Подача, мм/об	Число оборотов шпинделя		Кулачковый диск					
						Сотые				Радиусы	
				на данный переход	для расчета	рабочих ходов	холостных ходов	от	до	от	до
(16) (17)	Пауза Отвод резца						(0,5)	(57,0) (57,5)	(57,5) (По шаблону)	72 72	72 35
Задний вертикальный суппорт											
29	Подвод резца							По шаблону	(81,0)	35	56,5
30	Отрезка	23,5	0,04	590	590	16,0		81,0	97,0	56,5	80,0
31	Отвод резца						3	97,0	100	80	35
	Итого:					2675	72	28			
Номер перехода		3; 6; 15; 26; 30			9	12	18	20			
Коэффициент приведения		1			0,504	2,52	10	5,04			
Частота вращения шпинделя, об/мин		630			1250	250	63	125			
Эскиз по переходам		Инструмент									
		режущий				вспомогательный				измерительный	

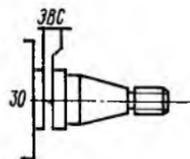
 <p>1</p> <p>86</p>	<p>—</p>	<p>Цанга зажимная $\varnothing 42$ мм. цанга подающая $\varnothing 42$ мм. Упор качающийся</p>	<p>—</p>
 <p>3</p> <p>110</p>	<p>Резец проходной упорный, 12×12, ВК6М</p>	<p>Державка для сменных резце- держателей. Резцедержатель устанавливаемый</p>	<p>Штангенцир- куль</p>
 <p>6</p> <p>140</p>	<p>Резец проходной упорный, 12×12, ВК6М — 2 шт. Сверло центровочное, Л10, ГОСТ 4010—77</p>	<p>Державка для сменных резце- держателей двухместная. Резце- держатель устанавливаемый — 2 шт. Втулка $\varnothing 10$ мм</p>	<p>Штангенцир- куль</p>
 <p>9</p> <p>140</p>	<p>Резец проходной упорный, 12×12, ВК6М. Сверло Л8, ГОСТ 4010—77</p>	<p>Державка для сменных резце- держателей. Резцедержатель устанавливаемый. Втулка $\varnothing 8$ мм</p>	<p>Скоба 19,74—0,17, Штангенциркуль</p>

Эскиз по переходам	Инструмент		
	режущий	вспомогательный	измерительный
	Зенкер $\varnothing 12$ мм	Державка, устанавливаемая для инструмента с цилиндрическим хвостовиком. Втулка $\varnothing 12$ мм	Штангенциркуль
	Резец фасочный 12×12 , ВК6М. Резец фасочный круглый $\varnothing 15$ мм. Резец канавочный, 14×14 , ВК6М, $b = 3$ мм	Державка для сменных резцедержателей. Резцедержатель устанавливаемый. Державка на задний суппорт. Резцедержатель к державке на задний суппорт. Втулка $\varnothing 15$ мм	
	Плашка М20 \times 2,5, ГОСТ 9740—71	Плашкодержатель	Кольцо резьбовое М20 \times 2,5



Резец проходной упорный,
14 × 14, ВК6М

Державка на передний суппорт. Резцедержатель к державке на передний суппорт



Резец отрезной, 8 × 16 мм, P18,
b = 4 мм

Штангенциркуль

Кулачки: револьверного суппорта, переднего суппорта, продольной подачи переднего суппорта, заднего суппорта, заднего вертикального суппорта.

Дополнительные устройства: качающийся упор, для наружной подачи прутка, для обточки конусов

Модель станка		1E140П		Деталь		Винт		Режим обработки				
Смазочно-охлаждающая жидкость		Масло И20А, ГОСТ 20799—75		Заготовка		42-В-4 АС14, ТУ14-1-1069—74		Наименование перехода		Скорость резания, м/мин	Частота вращения, об/мин	
Сменные зубчатые колеса												
a	b	Шкивы		e	f	g	h	i	l			
		c	d									
31	49	96	168	27	53	28	52	22	58	Обточка \varnothing 36 мм Обточка \varnothing 28 мм Обточка \varnothing 22 мм Обточка \varnothing 19,74 мм Сверление отверстия \varnothing 8 мм	83 71 55 86 31,4	630 630 630 1250 1250

Установочное расстояние от торца шпинделя до револьверной головки										Наименование перехода	Скорость резания, м/мин	Частота вращения, об/мин	
Положение кулачков для поворота револьверной головки и изменения частоты вращения шпинделя										Зенкерование Обточка фаски Нарезание резьбы М20×2,5 Обточка канавки Обточка конуса Отрезка	9,5 39 4 39,5 71 83	250 630 63 630 630 630	
Поворот револьверной головки			18,5	35,5	46	54	58	63,5	66,5	Частота вращения шпинделя: принятая для расчета, об/мин	630		
Вращение шпинделя	влево	Положение переключателя	3	4	2	3		1	3	3	Число оборотов шпинделя: на рабочие ходы	2675	
		Частота вращения шпинделя, об/мин	630	1250	250	630		125	630				на холостые ходы
	вправо	Положение переключателя						6				Число оборотов шпинделя, необходимое для одной детали	3715
		Частота вращения шпинделя, об/мин						63					

18. УСТРОЙСТВО ДЛЯ НАРЕЗАНИЯ РЕЗЬБ

Устройство предназначено для нарезания наружных и внутренних резьб призматическим или дисковым резцом. Чаще всего его применяют при нарезании резьб, имеющих повышенные требования к точности, концентричности и шероховатости поверхности, или резьб, расположенных на деталях за буртиком и на тонкостенных деталях. Устройство устанавливается на передний поперечный суппорт автомата и состоит из верхней и нижней кареток, движущихся соответственно параллельно оси шпинделя и перпендикулярно ей.

Существующие устройства для нарезания резьбы условно делятся на два типа с конструктивными различиями способов задания перемещения резцу: от резцового копира или от специального цилиндрического кулачка.

В первом случае перемещение продольных салазок вдоль оси шпинделя (нарезание резьбы) осуществляется от сменных резцовых копиров, а возврат в исходное положение — постоянным резьбовым копиром с большим шагом резьбы; во втором — от цилиндрического кулачка, рассчитываемого для каждой нарезаемой резьбы. Технические характеристики устройств, применяемых на некоторых моделях автоматов, приведены в табл. 55.

Резьбовой резец во время нарезания резьбы перемещается в продольном и поперечном направлениях относительно оси шпинделя станка, причем оба эти движения строго согласованы. Траектория движения вершины резца при резьбонарезании изображена на рис. 19. За один оборот резьбового копира или кулачка осуществляется один проход резца на длину нарезаемой резьбы. Эти движения повторяются до получения полного профиля резьбы. Количество проходов резца зависит от высоты

Т а б л и ц а 55. Технические характеристики резьбонарезных устройств

Параметр	Модель автомата					
	Д112, Д118	Б125, Б140	Б110П, Б116, Б118П	Б125П, Б140П	Index 12, Index 18, Index 25	Index B30, Index B42, Index B60
Наибольшая длина резьбы, мм	32	50	36	50	32	32
Наибольший шаг резьбы, мм	2	2,5	2,5	4	—	—
Наибольшая глубина резьбы, мм	—	—	—	—	2,5	2,5
Наибольшая частота вращения резьбового копира или кулачка, об/мин	—	—	—	—	240	200
Диаметр дискового резца, мм	—	—	40—50	40—65	42	52
Передаточное отношение между рабочим шпинделем и валом резьбового копира или кулачка	4 : 1	4 : 1	От 2 : 1 до 48 : 1	От 1 : 1 до 44 : 1	4 : 1; 5 : 1; 6 : 1; 8 : 1	От 1 : 1 до 48 : 1

рабочего профиля резьбы, обрабатываемого материала и качества поверхности резьбы. Ориентировочное количество проходов резца в зависимости от шага нарезаемой резьбы и обрабатываемого материала приведена в табл. 56.

Подача резьбового резца на глубину рабочего профиля резьбы осуществляется непрерывно и равномерно дисковым кулачком переднего поперечного суппорта.

Установочные размеры вершины резца относительно торца шпинделя приведены на рис. 20 и в табл. 57.

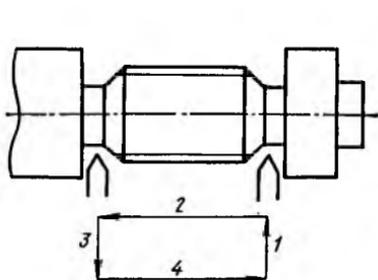


Рис. 19. Траектория движения резьбового резца:
1 — подход; 2 — рабочий ход; 3 — отход; 4 — возврат в исходное положение

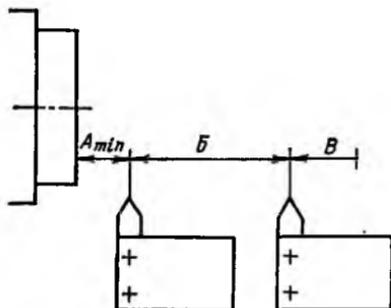


Рис. 20. Габариты рабочего пространства устройства для нарезания резьбы

Нарезание резьбы от резьбового копира. В табл. 58 показан пример обработки детали из автоматной стали марки А12 на автомате модели 1Б140. На этом станке рабочая подача и отвод резьбового резца осуществляются резьбовыми копирами.

Особенностью разработки технологического процесса обработки детали с нарезкой резьбы резцом является определение количества оборотов шпинделя, необходимого для нарезания резьбы. Требуется нарезать резьбу М20×2,5—8г. Скорость резания для нарезания резьбы выбрана равной 25 м/мин. Такую скорость резания обеспечивает частота вращения

Т а б л и ц а 56. Количество проходов резца в зависимости от обрабатываемого материала и шага резьбы

Обрабатываемый материал	Количество проходов резца при шаге резьбы, мм							
	0,5	0,75	1	1,25	1,5	2	2,5	3
Латунь ЛС59—1Т	5	6	7	8	9	10	11	12
Латунь Л62	8	9	10	11	12	15	18	21
Алюминиевые сплавы	7	8	10	12	14	16	18	20
Сталь А12	16	19	22	25	28	34	38	45

Примечание. Приведенное в таблице количество проходов включает в себя также 1—2 прохода, необходимых для зачистки резьбы. Зачистные проходы выполняются без перемещения резца в радиальном направлении

шпинделя, равная 400 об/мин. Рабочая высота профиля резьбы при шаге $P = 2,5$ равна 1,353 мм. Участок кулачка, соответствующий рабочему пере-мещению переднего суппорта, выполняют на 0,1—0,2 мм меньше рабочей высоты профиля резьбы для того, чтобы резание происходило уже на пер-вом проходе реза. Рабочий ход переднего суппорта в этом случае будет равен 1,353—0,153 = 1,2 мм. Из табл. 56 для шага $P = 2,5$ мм выбираем количество проходов, равное 38. Передаточное отношение зубчатой пере-дачи от шпинделя автомата к резьбовому копиру — 1 : 4, т. е. частота вра-щения резьбового копира должна быть в четыре раза меньше частоты вра-щения шпинделя¹.

Количество оборотов резьбо-вого копира за один проход опре-деляют по формуле

$$n_k = l/P_1,$$

где l — рабочий ход резьбового реза; P_1 — шаг резьбы копира, рав-ный $4P$ (P — шаг резьбы детали).

Подставляя в формулу имею-щиеся данные, получаем: $P_1 = = 4 \cdot 2,5 = 10$ мм; $l = 19 + 1 = 20$ мм.

Количество оборотов копира обратного хода реза определяют по формуле

$$n_0 = l/P_2,$$

где P_2 — шаг резьбы копира обрат-ного хода (для автомата модели 1Б140 $P_2 = 40$ мм).

Общее количество оборотов ра-бочего копира и копира обратного хода за один проход $n_k = l/P_1 + l/P_2 = 20/10 + 20/40 = 2,5$ оборота. После округления до целого числа получаем $n_k = 3$ оборота.

Количество оборотов шпинделя, потребное на нарезание резьбы (от-несенное к оборотам главного шпинделя),

$$n = i_1 i_2 n_k K,$$

где i_1 — передаточное отношение от шпинделя к копирам ($i_1 = 4$); i_2 — отношение частоты вращения главного шпинделя к частоте вращения шпин-деля, на которой происходит нарезание резьбы ($i_2 = 500/400 = 1,25$); K — количество проходов реза ($K = 38$).

После подстановки данных имеем $n = 4 \cdot 1,25 \cdot 3 \cdot 38 = 570$ оборотов.

Количество оборотов шпинделя за один проход реза $n_{\text{шпр}} = 570/38 = = 15$ оборотов. На паузу, состоящую из двух проходов резьбового реза без подачи в радиальном направлении для зачистки резьбы, требуется $15 \cdot 2 = 30$ оборотов. Следовательно, на переход «Нарезание резьбы» тре-буется 570 — 30 = 540 оборотов.

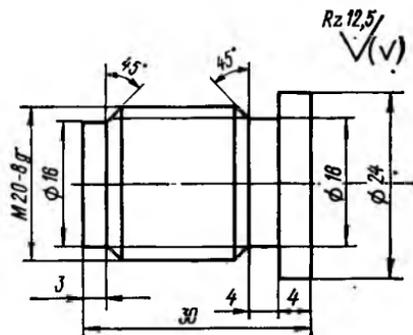
Нарезание резьбы от цилиндрического кулачка. В случае применения устройства этого типа передаточное отношение зубчатой передачи от шпин-деля автомата к цилиндрическому кулачку переменное и обеспечивается подбором сменных зубчатых колес.

Т а б л и ц а 57. Установочные размеры (мм) вершины реза относительно торца шпинделя

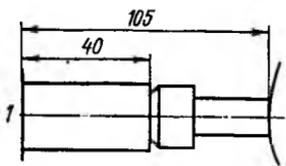
Модель автомата	A (мм)	B (ход)	B (пере-становка)
1Д112, 1Д118	3	35	35
1Б125, 1Б140	11	30	50
1Е110, 1Е110П,	8	36	50
1Е116, 1Е116П,	10	50	60
1Е125, 1Е125П,			
1Е140, 1Е140П	4	32	50
Index 12, Index			
18, Index 25	3	33	50
Index В30,			
Index В42, Index			
В60			

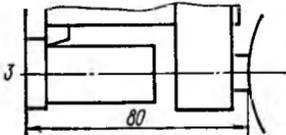
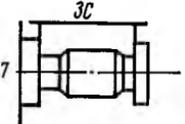
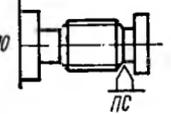
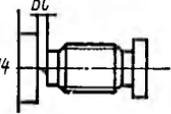
¹ В устройствах для нарезания резьб, применяемых на автоматах моделей 1Д112, 1Д118, 1Б125 и 1Б140, это передаточное отношение постоянно и обеспечивается одним комплектом зубчатых колес.

Т а б л и ц а 58. Операционная технологическая карта обработки винта на токарно-револьверном автомате модели 1Б140 с использованием дополнительного устройства для нарезания резьбы резцом



Номер перехода	Наименование перехода	Рабочий ход, мм	Подача, мм/об	Число оборотов шпинделя		Кулачковый диск					
						Сотые				Радиусы	
						на данный переход	для расчета	рабочих ходов	холодных ходов	от	до
Револьверная головка											
1	Подача прутка до упора						1	0	1	115	115
2	Поворот револьверной головки						2	1	3	105	105
3	Обточка $\phi 24$ мм	34	0,08	410	410	26		3	29	106	140
4	Пауза						0,5	29	29,5	140	140
5	Поворот револьверной головки						2	29,5	31,5	60	60
6	Поворот револьверной головки (4 раза)							(31.5)		60	60

10	Нарезание резьбы М20	1,2		340	340	30		50,5	50,5	65	65
11	Пауза (зачистка резьбы)			30	30	2		80,5	82,5	65	65
12	Отвод резца							(82,5)	По шаб- лону	65	35
Задний суппорт											
7	Фасонирование (обработка диаметра под резьбу)	6	0,04	143	285	18,5		31,5	50	69	75
8	Пауза						0,5	50	50,5	75	75
9	Отвод резца							(50,5)	По шаб- лону	75	35
Задний вертикальный суппорт											
13	Подвод резца							По шаб- лону	82,5	35	66
14	Отрезка детали	14	0,06	220	220	14,5		82,5	97	66	80
15	Отвод резца						3	97	100	80	35
Итого:					1485	91	9				
Номер перехода		3,14		10		7					
Коэффициент приведения		1		1,25		2					
Частота вращения шпинделя, об/мин		500		400		250					
Эскиз по переходам		Инструмент									
		режущий			вспомогательный				измерительный		
		-			Цанга зажимная $\varnothing 30$, цанга подающая $\varnothing 30$. Упор				-		

Эскиз по переходам	Инструмент		
	режущий	вспомогательный	измерительный
	Резец проходной упорный, 12 × 12 мм, ВК6М	Державка для сменных резцедержателей. Резцедержатель устанавливаемый	Штангенциркуль
	Резец дисковый специальный, Р18	Державка на задний суппорт для дискового резца	Штангенциркуль, скоба 20С11
	Резец резьбовой, ВК6М	Державка устройства для нарезания резьбы резцом	Кольцо резьбовое М20
	Резец отрезной ВК6М $b = 2$ мм $\varnothing \sim 16$ мм	—	Штангенциркуль

Модель автомата		1Б140		Деталь		Винт		Режимы обработки							
Смазочно-охлаждающая жидкость				Масло И20А, ГОСТ 20799—75				Наименование перехода		Скорость резания, м/мин	Частота вращения, об/мин				
Заготовка				Круг $\frac{30-4, \text{ГОСТ } 7417-75}{A12-6, \text{ГОСТ } 1414-75}$											
Сменные зубчатые колеса								Обточка $\varnothing 24$ мм		47	500				
A	B	A	B	B	Г	Д	Е								
29	66	55	45	35	65	27	73					Обточка под резьбу		20,4	250
Установочное расстояние от торца шпинделя до револьверной головки												Нарезание резьбы		25	400
Положение кулачков для поворота револьверной головки и изменения частоты вращения шпинделя								Отрезка детали		40	500				
Поворот револьверной головки				1	29,5	50,5	82,5	Частота вращения шпинделя, принятая для расчета, об/мин			500				
Вращение шпинделя	влево	Положение переключателя		ВГ	БГ		ВГ	Число оборотов шпинделя: на рабочие ходы			1485				
		Частота вращения шпинделя, об/мин		500	250		500	на холостые ходы			145				
	вправо	Положение переключателя					АД	Число оборотов шпинделя, необходимое для изготовления одной детали			1630				
		Частота вращения шпинделя, об/мин					400	Время цикла, с			205,4				

Таблица 59. Высота кулачка, передаточное отношение и сменные шестерни

Шаг резьбы, мм	Число шагов												
	1 **	1,5 *	1,875 *	2,25 *	3	3,75	4,5	6	6,75 **	7,5	8,25 **	9	
	Число оборотов шпинделя на один оборот кулачка												
	1	2	2,5	3	4	5	6	8	9	10	11	12	
Высота <i>H</i> цилиндрического кулачка (рабочий ход реза), мм													
0,5	0,5	0,75	0,937	1,125	1,5	1,875	2,25	3,0	3,375	3,75	4,125	4,5	
0,7	0,7	1,05	1,312	1,575	2,1	2,625	3,15	4,2	4,725	5,25	5,78	6,3	
0,8	0,8	1,2	1,5	1,8	2,4	3,0	3,6	4,8	5,4	6,0	6,6	7,2	
1,0	1,0	1,5	1,875	2,25	3,0	3,75	4,5	6,0	6,75	7,5	8,25	9,0	
1,25	1,25	1,875	2,343	2,812	3,75	4,687	5,625	7,5	8,437	9,375	10,312	11,25	
1,5	1,5	2,25	2,812	3,375	4,5	5,625	6,75	9,0	10,125	11,25	12,375	13,5	
1,75	1,75	2,625	3,281	3,937	5,25	6,562	7,875	10,5	11,812	13,124	14,437	15,75	
2,0	2,0	3,0	3,75	4,5	6,0	7,5	9,0	12,0	13,5	15,0	16,5	18,0	
2,5	2,5	3,75	4,687	5,625	7,5	9,375	11,25	15,0	16,875	18,75	20,625	22,5	
3,0	3,0	—	—	—	9,0	11,25	13,5	18,0	20,25	22,5	24,75	27,0	
3,5	3,5	—	—	—	10,5	13,125	15,75	21,0	23,625	26,25	28,875	31,5	
4,0	4,0	—	—	—	12,0	15,0	18,0	24,0	27,0	30,0	33,0	36,0	
Модель авто- мата	Сменные шестерни	Передаточное отношение <i>i</i>											
		1 : 1	2 : 1	2,5 : 1	3 : 1	4 : 1	5 : 1	6 : 1	8 : 1	9 : 1	10 : 1	11 : 1	12 : 1
1E110	a	—	28	24	21	28	24	21	28	—	24	—	21
1E110П	b	—	56	60	63	56	60	63	56	—	60	—	63
1E116	c	—	72	72	72	60	60	60	45	—	45	—	45
1E116П	d	—	18	18	18	30	30	30	45	—	45	—	45
1E125	a	45	—	—	—	30	40	36	30	36	40	24	36
1E125П	b	45	—	—	—	60	50	54	60	54	50	66	54
1E140	c	72	—	—	—	60	45	45	45	36	30	45	30
1E140П	d	18	—	—	—	30	45	45	45	54	60	45	60

Шаг резьбы, мм		Число шагов											
		9,75 **	10,5 **	12	15	15,75 **	16,5 *	18	21 **	24	30 *	33 **	36 *
		Число оборотов шпинделя на один оборот кулачка											
		13	14	16	20	21	22	24	28	32	40	44	48
		Высота <i>H</i> цилиндрического кулачка (рабочий ход реза), мм											
0,5		4,875	5,25	6,0	7,5	7,875	8,25	9,0	10,5	12,0	15,0	16,5	18,0
0,7		6,825	7,35	8,4	9,0	11,025	11,56	12,6	14,7	16,8	21,0	23,12	25,2
0,8		7,8	8,4	9,6	12,0	12,6	13,2	14,4	16,8	19,2	24,0	26,4	28,8
1,0		9,75	10,5	12,0	15,0	15,75	16,5	18,0	21,0	24,0	30,0	33,0	36,0
1,25		12,187	13,125	15,0	18,75	19,69	20,625	22,5	26,25	30,0	—	41,25	—
1,5		14,625	15,75	18,0	22,5	23,625	24,75	27,0	31,5	36,0	—	49,5	—
1,75		17,062	18,375	21,0	26,25	27,562	28,874	31,5	36,75	42,0	—	—	—
2,0		19,5	21,0	24,0	30,0	31,5	33,0	36,0	42,0	48,0	—	—	—
2,5		24,375	26,25	30,0	37,5	39,375	41,25	45,0	—	—	—	—	—
3,0		29,25	31,5	36,0	45,0	47,25	49,5	—	—	—	—	—	—
3,5		34,125	36,75	42,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4,0		39,0	42,0	48,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Модель авто- мата		Сменные шестерни		Передаточное отношение <i>i</i>									
				13 : 1	14 : 1	16 : 1	20 : 1	21 : 1	22 : 1	24 : 1	28 : 1	32 : 1	40 : 1
1E110	а	—	—	28	24	—	—	21	—	28	24	—	21
1E110П	б	—	—	56	60	—	—	63	—	56	60	—	63
1E116	а	—	—	30	30	—	—	30	—	18	18	—	18
1E116П	с	—	—	60	60	—	—	60	—	72	72	—	72
1E125	а	40	20	30	40	20	24	36	20	30	—	24	—
1E125П	б	50	70	60	50	70	66	54	70	60	—	66	—
1E140	а	25	45	30	18	36	30	18	30	18	—	18	—
1E140П	с	65	45	60	72	54	60	72	60	72	—	72	—

* Данные этих колонок относятся только к автоматам моделей 1E110, 1E110П, 1E116, 1E116П.

** Данные этих колонок относятся только к автоматам моделей 1E125, 1E125П, 1E140, 1E140П.

Передаточное отношение i представляет собой отношение частоты вращения шпинделя при нарезании резьбы к частоте вращения цилиндрического кулачка или отношению высоты части кулачка, на которой осуществляется нарезание резьбы, к шагу нарезаемой резьбы. Это отношение определяют по формуле $i = n_{\text{ш}}/n_{\text{к}} = l/P \cdot 4/3$, где i — передаточное отношение; $n_{\text{ш}}$ — частота вращения шпинделя при нарезании резьбы, об/мин; $n_{\text{к}}$ — частота вращения цилиндрического кулачка, об/мин; l — длина рабочего хода резца, мм; $4/3$ — коэффициент, учитывающий, что нарезание резьбы происходит только на $3/4$ длины окружности цилиндрического кулачка

Длину рабочего хода резца определяют по формуле $l = l_1 + 2a$, где l_1 — длина нарезаемой резьбы, мм; a — длина подвода резца на входе и перебега на выходе ($a = 0,2 \div 0,5$ мм).

Частоту вращения цилиндрического кулачка определяют по формуле $n_{\text{к}} = n_{\text{ш}}/i$.

Общее количество оборотов, необходимое для нарезания резьбы, определяют по формуле $n_{\text{п}} = Ki$, где K — количество проходов резца; i — передаточное отношение.

Пример. Расчет данных для нарезания резьбы резцом на автомате модели 1Е140П.

Требуется нарезать резьбу $M16 \times 1,5 - 8g$ на длине 11 мм.

1. Определяют длину рабочего хода резца $l = 11 + 2 \cdot 0,5 = 12$ мм.

2. Определяют передаточное отношение $i = 12/1,5 \cdot 4/3 = 10,66 : 1$.

При однозаходных резьбах передачное отношение должно быть всегда целым числом, поэтому из табл. 59 выбирают ближайшее передачное отношение 11 : 1.

3. Определяют высоту цилиндрического кулачка в соответствии с принятым передачным отношением $H = i \cdot P \cdot 3/4 = 11/1 \cdot 1,5 \cdot 3/4 = 12,375$ мм. Эти расчеты можно не производить, если воспользоваться данными табл. 59.

Пример. Использование табл. 59 при расчете данных для нарезания резьбы резцом на автомате модели 1Е116П.

Требуется нарезать резьбу $M16 \times 1,5 - 8g$ на длине 8 мм.

1. Определяют длину рабочего хода резца $l = 8 + 2 \cdot 0,5 = 9$ мм.

2. В строке «Шаг резьбы» находят шаг, равный 1,5 мм; двигаясь вправо по этой строке, доходят до значения длины рабочего хода резца, равного или ближайшего большего вычисленному (в нашем случае 9 мм) Это значение будет также высотой цилиндрического кулачка.

3. Далее, опускаясь вертикально вниз, определяют передачное отношение i (в нашем примере $i = 8 : 1$) и сменные зубчатые колеса, обеспечивающие это отношение: а ($z = 28$); б ($z = 56$); с ($z = 45$) и д ($z = 45$).

19. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФРЕЗЕРОВАНИЯ РЕЗЬБ И ОБТАЧИВАНИЯ МНОГОГРАННИКОВ

Устройство предназначено для фрезерования резьб с мелким шагом на деталях в основном из медных и алюминиевых сплавов и обтачивания многогранников.

Оно устанавливается на заднем¹ поперечном суппорте автомата. Шпиндель устройства, на котором закрепляют резьбовую фрезу или резцовую головку, получает вращение от шпинделя автомата через сменные зубчатые колеса, позволяющие задавать режущему инструменту различную частоту вращения.

¹ На автомате моделей 1Д112 и 1Д118 устройство для фрезерования резьбы устанавливается на переднем поперечном суппорте.

Фрезерование резьбы. Резьбофрезерование применяется преимущественно для изготовления однозаходных резьб, к качеству поверхности которых предъявляются требования ниже, чем к резьбе, нарезаемой резцом. Профиль фрезерованной резьбы получается с огранкой. Устройство дает возможность фрезеровать резьбу с буртиком или одновременно две резьбы различного типа, например правую и левую, с разными шагами, цилиндрическую или коническую. С помощью одной фрезы можно изготавливать резьбы с одним шагом, но разного диаметра. Имеется возможность регулирования среднего диаметра резьбы. Технические характеристики устройств, применяемых на некоторых моделях токарно-револьверных автоматов, приведены в табл. 60.

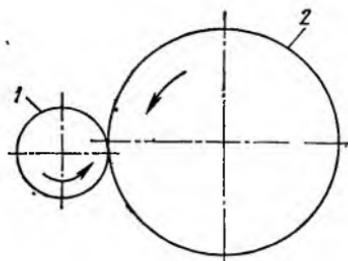


Рис. 21. Принцип действия устройства для фрезерования резьбы и obtачивания многогранников: 1 — заготовка; 2 — фреза или резцовая головка

Принцип действия устройства схематически показан на рис. 21. Заготовка и фреза вращаются в одном и том же направлении с соотношением частоты вращения, равным 1 : 1, т. е. шпиндель автомата и фреза вращаются с одинаковым числом оборотов в минуту. При их контакте происходит встречное фрезерование. При этом каждый зуб фрезы срезает у заготовки часть, представляющую собой сегмент, поэтому резьба получается со следами дробления (огранкой).

Таблица 60. Технические характеристики устройств

Параметр	Модель автомата				
	1Д112, 1Д118	1Е110П, 1Е116П	1Е125П, 1Е140П	Index 12, Index 18, Index 25	Index B30, Index B42, Index B60
Наибольший диаметр нарезаемой резьбы, мм	16	16	22	24	24
Шаг нарезаемой резьбы, мм:					
наименьший	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
наибольший	1,75	1,75	2,0	1,5	1,5
Наибольшая длина нарезаемой резьбы, мм	20	15	20	15	15
Наибольший обрабатываемый размер «под ключ», мм	—	14	22	22	22
Наибольшая ширина обрабатываемых граней, мм	—	9	10	12	12
Число обрабатываемых граней	—	2, 4, 6, 8	2, 4, 6, 8	2, 4, 6, 8	2, 4, 6, 8
Передаточное отношение от шпинделя автомата к шпинделю устройства:					
при фрезеровании резьбы	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1
» obtачивании многогранников	—	1 : 2	1 : 2	1 : 2	1 : 2
Наибольший диаметр фрезы, мм	55	58	75	63	63

Для избежания этого у корпуса фрезы устанавливают специальный подпружиненный упор, исключающий также возможность втягивания фрезы или резцовой головки в обрабатываемый материал. По этой же причине рекомендуется фрезерование резьбы производить при правом вращении шпинделя автомата. На рис. 22 показаны детали с резьбой, полученной методом фрезерования. При разработке технологического процесса

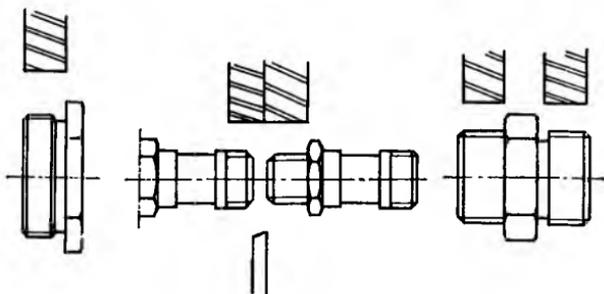


Рис. 22. Примеры резьбофрезерования

с использованием устройства для фрезерования резьбы определяют приведенное число оборотов шпинделя, необходимое для фрезерования резьбы, путем умножения числа оборотов шпинделя на переход на коэффициент приведения λ , рассчитанный по формуле (4). Режимы резания для фрезерования резьбы выбирают из табл. 61.

Пример. Требуется отфрезеровать резьбу $M14 \times 1,5-8g$ на заготовке из латуни марки ЛС59-IT на автомате модели 1E116П.

Т а б л и ц а 61. Режимы резания при фрезеровании резьбы

Обрабатываемый материал	Скорость резания, м/мин	Подача, мм/об
Латунь	До 650	До 0,035
Алюминиевые сплавы	» 650	» 0,05
Автоматная сталь	» 200	» 0,015

Автоматическая коробка скоростей автомата модели 1E116П обеспечивает максимальную частоту правого вращения, равную 1000 об/мин.

Скорость резания при фрезеровании резьбы определяют по формуле

$$V = \frac{\pi D_1 n_1}{1000} + \frac{\pi D_2 n_2}{1000}$$

где D_1 — диаметр обрабатываемой резьбы, мм; n_1 — частота вращения шпинделя автомата, об/мин; D_2 — диаметр фрезы, мм; n_2 — частота вращения резцовой фрезы, об/мин.

По табл. 60 находим диаметр резцовой фрезы ($\varnothing 58$ мм). Подставляя имеющиеся значения в формулу, получаем

$$V = \frac{3,14 \cdot 14 \cdot 1000}{1000} + \frac{3,14 \cdot 58 \cdot 1000}{1000} = 226 \text{ м/мин.}$$

Рабочая высота профиля резьбы при шаге 1,5 мм равна 0,812 мм. Рабочий ход фрезы равен высоте профиля резьбы плюс 0,3—0,5 мм на безударное врезание: $l = 0,812 + 0,388 = 1,2$ мм.

При проектировании кулачка заднего поперечного суппорта, управляющего перемещением фрезы, следует учитывать то, что устройство, установленное на суппорте, жестко с ним связано и не имеет регулировки

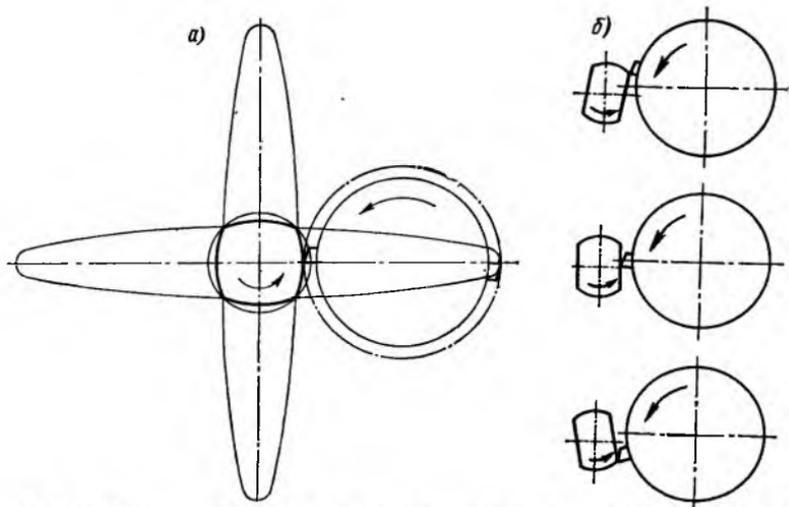


Рис. 23. Принцип обтачивания многогранников; квадрата (а); двух лысок (б)

относительно верхней каретки. Поэтому максимальный радиус кулачка необходимо уменьшить на половину диаметра фрезеруемой резьбы.

В нашем случае максимальным радиусом кулачка в конце рабочего хода будет $R_{\max} = 62 - 7 = 55$ мм.

Рабочий участок кулачка, на котором осуществляется фрезерование резьбы, следует разделить на два: первый, составляющий 60—70 % длины рабочего хода — с большей подачей, второй (40—30 %) — с меньшей. В конце рабочего хода на кулачке необходимо предусмотреть участок с постоянным радиусом (выстой) на угле 5—10°.

Обтачивание многогранников.

С помощью этого же устройства при небольшой переналадке в цепи привода и замене резьбовой фрезы на резцовую головку можно производить обтачивание многогранных поверхностей методом врезания, при этом обязательным условием является передаточное отношение частоты вращения шпинделя автомата к частоте вращения резцовой головки, равное 1 : 2, т. е. резцовая головка вращается в два раза быстрее заготовки. На рис. 23 изображен принцип обтачивания многогранных поверхностей, а на рис. 24 показана зависимость многогранника от количества резцов в резцовой головке.

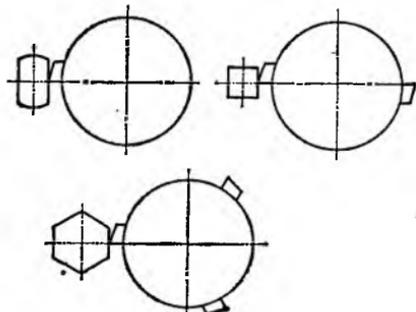


Рис. 24. Зависимость формы многогранника от количества резцов в резцовой головке

Резцовая головка, делая два оборота за один оборот заготовки, обрабатывает соответствующее количество граней. При этом стороны многогранника получаются несколько выпуклыми (рис. 23) и эта выпуклость тем меньше, чем больше диаметр резцовой головки. Поэтому диаметры рез-

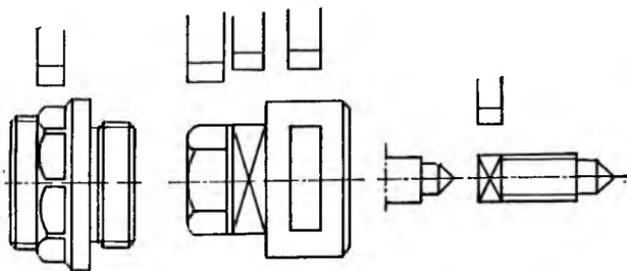


Рис. 25. Примеры обтачива

цовых головок для различных типоразмеров автоматов выбраны такими, чтобы размеры выпуклостей были незначительными.

Устройство позволяет обрабатывать на одной детали несколько многогранных поверхностей одновременно. На рис. 25 показаны примеры обработки многогранников методом обтачивания. Располагая по окружности резцовой головки два резца через 120° , достигают обтачивания ромба, а изменяя длину вылета резцов, — многогранных поверхностей с неодинаковой длиной непараллельных граней

Как правило, резцы выполняются со специальным выступом, позволяющим одновременно с обтачиванием многогранника притуплять на грани острую кромку, поэтому дополнительная обработка грани уже не требуется.

Технические характеристики устройств приведены в табл. 60, а габариты рабочего пространства — на рис. 26 и в табл. 62.

Пример. На детали из алюминиевого сплава марки Д16 требуется обточить шестигранник с размером под ключ, равным 19 мм, на автомате модели 1Е140П.

Условия, улучшающие процесс фрезерования резьбы, описанные выше, остаются справедливыми и для обтачивания многогранников. Следует отметить, что наилучшие результаты при обтачивании многогранников достигаются в том случае, когда скорость резания максимальная или близкая к ней.

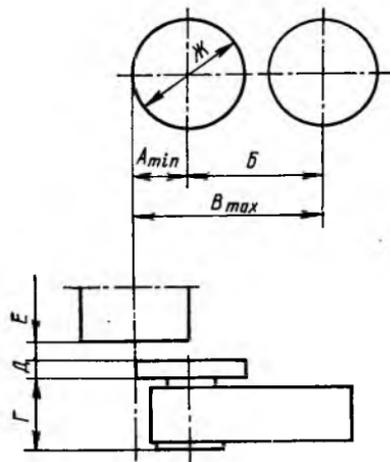


Рис. 26. Габариты рабочего пространства устройства для фрезерования резьбы и обтачивания многогранников

Т а б л и ц а 62. Установочные расстояния устройств, мм

Модель автомата	А, мин	Б	В, мм	Г	Д	Е		Ж
						наименьшее	наибольшее	
1Д112, 1Д118	30	32	62	50	15	5	45	45; 55
1Е110, 1Е110П, 1Е116,	31	32	63	60,5	15	6	60	58
1Е116П, 1Е125, 1Е125П, 1Е140,	43	45	103	65	15	2	25	75
1Е140П Index 12, Index 18, Index 25	30	32	100	51,5	15 (фреза), 17 (головка) То же	6,5	22,5	63
Index В30, Index В42	35	43	87	77	То же	11	31	73,5
Index В60	33	43	85	77		11	31	73,5

Автоматическая коробка скоростей, устанавливаемая на автомате модели 1Е140П, обеспечивает очень низкую частоту правого вращения, поэтому в случае obtачивания многогранников следует работать в «перевернутом» диапазоне скоростей, когда левое направление вращения шпинделя автомата становится правым, а правое — левым или осуществлять obtачивание многогранников при левом направлении вращения шпинделя.

По приложению 3 определяем диаметр заготовки перед obtачиванием шестигранника $19 \times 1,155 = 21,9$ мм.

Скорость резания при obtачивании многогранников определяют по формуле

$$V = \frac{\pi D_1 n}{1000} + \frac{\pi D_2 \cdot 2n}{1000},$$

где D_1 — диаметр заготовки, мм, n — частота вращения шпинделя автомата, об/мин; D_2 — диаметр резцовой головки, мм; $2n$ — частота врезания резцовой головки, об/мин.

Для нашего примера выбираем частоту вращения шпинделя автомата, равную 1000 об/мин, следовательно, резцовая головка будет вращаться с частотой, равной 2000 об/мин. Диаметр резцовой головки для автомата модели 1Е140П (см. табл. 60) равен 75 мм.

Подставляя имеющиеся значения в формулу скорости резания, имеем

$$V = \frac{3,14 \cdot 21,9 \cdot 1000}{1000} + \frac{3,14 \cdot 75 \cdot 2000}{1000} = 540 \text{ м/мин.}$$

Обороты, рассчитанные для перехода «Обтачивание шестигранника», приводятся к частоте вращения шпинделя автомата аналогично описанному выше.

Подачи, назначаемые для obtачивания многогранников, не должны превышать 0,015 мм/об. Такая подача выбирается для максимальной скорости резания. С уменьшением скорости резания подачу следует уменьшить.

В противоположность резбобрезерованию рабочий профиль кулачка, управляющего obtачиванием многогранника, не имеет участка выстоя. Его максимальный радиус должен быть занижен на половину размера «под ключ» обрабатываемого многогранника. В нашем примере $R_{\max} = 80 - 19/2 = 70,5$ мм.

Рабочий ход резцовой головки равен половине разности между диаметром заготовки и обрабатываемым размером «под ключ» плюс 0,3—0,5 мм на безударное врезание. Для нашего примера $l = (21,9 - 19)/2 + 0,45 = 1,9$ мм.

Рабочий участок кулачка следует разделить на два аналогично участку резьбофрезерования.

20. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОПЕРЕЧНОГО СВЕРЛЕНИЯ

Устройство предназначено для сверления отверстий, расположенных в горизонтальной плоскости перпендикулярно оси главного шпинделя станка, который в это время должен быть заторможен. Устанавливается оно на заднем поперечном суппорте и состоит из корпуса и шпинделя с цангой для зажима сверла, вращающегося в неподвижной втулке. Шпиндель дополнительного устройства приводится во вращение от вспомогательного вала станка или от индивидуального электродвигателя через редуктор. В зависимости от модели автомата частота вращения шпинделя устройства постоянная или может изменяться с помощью зубчатых колес.

Применение дополнительного устройства для поперечного сверления исключает возможность установки на заднем поперечном суппорте других вспомогательных инструментов. Технические характеристики устройств для поперечного сверления, устанавливаемых на некоторых моделях отечественных автоматов, приведены в табл. 63.

Поперечное сверление выполняется правым сверлом при невращающемся шпинделе станка. Рабочая подача и отвод суппорта, несущего устройство со сверлом, осуществляются дисковым кулачком.

Длина перемещения заднего поперечного суппорта от кулачка дает возможность производить обработку поперечных отверстий, имеющих

Т а б л и ц а 63. Технические характеристики устройства для поперечного сверления

Параметр	Модель автомата			
	1Б124 1Б136	1Б125, 1Б140	1Е110, 1Е110П, 1Е116, 1Е116П	1Е125, 1Е125П, 1Е140, 1Е140П
Диаметр сверления, мм:				
наименьший	2	2	1	3
наибольший	6	6	3	10
Расстояние от торца шпинделя автомата до оси сверла, мм:				
наименьшее	17,5	20	17	30
наибольшее	57,5	60	60	100
Ход от суппорта, мм	40	45	32	45
Расстояние от торца шпинделя устройства до оси шпинделя автомата, мм:				
наименьшее	20	25	14	20
наибольшее	80	90	52	80
Габаритные размеры (длина X ширина X высота) мм	270 X 170 X 88	280 X 205 X 90	255 X 95 X 65	290 X 110 X 95
Масса кг	4,8	11	4,5	6,5

глубину до продольной оси детали, а в отдельных случаях, когда позволяет диаметр обрабатываемого прутка, — сквозных отверстий. Для создания постоянного вылета сверла из цанги устройства уменьшают максимальный радиус кулачка подачи поперечного суппорта на длину, на которую вершина сверла не доходит до оси шпинделя автомата. При этом для обеспечения хорошего отвода стружки необходимо, чтобы расстояние между зажимной цангой устройства, находящегося в переднем положении, и обрабатываемым диаметром детали было не менее двух диаметров сверла.

Схема положений сверла устройства для поперечного сверления показана на рис. 27, а установочные размеры от вершины сверла до оси и торца шпинделя приведены в табл. 64.

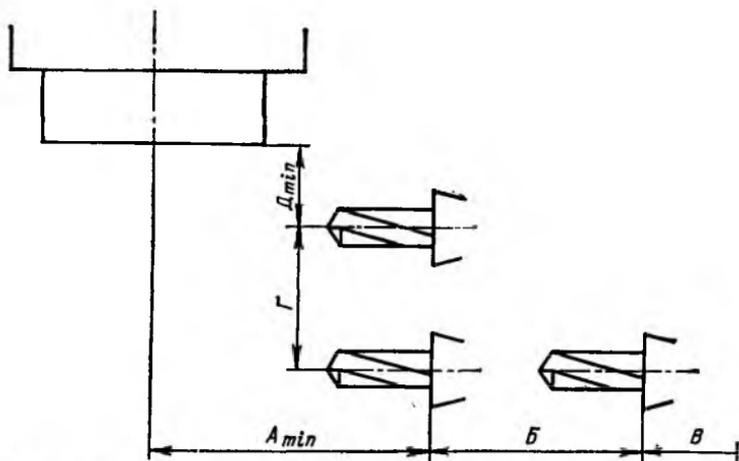


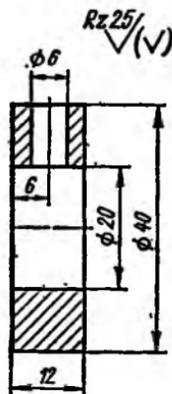
Рис. 27. Габариты рабочего пространства устройства для поперечного сверления

В табл. 65 приведен пример обработки детали на автомате модели 1Б140 с использованием устройства для поперечного сверления. В детали $\varnothing 40$ мм требуется просверлить поперечное отверстие $\varnothing 6$ мм. Расстояние между цангой устройства в крайнем переднем положении (см. табл. 63) и обрабатываемым диаметром детали равно $25 - 40/2 = 5$ мм. Для увеличения этого расстояния до двух диаметров сверла ($6 \cdot 2 = 12$ мм) требуется уменьшить максимальный радиус кулачка на $12 - 5 = 7$ мм.

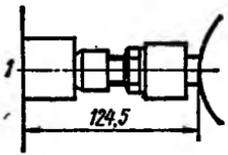
Т а б л и ц а 64. Установочные размеры (мм)
от вершины сверла до оси и торца шпинделя
(см. рис. 27)

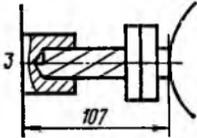
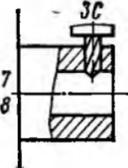
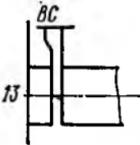
Модель автомата	A_{\min}	B (ход)	B (регу- лировка)	r	D_{\min}
1Б124, 1Б136	20	40	20	40	17,5
1Б125, 1Б140	25	45	20	40	20
1Е110, 1Е110П, 1Е116, 1Е116П	14	32	6	43	17
1Е125, 1Е125П, 1Е140, 1Е140П	20	45	15	70	30

Т а б л и ц а 65. Операционная технологическая карта обработки кольца на токарно-револьверном автомате модели 1Б140 с использованием дополнительного устройства для поперечного сверления



Номер пере- кода	Наименование перехода	Рабо- чий код, мм	Пода- ча, мм/об	Число оборотов шпинделя		Кулачковый диск					
						Сотые			Радиусы		
						рабо- чих кодов	холо- стых ходов	от	до	от	до
Револьверная головка											
1	Подача прутка до упора						1,5	0	1,5	122,5	122,5
2	Поворот револьверной головки						2	1,5	3,5	121	121
3	Сверление отверстия \varnothing 20 мм	17,5	0,15	115	115	22		3,5	25,5	122,5	140
4	Поворот револьверной головки						3	25,5	28,5	100	100
5	Торможение шпинделя						(19)	(26)	(27)	100	100
6	Поворот револьверной головки						(1,5)	(28,5)	(30)	100	100

15	Включение вращения шпинделя						1	44	45	100	100
11	Поворот револьверной головки						(1,5)	(45)	(46,5)	100	100
15	Поворот револьверной головки						(1,5)	(46,5)	(48)	100	100
16	Поворот револьверной головки						(1,5)	(98,5)	(100)	100	100
Задний суппорт											
7	Сверление отверстия \varnothing 6 мм	3,5	0,025	140	30	6		28,5	34,5	58	61,5
8	Сверление отверстия \varnothing 6 мм	9,5	0,05	190	40	7,5		34,5	42	61,5	71
9	Отвод сверла	13					2	42	44	71	35
Передний вертикальный суппорт											
12	Подвод резца							По таб- лону	(45)	35	59,5
13	Отрезка детали	11,5	0,04	275	275	51		45	96	59,5	70
14	Отвод резца						4	96	100	70	35
Итого:				460		86,5	13,5				
Номер перехода		3; 13			7; 8						
Коэффициент приведения		1			0,21						
Частота вращения шпинделя, об/мин		400			1870						
Эскиз по переходам		Инструмент									
		режущий			вспомогательный				измерительный		
		—			Цанга зажимная \varnothing 40 мм, цанга подающая \varnothing 40 мм. Упор				—		

Эскиз по переходам	Инструмент		
	режущий	вспомогательный	измерительный
	Сверло Л20, ГОСТ 4010—77	Державка, устанавливаемая для инструмента с цилиндрическим хвостовиком. Втулка $\varnothing 20$ мм	Штангенциркуль
	Сверло Л6, ГОСТ 4010—77	Цанга устройства для поперечного сверления $\varnothing 6$ мм	
	Резец отрезной, 8×16 мм, ВК6М, $b = 4$ мм	—	

Кулачки: револьверного суппорта, заднего суппорта, вертикального суппорта

Модель автомата		1Б140		Деталь		Кольцо		Режимы обработки		
Смазочно-охлаждающая жидкость				Масло И20А, ГОСТ 20799—75				Наименование перехода	Скорость резания, м/мин	Частота вращения, об/мин
Заготовка				Круг $\frac{40-4, \text{ ГОСТ } 7417-75}{A12-6, \text{ ГОСТ } 1414-75}$						
Сменные зубчатые колеса								Сверление отверстия $\varnothing 20 \text{ мм}$	25	400
A	Б	А	Б	В	Г	Д	Е			
25	70	73	27	35	65	30	70			
Установочное расстояние от торца шпинделя до револьверной головки										
Положение кулачков для поворота револьверной головки и изменения частоты вращения шпинделя								Отрезка детали	50	400
Поворот револьверной головки				1,5	25,5	28,5	45			
Вращение шпинделя	влево	Положение переключателя		ВГ	Т	ВГ			Частота вращения шпинделя, принятая для расчета, об/мин	400
		Частота вращения шпинделя, об/мин		400	—	400				
	вправо	Положение переключателя							на холостые ходы	74
		Частота вращения шпинделя, об/мин								
Частота вращения сверла, об/мин				1870				Время цикла, с		80,1

**Т а б л и ц а 66. Частота вращения шпинделя устройства
и сменные шестерни**

Модель автомата	Частота вращения шпинделя, об/мин	Сменные шестерни
1Б124, 1Б136	1695	—
1Б125, 1Б140	1870	—
1Е110, 1Е110П, 1Е116, 1Е116П	380 810 1725	18; 56 30; 44 44; 30
1Е125, 1Е125П, 1Е140, 1Е140П	400 670 950 1500 2300	17; 53 24; 46 31; 39 39; 31 46; 24
Index 12, Index 18, Index 25	1250 1750 3500	23; 45 28; 40 40; 28
Index B30, Index B42, Index B60	315 430 570 1020 1820	22; 50 22 *; 50 * 26; 46 36 *; 36 * 46; 26
Škoda A12, Škoda A20, Škoda A40	628 1118 1472 2619	24; 49 34; 39 39; 34 49; 24

* Поставляются по специальному заказу.

Поперечное сверление отверстия осуществляется без предварительной зацентровки, поэтому, чтобы уменьшить смещение оси отверстия, рекомендуется начинать сверление с меньшей подачи. В случае необходимости сверления в детали нескольких отверстий одного диаметра, расположенных в одной плоскости и с одной стороны, деталь, после просверливания первого отверстия и вывода сверла, подается до нового упора револьверной головки, увеличивающего вылет детали на межцентровое расстояние просверливаемых отверстий. Частоту вращения шпинделя устройства выбирают из табл. 66. Приведенное число оборотов на переход «Поперечное сверление» для расчета определяют путем умножения числа оборотов данного перехода на коэффициент приведения K , который находят по формуле (9).

В рассматриваемом примере $K = 400/1870 = 0,21$. Тогда приведенное число оборотов для перехода 7 равно $n = 140 \cdot 0,21 = 30$ оборотам, для перехода 8 $n = 190 \cdot 0,21 = 40$ оборотам.

21. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОПИЛКИ ПАЗОВ

Устройство (рис. 28) предназначено для прорезания паза на торце детали при невращающемся шпинделе, обработки одной или двух лысок парными пилами. Двумя устройствами, расположенными в револьверной головке, можно прорезать крестообразный паз.

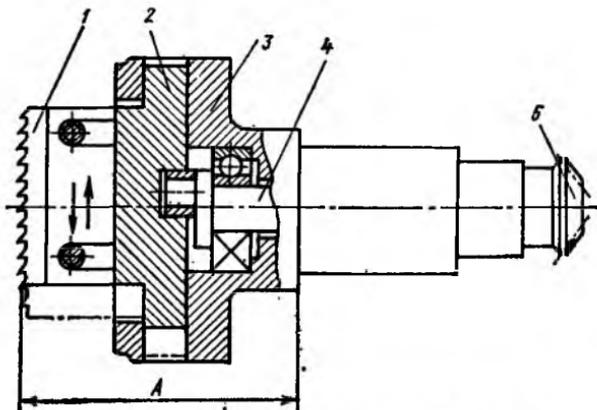


Рис. 28. Устройство для пропилки пазов

При наличии устройства для индексации шпинделя автомата устройство для пропилки пазов дает возможность обработать квадрат, шестигранник или прорезать пазы на торце корончатой гайки.

Применяется это устройство тогда, когда по техническим требованиям обработанный паз должен иметь плоское дно.

Т а б л и ц а 67. Технические характеристики устройств для пропилки пазов

Параметр	Модель автомата			
	1E110, 1E110П, 1E116, 1E116П	1E125, 1E125П, 1E140, 1E140П	Index 12, Index 18, Index 25	Index B30, In- dex B42, Index B60
Ширина прорезаемого шлица, мм:				
наименьшая	0,25	0,4	0,5	0,5
наибольшая	3,0	4,0	2,0	3,0
Глубина прорезаемого шлица, мм	До 4	До 5	До 4	До 5
Рабочий ход инструмента, мм	12	8	8	8
Число двойных ходов в ми- нуту, совершаемых инструментом	640	385	660	400
	1360	660	910	570
	2900	960	1400	750
		1520	1850	1300
		2300	1930 3940	2320

Устройство для пропилки пазов представляет собой корпус 3, в направляющих которого перемещается ползушка 2. Движение ползушке передает кривошипный валик 4, который получает вращение от привода быстросверлильного устройства через коническую шестерню 5. Направление вращения кривошипного валика произвольное.

Ползушка 2 с закрепленной на ней пилкой 1 совершает осциллирующее движение, т. е. за один оборот кривошипного валика пилка делает один двойной ход. Конструктивно устройство выполнено так, что ползушка перемещается под углом $2^{\circ} 30'$ к вертикальной оси. Это сделано для того, чтобы зубья пилки при резании постепенно углублялись в металл, а при обратном ходе пилки — не терлись об обрабатываемую поверхность.

Технические характеристики устройств, устанавливаемых на некоторых моделях автоматов, приведены в табл. 67, а габаритный размер А (см. рис. 28) — в табл. 68.

Особенностью составления технологического процесса обработки детали с использованием устройства для пропилки пазов является определение приведенного числа оборотов шпинделя, необходимого для осуществления рабочего перехода. Оно определяется по формуле (9), где n_n в данном случае означает число двойных ходов в минуту инструмента.

Подачу для пропилки паза определяют по формуле

$$s_1 = 2s_2 \frac{h+l}{t},$$

где s_1 — подача, мм/двойной ход пилки (на один оборот кривошипного валика); s_2 — подача, мм/зуб; h — длина прорезаемого паза, мм; l — рабочий ход пилки, мм; t — шаг зубьев пилки, мм.

Ориентировочные значения скорости резания и подач, назначаемых для пропилки пазов, выбирают из табл. 69.

Т а б л и ц а 68. Габаритный размер (мм) устройств для пропилки пазов

Модель автомата	1Е110, 1Е110П, 1Е116, 1Е116П	1Е125, 1Е125П, 1Е140, 1Е140П	Index 12, Index 18, Index 25	Index В30, Index В42, Index В60
Размер А	60	72	53	65

Т а б л и ц а 69. Режимы резания для пропилки пазов инструментом из быстрорежущей стали

Обрабатываемый материал	Скорость резания, м/мин	Подача, мм/зуб	Обрабатываемый материал	Скорость резания, м/мин	Подача, мм/зуб
Сталь 20	40—60	0,0010— 0,0012	Хромистая и коррозионно-стойкая сталь	20—30	0,0008— 0,0010
» 35	30—50	0,0010— 0,0012			
» 45	20—40	0,0008— 0,0010	Латунь	150— 200	0,0012— 0,0015
» А12	60—80	0,0010— 0,0012	Бронза	100— 200	0,0012— 0,0015
			Алюминий	200— 300	0,0015— 0,0020

22. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФРЕЗЕРОВАНИЯ ПАЗОВ

Устройство (рис. 29) предназначено для фрезерования пазов или лысок на деталях при невращающемся шпинделе.

Технологические возможности использования устройства такие же, как устройства для пропилки пазов. Применяется оно в тех случаях, когда на деталях требуется или допускается вогнутость торцевой поверхности, оставленной фрезой.

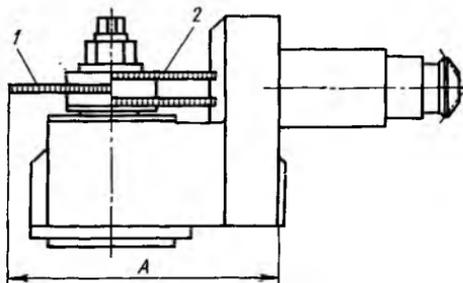


Рис. 29. Устройство для фрезерования пазов:
1 — вариант с одной фрезой;
2 — с двумя фрезами

Устройство для фрезерования пазов представляет собой корпус, в котором находятся приводной вал и шпиндель. Шпиндель устройства получает вращение от привода быстросверлильного устройства через ряд конических и цилиндрических шестерен.

Т а б л и ц а 70. Технические характеристики устройств для фрезерования пазов

Параметр	Модель автомата			
	1Е110, 1Е110П, 1Е116, 1Е116П	1Е125, 1Е125П, 1Е140, 1Е140П	Index 12, Index 18, Index 25	Index B30, Index B42, Index B60
Ширина прорезаемого шлица, мм: наименьшая наибольшая	0,25 3,0	1,0 4,0	0,4 3,0	0,4 3,0
Глубина прорезаемого шлица, мм	До 4	До 5	До 4	До 5
Частота вращения фрезы, об/мин	256; 540; 1160	216; 370; 540; 850; 1300	620; 850	220; 315; 415; 720; 1280
Диаметр фрезы, мм	63	63; 80		

Т а б л и ц а 71. Габаритный размер (мм) устройств для фрезерования пазов

Модель автомата	1Е110, 1Е110П, 1Е116, 1Е116П	1Е125, 1Е125П, 1Е140, 1Е140П	Index 12, Index 18, Index 25	Index B30, Index B42, Index B60
Размер А	89	96,5, 105	83,5	87,5

Технические характеристики устройств, устанавливаемых на некоторых моделях автоматов, приведены в табл. 70, а габаритный размер А — в табл. 71.

При расчете наладки с использованием устройства для фрезерования пазов требуется определить приведенное число оборотов, необходимое для осуществления перехода «Фрезерование». Это число оборотов определяют по формуле (9). Ориентировочные значения скоростей резания и подачи, назначаемых для фрезерования пазов, выбирают из табл. 75.

23. ШЛИЦПРОРЕЗНОЕ УСТРОЙСТВО

Шлицпрорезное устройство предназначено для фрезерования шлицев, пазов и лысок на торце детали со стороны отрезки и может быть использовано для снятия «грата», т. е. остатка материала на торце детали после ее отделения от прутка. Рука-переносчик¹, являющаяся составной частью

Т а б л и ц а 72. Технические характеристики шлицпрорезного устройства

Параметр	Модель автомата			
	1Д112, 1Д118	1Б125, 1Б140	1Е110, 1Е110П, 1Е116, 1Е116П	1Е125, 1Е125П, 1Е140, 1Е140П
Диаметр фрезы, мм	63; 80	80	80	63; 80
Наибольшая ширина фрезы, мм	3	3	3	3
Диаметр шейки шпинделя для установки фрезы, мм	16 с переходным кольцом Ø 22	22	16 с переходным кольцом Ø 22	16 с переходным кольцом Ø 22
Наибольшее перемещение руки-переносчика, мм	60	80	60	57
Наибольший диаметр отверстия захватной втулки или цанги, мм	10	12	16	25
Угол поворота руки-переносчика, ...°	163	155	135	151

Т а б л и ц а 73. Установочные размеры (мм) шлицпрорезного устройства (см. рис. 30)

Модель автомата	А	Б	В (ход)	Г	Д (втулка)	Е (регу- ли- ровка)	Ж	З	И ...°
1Д112, 1Д118	2	35	60	20	7	—	37	63; 80	163
1Б125, 1Б140	2	52	80	—	10	18	23	80	155
1Е110, 1Е110П, 1Е116, 1Е116П	14	45	60	25	—	—	13	80	135
1Е125, 1Е125П, 1Е140, 1Е140П	10	110	57	—	—	—	20	63; 80	151

¹ В зарубежной технической литературе рука-переносчик имеет название «грейфер».

шлицепорезного устройства, может быть применена для отделения детали от стружки и как поддержка при отрезке детали.

Из-за конструктивных особенностей шлицепорезного устройства при его установке на автоматы моделей 1Д112 и 1Д118 снимается поперечный суппорт, а на автоматы моделей 1Б125 и 1Б140 — передний вертикальный суппорт.

Технические характеристики шлицепорезных устройств, устанавливаемых на некоторых моделях отечественных автоматов, приведены в табл. 72.

Работа шлицепорезного устройства почти полностью совмещена с циклом обработки следующей детали. Перед окончанием отрезки рука-перенос

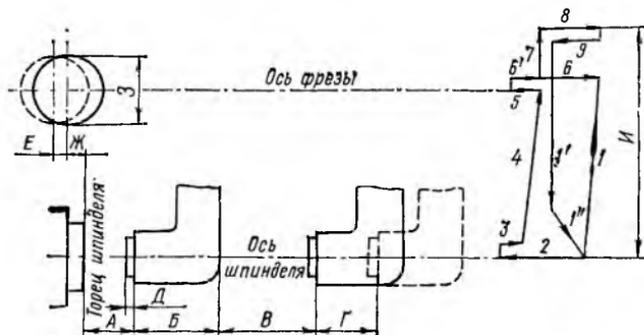


Рис. 30. Установочные размеры и циклограмма перемещений руки-переносчика:
 1 ($1'$, $1''$) — варианты поворота на ось шпинделя; 2 — код на деталь; 3 — отход с деталью; 4 — поворот на ось фрезы; 5 — подвод к фрезе и фрезерование; 6 ($6'$) — варианты отвода от фрезы; 7 — поворот на ось выталкивателя; 8 — отвод для выталкивания детали; 9 — ход вперед

чик надвигается на деталь и находится в этом положении до отделения детали от прутка, затем перемещается по направлению к револьверной головке на расстояние, достаточное для обхода резцедержателя вертикального суппорта (для автоматов, у которых вертикальный суппорт при применении этого устройства не снимается). Поворачиваясь вверх до упора, рука-переносчик одновременно перемещает деталь к фрезе.

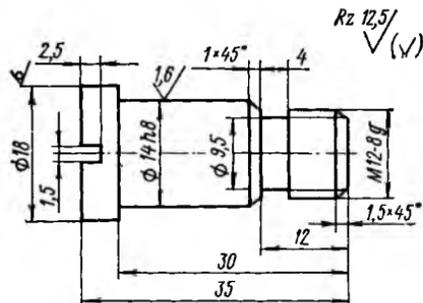
После фрезерования рука-переносчик отходит от фрезы, а деталь, упираясь на выталкиватель, входящий в прорез захватной втулки, выпадает в приемник. На автоматах моделей 1Е110, 1Е110П, 1Е116, 1Е116П рука-переносчик выполнена в двух вариантах: с захватной втулкой и с зажимной цапгой, а на автоматах моделей 1Е125, 1Е125П, 1Е140 и 1Е140П — с зажимной цапгой.

На рис. 30 и в табл. 73 показаны установочные размеры и циклограмма перемещения руки-переносчика.

Операционная технологическая карта обработки детали с использованием шлицепорезного устройства приведена в табл. 74.

При составлении технологического процесса обработки детали с использованием этого устройства расчет перемещений руки-переносчика производится в соответствии с циклограммой, показанной на рис. 30. При этом рекомендуется прочертить элементы рабочей зоны станков, чтобы исключить возможность столкновения руки-переносчика с инструментами

Таблица 74. Операционная технологическая карта обработки винта на токарно-револьверном автомате модели 1Д118 с использованием шлицепрорезного дополнительного устройства



Номер перехода	Наименование перехода	Рабочий ход, мм	Подача, мм/об	Число оборотов шпинделя		Кулачковый диск					
						Сотые				Радиусы	
						на данный переход	для расчета	рабочих ходов	холостых ходов	от	до
Револьверная головка											
1	Подача прутка до упора						1	0	1	43	43
2	Поворот револьверной головки						4	1	5	42	42
3	Обточка $\varnothing 14,5$ мм	31	0,12	258	258	10,4		5	15,4	43	74
4	Пауза						0,5	15,4	15,9	74	74
5	Поворот револьверной головки						3	15,9	18,9	71	71
6	Обточка $\varnothing 12C11$ мм	13	0,13	100	100	4		18,9	22,9	72	85
7	Пауза						0,5	22,9	23,4	85	85
8	Поворот револьверной головки						7	23,4	30,4	42	42

9	Обточка $\varnothing 14h8$ мм	19	0,08	238	238	9,6		30,4	40	55	74
10	Пауза						0,5	40	40,5	74	74
11	Поворот револьверной головки						2	40,5	42,5	51	51
15	Нарезание резьбы	15	1,75	8,6	86	3,5		52,4	55,9	52	65
16	Свинчивание плашки	15	1,75	8,6	27	1,1		55,9	57	65	52
17	Поворот револьверной головки						(1)	(57)	(58)	35	35
18	Поворот револьверной головки						(1)	(59)	(60)	35	35

Передний суппорт

12	Обточка канавки	2	0,04	50	160	6,4		42,5	48,9	55	57
13	Пауза						0,5	48,9	49,4	57	57
14	Отвод резца						3	49,4	52,4	57	30

Вертикальный суппорт

19	Подвод резца							По шаб- лону	(57)	30	50,6
20	Отрезка детали	10	0,04	250	800	32		57	89	50,6	62
21	Отвод резца						3	89	92	62	30

Рука-переносчик

22	Захват детали	37,5					5	81	86	34	59
23	Выстой (отрезка)							86	90		
24	Отход с деталью	7,5					2	90	92	59	54
25	Поворот к фрезе						10	94	4	28	62,5
26	Подход к фрезе	12,3					3	4	7	54	62,2
27	Фрезерование	5,7	0,06	97	618	24,8		7	31,8	62,2	66
28	Пауза						0,5	31,8	32,3	66	66
29	Отход «руки». Сброс детали						7	32,3	39,3	66	34
30	Поворот «руки» к оси шпинделя	47,5					7	73	80	62,5	28

Итого:

1670 67 33

Номер перехода

3; 6; 9

12; 16; 19

15

29

Коэффициент приведения

1

3,2

10

6,4

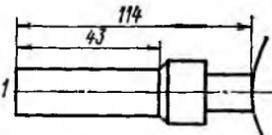
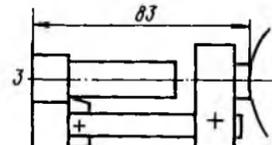
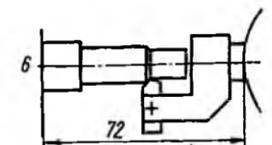
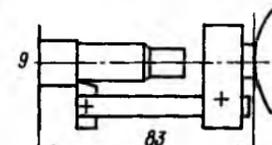
Частота вращения шпинделя, об/мин

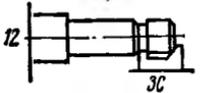
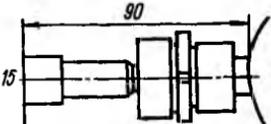
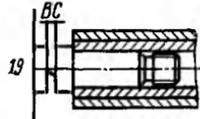
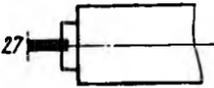
2000

630

200

314

Эскизы по переходам	Инструмент		
	режущий	вспомогательный	измерительный
 <p>1</p>	—	Цанга зажимная $\varnothing 18$ мм. Цанга подающая $\varnothing 18$ мм. Упор	—
 <p>3</p>	Резец проходной упорный, 8×8 мм, ВК6М	Державка для сменных резцедержателей. Резцедержатель устанавливаемый	Штангенциркуль
 <p>6</p>	Резец проходной с углом в плане $\varphi = 45^\circ$, 8×8 мм, ВК6М	Державка для резца и инструмента с цилиндрическим хвостовиком	Штангенциркуль, скоба 12С11
 <p>9</p>	Резец проходной упорный, 8×8 мм, ВК6М	Державка для сменных резцедержателей. Резцедержатель устанавливаемый	Скоба рычажная 25—50

	<p>Резец дисковый специальный, P18</p>	<p>Державка на задний суппорт для дискового резца</p>	<p>Штангенциркуль</p>
	<p>Пластика М12, ГОСТ 9740—71</p>	<p>Плашкодержатель</p>	<p>Кольцо резьбовое М12</p>
	<p>Резец отрезной 4×10 мм, P18, $b = 2,5$ мм</p>	<p>—</p>	<p>Штангенциркуль</p>
	<p>Фреза $\varnothing 63$ мм, $b = 1,5$ мм, ГОСТ 2679—73</p>	<p>Втулка $\varnothing 14$ мм</p>	<p>Штангенциркуль</p>
<p>Кулачки: револьверного суппорта, заднего суппорта, вертикального суппорта, поворота руки-переносчика, продольного перемещения руки-переносчика</p>			

Модель автомата		ID118		Деталь		Внут		Режимы обработки			
Смазочно-охлаждающая жидкость				Масло И20А, ГОСТ 20799-75				Наименование перехода	Скорость резания, м/мин	Частота вращения, об/мин	
Заготовка				Круг $\frac{18-4, \text{ГОСТ } 7417-75}{A12-6, \text{ГОСТ } 1414-75}$							
Сменные зубчатые колеса								Обточка Нарезание резьбы Обрезка детали Фрезерование шлица	113/91 7,5 35 80	2000 200 630 314	
А	Б	А	Б	В	Г	Д	Е				
44	50	49	31	28	52	25	55				
Установочное расстояние от торца шпинделя до револьверной головки											
Положение кулачков для поворота револьверной головки и изменения частоты вращения шпинделя								Частота вращения шпинделя, принятая для расчета, об/мин	2000		
Поворот револьверной головки				1	15,9	23,4	40,5			57	59
Вращение шпинделя	влево	Положение переключателя		11				1		Число оборотов шпинделя: на рабочие коды на колесные коды	1670 830
		Частота вращения шпинделя, об/мин		2000				630			
	вправо	Положение переключателя						1		Число оборотов шпинделя, необходимое для изготовления одной детали Время цикла, с	2500 80
		Частота вращения шпинделя, об/мин						200			

**Т а б л и ц а 75. Режимы резания при фрезеровании
на токарно-револьверных автоматах**

Обрабатываемый материал	Скорость резания, м/мин	Подача, мм/об
Сталь автоматная	60—80	0,001—0,0012
Сталь углеродистая:		
$\sigma_B = 400 + 450$ МПа	40—60	0,001—0,012
$\sigma_B = 500 + 650$ МПа	30—50	0,001—0,012
$\sigma_B = 700 + 850$ МПа	20—40	0,008—0,010
Хромистая сталь	20—30	0,008—0,010
Латунь	100—150	0,0012—0,0015
Бронза	50—100	0,0012—0,0015
Алюминиевые сплавы	До 180	0,0015—0,002

**Т а б л и ц а 76. Количество сотых делений
на холостые перемещения руки-переносчика**

Модель автомата	Поворот руки		Ход руки	
	на ось шпинделя	на ось фрезы	к шпинделю станка	от шпинделя
	Количество сотых делений			
1Д112, 1Д118	8	10	5	7,5
1Б124, 1Б136	4,5	7	12,5	7
1Б125, 1Б140	4	8	9	7
1Е110, 1Е110П, 1Е116, 1Е116П	7	10	8	10
1Е125, 1Е125П, 1Е140, 1Е140П	4	8	8	4
Index 12, Index 18, Index 25	6	8	8	7
Index B30, Index B42, Index B60	6	10	10,5	7
Skoda A12, Skoda A20, Skoda A40	7	11	7	6

Т а б л и ц а 77. Частота вращения фрезы и сменные шестерни

Модель автомата	Частота вращения фрезы, об/мин	Сменные шестерни	Диаметр фрезы, мм	Скорость резания, мм/мин
1Д112, 1Д118	226 314 465 642	19; 32 23; 28 28; 23 32; 19	63; 80	45; 57 62; 79 92; 117 127; 161
1Б125, 1Б140	200	—	80	50
1Е110, 1Е110П, 1Е116, 1Е116П	140 230 365 610	19; 40 26; 33 33; 26 40; 19	63; 80	28; 35 45; 58 72; 92 120; 153
1Е125, 1Е125П, 1Е140, 1Е140П	135 175 225 365 385 630 795	20; 55 24; 51 28; 47 37; 38 38; 37 47; 28 51; 24	63; 80	27; 34 35; 44 45; 57 72; 92 76; 97 124; 158 157; 200
Index 12, Index 18, Index 25	115 230	28; 40 40; 28	63	23 45
Index B30, In- dex B42, Index B60	68 214	26; 46 46; 26	80	17 54
Škoda A12	160 315 630 1250	20; 57 32; 45 45; 32 57; 20	50; 60	25; 30 50; 60 100; 120 196; 235
Škoda A20	210 300 700 1020	18; 40 23; 35 35; 23 40; 18	60; 80	39; 52 57; 76 132; 175 192; 260
Škoda A40	180 390 570	23; 34 34; 23 39; 18	80; 100	45; 56 98; 122 144; 180

револьверной головки или суппортов. Проверку рабочей зоны можно произвести аналитически, используя данные табл. 73.

При назначении режимов резания для фрезерования можно пользоваться ориентировочными значениями скоростей и подач, приведенными

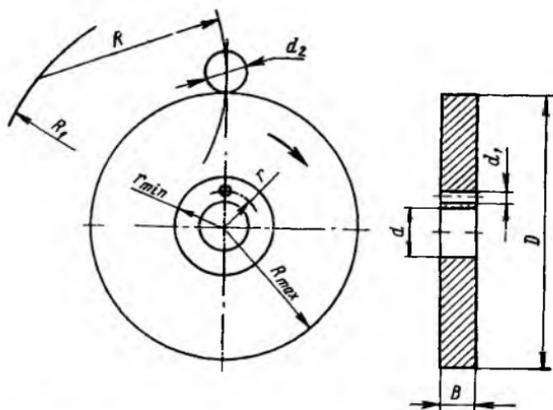


Рис. 31. Заготовка кулачка поворота руки-переносчика

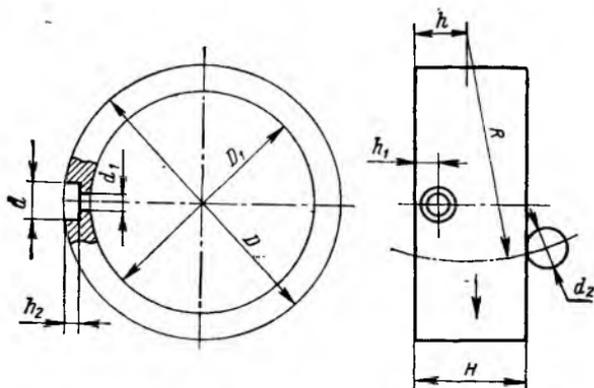


Рис. 32. Заготовка кулачка осевой подачи руки-переносчика

в табл. 75. Сотые деления кулачкового диска, необходимые для осуществления холостых перемещений руки-переносчика, отводы, подводы и повороты выбирают из табл. 76.

Как правило, сотые деления, относящиеся к ходу руки-переносчика, вычитают из 100, а оставшийся цикловой угол полностью используют для фрезерования. При этом достигается минимальная подача в миллиметрах на 1 зуб фрезы. Частота вращения фрезы и сменные шестерни шлицепорезных устройств приведены в табл. 77.

Таблица 78. Размеры

Модель автомата	Назначение кулачка руки-переносчика	Тип кулачка	Размеры					
			D	R	R_1	d	R_{\max}	r_{\min}
1Д112, 1Д118	Поворот	Дисковый	125	90	90	32	62,5	28
	Перемещение	Цилиндрический	—	—	—	—	—	—
1Б124, 1Б136	Поворот	Дисковый	150	76	103	40	75	35
	Перемещение	Цилиндрический	—	—	—	—	—	—
1Б125, 1Б140	Поворот	Дисковый	160	90	113	40	80	35
	Перемещение	Цилиндрический	—	—	—	—	—	—
1Е110, 1Е110П, 1Е116, 1Е116П	Поворот	Дисковый	124	88	90	32	62	36
	Перемещение		124	88	90	32	62	32
1Е125, 1Е125П, 1Е140, 1Е140П	Поворот	Дисковый	160	98	103	70	80	50
	Перемещение		160	98	103	55	80	42
Index 12, Index 18, Index 25	Поворот	Дисковый	124	88	102,5	32	62	29
	Перемещение	Цилиндрический	—	—	—	—	—	—
Index B30, Index B42, Index B60	Поворот	Дисковый	160	94	120,5	40	80	35
	Перемещение		160	94	120,5	40	80	35
Škoda A12, Škoda A20	Поворот	Дисковый	132	64	87,5	36	66	33
	Перемещение		132	—	—	36	66	30
Škoda A40	Поворот	Дисковый	140	—	—	40	70	36
	Перемещение		140	—	—	40	70	36

заготовок кулачков, мм

по рис. 31				Размеры по рис 32									
r_1	d_1	B	d_2	D	D_1	H	h	R	h_1	h_2	d	d_1	d_2
22	4	8	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	108	92	66	49	78	14	4	11	7	20
32	10	10	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	136	116	60	—	—	19	2	17	9	20
28	10	10	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	140	120	80	41	130	15	2	17	9	20
22	7,1	8	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	7,1	8	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
43	8	8	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	8	8	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	7,05	8	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	108	92,04	56	46	98	12	4	10,6	6,6	20
28	10,05	10	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	10,05	10	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21,5	5	7	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21,5	5	7	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	6	8	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	6	8	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

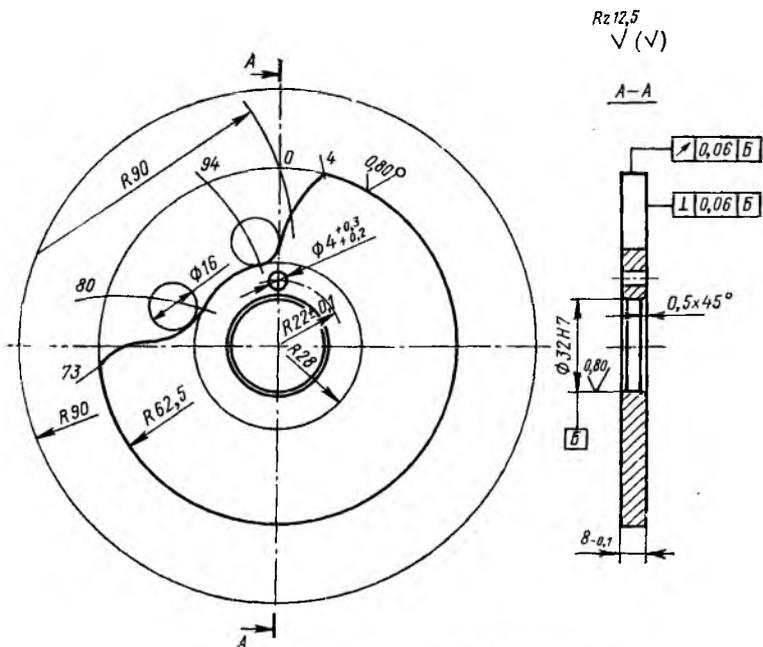


Рис. 33. Кулачок поворота руки-переносчика

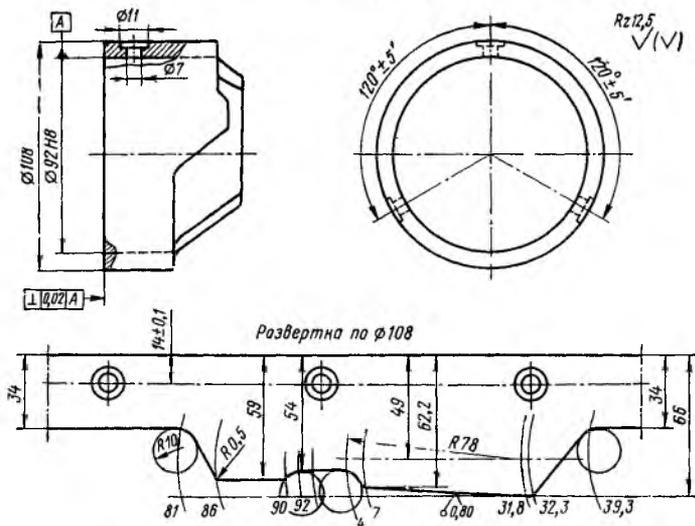


Рис. 34. Кулачок осевой подачи руки-переносчика

При определении числа оборотов, необходимого для изготовления одной детали, следует учесть, что число оборотов шпинделя на переход «Фрезерование» должно быть приведено к частоте вращения главного шпинделя. Для этого, умножив число оборотов шпинделя на переход «Фрезерование» (переход 27 в табл. 74) на коэффициент приведения K , получим приведенное число оборотов шпинделя для расчета. Коэффициент приведения K определяют по формуле (9). Здесь $n_{ш}$ — частота вращения главного шпинделя, об/мин; n_f — частота вращения фрезы, об/мин. В приведенном примере $n_{ш} = 2000$ об/мин; $n_f = 314$ об/мин.

Подставив имеющиеся данные в формулу, получим $K = 2000/314 = 6,4$. Так как n перехода 27 равно 97 оборотам, то приведенное $n_{прив} = 97 \cdot 6,4 = 618$ оборотам. Полученное число оборотов заносят в операционную технологическую карту в графу «Для расчета».

Данные для построения кулачков поворота (рис. 31) и осевых перемещений (рис. 32) руки-переносчика выбирают из табл. 78.

На рис. 33 и 34 показаны кулачки, управляющие перемещением руки-переносчика для приведенного примера.

Работа шлицепрорезного устройства, как правило, почти полностью совмещается с обработкой последующей детали (см. табл. 74), поэтому для увеличения производительности и высвобождения фрезерных станков рекомендуется шлицевые пазы прорезать на автоматах, т. е. осуществлять полную обработку деталей.

Глава IV

РЕЖУЩИЙ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

24. РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ

При механической обработке деталей на токарно-револьверных автоматах режущий инструмент имеет наиболее важное значение. Вопросы, связанные с теорией резания, стружкообразованием, формой и углами заточки режущего инструмента, а также расчеты его параметров достаточно подробно изложены в многочисленной справочной и специальной литературе.

В настоящей книге приводятся сведения о наиболее употребительном, выпускаемом промышленностью режущем инструменте, применяемом при работе на токарных автоматах.

Резцы. Современные автоматы оснащены коробками скоростей, позволяющими при обработке деталей использовать резцы как из быстрорежущей стали, так и оснащенные пластинками твердого сплава. Марки материалов режущей части резцов и их ориентировочное назначение приведены в табл. 79 и 80. При подборе резцов технологу необходимо знать их сечение, тем более, что для одного и того же автомата применяются резцы различных сечений, что обусловлено конструктивными особенностями державок.

Сечения резцов, устанавливаемых в державках револьверной головки и поперечных суппортов токарно-револьверных автоматов, приведены в табл. 81.

Т а б л и ц а 79. Назначение некоторых марок быстрорежущей стали

Марка стали	Область применения	Примечание
P9, P18, P6M5	Обтачивание, сверление, зенкерование, нарезание резьбы на деталях из сталей с $\sigma_B = 900 \div 1000$ МПа и <i>HB</i> 270—300 и из цветных металлов	При обработке сталей с твердостью до <i>HB</i> 220—230 режущие свойства обеих марок стали почти равноценны, а при обработке сталей с твердостью <i>HB</i> > 230 предпочтительной является сталь марки P18. Сталь марки P9 применяется в основном для инструментов, нестрогоемких при шлифовании
P14Ф4, P9Ф5	Обтачивание, сверление, зенкерование, развертывание деталей из сталей средней твердости, бронзы и латуней	При обработке деталей с большой производительностью или при чистовом обтачивании в условиях нормального разогрева режущей кромки обладает более высокой износостойкостью, чем сталь марки P18
P18K5Ф2, P9M4K8, P6M5K5	Обтачивание деталей из высокопрочных, нержавеющей и жаропрочных сталей и сплавов	При обработке деталей в условиях повышенного разогрева режущей кромки

**Т а б л и ц а 80. Назначение некоторых марок
металлокерамических твердых сплавов**

Марка сплава	Область применения	Примечание
ВК2	Обтачивание, развертывание, нарезание резьбы на деталях из цветных металлов и их сплавов	Применяется при чистой и получистой обработке деталей с небольшой глубиной резания
ВК6	Черновое обтачивание при непрерывном резании; полустовое и чистовое обтачивание при прерывистом резании; рассверливание, растачивание, фрезерование и нарезание резьбы	Характеризуется высокой износостойкостью и допустимой скоростью резания
ВК6М	Обработка деталей из различных марок сталей и из цветных металлов и их сплавов	Износостойкость несколько ниже, чем у сплава ВК6, при несколько меньших эксплуатационной прочности и сопротивляемости ударам, вибрации и выкрашиванию
ВК8	Черновое обтачивание при неравномерном сечении среза (обработка прутков, имеющих шестигранные и квадратные сечения) и при прерывистом резании во время обработки деталей из стали; фрезерование, сверление, зенкерование при обработке деталей из цветных металлов и их сплавов	Обладает более высокой эксплуатационной прочностью и сопротивляемостью ударам, вибрациям и выкрашиванию, чем сплав ВК6, при меньших износостойкости и допустимой скорости резания
Т30К4	Чистовое обтачивание с небольшой глубиной резания и развертывание отверстий в деталях из углеродистых и легированных сталей	Сплав обладает наивысшей из титановольфрамовых сплавов износостойкостью и допустимой скоростью резания при пониженных эксплуатационной прочности и сопротивляемости ударам, вибрациям и выкрашиванию
Т5К10	Черновое продольное и фасонное обтачивание, сверление, отрезка при обработке деталей из углеродистых и легированных сталей	—
Т15К6	Обтачивание, развертывание, рассверливание, растачивание, фрезерование, нарезание резьбы при обработке деталей из углеродистых и легированных сталей	Характеризуется высокой износостойкостью и допустимой скоростью резания. Однако показатели эти ниже, чем у сплава Т30К4, при большей эксплуатационной прочности и сопротивляемости ударам, вибрациям и выкрашиванию

Резцы, используемые на токарных автоматах, выпускаются по ГОСТ 18869—73, ГОСТ 18870—73, ГОСТ 18874—73, ГОСТ 18875—73, ГОСТ 18878—73, ГОСТ 18879—73, однако в тех случаях, когда форма режущей части стандартного резца не позволяет обработать заданную чертёжом конфигурацию детали, применяют и специальные резцы.

Правильно выбранные углы заточки резцов обеспечат требуемую шероховатость обрабатываемой поверхности. Углы заточки резцов (передний γ и задний α), рекомендуемые для заточки резцов при обработке на автоматах деталей из различных материалов, приведены в табл. 82—84. При продоль-

**Т а б л и ц а 81. Сечения резцов,
применяемых для работы
на токарно-револьверных автоматах**

Модель автомата	Сечения резцов, мм		
	для державок револьверной головки	для переднего и заднего суппортов	для вертикальных суппортов
1112, 1118, 1A112, 1A118, 1B112, 1B118, 1D112, 1D118, 1E110, 1E110П, 1E116, 1E116П, Index 12, Index 18, Index 25	8×8	10×10	4×10
1124, 1136, 1B124, 1B136	12×12	14×14	6×14
1B125, 1B140, 1E125, 1E125П, 1E140, 1E140П			8×16
Index 24, Index 36, Index 52	10×10	14×14	6×14
Index B30, Index B42, Index B60			6×18
Škoda A12, Škoda A20	8×8	8×8, 10×10	4×15
Škoda A40	10×10	13×13	5×18

**Т а б л и ц а 82. Значения переднего γ и заднего α углов (...°)
проходных резцов,
применяемых на токарно-револьверных автоматах**

Обрабатываемый материал	Материал режущей части резца			
	Быстрорежущая сталь		Твердый сплав	
	α	γ	α	γ
Автоматная сталь	6—12	16—20	8—12	6—10
Сталь:				
$\sigma_B < 500$ МПа	6—12	20—25	8—12	12—15
$\sigma_B < 900$ МПа	6—12	10—20	8—12	6—10
Латунь (ЛС59—1Т)	8—12	10—25	8—12	6—10
Латунь (Л63)	8—12	0—20	8—12	10—15
Бронза	8—12	5—15	8—12	6—10
Медь	10—15	15—25	10—15	6—12
Алюминиевые сплавы	10—15	15—25	8—12	10—15

Т а б л и ц а 83. Значения переднего γ и заднего α углов (...°) дисковых резцов

Обрабатываемый материал	Материал режущей части резца			
	Быстрорежущая сталь		Твердый сплав	
	α	γ	α	γ
Автоматная сталь	8	15—20	4—6	14—18
Сталь:				
$\sigma_B < 700$ МПа	8	14	5	10
$\sigma_B < 900$ МПа	8	8	5	6
Хромоникелевая сталь	8	15	6—8	12—14
Алюминиевые сплавы:				
мягкие	10	40	8	35
твердые	6	10—18	5	10—15
Латунь (ЛС59—1Т)	6—10	0—5	6—8	0—5
Латунь (Л63)	6	0—8	5	0—5
Бронза:				
твердая	6	8	5	5
мягкая	12	20	10	20
Медь	До 14	15—25	10	18—20

Т а б л и ц а 84. Значения переднего γ и заднего α углов (...°) отрезных резцов

Обрабатываемый материал	Диаметры обработки, мм					
	1—4		4—20		20—40	
	α	γ	α	γ	α	γ
Автоматная сталь	6	0	6	0—5	6	0—5
Сталь с $\sigma_B < 700$ МПа	6	0	6	0—5	6	0—5
Латунь, бронза	4—5	0	4—5	0	4—5	0
Алюминиевые сплавы	6	0	6	0—15	6	0—15
Медь	6	0	6	15	6	15

ном obtачивании детали тангенциальным резцом передний угол выбирают равным 20° , а задний — 8°

Сверла. На автоматах в основном применяют левые сверла короткой длины по ГОСТ 4010—77. В случаях, когда при сверлении глубоких отверстий длины режущей части сверла короткой серии не хватает, используют сверла средней длины по ГОСТ 10902—77.

Метчики и плашки. Нарезание внутренней резьбы на автоматах осуществляют машинно-ручными метчиками (ГОСТ 3266—71), а наружной — плашками (ГОСТ 9740—71).

25. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Под вспомогательным инструментом подразумевают всю номенклатуру оснастки, применяемой на токарно-револьверных автоматах, и прежде всего для закрепления режущего инструмента. Выбор оснастки зависит

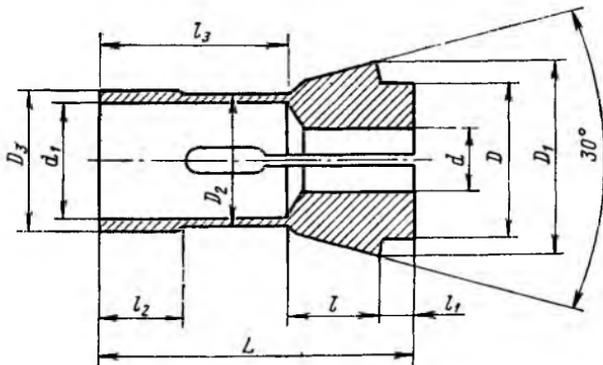


Рис. 35. Цанга зажимная

Т а б л и ц а 85. Основные размеры (мм) зажимных цанг, применяемых на токарно-револьверных автоматах (см. рис. 35)

Модель автомата	L	l	l_1	l_2	l_3	D	D_1	D_2	D_3	d_1
1E110, 1E110П	60	12	5	12	40	22	30	20	22	17
1112, 1A112	55	11	6	12	39	28	39	20	22	17
1B112	60	16	6	10	35	22	30	20	22	17
1Д112	60	16	6	10	35	22	30	20	22	17
1E116, 1E116П	70	13,5	6	12	45	28	36	26	28	23
1118, 1A118	70	18	7	10	43	28	38	26	28	23
1B118	70	18	6	12	45	28	36	26	28	23
1Д118	70	18	6	12	50	27	38	26	28	23
1124	94	25	8	16	60	50	60	45	48	42
1B124	80	20	7	15	55	38	48	33	35	30
1E125, 1E125П	80	20	8	15	56	38	48	34	35	31
1136	94	25	8	16	60	50	60	45	48	42
1B136	95	24	8	18	65	50	60	45	48	42
1B125	80	20	7	15	55	38	48	33	35	30
1B140	95	24	8	18	65	54	65	50	52	46
1E140, 1E140П	95	24	9	18	62	54	65	50	52	46
Index 12	55	13	6	11	34	21	30	20	22	17
Index 18	70	16	7	12	44	28	38	26	28	23
Index 24	80	18	7	14	55	38	48	33	35	30
Index 25	70	20	7	16	45	34	43	33	35	30
Index 36	96	23	10	16	45	50	61	46	48	42
Index 52	94	30	9	16	56	50	60	46	48	42
Index B30	80	25	8	16	48	38	48	33	35	31
Index B42	94	30	9	16	56	50	60	46	48	43
Index B60	110	30	9	16	70	73	84	64	66	61
Skoda A12	50	11	7	10	33	22	30	19	24	17
Skoda A20	77	15	6	15	56	32	42	29	32	26
Skoda A40	92	25	6	16	55	50	63	46	52	46

Примечание. Размер d выполнить по диаметру прутка.

Т а б л и ц а 86. Основные размеры (мм) подающих цанг, применяемых на токарно-револьверных автоматах (см. рис. 36)

Модель автомата	L	l ₁	l ₂	D	D ₁	D ₂	Диаметр резьбы
1E110, 1E110П	75	10	10	16	17	12,0	M16×1
1I12, 1A112	70	11	9	15	18	12,5	M16×1
1B112	75	10	10	16	17	13,0	M16×1
1D112	75	10	10	16	17	12,0	M16×1
1E116, 1E116П	85	12	12	22	24	18,3	M22×0,75
1I18, 1A118	86	12	10	22	25	18,5	M22×1
1B118	85	12	12	22	24	18,3	M22×0,75
1D118	85	12	12	22	24	18,3	M22×0,75
1I24	115	16	12	40	42	36,5	M40×1*
1B124	95	15	12	29	32	25,5	M29×1*
1E125, 1E125П	95	7	10	29	32	25,5	M30×1*
1I36	115	16	12	40	42	36,5	M40×1*
1B136	115	18	12	40	42	36,5	M40×1*
1E125	95	15	12	29	32	25,5	M29×1*
1B140	125	18	15	45	48	40,6	M45×1*
1E140, 1E140П	125	20	15	45	48	41,0	M45×1
Index 12	70	11	9	16	18	13,0	M16×1
Index 18	85	16	10	22	24	19,0	M22×1
Index 24	95	11	10	29	30	24,6	M28×1
Index 25	90	16	10	29	30	25,4	M29×1*
Index 36	118	12	12	39	41	36,0	M40×1*
Index 52	116	12	12	40	42	36,0	M40×1*
Index B30	95	14	12	29	30	24,5	M29×1*
Index B42	116	18	12	40	42	36,0	M40×1*
Index B60	140	28	14	58	60	53,0	M58×1*
Skoda A12	58	8	10	18	20	15,0	M16×0,75
Skoda A20	88	10	12	24	26	20,9	M24×1
Skoda A40	123	12	16	44	46	39,0	M43×0,75*

Примечания: 1. Размер *d* выполнить по диаметру прутка. 2. Резьба левая. Для автоматов модели Index B60 резьба правая. 3. Размеры цанг автоматов моделей Index B30, Index B42, Index B60 приведены для обработки прутка соответственно $\varnothing 25$, $\varnothing 37$, $\varnothing 53$ мм. Для обработки прутков больших диаметров применяются цанги дополнительного устройства для наружной подачи прутка.

* Резьба специальная.

от технологического процесса обработки детали. При выборе вспомогательного инструмента (цанг, державок, втулок и т. п.) следует помнить, что правильно подобранная конфигурация и размеры их влияют на сокращение холостых перемещений, т. е. на увеличение производительности автомата.

Заводы, эксплуатирующие токарные автоматы, применяют большую номенклатуру вспомогательного инструмента различных конструкции и назначения, нередко собственного изготовления.

В книге рассмотрен наиболее употребительный вспомогательный инструмент.

Зажимные и подающие цанги (рис. 35 и 36) служат для подачи и зажима пруткового материала. Изготавливаются из высокоуглеродистых легированных сталей.

Диаметры цанг соответствуют диаметру обрабатываемого прутка. Размеры зажимных цанг приведены в табл. 85, а подающих — в табл. 86.

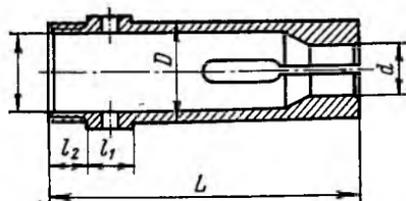


Рис. 36. Цанга подающая

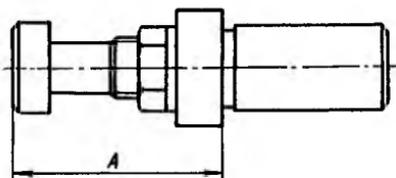


Рис. 37. Упор регулируемый

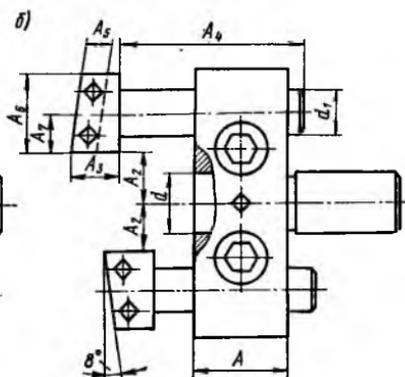
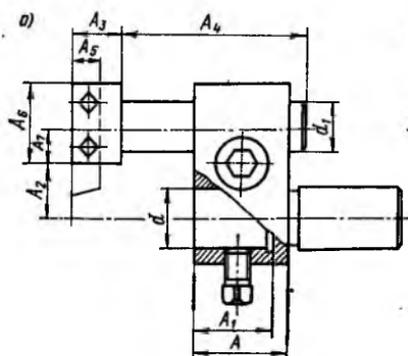


Рис. 38. Державки для сменных рецедержателей: а — одностенная с рецедержателем устанавливаемым; б — двухстенная с рецедержателями для тангенциальных резцов

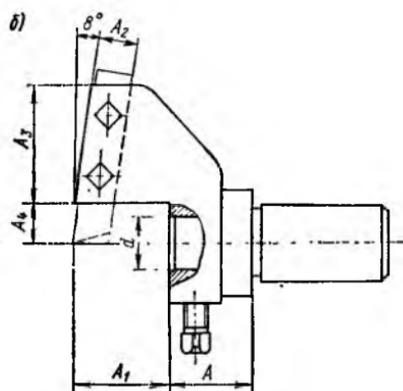
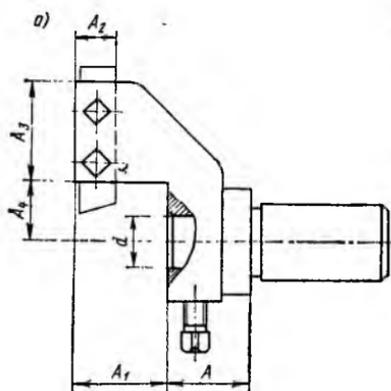


Рис. 39. Державки; а — для резца и зажимной втулки; б — для тангенциального резца и зажимной втулки

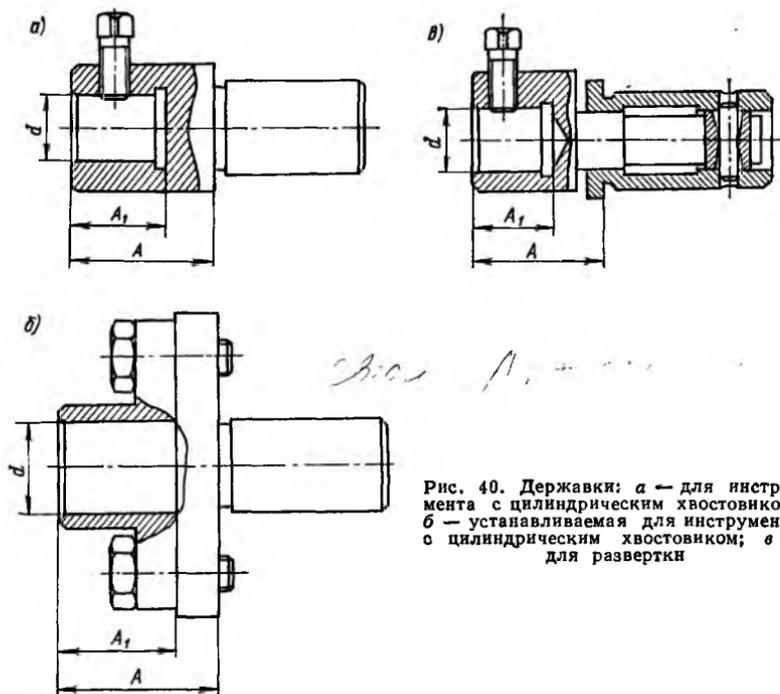


Рис. 40. Державки: а — для инструмента с цилиндрическим хвостовиком; б — устанавливаемая для инструмента с цилиндрическим хвостовиком; в — для развертки

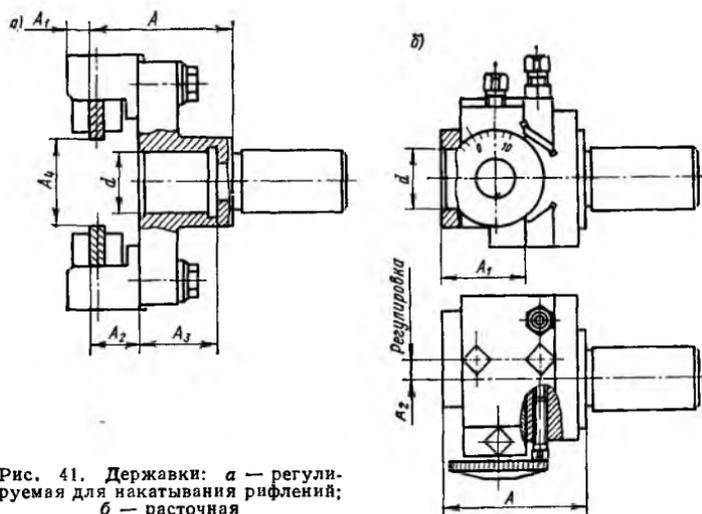


Рис. 41. Державки: а — регулируемая для накатывания рифлений; б — расточная

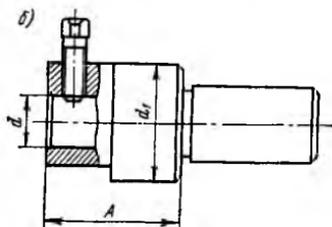
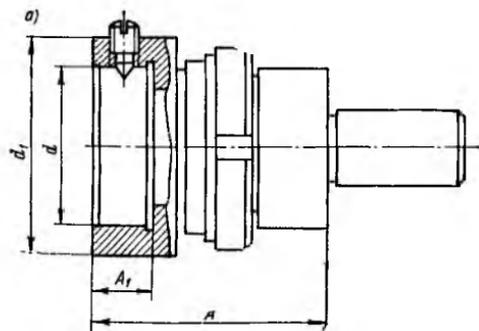


Рис. 42. Державки: а — для пластики; б — для метчика

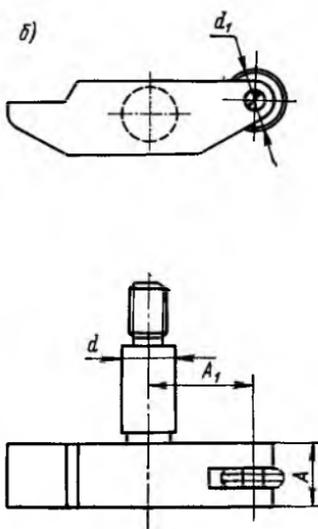
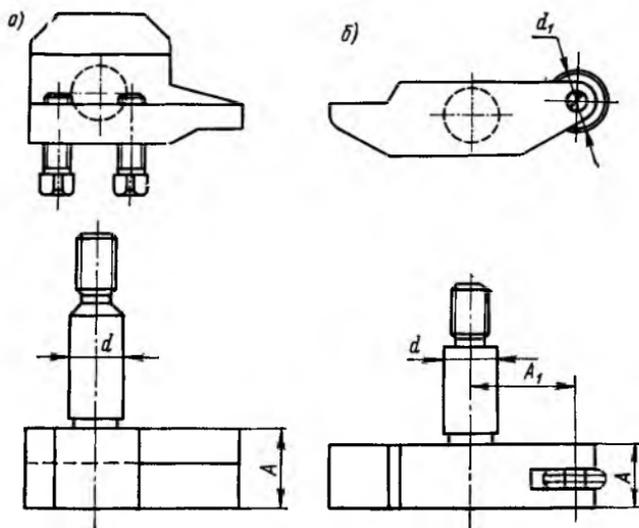


Рис. 43. Державки: а — для реза к державкам на передней и задней суппорты; б — для накатного ролика

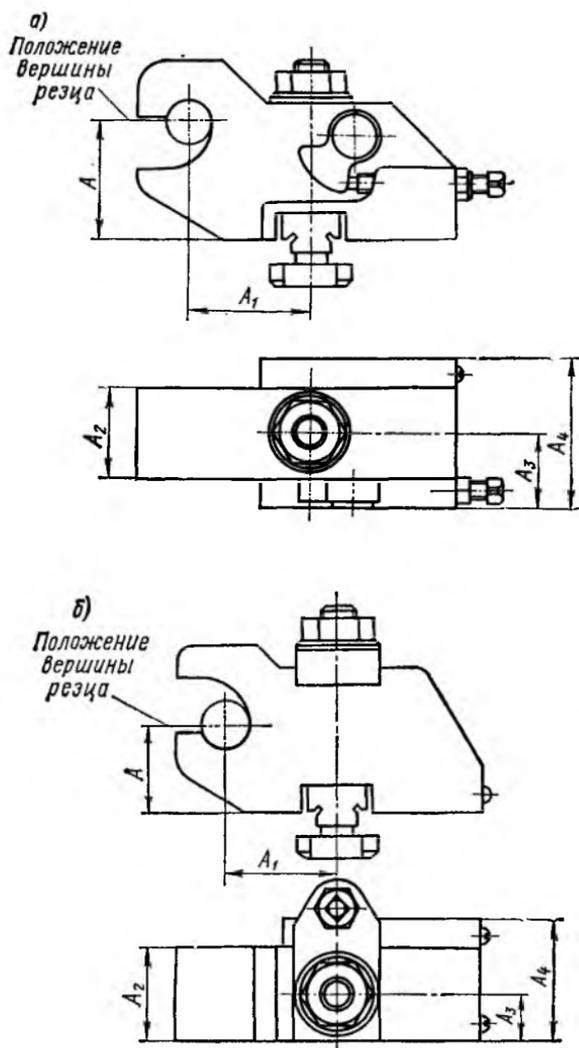


Рис. 44. Державки: *a* — на передний суппорт; *б* — на задний суппорт

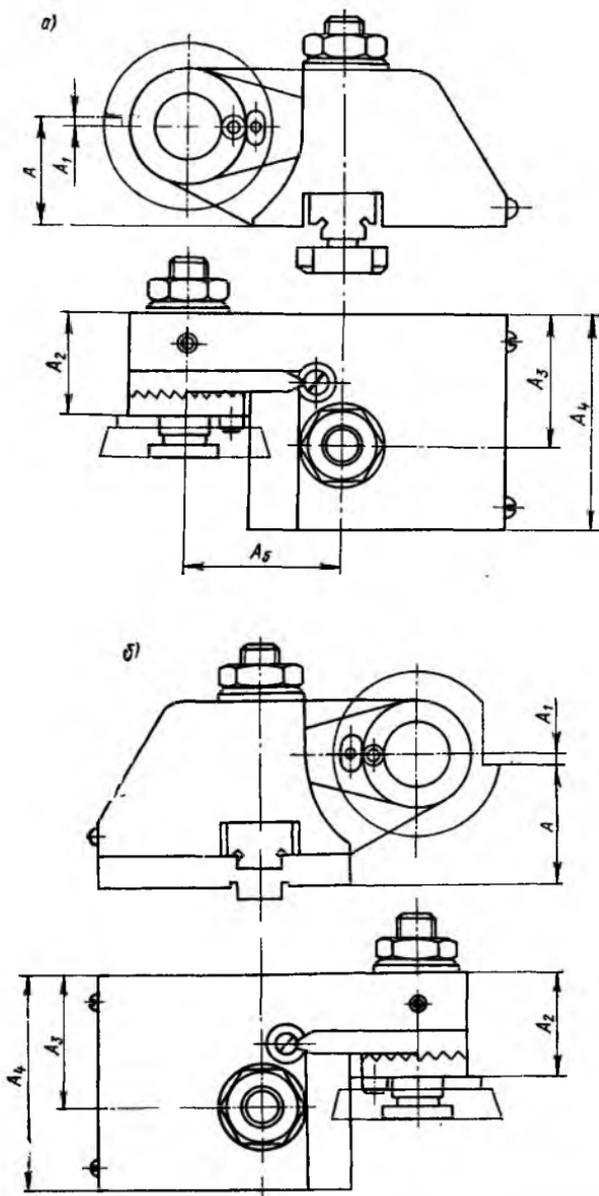


Рис. 45. Державки для дисковых фасонных резцов; а — на передний суппорт; б — на задний суппорт

Таблица 87. Наладочные размеры (мм) при изготовлении инструмента, применяемого на токарно-револьверных автоматах

Эскиз	Группа автоматов	d	d_1	A	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7
См. рис. 37	I II	— —	— —	40—60 50—100	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
См. рис. 38, а	I II	15 25	15 18	27 40	21 32	17 (14) 22 (18)	20 25	30; 40; 60 40; 60; 75	9 11; 14	26 32; 36	12 10; 14
См. рис. 38, б	I II	15 25	15 18	32 48	21 32	17 (14) 22 (18)	20 25; 30	30; 40; 60 40; 60; 75	9 11; 14	26 32; 36	15 18; 20
См. рис. 39, а	I II	15 18	— —	27 30	20; 35; 50 30; 45; 60	9 14	26 36	12 16	— —	— —	— —
См. рис. 39, б	I II	15 18	— —	25 28	20; 35; 50 30; 45; 60	9 14	26 34	12 20	— —	— —	— —
См. рис. 40, а	I II	15 25	— —	28 40	21 32	— —	— —	— —	— —	— —	— —
См. рис. 40, б	I II	15 25	— —	28 44	20 32	— —	— —	— —	— —	— —	— —
См. рис. 40, в	I II	15 18	— —	25 36	18 22	— —	— —	— —	— —	— —	— —
См. рис. 41, а	I II	15 25	— —	41 58	7 9	15 20	21 32	2—20 8—36	— —	— —	— —
См. рис. 41, б	I II	15 18	— —	48 56	24 32	± 5 ± 5	— —	— —	— —	— —	— —
См. рис. 42, а	I II	56 70	— —	36 48	7 10	— —	— —	— —	— —	— —	— —
См. рис. 42, б	I II	15 25	42 62	38 59	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —

Эскиз	Группа автоматов	d	d_1	A	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7
См. рис. 44, а	I	12	—	26	34	24	22	38	—	—	—
	II	16	—	36	42	32	26	52	—	—	—
См. рис. 44, б	I	12	—	30	34	24	12	30	—	—	—
	II	16	—	36	38	32	16	42	—	—	—
См. рис. 43, а	I	12	—	20	—	—	—	—	—	—	—
	II	16	—	25	—	—	—	—	—	—	—
См. рис. 43, б	I	12	20	18	20	—	—	—	—	—	—
	II	16	20	20	32	—	—	—	—	—	—
См. рис. 45, а	I	—	—	30	4	24	30	52	59	—	—
	II	—	—	40	4	31	42	68	48	—	—
См. рис. 45, б	I	—	—	29,5	4	24	30	52	39	—	—
	II	—	—	36	4	51	42	68	48	—	—
См. рис. 46, а	I	3—10	15	24	—	—	—	—	—	—	—
	II	3—12 3—20	18 25	26 24—28	— —						
См. рис. 46, б	I	1—10	15	23	3	—	—	—	—	—	—
	II	3—12 3—18	18 25	23 35	3 5	— —	— —	— —	— —	— —	— —

Примечания: 1. Группа I: автоматы моделей 1112, 1118, 1Б112, 1Б118, 1Д112, 1Д118, 1Е110, 1Е110П, 1Е116, 1Е116П, Index 12, Index 18, Index 25, Skoda A12, Skoda A20. Группа II: автоматы моделей 1124, 1136, 1Б124, 1Б136, 1Б125, 1Б140, 1Е125, 1Е125П, 1Е140, 1Е140П, Index 24, Index 36, Index 52, Index B30, Index B42, Index B60. 2. Размеры в скобках относятся к резцедержателям, устанавливаемым для тангенциальных резцов.

Державки. В книге указаны державки¹, рекомендуемые Государственным стандартом и часто употребляемые негостированные (рис. 37—45). В табл. 87 приведены размеры державок, необходимые для расчета. На рис. 38, а, 39, б и 46 показаны державки, размеры которых соответствуют ГОСТ 18071—72, ГОСТ 18073—72, ГОСТ 18076—72, ГОСТ 21187—75, ГОСТ 21188—75, ГОСТ 21189—75, ГОСТ 21190—75.

Втулки. Режущие инструменты с цилиндрическим хвостовиком устанавливаются во втулки и закрепляются в державках. На токарно-револьвер-

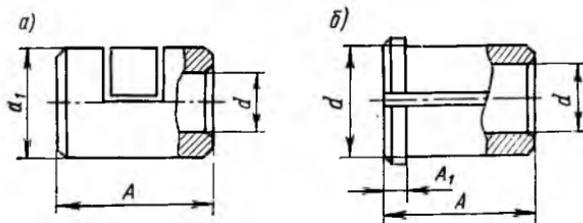


Рис. 46. Втулки зажимные для инструмента с цилиндрическим хвостовиком: а — с сухарем; б — разрезная с буртиком

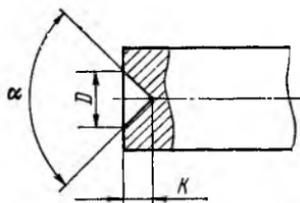
ных автоматах применяют втулки двух типов: цельные с прижимным сухарем по ГОСТ 18069—72 (рис. 46, а) и разрезные с буртиком по ГОСТ 18070—72 (рис. 46, б), размеры которых приведены в табл. 87.

В книге представлена лишь небольшая часть наиболее употребительного вспомогательного инструмента. Современный уровень токарно-револьверных автоматов позволяет производить полную обработку очень сложных по конфигурации и точных деталей. Естественно, роль вспомогательного инструмента в этом случае резко возрастает. Предприятия, эксплуатирующие токарно-револьверные автоматы, имеют большую номенклатуру державок, служащих для закрепления в них различного универсального и специального режущего инструмента. От конструкции вспомогательного инструмента, его жесткости зависят шероховатость обрабатываемых поверхностей и точность детали.

¹ Конструкция державки, показанной на рис. 41, б, разработана в ЛенОКБАРС.

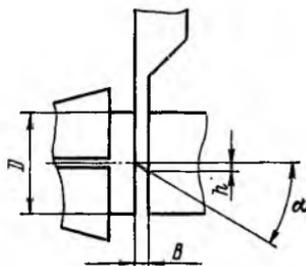
ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Глубина центровочного отверстия
в зависимости от угла при вершине сверла и диаметра сверла



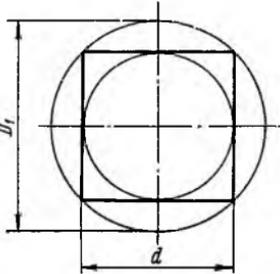
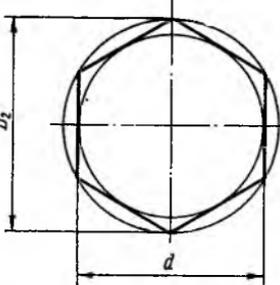
Угол при вершине сверла α , ...°	Глубина центровочного отверстия K , мм	Угол при вершине сверла α , ...°	Глубина центровочного отверстия K , мм	Угол при вершине сверла α , ...°	Глубина центровочного отверстия K , мм
150	0,13D	110	0,35D	70	0,72D
130	0,23D	100	0,42D	60	0,87D
125	0,26D	90	0,5D	55	0,96D
120	0,29D	80	0,59D	50	1,07D
115	0,32D	75	0,65D	45	1,2D

Приложение 2. Ширина отрезного резца B и величина скоса h и угла наклона режущей кромки α в зависимости от диаметра прутка



Диаметр прутка D , мм	Ширина отрезного резца B , мм	Величина скоса h (мм) для углов α , ...°									
		15	18	20	22	24	26	28	30	32	35
2—4	1,0	0,29	0,33	0,36	0,4	0,45	0,49	0,53	0,58	0,63	0,7
4,1—5	1,2	0,35	0,39	0,44	0,49	0,54	0,5	0,64	0,69	0,75	0,84
5,1—8	1,5	0,43	0,49	0,55	0,61	0,67	0,73	0,8	0,87	0,94	1,05
8,1—14	2,0	0,57	0,65	0,73	0,82	0,89	0,97	1,05	1,15	1,25	1,4
14,1—22	2,5	0,72	0,81	0,91	1,0	1,1	1,22	1,33	1,44	1,56	1,75
22,1—32	3,0	0,86	0,98	1,1	1,2	1,35	1,46	1,6	1,75	1,87	2,1
32,1—40	3,5	1,0	1,14	1,25	1,4	1,55	1,7	1,85	2,02	2,2	2,45
40,1—60	4,0	1,15	1,3	1,45	1,65	1,8	1,95	2,15	2,3	2,5	2,8

Приложение 3. Зависимость между диаметрами вписанной и описанной окружностей

Диаметр описанной окружности D	Эскиз	Формула
D_1		$D_1 = 1,414d$, где d — диаметр вписанной окружности
D_2		$D_2 = 1,155d$

Приложение 4. Химический состав (массовая доля, %) автоматных сталей

Марка стали	C	Si	Mn	P_{max}	S_{max}
A12	0,08—0,16	0,15—0,35	0,7—1,0	0,08—0,15	0,08—0,2
A20	0,17—0,24	0,15—0,35	0,7—1,0	0,06	0,08—0,15
A40Г	0,37—0,45	0,15—0,35	1,2—1,55	0,05	0,18—0,30
9S20K *	0,09	—	0,55	0,075	0,2
10S20K *	0,10	0,40	0,55	0,075	0,2
15S20K *	0,15	0,40	0,55	0,075	0,2
22S20K *	0,22	0,40	0,55	0,075	0,2
35S20K *	0,35	0,50	0,65	0,075	0,2
45S20K *	0,45	0,50	0,65	0,075	0,2
60S20K *	0,60	0,50	0,65	0,075	0,2

* Стали производятся ФГУ

Оглавление

Предисловие	3
Глава I. Сведения, необходимые для расчета наладок токарно-револьверных автоматов	5
1. Принцип работы автомата	—
2. Технические характеристики автоматов	—
3. Варианты компоновок и схема совместной работы суппортов	18
4. Габаритные размеры рабочего пространства автоматов	19
5. Частота вращения шпинделя автоматов	24
6. Таблицы производительности	35
7. Размеры кулачков	86
8. Шаблоны холостых перемещений	—
Глава II. Наладка токарно-револьверных автоматов	89
9. Выбор модели автомата	—
10. Рекомендации по разработке технологического процесса изготовления деталей	—
11. Режимы резания	91
12. Расчет наладки автомата	95
13. Наладка автомата	126
Глава III. Дополнительные устройства	130
14. Качающийся упор	—
15. Устройство для наружной подачи прутков	132
16. Быстросверлильное устройство	134
17. Устройство для обточки конусов	136
18. Устройство для нарезания резьб	145
19. Устройство для фрезерования резьб и обтачивания многогранников	154
20. Устройство для поперечного сверления	160
21. Устройство для пропилки пазов	167
22. Устройство для фрезерования пазов	169
23. Шлицепорезное устройство	170
Глава IV. Режущий и вспомогательный инструмент	184
24. Режущий инструмент	—
25. Вспомогательный инструмент	187
Приложения	198

ИБ № 3534

Ефим Семенович САФРО

НАЛАДКА ОДНОШПИНДЕЛЬНЫХ ТОКАРНО-РЕВОЛЬВЕРНЫХ АВТОМАТОВ

Редактор С. Я. Кудерская
Художественный редактор С. С. Венедиктов
Технический редактор Л. В. Щетинина
Корректор Н. Б. Старостина
Переплет художника Г. Л. Попова

Сдано в набор 06.12.82. Подписано в печать 25.10.83. М-42648. Формат 60×84^{1/16}. Бумага типографская № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 11,66. Усл. кр.-отт. 11,89. Уч.-изд. л. 15,07. Тираж 27 000 экз. Заказ 874. Цена 75 коп. Ленинградское отделение ордена Трудового Красного Знамени издательства «Машиностроение». 191065, Ленинград, ул. Дзержинского, 10

Набрано и матрицировано в Ленинградской типографии № 6 ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского объединения «Техническая книга» им. Евгения Соколовой Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли. 193144, г. Ленинград, ул. Монсеенко 10. Отпечатано в Ленинградской типографии № 2 головном предприятии ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского объединения «Техническая книга» им. Евгения Соколовой Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли. 198052, г. Ленинград, Л-52, Измайловский проспект, 29.