

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ
Кафедра материаловедения и технологии машиностроения

ВЫБОР РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ

Методические указания к курсовой работе
и практическим занятиям по технологии машиностроения

Санкт-Петербург
2017

УДК 621.18(07)

Выбор режимов резания: методические указания к курсовой работе и практическим занятиям по технологии машиностроения /сост. А.В. Гропянов, Н.Н. Ситов, М.Н. Жукова, М.С. Локтева; ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2017. – 39 с.

В методических указаниях рассматривается выбор инструмента, глубины резания, подачи, скорости и мощности резания, расчет технологического времени. Методические указания позволят студентам самостоятельно подготовиться к практическим занятиям и выполнить курсовую работу. Предназначены для бакалавров направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Рецензент: зам. директора института безотрывных форм обучения ВШТЭ СПбГУПТД, канд. техн. наук, доцент В.О. Варганов.

Подготовлены и рекомендованы к печати кафедрой материаловедения и технологии машиностроения Высшей школы технологии и энергетики Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна (протокол №8 от 25.05.2017).

Утверждены к изданию методической комиссией института технологии ВШТЭ СПбГУПТД (протокол №6 от 01.06.2017).

Антон Васильевич Гропянов
Николай Николаевич Ситов
Мария Николаевна Жукова
Марина Сергеевна Локтева

ВЫБОР РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ

Методические указания к курсовой работе и практическим занятиям
по технологии машиностроения

Редактор и корректор Н.П. Новикова
Техн. редактор Л.Я. Титова
Компьютерный набор и верстка М.С. Локтевой

Темплан 2017 г., поз. 84

Подп. к печати 29.05.17. Формат 60x84/16. Бумага тип. № 1.
Печать офсетная. Объем 2,5 печ. л.; 2,5 уч. – изд. л.
Тираж 100 экз. Изд. № 84. Цена "С". Заказ №

Ризограф Высшей школы технологии и энергетики СПбГУПТД.
198095, Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, 4.

Введение

При выполнении курсовой работы расчет режимов резания для всех предложенных студентом операций сводится к выбору параметров режима в соответствии с методическими указаниями справочной литературы. Назначение рационального режима резания заключается, главным образом, в выборе наиболее выгодного сочетания скорости резания и подачи, обеспечивающих на выбранном оборудовании и инструменте наибольшую производительность и наименьшую стоимость операции при соблюдении технических условий на изготовление детали. Схемы определения режимов резания для одноинструментальной обработки на токарных, карусельных, расточных, сверлильных, фрезерных, строгальных и долбежных станках незначительно отличаются друг от друга. Вначале уточняются материал и геометрические параметры режущего инструмента, далее устанавливают глубину резания и число проходов, затем подачу и, в последнюю очередь, скорость и мощность резания. Комплекс нормативных материалов по определению режимов резания представлен в стандартах, общемашиностроительных нормативах режимов резания и справочниках [1-8]. Основные нормативные материалы, позволяющие для условий курсовой работы установить режимы резания для одноинструментальной обработки на токарных станках, представлены в данных методических указаниях. Освоив методику назначения рационального режима резания для токарной обработки, студент сможет выполнить аналогичные расчеты и для других операций. Необходимые дополнительные пояснения для наиболее распространенных в машиностроении операций, указания по расчету и таблицы рекомендуемых режимов резания, аналогичные приведенным ниже даются в соответствующей справочной литературе.

1. Параметры режущей части инструмента

Выбор материала режущей части инструмента является важным фактором, определяющим уровень режима резания.

Применение инструмента, оснащенного пластинками из твердого сплава, по сравнению с инструментами из быстрорежущей стали, дает возможность значительно (в 2 – 3 раза и более) повысить режимы резания. Инструменты с твердосплавными пластинками целесообразно применять для всех видов работ, если нет технологических или каких-либо других ограничений по их применению. К таким ограничениям относятся, например, прерывистая обработка жаропрочных сталей и сплавов, фасонная обработка, обработка отверстий малых диаметров, недостаточная скорость вращения детали или инструмента, недостаточная мощность станка, плохой теплоотвод и другие факторы.

Выбор марок инструментального материала в зависимости от вида, характера и условий обработки и обрабатываемого материала производится по табл. 1.

В данной таблице марка инструментального материала связывается с жесткостью технологической системы станок – приспособление – инструмент – деталь (СПИД).

Таблица 1

**ВЫБОР МАРОК ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО МАТЕРИАЛА, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА,
ХАРАКТЕРА И УСЛОВИЙ ОБРАБОТКИ И ОБРАБАТЫВАЕМОГО МАТЕРИАЛА**

Характер и условия обработки	Жесткость системы станок — приспособление — инструмент — деталь	Сравнительная оценка марок инструментального материала по производительности	Рекомендуемые марки инструментальных материалов для обработки					цветных металлов и их сплавов	неметаллических материалов
			углеродистой и легированной стали	специальной труднообрабатываемой стали	закаленной стали	чугуна	8		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1. Обточка наружных и торцовых поверхностей и расточка отверстий									
Черновое точение поковок, штамповок и литых по корке и окалине при неравномерном сечении среза и прерывистом резании (с ударом)	Повышенная Нормальная Недостаточная	Наивысшая Средняя Пониженная	T5K10 BK8 и P18 P18	BK8 P18 P18	- - -	BK6 BK6 BK8	BK6, P18* BK6, P18* BK6, P18*	- - -	
Черновое точение по корке при неравномерном сечении среза и непрерывном резании	Повышенная Нормальная Недостаточная	Наивысшая Средняя Пониженная	T15K6 T14K8 T5K10, P18*	T5K10 BK8 P18	- - -	BK6 BK6 BK8	BK6, P18* BK6, P18* BK6, P18*	BK2, BK3 BK6 BK8	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Получистовое и чистовое точение при прерывистом резании	Повышенная Нормальная Недостаточная	Наивысшая Средняя Пониженная	T15K6 T14K8 T5K10, P18*	T5K10 BK8, P18 P18	T14K8 T5K10 BK8	BK6 BK6 BK8	BK6 BK6 BK6	BK2, BK3 BK6 BK6 BK6
Получистовое и чистовое точение при непрерывном резании	Повышенная Нормальная	Наивысшая Средняя	T30K4 T15K6	T15K6 T14K8	T15K6 T14K8	BK2, BK3 BK6	BK2, BK3 BK3	BK2, BK3 BK2, BK3
Тонкое точение (типа алмазной обработки)	Повышенная Нормальная Недостаточная	Наивысшая Средняя Пониженная	T60K6 T30K4 T15K6	- - T5K10	T30K4 T15K6 T5K10	BK2, BK3 BK2, BK3 BK6	BK2, BK3 BK2, BK3 BK6	BK2, BK3 BK2, BK3 BK6
2. Сверление отверстий								
Сплошное сверление	Повышенная Нормальная Недостаточная	Наивысшая Средняя Пониженная	T14K8, P18* T5K10, P18* BK8, P18*	BK8, P18* BK8, P18* P18	BK6 BK6 BK8	BK6, P18 BK6, P18 BK8, P18	P18 P18 P18	BK2, P18 BK6, P18 BK8, P18
Рассверливание	Повышенная Нормальная Недостаточная	Наивысшая Средняя Пониженная	T15K6, P18* T15K6, P18* T14K6, P18*	T5K10, P18 BK6, P18* BK6, P18*	BK2, BK3 BK6 BK8	BK2, BK3 P18 BK6, P18 BK8, P18	P18 P18 P18	BK2, BK3 P18 BK6, P18 BK6, P18
* При одно- и многоинструментальной обработке в случае невозможности обеспечения достаточной скорости резания.								

В связи с тем, что определить числовое значение жесткости технологической системы каждый раз при назначении режима практически не представляется возможным, этот фактор учитывается через другие более простые факторы, характеризующие данную систему. Такими факторами являются типоразмер станка, способ установки и крепления обрабатываемой детали, размер и вылет резца, конструктивная форма и размеры обрабатываемой детали. Эти факторы сведены в табл. 2.

Таблица 2

Жесткость системы СПИД

Жесткость системы	Повышенная	Средняя	Пониженная
Станки с высотой центров, мм	Свыше 300	~ 200	< 150
Приспособления	$3^x - 4^x$ – кулачковые патроны и планшайбы	То же и обработка в центрах	3^x – кулачковый патрон, концевая оправка центра
Инструмент	Резец сечением 20×30 и более, вылет не более 50 мм	Резец сечением от 16×25 до 20×30 , вылет 70 мм	Резец сечением от 12×20 до 16×25 , вылет до 50 мм
Детали	Фланцы, диски, кольца, корпуса, втулки $D = 200 \div 1500$, $H \leq 0,3 D$	Гайки, муфты, втулки, штуцеры, кольца, поршни $D = 50 \div 150$, $L \leq 3 D$ при зажиме в патроне, $L \leq 15 D$ при обработке в центрах	Конуса, стаканы, втулки, поршни $L \leq 1 \div 2 D$, $L \leq 10 D$ при поджатии центром задней бабки

Жесткость системы СПИД оказывает также влияние и на назначение величины главного угла в плане (φ) для токарных резцов (табл. 3).

Таблица 3

Выбор главного угла в плане

φ , град.	Условия работы
45°	Точение в условиях жесткой системы (наиболее распространенный угол)
60 – 70°	Точение и растачивание при недостаточно жесткой системе
90°	Подрезка, прорезка, отрезка. Обтачивание и растачивание ступенчатых поверхностей в упор. Работа в условиях нежесткой системы

2. Глубина резания и число проходов

Относительно небольшое влияние глубины резания (t) на стойкость резца и скорость резания (v) при точении позволяет при черновой обработке назначать возможно большую глубину резания, соответствующую припуску на обработку.

Количество проходов (i) свыше одного при черновой обработке следует допускать в исключительных случаях при снятии повышенных припусков и обработке на маломощных станках. При чистовой обработке количество проходов зависит от требуемой шероховатости и точности поверхности, жесткости системы станок – приспособление – инструмент – деталь, погрешностей предшествующей обработки и как правило не превышает одного.

3. Подача

При черновой обработке величина подачи (S) назначается с учетом размеров обрабатываемой поверхности, прочности и жесткости установки и жесткости системы станок – приспособление – инструмент – деталь. Учитывая положительное влияние увеличения подачи на устранение вибраций, возникающих в процессе резания, а также меньшее ее влияние на стойкость, чем влияние скорости резания, следует для сокращения времени обработки назначать возможно большую подачу, допускаемую прочностью инструмента, механизма подачи и технологическими условиями обработки.

Черновые подачи для деталей типа вала, с учетом допустимой величины прогиба детали, определяются по табл. 4.

Рекомендуемые подачи для чернового наружного точения и растачивания при обработке стали, чугуна и медных сплавов приводятся в табл. 5, 6.

При чистовом точении выбор подачи необходимо согласовать с требуемой шероховатостью поверхности детали по табл. 7.

Величину выбранной черновой и чистовой подачи следует согласовать с паспортными данными станка.

4. Скорость резания

После выбора глубины резания (t) и подачи (S) по табл. 8-13 выбирается скорость резания при точении (v). Скорости резания, приведенные в этих таблицах, рассчитаны на одноинструментную обработку с заданным периодом стойкости инструмента при нормальном его затуплении. Для стали и чугуна – на обработку резцами с пластинами из твердых сплавов и быстрорежущей стали, а для медных сплавов – на обработку резцами из быстрорежущей стали.

Для чернового точения в нормативах предусмотрена обработка резцами с пластинками твердого сплава Т5К10, как наиболее производительная и экономичная для данного вида работ. Однако в производственных условиях на заводах в отдельных случаях, например, при работах по загрязненной корке или на станках небольшой мощности, когда не представляется возможным полностью использовать режущие свойства более производительного твердого сплава Т5К10, обработка производится резцами из твердого сплава марки ВК8. При назначении режимов резания для работ с этими резцами скорости резания рекомендуется устанавливать, умножая табличные данные для твердого сплава

T5K10 на коэффициент $0,6 - 0,7$. Выбранный режим резания должен соответствовать кинематическим и динамическим возможностям станка.

Студенту следует обратить внимание на то, что в картах даны поправочные коэффициенты на скорость резания, на изменение (против расчетных) условий работы, в том числе коэффициенты, учитывающие состояние металла, состояние поверхности заготовки и ряд других факторов. Выбранный режим резания должен соответствовать кинематическим возможностям станка. По выбранному значению скорости резания и максимальному диаметру обработки осуществляется расчет числа оборотов шпинделя – n , об/мин.

Полученные расчетом значения n округляются до ближайших паспортных значений частот вращения шпинделя станка данного типа, причем округление в большую сторону допускается только в том случае, если выбранная частота превышает расчетную не более, чем на 5 %. После этого пересчитывается скорость резания, с учетом скорректированной частоты вращения шпинделя.

Режим резания на черновых операциях при наружном продольном и поперечном точении и растачивании резцами из твердого сплава и из быстрорежущей стали проверяется по мощности станка с учетом в каждом случае его конструктивных данных.

При чистовой обработке обычными проходными или расточными резцами ($t \leq 2$ мм, $S \leq 0,6$ мм/об) режим резания ввиду незначительных сил резания по мощности не проверяется.

Выбранный режим резания должен удовлетворять условию

$$N_{np} = N / \eta \leq N_s,$$

где N – мощность, потребная на резание, кВт (определяется по табл. 14-17);

N_s – эффективная мощность станка, кВт (определяется по паспорту);

N_{np} – мощность, потребляемая приводом станка, кВт;

η – КПД станка (в среднем $0,8 - 0,85$).

Если выбранный режим не отвечает указанным условиям, необходимо принятую по нормативам величину скорости резания понизить соответственно величине, допускаемой мощностью станка. В отдельных случаях допустимо уменьшить глубину резания (t), соответственно увеличив число проходов (i), и пересчитать режим резания применительно к новым условиям.

Таблица 4

**ПОДАЧИ, ДОПУСКАЕМЫЕ ПО ПРОГИБУ ДЕТАЛИ, ПРИ ТОЧЕНИИ ГЛАДКИХ ВАЛОВ
В ЦЕНТРАХ РЕЗЦАМИ С ПЛАСТИНКАМИ ИЗ ТВЕРДОГО СПЛАВА**

Квалитет			Глубина резания, t , мм до											
12	11	8-10												
Предел прочности стали, σ , МПа														
550-680	-	-	1,4	2,0	2,8	3,8	5,4	-	-	-	-	-	-	-
690-820	-	-	1,0	1,4	2,0	2,8	3,8	5,4	-	-	-	-	-	-
830-1000	520-640	-	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	3,8	5,4	-	-	-	-	-
1010-1200	650-770	-	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	3,8	5,4	-	-	-	-
-	780-940	-	-	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	3,8	5,4	-	-	-
-	950-1140	-	-	-	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	3,8	5,4	-	-
-	>1140	550-680	-	-	-	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	3,8	5,4	-
-	-	690-820	-	-	-	-	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	3,8	5,4
-	-	830-1000	-	-	-	-	-	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	3,8
-	-	1010-1200	-	-	-	-	-	-	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8
Диаметр обрабатываемой детали,, D , мм			Подача, S , мм/об											
10	10		0,45	0,28	0,17	0,11	0,07	0,04	0,03	-	0,08	-	-	-
20	20		-	-	0,87	0,54	0,34	0,21	0,13	0,08	0,15	0,05	-	-
30	30		-	-	1,6	0,99	0,62	0,39	0,24	0,15	0,09	0,06	0,04	-
40	40		-	-	-	1,8	1,1	0,69	0,43	0,27	0,17	0,10	0,06	0,04
50	50		-	-	-	2,5	1,5	0,96	0,60	0,37	0,23	0,14	0,09	0,06
60	60		-	-	-	-	2,6	1,6	1,0	0,62	0,39	0,24	0,15	0,09
70	70		-	-	-	-	-	2,0	1,3	0,8	0,5	0,31	0,19	0,12
80	80		-	-	-	-	-	2,5	1,55	0,97	0,61	0,38	0,24	0,15
90	90		-	-	-	-	-	-	2,3	1,5	0,91	0,57	0,35	0,22
100	100		-	-	-	-	-	-	2,7	1,7	1,05	0,66	0,41	0,26

Поправочные коэффициенты на подачу для изменённых условий работы в зависимости от:										
1) длины детали	Отношение L/D	10	9	8	7	6	5			
	Коэффициент, K_L	1,0	1,6	2,7	4,9	9,7	22			
2) главного угла в плане	Главный угол резца в плане, φ , град	30	45		60		90			
	Коэффициент, K_φ	0,72	1,0		1,41		2,42			
3) качества и посадки	Посадка	Н/h		Н/f		Н/d				
	Коэффициент, К	8-10	1,0		1,5		1,9			
		11	1,0		1,0		1,0			
4) способа установки детали	Установка	12	1,0		1,0		-			
		В центрах		В патроне с поджатым центром						
		Коэффициент, К		1,0		3,5				

Таблица 5

ПОДАЧИ ДЛЯ ЧЕРНОВОГО НАРУЖНОГО ТОЧЕНИЯ
 Резцы с пластинками из твердого сплава и быстрорежущей стали

Обрабатываемый материал	Размер державки резца, мм	Диаметр детали, мм	Глубина резания, t, мм				
			до 3	до 5	до 8	до 12	св. 12
1	2	3	4	5	6	7	8
Стали конструкционные углеродистые, легированные и жаропрочные	16 × 25	20	0,3—0,4	—	—	—	—
		40	0,4—0,5	0,3—0,4	—	—	—
		60	0,5—0,7	0,4—0,6	0,3—0,5	—	—
		100	0,6—0,9	0,5—0,7	0,5—0,6	0,4—0,5	—
		400	0,8—1,2	0,7—1,0	0,6—0,8	0,5—0,6	—
	20 × 32 25 × 25	20	0,3—0,4	—	—	—	—
		40	0,4—0,5	0,3—0,4	—	—	—
		60	0,6—0,7	0,5—0,7	0,4—0,6	—	—
		100	0,8—1,0	0,7—0,9	0,3—0,7	0,4—0,7	—
		600	1,2—1,4	1,0—1,2	0,8—1,0	0,6—0,9	0,4—0,6
	25 × 40 32 × 40 40 × 63	60	0,6—0,9	0,5—0,8	0,4—0,7	—	—
		100	0,8—1,2	0,7—1,1	0,6—0,9	0,5—0,8	—
		1000	1,2—1,5	1,1—1,5	0,9—1,2	0,8—1,0	0,7—0,8
		500	1,1—1,4	1,1—1,4	1,0—1,2	0,8—1,2	0,7—1,1
		2500 и более	1,3—2,0	1,3—1,8	1,2—1,6	1,1—1,5	1,0—1,5

Окончание табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	
Чугун и медные сплавы	16 × 25	40	0,4—0,5	—	—	—	—	
		60	0,6—0,8	0,5—0,8	0,4—0,6	—	—	
		100	0,8—1,2	0,7—1,0	0,6—0,8	0,5—0,7	—	
		400	1,0—1,4	1,0—1,2	0,8—1,0	0,6—0,8	—	
	20 × 32 25 × 25	40	0,4—0,5	—	—	—	—	—
		60	0,6—0,9	0,5—0,8	0,4—0,7	—	—	—
		100	0,9—1,3	0,8—1,2	0,7—1,0	0,5—0,8	—	—
		600	1,2—1,8	1,2—1,6	1,0—1,3	0,9—1,1	0,7—0,9	—
	25 × 40	60	0,6—0,8	0,5—0,8	0,4—0,7	—	—	—
		100 1000	1,0—1,4 1,5—2,0	0,9—1,2 1,2—1,8	0,8—1,0 1,0—1,4	0,6—0,9 1,0—1,2	—	—
32 × 40 40 × 63	500 2500 и более	1,4—1,8 1,6—2,4	1,2—1,6 1,6—2,0	1,0—1,4 1,4—1,8	1,0—1,3 1,3—1,7	0,9—1,2 1,2—1,7	—	
	Примечания: 1. При обработке жаропрочных сталей и сплавов подачи свыше 1,0 мм/об не применять. 2. При обработке прерывистых поверхностей и на работах с ударами следует табличные значения подачи умножать на коэффициент $K_s=0,75÷0,85$. 3. При обработке закаленных сталей к табличным данным применять коэффициент: для сталей с <i>HRC</i> 44—56 $K_s=0,8$, для сталей с <i>HRC</i> 57—62 $K_s=0,5$.							

ПОДАЧИ ДЛЯ ЧЕРНОВОГО РАСТАЧИВАНИЯ
Резцы с пластинками из твердого сплава и быстрорежущей стали

Токарные и токарно-револьверные станки										
Размер резца или оправки, мм	Вылет резца или оправки, мм	Обрабатываемый материал								
		Сталь и стальное литье				Чугун и медные сплавы				
		Глубина резания, t, мм до								
		2	3	5	8	2	3	5	8	
Подача S, мм/об										
Диаметр резца круглого сечения	10	0,08	—	—	—	0,12—0,16	0,12—0,15	—	—	—
	12	0,10	0,08	—	—	0,12—0,20	0,15—0,25	—	—	—
	16	0,10—0,20	0,15	0,10	—	0,20—0,30	0,25—0,35	0,10—0,18	—	—
	20	0,15—0,30	0,15—0,25	0,12	—	0,30—0,40	0,30—0,50	0,12—0,25	—	—
	25	0,25—0,50	0,16—0,40	0,12—0,20	—	0,40—0,60	0,40—0,60	0,25—0,35	—	—
	30	0,40—0,70	0,20—0,50	0,12—0,30	—	0,50—0,80	0,60—0,80	0,25—0,45	—	—
	40	—	0,25—0,60	0,15—0,40	—	—	—	0,30—0,60	—	—
Сечение оправки	40 × 40	— —	0,6—1,0 0,4—0,7	0,5—0,7 0,3—0,6	— —	— —	0,7—1,2 0,6—0,9	0,5—0,9 0,4—0,7	0,4—0,5 0,3—0,4	
	60 × 60	— —	0,9—1,2 0,7—1,0	0,8—1,0 0,5—0,8	0,6—0,8 0,4—0,7	— —	1,0—1,5 0,9—1,2	0,8—1,2 0,7—0,9	0,6—0,9 0,5—0,7	
	75 × 75	— — —	0,9—1,3 0,7—1,0 —	0,8—1,1 0,6—0,9 0,4—0,7	0,7—0,9 0,5—0,7 —	— — —	1,1—1,6 — —	0,9—1,3 0,7—1,1 0,6—0,8	0,7—1,0 0,6—0,8 —	

Таблица 7

Подачи в зависимости от заданной шероховатости поверхности

Резцы с пластинками из твердого сплава и быстрорежущей стали					
Шероховатость поверхности, R_a , мкм	Обрабатываемый материал	Диапазон скоростей резания, v , м/мин	Радиус при вершине резца, r , мм		
			0,5	1,0	2,0
			Подача, S , мм/об		
10	Сталь углеродистая и легированная	<50 >50	0,3—0,6 0,4—0,66	0,46—0,6 0,66—0,66	0,66—0,7 0,66—0,7
	Чугун, бронза и алюминиевые сплавы	Весь диапазон скоростей	0,26—0,4	0,40—0,6	0,6—0,6
5	Сталь углеродистая и легированная	<50 >60	0,18—0,26 0,26—0,3	0,26—0,3 0,3—0,36	0,3—0,4 0,35—0,6
	Чугун, бронза и алюминиевые сплавы	Весь диапазон скоростей	0,16—0,26	0,26—0,4	0,4—0,6
2,5	Сталь углеродистая и легированная	<50 50—100 >100	0,10 0,11—0,16 0,16—0,2	0,11—0,16 0,16—0,26 0,2—0,26	0,16—0,22 0,26—0,36 0,26—0,36
	Чугун, бронза и алюминиевые сплавы	Весь диапазон скоростей	0,1—0,15	0,16—0,20	0,2—0,36
Поправочный коэффициент на подачу при обработке жаропрочных сталей и титановых сплавов с $v > 50$ м/мин					
Марки жаропрочных сталей и сплавов и титановых сплавов				Усредненный поправочный коэффициент на чистовую подачу, K_s	
BT3; BT3-1; BT5; BT6; BT8; BT14; OT4; XH77ТЮ (ЭИ437А); XH77ТЮР (ЭИ4376); XH70ВМТЮ (ЭИ617)				1,0	
10X13; 20X13; 30X13; 40X13; 45X14Н14В2М (ЭИ69); X23НИ8 (ЭИ417); 10X21Н5Т (ЭИ811); XH78Т (ЭИ435)				0,9	
10X12Н2ВМФ (ЭИ961); 30ХН2МФА (ЭИ961Ф); 25Х2МФА; 37X12Н8Г8МФБ (ЭИ481); ЭИ654; ЭИ867; XH35ВТЮ (ЭИ787)				0,8	
08X12Н20Т3Р (ЭИ696А); ЭИ696М				0,7	
08X19Н9Т; 12X18Н9Т				0,6	
10X17Н2 (ЭИ268); 13X14НФРА (ЭИ736); 20X3МВФ (ЭИ415)				0,5	

Примечание: Ориентировочно следует принимать радиус r при вершине резца: 0,5 мм для резцов сечением до 12×20 мм включительно; 1,0 мм для резцов сечением до 30×30 мм; 2,0 мм для всех резцов сечением 30×45 мм и более.

Таблица 8

СКОРОСТЬ РЕЗАНИЯ

Сталь конструкционная углеродистая, хромистая, хромоникелевая и стальные отливки.

Резцы с пластинками твердого сплава T5K10

Предел прочности при растяжении, σ_B , МПа		Подача S , мм/об до															
		Св. 1000	900 - 1000	800 - 890	710 - 790	630 - 700	560 - 620	500 - 550	440 - 490								
Твёрдость по Бринеллю HB																	
		Св. 286	256 - 286	227 - 255	201 - 226	178 - 200	159 - 177	141 - 158	120 - 140								
Глубина резания, t , мм до		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
		0,25	0,38	0,54	0,75	0,97	1,27	1,65	2,15	2,8	-	-	-	-	-	-	
		0,14	0,25	0,38	0,54	0,75	0,97	1,27	1,65	2,15	2,8	-	-	-	-	-	
		-	0,14	0,25	0,38	0,54	0,75	0,97	1,27	1,65	2,15	2,8	-	-	-	-	
		-	-	0,14	0,25	0,38	0,54	0,75	0,97	1,27	1,65	2,15	2,8	-	-	-	
		-	-	-	0,14	0,25	0,38	0,54	0,75	0,97	1,27	1,65	2,15	2,8	-	-	
		-	-	-	-	0,14	0,25	0,38	0,54	0,75	0,97	1,27	1,65	2,15	2,8	-	
		-	-	-	-	-	0,14	0,25	0,38	0,54	0,75	0,97	1,27	1,65	2,15	2,8	
		-	-	-	-	-	-	0,14	0,25	0,38	0,54	0,75	0,97	1,27	1,65	2,15	
		-	-	-	-	-	-	-	0,14	0,25	0,38	0,54	0,75	0,97	1,27	1,65	2,15
2	4	8	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Характер обработки	Главный угол в плане, φ, град	Скорость резания, v, м/мин													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Наружное продольное и поперечное точение при отношении диаметров начальной и конечной обработки $d : D = 0,8 \div 1,0$	45-60 90	188 167	167 148	148 132	132 117	117 104	104 93	93 82	82 73	73 65	65 58	58 51	51 46	46 41	41 36
Поперечное точение при отношении диаметров начальной и конечной обработки $d : D = 0,5 \div 0,7$	45-60 90	230 199	200 177	179 157	159 140	141 124	125 110	111 98	99 87	88 78	78 69	70 61	62 54	55 48	49 43
Растачивание (до $D = 500 \text{ мм}$)	45-60 90	167 148	148 132	132 117	117 104	104 93	93 82	82 73	73 65	65 58	58 51	51 46	46 41	41 36	36 32
Поправочный коэффициент на скорость резания в зависимости от состояния поверхности заготовки	Поверхность	Без корки				С коркой									
	Коэффициент, $K_{\text{по}}$	1,0				литейной				литейной загрязнённой					
						0,8-0,85				0,5-0,6					

Таблица 9

СКОРОСТЬ РЕЗАНИЯ

Сталь конструкционная углеродистая, хромистая, хромоникелевая и стальные отливки.
Резцы с пластинками твердого сплава Т5К6

Предел прочности при растяжений, $\sigma_{\text{в}}$, МПа		Подача S , мм/об до														
Св. 1000 900 - 1000 800 - 890 710 - 790 630 - 700 560 - 620 500 - 550 440 - 490	Твёрдость по Бринеллю HB	Св. 286														
		256 - 286														
		227 - 255														
		201 - 226														
		178 - 200														
		159 - 177														
		141 - 158														
		120 - 140														
		Глубина резания, t , мм до		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,25	0,38			0,54	0,75	0,97	1,27	1,65	2,15	2,8	-	-	-	-	-	-
0,14	0,25			0,38	0,54	0,75	0,97	1,27	1,65	2,15	2,8	-	-	-	-	-
-	0,14			0,25	0,38	0,54	0,75	0,97	1,27	1,65	2,15	2,8	-	-	-	-
-	-			0,14	0,25	0,38	0,54	0,75	0,97	1,27	1,65	2,15	2,8	-	-	-
-	-			-	0,14	0,25	0,38	0,54	0,75	0,97	1,27	1,65	2,15	2,8	-	-
-	-			-	-	0,14	0,25	0,38	0,54	0,75	0,97	1,27	1,65	2,15	2,8	-
-	-			-	-	-	0,14	0,25	0,38	0,54	0,75	0,97	1,27	1,65	2,15	2,8
-	-			-	-	-	-	0,14	0,25	0,38	0,54	0,75	0,97	1,27	1,65	2,15
-	-			-	-	-	-	-	0,14	0,25	0,38	0,54	0,75	0,97	1,27	1,65
-	-			-	-	-	-	-	-	0,14	0,25	0,38	0,54	0,75	0,97	1,27
-	-			-	-	-	-	-	-	-	0,14	0,25	0,38	0,54	0,75	1,27
-	-			-	-	-	-	-	-	-	-	0,14	0,25	0,38	0,54	0,75
-	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,14	0,25	0,38	0,54

Характер обработки	Главный угол в плане, φ, град	Скорость резания, v, м/мин													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Наружное продольное и поперечное точение при отношении диаметров начальной и конечной обработки $d : D = 0,8 \div 1,0$	45-60 90	302	268	238	212	188	167	148	132	117	104	93	82	73	65
		265	236	209	186	165	146	130	116	103	92	82	72	64	57
Поперечное точение при отношении диаметров начальной и конечной обработки $d : D = 0,5 \div 0,7$	45-60 90	364	323	287	255	227	201	179	159	141	125	111	99	88	78
		320	284	253	224	199	177	157	140	124	110	98	87	78	69
Растачивание (до $D = 500$ мм)	45-60 90	276	245	218	193	172	153	136	120	107	95	85	75	67	60
		240	214	190	169	150	133	118	105	94	83	74	66	58	52
Поправочные коэффициенты на скорость резания для изменения условий работы в зависимости от:															
1) марки твёрдого сплава						2) состояния поверхности заготовки									
Марка твёрдого сплава	ТТ7К12	Т5К12В	Т14К8	Т15К6	Т30К4	Состояние поверхности	Без корки	С коркой							
Коэффициент, $K_{\text{но}}$	0,39	0,36	0,8	1,0	1,4	Коэффициент, K_{η}	1,0	литейной	литейной	литейной	литейной	литейной	литейной	загрязнённой	0,5-0,6
Пр и м е ч а н и е : Резцами Т15К6 рекомендуется обрабатывать заготовки с коркой лишь при небольшой глубине резания.															

Таблица 10

СКОРОСТЬ РЕЗАНИЯ
Чугун серый. Резцы с пластинками из твердого сплава ВК6

Группа твердости по Бринеллю HB			Подача, S, мм/об до														
143 - 229	170 - 225	197 - 269															
Глубина резания, t, мм до			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0,8	—	—	0,14	0,23	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8	2,5	3,3	—	—	—	—	—
1,8	0,8	—	—	0,14	0,23	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8	2,5	3,3	—	—	—	—
4	1,8	0,8	—	—	0,14	0,23	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8	2,5	3,3	—	—	—
9	4	1,8	—	—	—	0,14	0,23	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8	2,5	3,3	—	—
20	9	4	—	—	—	—	0,14	0,23	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8	2,5	3,3	—
—	20	9	—	—	—	—	—	0,14	0,23	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8	2,5	3,3
—	—	20	—	—	—	—	—	—	0,14	0,23	0,42	0,56	0,75	1,0	1,3	1,8	2,5

Характер обработки	Главный угол в плане, φ , град	Скорость резания, v , м/мин												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Наружное продольное и поперечное точение при отношении диаметров начальной и конечной обработки $d : D = 0,8 \div 1,0$	45-60	174	154	137	122	108	96	86	76	68	60	53	47	37
	90	144	128	114	101	90	80	71	63	56	50	44	39	31
Поперечное точение при отношении диаметров начальной и конечной обработки $d : D = 0,5 \div 0,7$	45-60	209	186	165	147	130	116	103	92	82	72	64	57	45
	90	174	154	137	122	108	96	86	76	64	57	53	47	35
Растачивание (до $D = 500$ мм)	45-60	157	140	124	110	98	87	77	69	61	55	48	43	34
	90	130	116	103	92	81	72	64	57	51	45	40	36	28
Поправочные коэффициенты на скорость резания для изменения условий работы в зависимости от:														
1) марки твёрдого сплава						2) состояния поверхности заготовки								
Марка	ВК6	ВК8	ВК6	ВК2	Состояние поверхности	Без корки	С коркой		Корректирующий коэффициент, K_n	1,0	0,8-0,85	0,5-0,6		
							литейной	литейной загрязнённой						
Коэффициент, $K_{\text{но}}$	1,0	0,83	1,15	1,2 – 1,25	Корректирующий коэффициент, K_n	1,0								

Таблица 11

СКОРОСТЬ РЕЗАНИЯ
Чугун ковкий. Резцы с пластинками твердого сплава ВК8

Группа твердости чугуна по Бринеллю <i>HВ</i>			Подача, <i>S</i> , мм/об до																		
			143 - 163	До 201	163 - 229	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Глубина резания, <i>t</i> , мм до																					
1,5	—	—	0,16	0,21	0,27	0,35	0,46	0,60	0,77	1,0	1,3	1,7	2,2	—	—	—	—	—	—	—	
3	—	—	—	0,16	0,21	0,27	0,35	0,46	0,60	0,77	1,0	1,3	1,7	2,2	—	—	—	—	—	—	
7	1,5	—	—	—	0,16	0,21	0,27	0,35	0,46	0,60	0,77	1,0	1,3	1,7	2,2	—	—	—	—	—	
15	3	1,5	—	—	—	0,16	0,21	0,27	0,35	0,46	0,60	0,77	1,0	1,3	1,7	2,2	—	—	—	—	
—	7	3	—	—	—	—	—	0,16	0,21	0,27	0,35	0,46	0,60	0,77	1,0	1,3	1,7	2,2	—	—	
—	15	7	—	—	—	—	—	—	0,16	0,21	0,27	0,35	0,46	0,60	0,77	1,0	1,3	1,7	2,2	—	
—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	0,16	0,21	0,27	0,35	0,46	0,60	0,77	1,0	1,3	1,7	2,2	
—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	0,16	0,21	0,27	0,35	0,46	0,60	0,77	1,0	1,3	1,7	

Характер обработки	Главный угол в плане, φ , <i>град</i>	Скорость резания, V , <i>м/мин</i>															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Наружное продольное и поперечное точение при отношении диаметров начальной и конечной обработки $d : D = 0,8 \div 1,0$	45-60	209	186	165	147	130	116	103	92	81	72	64	57	51	45	40	36
	90	184	164	145	129	115	102	91	81	72	64	57	50	45	40	35	31
Поперечное точение при отношении диаметров начальной и конечной обработки $d : D = 0,5 \div 0,7$	45-60	252	224	199	177	157	139	124	110	98	87	77	69	61	54	48	43
	90	222	197	175	156	138	123	109	97	86	76	68	61	54	48	42	38
Растачивание (до $D = 500$ мм)	45-60	188	167	148	132	117	104	93	82	73	65	58	51	45	40	36	32
	90	167	148	132	117	104	93	82	73	65	58	51	45	40	36	32	28
Поправочный коэффициент на скорость резания в зависимости от состояния поверхности заготовки		Поверхность					Без корки					С коркой					
		Коэффициент, $K_{\text{по}}$					0,1					литейной		литейной загрязненной			
										0,8—0,85		0,5—0,6					

Таблица 12

СКОРОСТЬ РЕЗАНИЯ
 Сталь конструкционная углеродистая. Резцы из стали Р18. Работа с охлаждением

Глубина резания t , мм до	1,4	Подача, S , мм/об до				
		0,26	0,34	0,44	0,58	0,76
	3,0	0,16	0,26	0,34	0,44	0,58
	6,0	-	0,16	0,26	0,34	0,44
	12,0	-	-	0,16	0,26	0,34
Характер обработки	Главный угол в плане φ , град	Скорость резания, v , м/мин				
Наружное продольное точение	45-60	53	44	37	31	26
	90	41	34	29	24	20
Растачивание	45-60	47	39	33	28	23
	90	37	31	26	22	18,2
Поперечное точение	45-60	64	54	45	38	32
	90	51	13	36	30	25

Поправочные коэффициенты на скорость резания для изменённых условий работы в зависимости от:																						
1) группы и механической характеристики стали	Группа стали	Углеродистые (C < 0,6%)		Хромоникелевые				Углеродистые, труднообрабатываемые (C < 0,6%), хромистые, хромоникелевофрамовые, инструментальные				Хромомарганцовистые, хромокремнистые, хромокремне-марганцовистые и близкие к ним				Автоматные						
	Типовые марки стали	10 15 20 25	30, 35, 40	40XHMA	20XHM	12X2H4A	12X2H3A	45,50	30X, 35X, 38XA, 40X	15X, 20X	45Г2, 50Г	35ХГС	30ХГТ	18ХГТ	A40Г	A30	A12, A20					
	Предел прочности σ _в , МПа	560	750-980 610-830 510-750	670-910 530-700 610-860 530-740	1020-1160 970-1100 750-980 610-830 560-750	285-321 269-302 207-269 170-229 156-207	197-269 156-207 179-255 156-217	1000-1170 890-1100 720-890 600-760 540-720	285-331 255-285 207-255 170-217 156-207	137-179 285-331 255-285 207-255 170-217 156-207	269-285 229-269 170-229	1130-1340 940-1130 560-820	321-375 269-321 170-241	170-197 149-187	1,2 1,54 2,0							
	Кэф. К _{м₀}	≤ 156	1,55	0,65 0,65 1,0	0,55 0,8 0,75	0,6 0,5	0,55 0,5 0,8 0,85	0,4 0,5 0,65 0,8 0,85	0,5 0,55 0,7	1,0 0,4 0,5 0,65 0,8 0,85	0,5 0,55 0,7	0,5 0,55 0,6	0,6 0,9 0,25 0,35 0,6	0,6 0,9	0,6 0,9	1,2 1,54 2,0						
	2) составных поверхностей	Поверхность		Без корки				С коркой				Скорой										
				Прокат или поковка				Прокат				Поковка										
3) наличия охлаждения	Коэффициент, К _{м₀}		1,0				0,9				0,8											
	Условия работы		С охлаждением				Без охлаждения				Без охлаждения											
	Коэффициент, К _{с₀}		1,0				0,8				0,8											
	Марка		Р9, Р18, Р9Ф5				Р18Ф2				Р9К5				Р10К5Ф5, Р18К5Ф2				Р9К10			
4) марки инстр. стали	Коэффициент, К _{ин₀}		1,0				1,02				1,03				1,05				1,07			

Таблица 13

СКОРОСТЬ РЕЗАНИЯ
Медные и алюминиевые сплавы. Резцы из стали P18

Глубина резания, <i>t</i> , мм		Подача, <i>S</i> , мм/об до																							
0,7—1,7		0,24	0,3	0,39		0,49	0,62	0,79	1,0	1,3	1,6	2,0					-								
1,8—4,5		0,19	0,2	0,31		0,39	0,49	0,62	0,79	1,0	1,3	1,6					2,0								
4,6—12		0,12	0,1	0,24		0,31	0,39	0,49	0,62	0,79	1,0	1,3					1,6								
Характер обработки		Угол в плане, <i>φ</i> , град			Скорость резания, <i>v</i> , м/мин																				
Наружное продольное точение			60 90	134 111	119 99	106 88	94 78	84 70	75 62	66 55	59 49	52 43	49 39					41 34							
Растачивание (до D=500 мм)			60 90	134 111	119 99	106 88	94 78	84 70	75 62	66 55	59 49	52 43					41 34								
Поперечное точение	Отно- шение диамет- ров <i>d : D</i>	0-0,4	60 90	134 111	119 99	106 88	94 78	84 70	75 62	66 55	59 49	52 43	49 39					41 34							
		0,5-0,7	60 90	134 111	119 99	106 88	94 78	84 70	75 62	66 55	59 49	52 43	49 39					41 34							
	0,8-1,0	60 90	134 111	119 99	106 88	94 78	84 70	75 62	66 55	59 49	52 43	49 39					41 34								

Поправочные коэффициенты на скорость резания для измененных условий работы в зависимости от:									
1) группы медного сплава	Группы медного сплава	Сплавы гетерогенные		Сплавы свинцовистые при гетерогенной структуре	Гомогенные сплавы	С содержанием свинца >10% при основной гомогенной структуре	Медь	С содержанием свинца >15%	
		высокой твёрдости	средней твёрдости						
	Коэффициент, K_{mv}	0,7	1,0	1,7	2,0	4,0	8,0	12,0	
2) группы алюминиевого сплава	Группы алюминиевого сплава	Силумин и литейные сплавы $\sigma_B=200\div300$ МПа, $HB\geq65$ (закаленный). Дуралюмин $\sigma_B=400\div500$ МПа, $HB\geq100$ (закаленный)		Силумин и литейные сплавы $\sigma_B=100\div200$ МПа, $HB\geq65$ (закаленный). Дуралюмин $\sigma_B=300\div400$ МПа $HB\geq100$	Дуралюмин $\sigma_B=200\div300$ МПа				
3) марки материала инструмента	Коэффициент	1,5			1,8		2,2		
	Марка	P9; P18			BK4, BK6				
	Коэффициент, K_{no}	1,0			2,5				
4) состояния поверхности заготовки	Поверхность	Без корки			С литейной коркой				
	Коэффициент, K_{no}	1,0			0,9				

МОЩНОСТЬ, ПОТРЕБЛЯЕМАЯ НА РЕЗАНИЕ

Сталь. Резцы с пластинками из твёрдого сплава

№ п/п	Предел прочности при растяжении, σ_B , МПа			Жаропрочная сталь X18H9T	Подача, S , мм/об до									
	< 58	59 – 97	> 97											
	Твёрдость по Бринеллю HV													
	< 165	166 – 277	> 277											
	Глубина резания, t , мм до													
1	2,0	-	-	-	0,25	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	1,9
2	2,4	2,0	-	-	-	0,25	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5
3	2,8	2,4	2,0	2,0	-	-	0,25	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2
4	3,4	2,8	2,4	2,4	-	-	-	0,25	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96
5	4,0	3,4	2,8	2,8	-	-	-	-	0,25	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75
6	4,8	4,0	3,4	3,4	-	-	-	-	-	0,25	0,3	0,37	0,47	0,6
7	5,7	4,8	4,0	4,0	-	-	-	-	-	-	0,25	0,3	0,37	0,47
8	6,8	5,7	4,8	4,8	-	-	-	-	-	-	-	0,25	0,3	0,37
9	8,0	6,8	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	0,3
10	9,7	8,0	6,8	6,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25
11	11,5	9,7	8,0	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	14,0	11,5	9,7	9,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	16,5	14,0	11,5	11,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	20	16,5	14,0	14,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	20	16,5	16,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	20	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Скорость резания, v , $м/мин$				Мощность резания, N , кВт									
18	30				-	-	-	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0
19	37				-	-	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4
20	46				-	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9
21	57				-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4
22	70				-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1
23	86				1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9
24	106				1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8
25	131				1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0
26	162				1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3
27	200				2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10
28	245				2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12
29	300				2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14
30	370				3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17
П р и м е ч а н и е : При одновременной работе несколькими резцами мощность, потребную на резание, суммировать.														

№ п/п	Подача, S , мм/об до													
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	1,5	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1,2	1,5	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	0,96	1,2	1,5	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	0,75	0,96	1,2	1,5	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-
8	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	1,9	-	-	-	-	-	-	-
9	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	1,9	-	-	-	-	-	-
10	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	1,9	-	-	-	-	-
11	0,25	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	1,9	-	-	-	-
12	-	0,25	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	1,9	-	-	-
13	-	-	0,25	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	1,9	-	-
14	-	-	-	0,25	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	1,9	-
15	-	-	-	-	0,25	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	1,9
16	-	-	-	-	-	0,25	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5
17	Мощность резания , N , кВт													
18	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24
19	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	-
20	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	-	-
21	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	-	-	-
22	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	-	-	-	-
23	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	-	-	-	-	-
24	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	-	-	-	-	-	-
25	8,3	10	12	14	17	20	24	-	-	-	-	-	-	-
26	10	12	14	17	20	24	-	-	-	-	-	-	-	-
27	12	14	17	20	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	14	17	20	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	17	20	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	20	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Поправочные коэффициенты на мощность в зависимости от переднего угла и главного угла в плане						Угол резца, град		Передний угол, γ		+ 10		- 10		
								Угол в плане, φ		45 - 90		45 – 90		
												Поправочный коэффициент, K_N		

МОЩНОСТЬ, ПОТРЕБЛЯЕМАЯ НА РЕЗАНИЕ
Сталь. Резцы с пластинками из твёрдого сплава

Чугун серый	№ п/п	Подача, S , мм/об до												Чугун ковкий
Глубина резания, t , мм до														Глубина резания, t , мм до
2,8	1	0,25	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	1,9	2,5	3,2	
3,4	2	-	0,25	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	1,9	3,8	
4,0	3	-	-	0,25	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	4,6	
4,8	4	-	-	-	0,25	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	5,4	
5,7	5	-	-	-	-	0,25	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	6,5	
6,8	6	-	-	-	-	-	0,25	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	7,8	
8,0	7	-	-	-	-	-	-	0,25	0,3	0,37	0,47	0,6	9,3	
9,7	8	-	-	-	-	-	-	-	0,25	0,3	0,37	0,47	11	
11,5	9	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	0,3	0,37	13	
14	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	0,3	16	
16,5	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	-	
20	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Скорость резания, v , м/мин до		Мощность резания, N , кВт												Скорость резания, v , м/мин до
24	13	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	24	
29	14	-	-	-	-	-	-	-	1,2	1,4	1,7	2,0	29	
35	15	-	-	-	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	35	
41	16	-	-	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	41	
49	17	-	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	49	
59	18	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	59	
70	19	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	70	
84	20	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	84	
100	21	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	100	
120	22	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	120	
142	23	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	142	
170	24	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	170	
200	25	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	200	
240	26	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	240	
290	27	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	290	

Чугун серый	№ п/п	Подача, S , мм/об до											Чугун ковкий
Глубина резания, t , мм до													Глубина резания, t , мм до
2,8	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,2
3,4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,8
4,0	3	1,9	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6
4,8	4	1,5	1,9	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	5,4
5,7	5	1,2	1,5	1,9	2,5	-	-	-	-	-	-	-	6,5
6,8	6	0,96	1,2	1,5	1,9	2,5	-	-	-	-	-	-	7,8
8,0	7	0,75	0,96	1,2	1,5	1,9	2,5	-	-	-	-	-	9,3
9,7	8	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	1,9	2,5	-	-	-	-	11
11,5	9	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	1,9	2,5	-	-	-	13
14	10	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	1,9	2,5	-	-	16
16,5	11	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	1,9	2,5	-	-
20	12	0,25	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	1,9	2,5	-
Скорост ь резания, v , м/мин до		Мощность резания, N , кВт											Скорость резания, v , м/мин до
24	13	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	24
29	14	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	29
35	15	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	35
41	16	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	41
49	17	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	49
59	18	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	29	59
70	19	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	29	34	70
84	20	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	29	34	-	84
100	21	8,3	10	12	14	17	20	24	29	34	-	-	100
120	22	10	12	14	17	20	24	29	34	-	-	-	120
142	23	12	14	17	20	24	29	34	-	-	-	-	142
170	24	14	17	20	24	29	34	-	-	-	-	-	170
200	25	17	20	24	29	34	-	-	-	-	-	-	200
240	26	20	24	29	34	-	-	-	-	-	-	-	240
290	27	24	29	34	-	-	-	-	-	-	-	-	290
Пр и м е ч а н и е : При одновременной работе несколькими резцами мощность, требуемую на резание, суммировать.													

Таблица 16

МОЩНОСТЬ ПОТРЕБЛЯЕМАЯ НА РЕЗАНИЕ

Сталь. Резцы из стали P18

Сталь $\frac{\sigma_{\text{в}}, \text{МПа}}{HB}$			№ п/п	Подача, S , мм/об до					
$\frac{400 - 600}{114 - 189}$	$\frac{670 - 840}{190 - 240}$	$\frac{850 - 1060}{241 - 303}$							
Глубина резания, t , мм до									
2,4	-	-	1	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	-
2,8	2,4	-	2	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5
3,4	2,8	2,4	3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2
4,0	3,4	2,8	4	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96
4,8	4,0	3,4	5	-	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75
5,7	4,8	4,0	6	-	-	0,3	0,37	0,47	0,6
6,8	5,7	4,8	7	-	-	-	0,3	0,37	0,47
8,0	6,8	5,7	8	-	-	-	-	0,3	0,37
9,7	8,0	6,8	9	-	-	-	-	-	0,3
11,5	9,7	8,0	10	-	-	-	-	-	-
14	11,5	9,7	11	-	-	-	-	-	-
-	14	11,5	12	-	-	-	-	-	-
-	-	14	13	-	-	-	-	-	-
Скорость резания, v , м/мин			Мощность резания, N , кВт						
6,4			14	-	-	-	-	-	-
7,7			15	-	-	-	-	-	-
9,0			16	-	-	-	-	-	-
11			17	-	-	-	-	-	1,0
13			18	-	-	-	-	1,0	1,2
15			19	-	-	-	1,0	1,2	1,4
18			20	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7
22			21	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0
26			22	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4
32			23	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9
38			24	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4
45			25	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1
54			26	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9

№ п/п	Подача, S , мм/об до									
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1,2	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-
5	0,96	1,2	1,5	-	-	-	-	-	-	-
6	0,75	0,96	1,2	1,5	-	-	-	-	-	-
7	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	-	-	-	-	-
8	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	-	-	-	-
9	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	-	-	-
10	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	-	-
11	-	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5	-
12	-	-	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2	1,5
13	-	-	-	0,3	0,37	0,47	0,6	0,75	0,96	1,2
Мощность резания N , кВт										
14	-	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4
15	-	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1
16	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9
17	1,2	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8
18	1,4	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0
19	1,7	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3
20	2,0	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10
21	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12
22	2,9	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14
23	3,4	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17
24	4,1	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20
25	4,9	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24
26	5,8	7,0	8,3	10	12	14	17	20	24	29
Примечание. При одновременной работе несколькими резцами мощность, требуемую на резание, суммировать.										

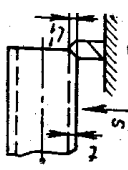
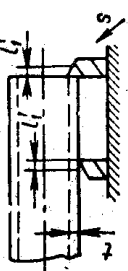
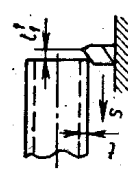
Таблица 17

МОЩНОСТЬ, ПОТРЕБЛЯЕМАЯ НА РЕЗАНИЕ
Медные и алюминиевые сплавы. Резцы из стали Р18

Глубина резания, t , мм до	Подача, S , мм/об до															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2,0	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2	1,5	2,0	—	—	—	—	—	—	—
2,4	0,18	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2	1,5	2,0	—	—	—	—	—	—
2,9	0,13	0,18	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2	1,5	2,0	—	—	—	—	—
3,5	0,1	0,13	0,18	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2	1,5	2,0	—	—	—	—
4,1	—	0,1	0,13	0,18	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2	1,5	2,0	—	—	—
4,9	—	—	0,1	0,13	0,18	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2	1,5	2,0	—	—
5,9	—	—	—	0,1	0,13	0,18	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2	1,5	2,0	—
7,0	—	—	—	—	0,1	0,13	0,18	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2	1,5	2,0
8,4	—	—	—	—	—	0,1	0,13	0,18	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2	1,5
10	—	—	—	—	—	—	0,1	0,13	0,18	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9	1,2
12	—	—	—	—	—	—	—	0,1	0,13	0,18	0,23	0,3	0,4	0,52	0,68	0,9

Скорость Резания, v , м/мин	Мощность резания, N , кВт															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2
34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7
41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2
49	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8
58	—	—	—	—	—	—	—	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5
70	—	—	—	—	—	—	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4
83	—	—	—	—	—	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5
99	—	—	—	—	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5	7,7
118	—	—	—	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5	7,7	9,3
141	—	—	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5	7,7	9,3	11
169	—	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5	7,7	9,3	11	13,2
202	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5	7,7	9,3	11	13,2	15,7
240	1,3	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5	7,7	9,3	11	13,2	15,7	—
287	1,6	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5	7,7	9,3	11	13,2	15,7	—	—
343	1,9	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5	7,7	9,3	11	13,2	15,7	—	—	—
409	2,2	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5	7,7	9,3	11	13,2	15,7	—	—	—	—
490	2,7	3,2	3,8	4,5	5,4	6,5	7,7	9,3	11	13,2	15,7	—	—	—	—	—
Поправочные коэффициенты на мощность в зависимости от группы сплава																
Медные сплавы																
Группа сплава	Гетерогенные		Свинцовистые при основной гетерогенной структуре		Гомогенные		С содержанием свинца >10% при основной гомогенной структуре		Медь		С содержанием свинца >15%		Алюминиевые сплавы		Все сплавы	
	твёрдые	средней твёрдости														
Коэффициент, K_{MN}	0,75	1,0	0,62		1,8—2,2		0,65—0,70		1,7—2,1		0,25—0,45		1,25			

ВЕЛИЧИНЫ ВРЕЗАНИЯ И ПЕРЕБЕГА ИНСТРУМЕНТА

Обработка одним резцом												
Тип резцов и характер обработки	Способ врезания	Угол резца в плане, φ , град	Глубина врезания, t , мм									
			1	2	4	6	8	10	12	16	20	
			Врезание и перебег, l/l_1 , мм									
Резцы проходные, подрезные и расточные	-	45	2	3,5	6	8	11	13	15	18	24	
		60	2	2,5	4	5	7	8	9	11	16	
		75	2	2,5	3	4	5	6	6	7	10	
		90	3-5									
Резцы отрезные и прорезные	-	-	2-5									
			Многорезцовая обработка									
а) врезание прямое			б) врезание косое			в) врезание радиальное						
												

Тип резцов и характер обработки	Способ врезания	Угол реза в плане, φ , град	Глубина врезания, t , мм									
			1	2	4	6	8	10	12	16	20	
			Врезание и перебег, l , в мм									
Резцы проходные. Поверхность обработанная или из проката	Точение на проход	Прямое, а также косое при свободном резании	45	4	5	7	9	11	13	-	-	-
			60	4	4	6	7	8	9	10	12	-
			75	4	4	4	5	6	6	7	8	-
			90	2,5	2,5	2,5	3	3	3	3	3	-
		Косое при несвободном резании под углом , град	45-90	6	8	12	17	20	25	30	34	-
				6	7	11	15	18	21	25	30	-
	Точение в упор	Прямое, а также косое при свободном резании	-	2	3	5	7	9	12	-	-	-
				2	2	4	6	7	8	9	11	-
				2	2	2	3	4	5	6	7	-
				1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	-
Добавлять при обточке поверхности	Косое при несвободном резании под углом , град	45-90	4	6	10	15	18	23	28	32	-	
			4	5	9	13	16	19	23	28	-	
			Из штамповки		1		1		2		-	
			Из отливки, поковки		1		2		3		-	

5. Основное (технологическое) время

Основное (технологическое) время на переход при точении определяется по формуле:

$$T_B = \frac{(L + l'_1 + l''_1)}{n \cdot S} i, \text{ мин},$$

где: L – длина пути, проходимого инструментом в направлении подачи, мм;

$l'_1; l''_1$ – величины врезания и перебега, определяемые по табл. 18, мм;

i – число проходов;

S – подача, мм/об;

n – частота вращения, об/мин.

Пример выбора режима резания для одноинструментальной обработки.

Исходные данные:

Деталь – вал

Операция – обточка по диаметру вала черновая и чистовая до $\varnothing 80$ мм

Материал – сталь 40Х, $\sigma_s = 720$ МПа

Заготовка – круглый прокат $\varnothing 90 \times 125$ мм

Вес заготовки – 30 кг

Станок – токарно-винторезный 1К62М

Инструмент – резец проходной, $\varphi = 45^\circ$, Т5К10

Приспособления – центры, хомутик

Определение режима резания необходимо вести одновременно с заполнением соответствующих граф операционной карты, что исключает необходимость дублирования одних и тех же сведений в различных документах, так как в операционных картах должны быть записаны исходные данные для расчетов режимов резания.

Круглые горячекатаные стальные прутки поставляются с допускаемыми отклонениями для диаметра 90 мм (+ 0,5 мм и – 1,3 мм), поэтому за расчетный диаметр принимаем максимально возможный 90,5 мм.

По величине общего припуска на обработку 5,25 мм (на сторону) с учетом необходимости оставления припуска на чистовую обработку 0,75 мм устанавливается глубина резания 4,5 мм.

По табл. 5 определяется подача, величина которой для обработки стали резцом с размером державки 25×25 мм при точении деталей диаметром до 100 мм с глубиной резания до 5 мм рекомендуется в пределах 0,7 – 0,9 мм/об. Принимается среднее значение 0,8 мм/об. Ближайшее значение подачи по паспорту станка $S=0,78$ мм/об, которое и принимается для работы.

По табл. 8 определяется скорость резания. Для обработки стали $\sigma_s = 720$ МПа, с $t \leq 8$ мм, $S = 0,75$ мм/об. скорость резания для работы с резцом с углом в плане $\varphi = 45^\circ$ составляет 65 м/мин.

По установленной скорости резания определяется число оборотов шпинделя:

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot D_{\max}} = \frac{65 \cdot 1000}{3,14 \cdot 90,5} = 229 \text{ об/мин.}$$

По паспорту станка ближайшими значениями являются 200 и 250 об/мин. Выбирается число оборотов – 200 об/мин, так как 250 об/мин превышает расчетную частоту более чем на 5 %.

После корректировки фактическая скорость резания составит:

$$v = \frac{\pi \cdot D_{\max} \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 90,5 \cdot 200}{1000} = 57 \text{ м/мин.}$$

Проверяем выбранный режим работы по мощности. По табл. 16 определяется мощность, потребная на резание. При обработке стали с $\sigma_s = 720 \text{ МПа}$, с $t \leq 4,5 \text{ мм}$, $S = 0,78 \text{ мм/об}$ и $v = 57 \text{ м/мин}$ мощность на резание составляет 4,9 кВт.

Мощность, потребляемая приводом станка составит:

$$N_{\text{вд}} = N / \eta = 4,9 / 0,8 = 6,1 \text{ кВт.}$$

Так как мощность двигателя станка 1К62М составляет 10 кВт, то установленный режим резания по мощности осуществим.

Определение основного (технологического) времени производится по формуле:

$$T_0 = \frac{(L + l'_1 + l''_1)}{n \cdot S}, \text{ мин.}$$

Согласно табл. 18, величина врезания и перебега для резца с углом в плане $\varphi = 45^\circ$ принимается равной 6 мм.

$$T_0 = \frac{(L + l'_1 + l''_1)}{n \cdot S} = \frac{725 + 6}{200 \cdot 0,78} = 4,69 \text{ мин.}$$

Библиографический список

1. Режимы резания металлов: справочник/ под ред. Ю.В. Барановского. – М.: Машиностроение 1972.
2. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. – Изд. 2-е. – М.: Машиностроение, 1974.
3. Справочник металлста/ под ред. А.Н. Малова. – М.: Машиностроение, 1977.
4. Краткий справочник металлста/ под ред. П.Н. Орлова. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986.
5. Справочник технолога-машиностроителя/ под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещеряковой. – М.: Машиностроение, 1985. Т. 1,2.
6. Гуревич Я.Л., Горохов Н.В., Захаров В.И. и др. Режимы резания труднообрабатываемых материалов: справочник. – М.: Машиностроение, 1986.
7. Общемашиностроительные нормативы резания. Токарные и карусельные работы. – М.: НИИмаш, 1985.
8. Баранчиков В.И., Жаринов А.В., Юдина Н.Д. и др. Прогрессивные режущие инструменты и режимы резания металлов: справочник. – М.: Машиностроение, 1990.

Содержание

Введение.....	3
1. Параметры режущей части инструмента.....	-
2. Глубина резания и число проходов.....	7
3. Подача.....	-
4. Скорость резания.....	-
5. Основное (технологическое) время.....	37
Библиографический список.....	39