

государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Свердловской области
Ирбитский мотоциклетный техникум» (ГАПОУ СО «ИМТ»)

Междисциплинарный курс



Технология выполнения работ на механообрабатывающем оборудовании

УЧЕБНЫЕ ЗАДАНИЯ **к ПРАКТИЧЕСКИМ САМОСТОЯТЕЛЬНЫМ** **РАБОТАМ СТУДЕНТОВ**

**специальности 23.02.03. Техническое обслуживание и
ремонт автомобильного транспорта
(базовый уровень среднего профессионального образования)**

Учебные задания к Практическим самостоятельным работам студентов по междисциплинарному курсу МДК 03.02. Технология выполнения работ на механообрабатывающем оборудовании - учебное пособие для студентов специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта (базовый уровень среднего профессионального образования)

Составитель: С.А. Катцина— преподаватель ГАПОУ СО «ИМТ».

Учебное пособие «Учебные задания к практическим самостоятельным работам студентов» предназначено для организации учебной аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов в рамках освоения программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта в части междисциплинарного курса МДК 03.02 Технология выполнения работ на механообрабатывающем оборудовании,

В содержании работ сформулированы: цель работы, задание, рекомендуемые источники информации и порядок для выполнения работы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Наладка и настройка токарного станка для точения наружной цилиндрической поверхности

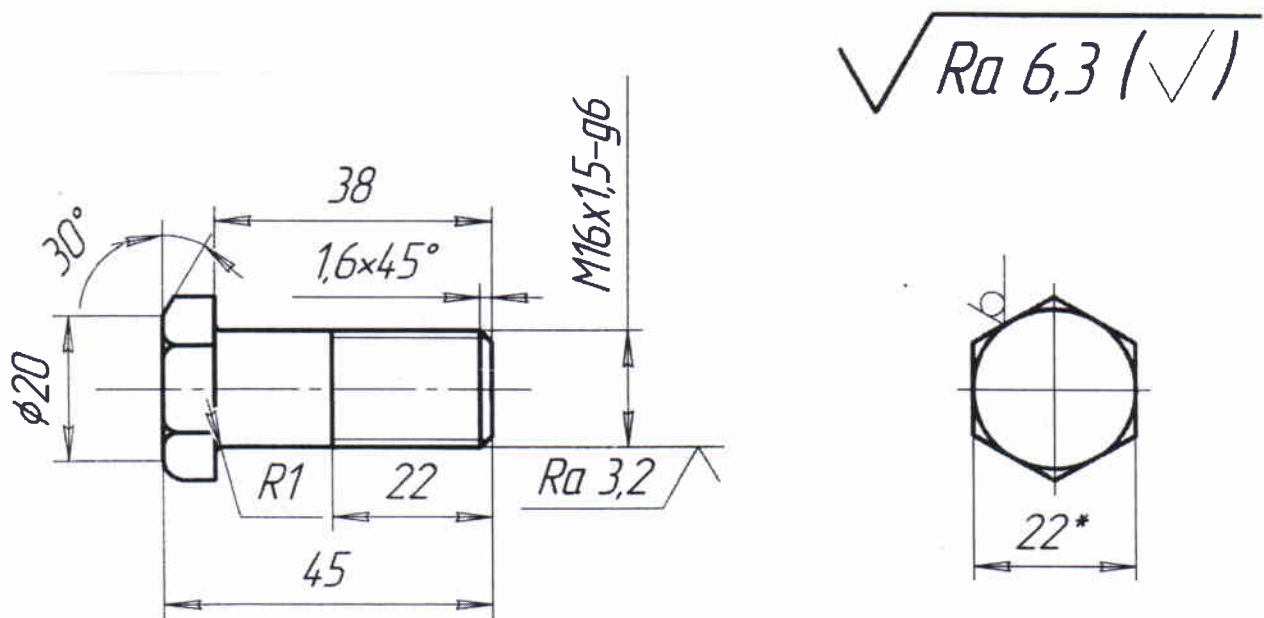
Цель работы:

Сформировать практические умения:

1. Производить наладку токарного станка для изготовления заданной детали.
2. Производить настройку токарного станка для изготовления заданной детали.
3. Пользоваться нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками для проведения технологической подготовки выполнения работ на токарном станке для заданных условий.

Задание:

В учебно-производственных мастерских ГАПОУ СО «ИМТ» на токарно-винторезном станке 1К62 планируется изготовление изделия - Болт крепления поворотного круга с исходными данными согласно чертежа.



Необходимо провести технологическую подготовку изготовления изделия, наладку и настройку токарного станка.

Справочные источники:

1. Справочник технолога – машиностроителя. В 2-х т. Т. 1 / Под ред. А. Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. - М.: Машиностроение, 1986.
2. Справочник инструментальщика Под ред. И. А. Ординарцева. - Л.: Машиностроение, 1987.
3. Режимы резания металлов. Справочник /Под ред. Ю. В. Барановского. – М.: Машиностроение, 1972.

Порядок выполнения работы:

1. Краткий анализ технологичности конструкции детали

Болт крепления поворотного круга относится к классу деталей _____

Материал детали – _____

2.2. Выбор способа закрепления заготовки на станке

Учитывая конфигурацию и размеры детали, заготовку закрепляем на станке _____

2.3. Выбор режущего инструмента

Для проведения механической обработки поверхностей детали согласно принятого маршрутного технологического процесса выбираем _____ режущий инструмент:

<i>№ перехода</i>	<i>Основные сведения о режущем инструменте: Вид, тип, инструментальный материал, основные габаритные размеры и геометрические параметры</i>

2.4. Установка режущего инструмента на станке

2.5. Определение элементов режима резания для предварительной обработки наружной цилиндрической поверхности

1. Определение глубины резания

2. Выбор подачи

3. Определение скорости резания

3.1. Определение скорости резания, допускаемой режущими свойствами инструмента

3.2. Определение частоты вращения шпинделя станка

3.3. Определение действительной скорости резания

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Наладка и настройка токарного станка для обработки отверстия

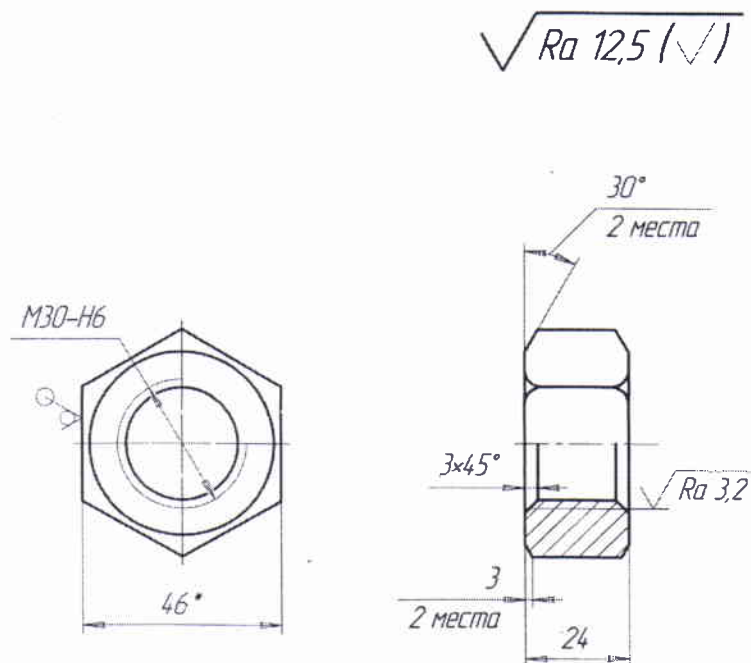
Цель работы:

Сформировать практические умения:

1. Производить наладку токарного станка для изготовления заданной детали.
2. Производить настройку токарного станка для изготовления заданной детали.
3. Пользоваться нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками для проведения технологической подготовки выполнения работ на токарном станке для заданных условий.

Задание:

В учебно-производственных мастерских ГАПОУ СО «ИМТ» на токарно-винторезном станке 1К62 планируется изготовление изделия – Гайка с исходными данными согласно чертежа.



Необходимо провести технологическую подготовку изготовления изделия, наладку и настройку токарного станка.

Справочные источники:

1. Справочник технолога – машиностроителя. В 2-х т. Т. 1 / Под ред. А. Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. - М.: Машиностроение, 1986.
2. Справочник инструментальщика Под ред. И. А. Ординарцева. - Л.: Машиностроение, 1987.
3. Режимы резания металлов. Справочник /Под ред. Ю. В. Барановского. – М.: Машиностроение, 1972.

Порядок выполнения работы:

1. Краткий анализ технологичности конструкции детали

Гайка относится к классу - _____

Материал детали – _____

2.2. Выбор способа закрепления заготовки на станке

2.3. Выбор режущего инструмента

<i>№ перехода</i>	<i>Основные сведения о режущем инструменте: Вид, тип, инструментальный материал, геометрические параметры</i>

2.4. Установка режущего инструмента на станке

2.5. Определение элементов режима резания для сверления отверстия

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

Наладка и настройка токарного станка для нарезания резьбы

Цель работы:

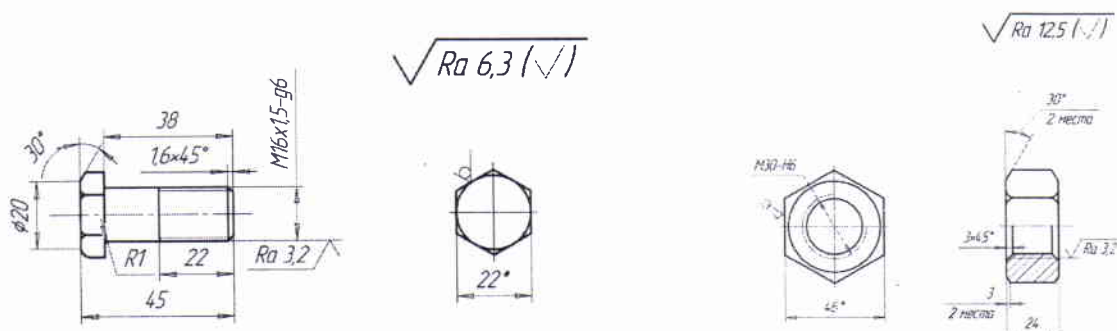
Сформировать практические умения:

1. Производить наладку токарного станка для изготовления заданной детали.
2. Производить настройку токарного станка для изготовления заданной детали.
3. Пользоваться нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками для проведения технологической подготовки выполнения работ на токарном станке для заданных условий.

Задание:

В учебно-производственных мастерских ГАПОУ СО «ИМТ» на токарно-винторезном станке 1К62 планируется изготовление изделий:

- Болт крепления поворотного круга с исходными данными согласно чертежа (см. Практическую работу № 1)
- Гайка с исходными данными согласно чертежа (см. Практическую работу № 2)



На основании проведенной технологической подготовки изготовления изделий в Практической работе № 1, № 2 необходимо осуществить настройку токарного станка для нарезания резьбы.

Информационные и справочные источники:

1. Содержание выполненных Практических работ № 1, № 2.
3. Режимы резания металлов. Справочник /Под ред. Ю. В. Барановского. – М.: Машиностроение, 1972.

Порядок выполнения работы:

1. Определение элементов режима резания для нарезания наружной резьбы болта.
2. Определение элементов режима резания для нарезания внутренней резьбы гайки.

Министерство общего и профессионального образования Свердловской области
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области
«Ирбитский мотоциклетный техникум» (ГАПОУ СО «ИМТ»)

Образовательная программа среднего профессионального образования –
программа подготовки специалистов среднего звена
по специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

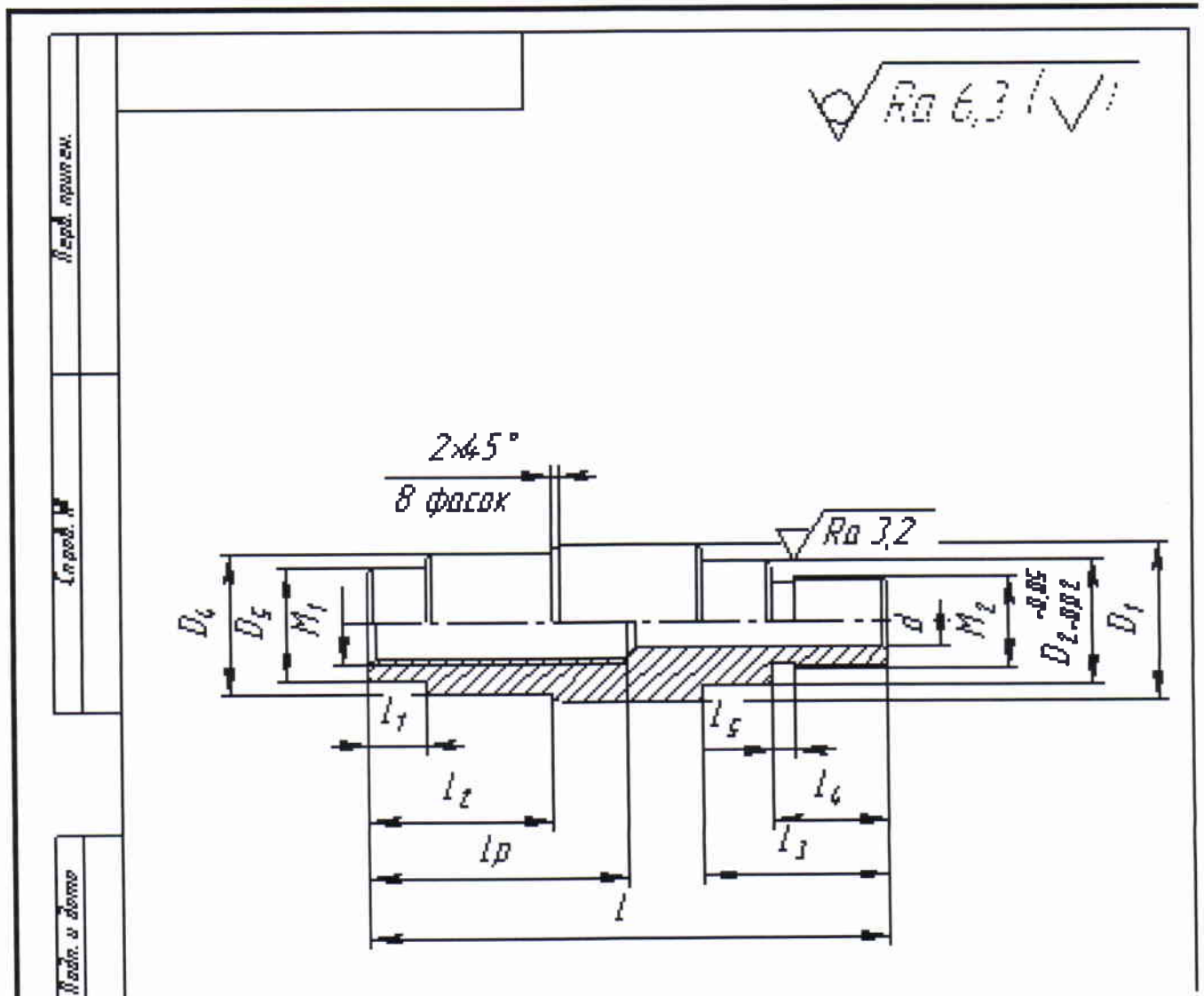
ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на индивидуально-групповую самостоятельную работу
по МДК 03.02 Технология выполнения работ на механообрабатывающем оборудовании
УП.03 Учебная практика

студентам 3 курса очной формы обучения группы 289
специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

Тема работы (проекта): Изготовление детали Валик в условиях учебно-производственных мастерских ГАПОУ СО «ИМТ».

Исходные данные: Рабочий чертеж детали – Валик.



Материал детали - Сталь 30.

Варианты индивидуально-группового задания

Таблица 1

№ Варианта	Размеры поверхностей детали, мм.													
	d	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	M ₁	M ₂	L	L _{рез.}	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅
1.	6	30	20	14	18	8	14	100	40	10	15	40	15	4
2.	6	28	20	15	20	8	16×1,5	90	30	12	20	40	15	4
3.	8	30	24	16	20	10	18×1,5	110	35	15	20	50	20	4
4.	8	32	20	18	22	10	16	100	40	15	15	40	15	4
5.	10	28	24	20	24	12×1,5	18	85	25	10	15	50	20	4
6.	8	30	22	20	25	10	16	95	45	12	20	40	15	4
7.	6	32	18	17	27	8	14×1,5	100	40	16	20	40	15	4
8.	8	28	26	18	22	12×1,5	20×1,5	105	35	14	15	50	20	4
9.	6	28	20	16	24	8	16	90	25	15	20	50	20	4
10.	6	30	24	20	25	10	18×1,5	95	35	12	15	50	20	4
11.	8	30	26	22	26	12	20	100	40	15	15	50	20	4
12.	6	32	20	19	27	8	14	110	45	14	20	40	15	4
13.	6	32	22	20	26	10	16×1,5	90	30	16	15	40	15	4

Состав работы (проекта):

1. Пояснительная расчетная часть, оформленная в электронной форме и на бумажном носителе в формате А4.
2. Практическая часть – изготовленная деталь *Валик* в соответствии с заданными техническими условиями в условиях учебно-производственных мастерских ГАПОУ СО «ИМТ».

Содержание работы (проекта):

1. Конструкторско-технологические разработки.

- 1.1. Выполнить эскиз детали по заданным индивидуальным размерам.
- 1.2. Провести краткий анализ технологичности конструкции детали.
- 1.3. Разработать маршрутный технологический процесс изготовления детали в условиях учебно-производственных мастерских.
- 1.4. Провести технологическую подготовку изготовления детали для наладки технологического оборудования.
- 1.5. Провести технологическую подготовку изготовления детали для настройки технологического оборудования.

2. Практическая часть:

- 2.1. Провести наладку технологического оборудования
- 2.2. Провести настройку технологического оборудования
- 2.3. Изготовит деталь *Валик* в условиях учебно-производственных мастерских ГАПОУ СО «ИМТ».

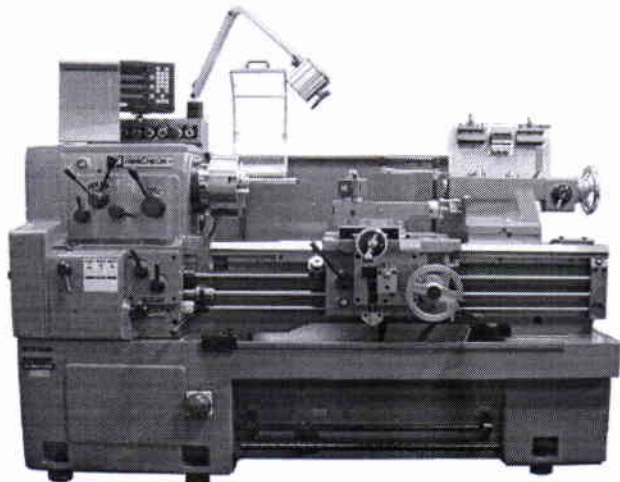
Преподаватель

С. А. Катцина

Мастер производственного обучения

А. Л. Кротов

1. Техническая характеристика токарных станков



Токарные станки предназначены для получения разнообразных профилей на наружных, внутренних и торцовых поверхностях вращающихся заготовок. На токарных станках выполняют обточку и расточку цилиндрических, конических и фасонных поверхностей, нарезание резьбы, подрезку и обработку торцов, сверление, зенкерование и развертывание отверстий и т. д.

На токарных станках главным движением D_v является вращение шпинделя с закреплённой заготовкой, а движением подачи D_s — прямолинейное поступательное перемещение инструмента в продольном и поперечном направлениях.

Техническая характеристика токарно-винторезных станков

Параметры	Модель 16К20	Модель 1К62	Модель 16Б16П
Наибольший диаметр обрабатываемого изделия, мм: - над станиной - над суппортом	400 220	400 220	320 180
Наибольшая длина обрабатываемой заготовки, мм	2000	1330	1000
Мощность двигателя, кВт	10	10	6,3
КПД станка	0,75	0,75	0,7
Частота вращения шпинделя, об/мин	12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600;	12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000;	20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000;
Продольная подача, мм/об.	0,05; 0,06; 0,075; 0,09; 0,1; 0,125; 0,15; 0,175; 0,2; 0,25; 0,3; 0,35; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 1; 1,2; 1,4; 1,6; 2; 2,4; 2,8	0,07; 0,074; 0,084; 0,097; 0,11; 0,12; 0,13; 0,14; 0,15; 0,17; 0,195; 0,21; 0,23; 0,26; 0,28; 0,3; 0,34; 0,39; 0,43; 0,47; 0,52; 0,57; 0,61; 0,70; 0,78; 0,87; 0,95; 1,04; 1,14; 1,21; 1,4; 1,56; 1,74; 1,9; 2,08; 2,28; 2,42; 2,8; 3,12; 3,48; 3,8; 4,16	0,05; 0,06; 0,07; 0,08; 0,1; 0,12; 0,15; 0,17; 0,2; 0,25; 0,3; 0,35; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 1; 1,2; 1,4; 1,6; 2; 2,4; 2,8
Поперечная подача, мм/об.	0,025; 0,03; 0,0375; 0,045; 0,05; 0,0625; 0,075; 0,0875; 0,1; 0,125; 0,15; 0,175; 0,2; 0,25; 0,3; 0,35; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 1; 1,2; 1,4;	0,035; 0,037; 0,042; 0,048; 0,055; 0,06; 0,065; 0,07; 0,074; 0,084; 0,097; 0,11; 0,12; 0,13; 0,14; 0,15; 0,17; 0,195; 0,21; 0,23; 0,26; 0,28; 0,3; 0,34; 0,39; 0,43; 0,47; 0,52; 0,57; 0,6; 0,7; 0,78; 0,87; 0,95; 1,04; 1,14; 1,21; 1,4; 1,56; 1,74; 1,9; 2,08	0,025; 0,05; 0,06; 0,07; 0,08; 0,1; 0,12; 0,15; 0,17; 0,2; 0,25; 0,3; 0,35; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 1; 1,2; 1,4;
Максимальная осевая сила резания, допускаемая механизмом подачи, Н	6000	3600	6000

2. Устройство токарного станка

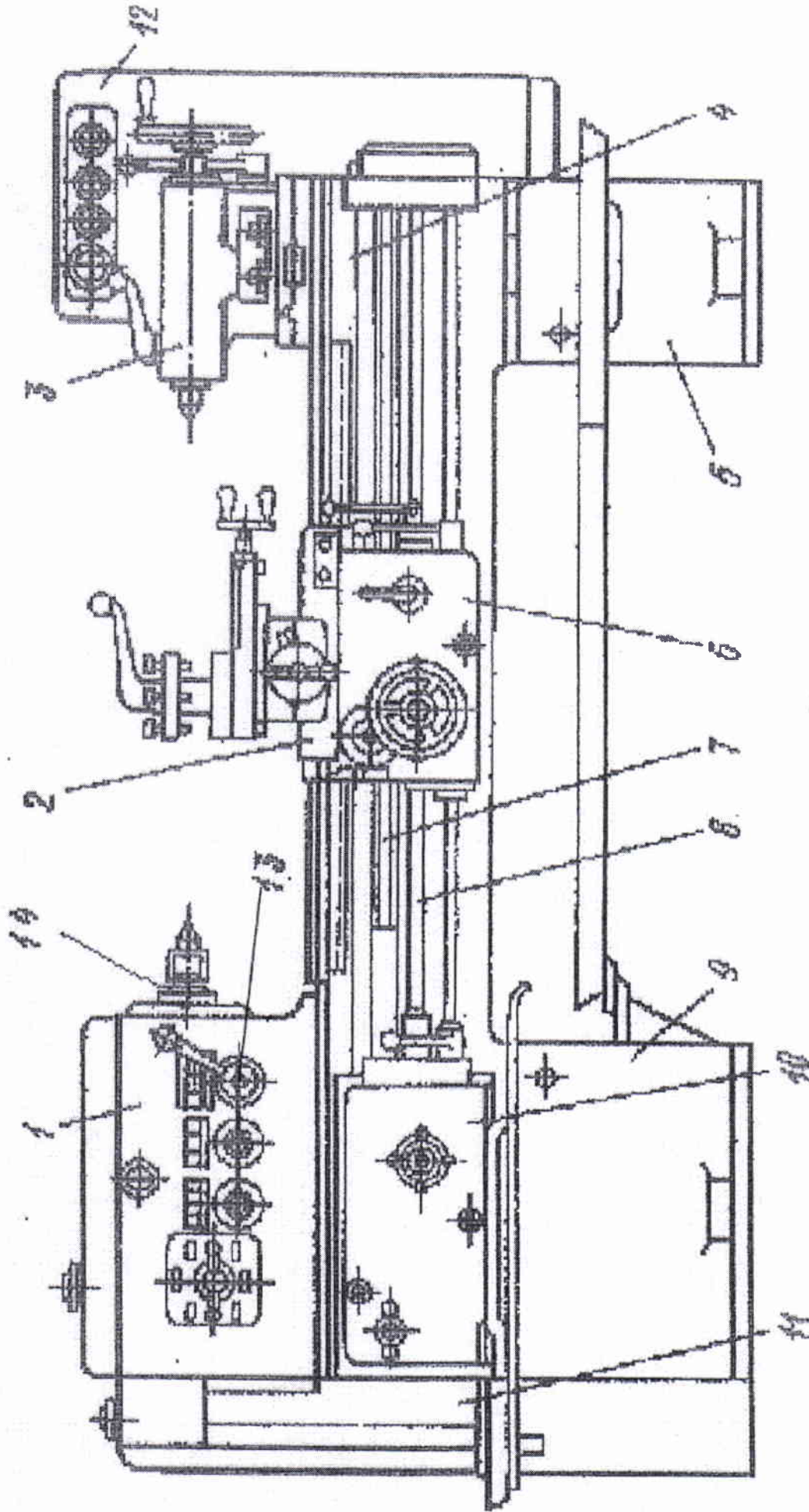


Рисунок 1. Устройство станка 1К62



Рисунок 2. Устройство передней бабки токарного станка

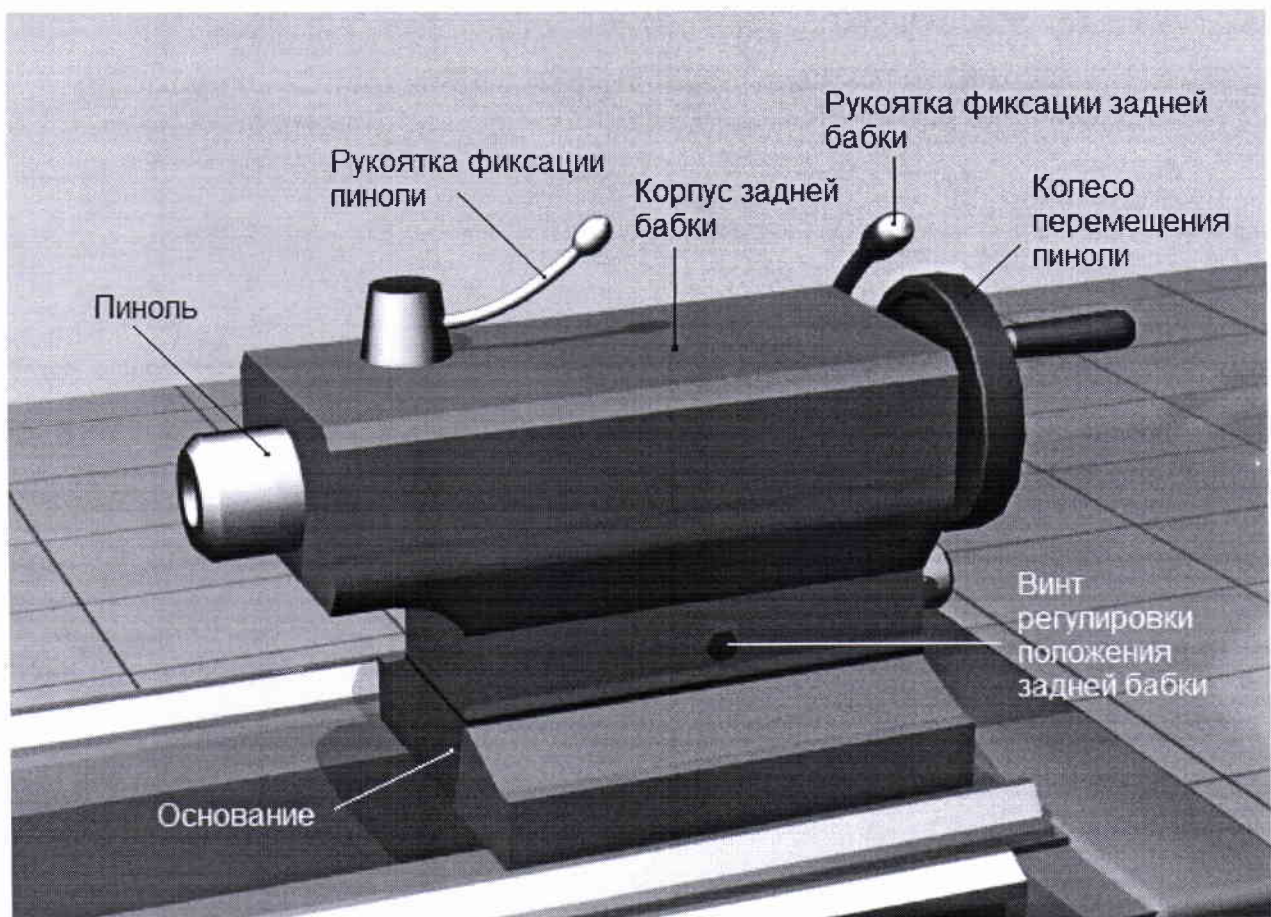


Рисунок 3. Устройство задней бабки токарного станка

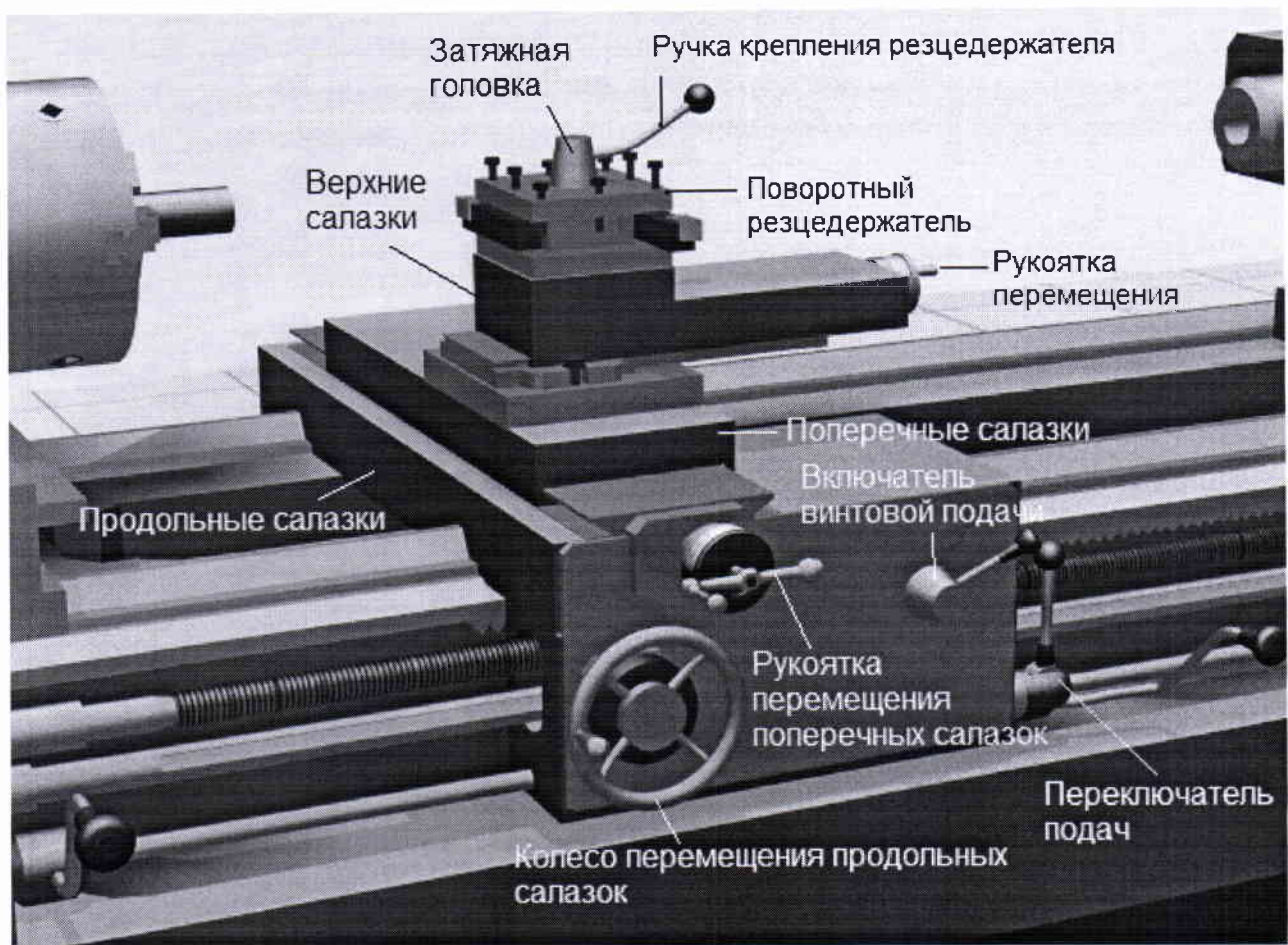


Рисунок 4. Устройство суппорта токарного станка

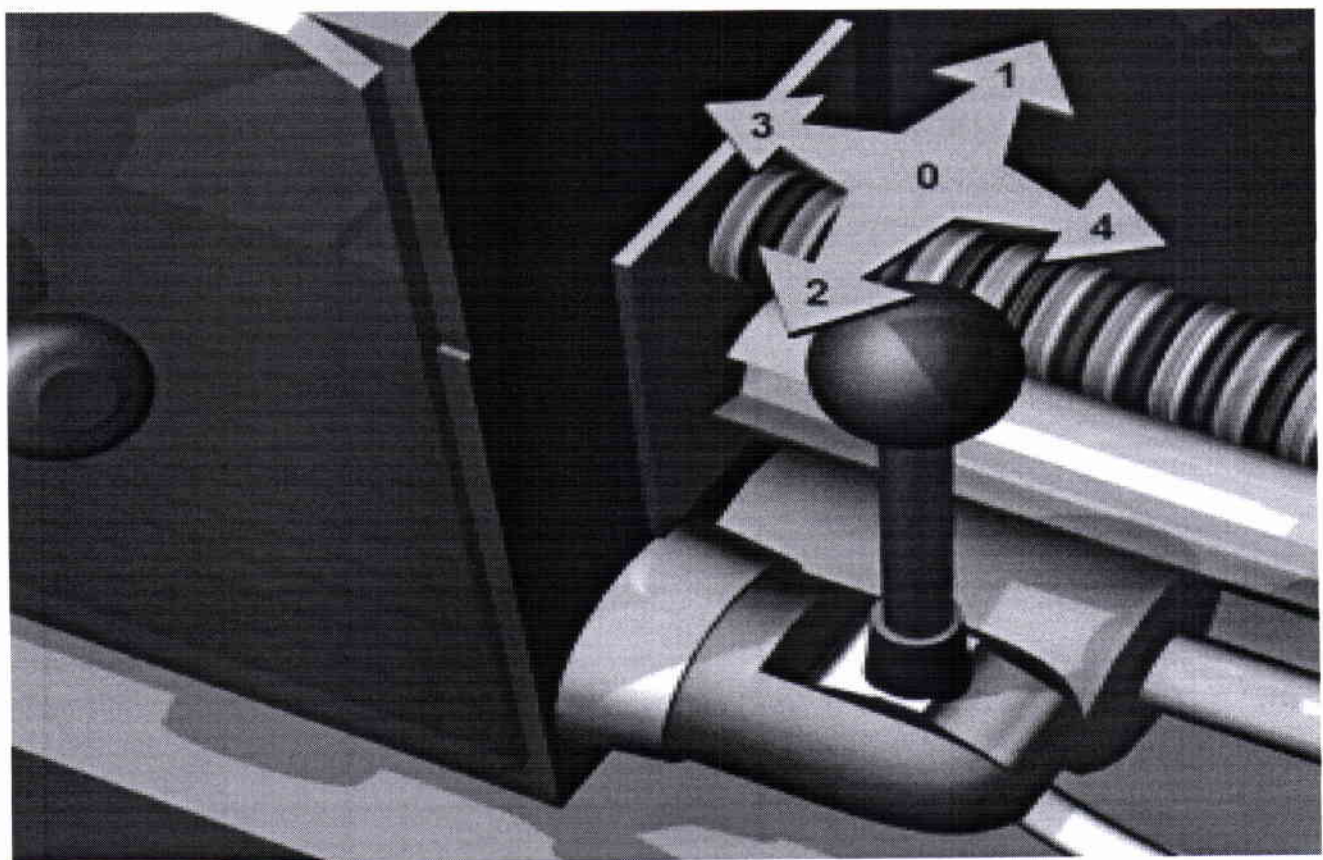


Рисунок 5. Переключатель подачи токарного станка

3. Информационно-справочные материалы для проведения анализа механически обрабатываемых поверхностей детали

- Число стадий, методы и последовательность обработки каждой поверхности назначают:
- на основе анализа заданной точности и шероховатости поверхностей детали;
 - используя справочные данные по точности и шероховатости поверхностей при различных видах обработки.

Значения допусков T (мкм) для размеров до 500 мм

Размер, мм	Квалитет												
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
До 3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250	400	600	1000
Св. 3 до 6	5	8	12	18	30	48	75	120	180	300	480	750	1200
" 6 " 10	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360	580	900	1500
" 10 " 18	8	11	18	27	43	70	110	180	270	430	700	1100	1800
" 18 " 30	9	13	21	33	52	84	130	210	330	520	840	1300	2100
" 30 " 50	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620	1000	1600	2500
" 50 " 80	13	19	30	46	74	120	190	300	460	740	1200	1900	3000
" 80 " 120	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870	1400	2200	3500
" 120 " 180	18	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600	2500	4000
" 180 " 250	20	29	46	72	115	185	290	460	720	1150	1850	2900	4600
" 250 " 315	23	32	52	81	130	210	320	520	810	1300	2100	3200	5200
" 315 " 400	25	36	57	89	140	230	360	570	890	1400	2300	3600	5700
" 400 " 500	27	40	63	97	155	250	400	630	970	1550	2500	4000	6300

Допуски на неуказанные предельные отклонения соответствуют 14 квалитету.

*Рекомендуемое количество стадий механической обработки
в зависимости от требований к качеству поверхности*

Квалитет точности	Шероховатость Ra, мкм	Количество стадий
14 - 12	> 6,3	1
11 - 10	6,3 - 3,2	2
9 - 8	3,2 - 1,6	3
7 - 6	1,6 - 0,4	4
6 - 5	0,2 - 0,02	5

4. Информационно-справочные материалы для разработки маршрутного технологического процесса

Правила записи операций

1. Операции обозначают арабскими цифрами с порядковым номером в последовательности, соответствующей технологическому процессу через 5 (например: 005, 010, 015).
2. Переходы обозначают арабскими цифрами с порядковыми номерами в каждой операции самостоятельно в последовательности выполнения операции, начиная с 1 (например: 1,2,3).
3. Наименование операции устанавливается в соответствии с применяемым технологическим оборудованием и записывается именем прилагательным в именительном падеже.

**Т а б л и ц а 3.16. Операции механической обработки резанием.
Термины и определения (ГОСТ 17420—72)**

Операции	Определение
<i>Общие понятия</i>	
Токарная	Операция, выполняемая на станках токарной группы
Сверлильная	Операция, выполняемая на станках сверлильной группы
Расточная	Операция, выполняемая на станках расточной группы
Шлифовальная	Операция, выполняемая на станках шлифовальной группы
Отделочная	Операция, выполняемая на станках отделочной группы
Зубообрабатывающая	Операция, выполняемая на станках зубообрабатывающей группы
Фрезерная	Операция, выполняемая на станках фрезерной группы
Строгальная	Операция, выполняемая на станках строгальной группы
Долбежная	Операция, выполняемая на станках долбежной группы
Протяжная	Операция, выполняемая на станках протяжной группы
Отрезная	Операция, выполняемая на станках отрезной группы

4. Содержание операции должно отражать все необходимые действия, выполняемые в технологической последовательности по обработке изделия, записывается по технологическим и вспомогательным переходам.

В содержании операции (перехода) должно быть включено:

- Ключевое слово характеризующее метод обработки выражается глаголом в неопределенной форме;
- Наименование обрабатываемой поверхности, конструктивного элемента;
- Информация по размерам обрабатываемой поверхности или их условным обозначениям;
- Дополнительны информация, характеризующая количество одновременно или последовательно обрабатываемых поверхностей, характер обработки.

Таблица 3.20. Терминология вспомогательных и технологических переходов обработки резанием

Наименование операции	Содержание перехода
Вспомогательные переходы	<p>Установить деталь. Установить деталь, закрепить, снять. Снять деталь. Установить деталь, выверить, закрепить. Подать пруток до упора. Закрепить. Снять остаток. Запрессовать деталь на оправку. Открепить деталь. Переустановить деталь, закрепить. Выдвинуть пруток на длину. Перезакрепить деталь. Поджать центром. Установить расточную оправку. Выверить оправку по приспособлению. Установить накладной кондуктор. Откинуть кондукторную плиту. Повернуть кондуктор с деталью на угол... Переустановить деталь в кондукторе. Закрепить. Повернуть стол с деталью на угол... Снять кондуктор. Уложить деталь в тарау. Повторить переходы...</p>
Токарные операции	<p>Точить поверхность в размер 1 на проход. Точить поверхность в размер 1 и 2. Точить фасонную поверхность в размеры 1, 2 и 3. Точить поверхность с подрезкой торца в размеры 1, 2. Точить поверхность с образованием фаски в размеры 1, 2, 3. Одновременно точить n поверхностей в размеры 1, 2, 3 и 4. Точить галтель (радиус) в размер 1. Точить фаску в размер 1. Точить конус в размеры 1, 2, 3, 4. Точить сферу в размер 1. Точить шейку под люнет в размеры 1, 2, 3. Накатать сетчатое рифление в размер 1 по ГОСТ *... Накатать прямое рифление в размер 1 по ГОСТ... Нарезать профиль червяка, выдерживать размеры и ТУ согласно таблице эскиза. Подрезать торец начисто (только для заготовок из прутка). Подрезать торец в размер 1. Подрезать торец буртика в размер 1. Проточить риску в размеры 1, 2, 3. Подрезать торец с проточкой канавки в размеры 1, 2, 3. Проточить канавку в размеры 1, 2, 3. Проточить торцевую канавку в размеры 1, 2, 3. Проточить спиральную канавку в размеры 1, 2, 3. Проточить радиусную канавку в размеры 1, 2, 3. Нарезать резьбу в размер 1 на проход. Нарезать резьбу в размеры 1, 2. Нарезать коническую резьбу в размер 1 по ГОСТ... Накатать резьбу в размер 1 на проход. Накатать резьбу в размеры 1, 2. Надрезать заготовку с образованием фаски в размеры 1, 2, 3. Разрезать заготовку на n деталей в размер 1. Отрезать временный центр в размер 1. Отрезать деталь в размер 1. Центровать торец в размер 1. Центровать торец в размеры 1, 2, 3. Править центровое отверстие в размеры 1, 2. Сверлить отверстие в размер 1 на проход. Сверлить отверстие в размеры 1, 2. Рассверлить отверстие в размер 1 на проход. Рассверлить отверстие в размеры 1, 2. Зенкеровать отверстие в размер 1 на проход. Зенкеровать отверстие в размеры 1, 2. Расточить отверстие в размер 1 на проход. Расточить отверстие в размеры 1, 2. Зенковать фаску в размер 1. Расточить фаску в размер 1. Расточить коническое отверстие в размеры 1, 2, 3 на проход. Расточить отверстие с подрезкой дна в размеры 1, 2. Подрезать дно в размер 1. Расточить канавку в размеры 1, 2, 3. Расто-</p>

5. Информационно-справочные материалы для выбора геометрических параметров режущей части токарных резцов

1. Рекомендуемые значения углов γ и α при обработке различных материалов, °

Обрабатываемый материал	Резцы из быстро-режущей стали		Резцы из твердых сплавов напайные		Резцы с механическим креплением твердосплавных пластин	
	α	γ	α	γ	α	γ
Углеродистые и легированные стали: $\sigma_B \leq 800$ МПа	8	10—20	6—8	0—15	6	12—15
$\sigma_B = 800 \div 1100$ МПа	8	10—15	6—8	0—10	6	10
$\sigma_B > 1100$ МПа	8	10—15	6—8	0—6	6	(—5)— (—10)
Коррозионно-, кислото-, жаростойкие хромо-никелевые стали с $\sigma_B = 600 \div 900$ МПа	—	—	6	20—24	—	—
Титановые сплавы $\sigma_B = 600 \div 1400$ МПа	—	—	11	0—(—5)	—	—
Серый чугун: ≤ 220 НВ	6—8	6—12	6—8	10—15	6	12
> 220 НВ	6	0—6	6—8	0—10	6	5—8
Медь	До 14	15—25	10—15	10—20	—	—
Бронза	6	10—20	8—10	5—10	—	—
Алюминий, легированный алюминий: ≤ 60 НВ	До 10	До 40	10	20—35	10—15	15—20
60—110 НВ	10	* 25	8—10	10—20	10—15	15—20
Силумины (9—13 % Si)	—	10—18	8—10	8—15	—	—

2. Рекомендуемые значение угла ϕ в зависимости от вида обработки

Вид обработки	ϕ , °
Чистовая обработка с малыми глубинами резания при высокой жесткости СПИД	10—20
Точение, строгание в условиях достаточной жесткости СПИД	30—45
Точение, строгание в условиях пониженной жесткости СПИД	60—75
Подрезка, прорезка, отрезка, обтачивание, растачивание и строгание ступенчатых поверхностей в условиях малой жесткости (большая длина заготовки)	90
Отрезка без бобышки	80
Обработка ступенчатых и фасонных поверхностей с продольной и поперечной подачами по копиру или с управлением от ЧПУ	90; 93; 95

3. Рекомендуемые значения угла ϕ_1 в зависимости от вида обработки:

3.1. Резцов из быстрорежущей стали

Тип резцов	Условия обработки	ϕ_1 в градусах
Проходные	Чистовая обработка жестких деталей	5 – 10
	Черновая обработка жестких деталей и чистовая обработка нежестких деталей	10 - 15
	Обработка нежестких деталей с радиальным врезанием с подачей в обе стороны без перестановки резца	20 - 35
Отрезные и про-резные	Прорезка пазов и отрезка	1 - 3

3.2. Твердосплавных резцов

Условия обработки	ϕ_1 в граду-сах
Черновое и чистовое точение деталей с равномерными припусками без удара	0 – 5
Чистовая обработка и обработка жестких деталей без врезания	5 – 10
Черновая обработка и обработка нежестких деталей без врезания	10 – 15
Обработка жестких деталей врезанием	15 – 30
Обработка нежестких деталей с врезанием	30 - 15

4. Рекомендуемые значения угла наклона главного режущего лезвия λ :

4.1. Резцов из быстрорежущей стали

Условия обработки	λ в градусах
Получистое точение и растачивание деталей из чугуна и стали	0
Черновое точение и растачивание деталей из стали с равномерным припуском	0 – 5
Черновое точение и растачивание деталей из чугуна	10
Точение прерывистых поверхностей и работа с ударами	12 - 15

4.2. Твердосплавных резцов

Условия обработки	λ в градусах
Чистовое точение и растачивание	(-2) – - (-4)
Точение и растачивание деталей из чугуна и стали резцами с $\phi = 90^\circ$	0
Черновое точение и растачивание деталей из стали с равномерным припуском	0 – 5
Черновое точение и растачивание деталей из чугуна и обработка резцами с $\gamma = (-5^\circ)$ – (-10°) и $\phi = 70^\circ$ с целью дробления стружки	10 - 12
Точение с неравномерным припуском. Обработка с ударом	12 - 15

Диаметры стержней под нарезание метрической резьбы регламентированы ГОСТ 16093-2004

Номинальный диаметр резьбы d	Шаг резьбы P	Диаметр стержня под нарезку с полем допуска							
		4h		6g	6e	6e; 6g	8g		
		Номинальный диаметр	Предельное отклонение	Номинальный диаметр		Предельное отклонение	Номинальный диаметр	Предельное отклонение	
1,0	0,25	0,97	-0,03	0,95	-	-0,04	-	-	
1,2	0,25	1,17		1,15	-		-	-	-
1,4	0,3	1,36		1,34	-		-	-	-
1,6	0,35	1,55		1,53	-		-	-	-
2	0,4*	1,95	-0,04	1,93	-	-0,05	-	-	
	0,25	1,97	-0,03	1,95	-	-0,04	-	-	
2,5	0,45	2,45	-0,04	2,43	-	-0,06	-	-	
3	0,5*	2,94		2,92	2,89		-	-	-
		0,35	2,95	-0,03	2,93	-	-0,04	-	-
4	0,7*	3,94	-0,06	3,92	3,89	-0,08	-	-	
	0,5	3,94	-0,04	3,92	3,89	-0,06	-	-	
5	0,8*	4,94	-0,07	4,92	4,88	-0,10	4,92	-0,18	
	0,5	4,94	-0,04	4,92	4,89	-0,06	-	-	
6	1*	5,92	-0,07	5,89	5,86	-0,10	5,89	-0,20	
	0,75	5,94	-0,06	5,92	5,88	-0,09	-	-	
	0,5	5,94	-0,04	5,92	5,89	-0,06	-	-	
8	1,25*	7,90	-0,08	7,87	7,84	-0,11	7,87	-0,24	
	1	7,92	-0,07	7,89	7,86	-0,10	7,89	-0,20	
	0,75	7,94	-0,06	7,92	7,88	-0,09	-	-	
	0,5	7,94	-0,04	7,92	7,89	-0,06	-	-	
10	1,5*	9,88	-0,09	9,85	9,81	-0,12	9,85	-0,26	
	1	9,92	-0,07	9,89	9,86	-0,10	9,89	-0,20	
	0,5	9,94	-0,04	9,92	9,89	-0,06	-	-	
	0,75	9,94	-0,06	9,92	9,88	-0,09	-	-	
12	1,75*	11,86	-0,10	11,83	11,80	-0,13	11,83	-0,29	
	1,5	11,88	-0,09	11,85	11,81	-0,12	11,85	-0,26	
	1,25	11,90	-0,08	11,87	11,84	-0,11	11,87	-0,24	
	1	11,92	-0,07	11,89	11,86	-0,10	11,89	-0,20	
	0,75	11,94	-0,06	11,92	11,88	-0,09	-	-	
	0,5	11,94	-0,04	11,92	11,89	-0,06	-	-	
14	2*	13,84	-0,10	13,80	13,77	-0,13	13,80	-0,29	
	1,5	13,88	-0,09	13,85	13,81	-0,12	13,85	-0,26	
	1	13,92	-0,07	13,89	13,86	-0,10	13,89	-0,20	
	0,75	13,94	-0,06	13,92	13,88	-0,09	-	-	
	0,5	13,94	-0,04	13,92	13,89	-0,06	-	-	
16	2*	15,84	-0,10	15,80	15,77	-0,13	15,80	-0,29	
	1,5	15,88	-0,09	15,85	15,81	-0,12	15,85	-0,26	
	1	15,92	-0,07	15,89	15,86	-0,10	15,89	-0,20	
	0,75	15,94	-0,06	15,92	15,88	-0,09	-	-	
	0,5	15,94	-0,04	15,92	15,89	-0,06	-	-	
18	2*	17,84	-0,10	17,80	17,77	-0,13	17,80	-0,29	
	1,5	17,88	-0,09	17,85	17,81	-0,12	17,85	-0,26	
	1	17,92	-0,07	17,89	17,86	-0,10	17,89	-0,20	
	0,75	17,94	-0,04	17,94	17,92	-0,06	-	-	
20	2,5*	19,84	-0,13	19,80	19,76	-0,18	19,80	-0,37	
	1,5	19,88	-0,09	19,85	19,81	-0,12	19,85	-0,26	
	1	19,92	-0,07	19,89	19,86	-0,10	19,89	-0,20	
	0,75	19,94	-0,06	19,92	19,88	-0,09	-	-	
	0,5	19,94	-0,04	19,92	19,89	-0,06	-	-	

Таблица отверстий под метрическую резьбу

Диаметр резьбы	Шаг (стандартный)	Диаметр отверстия (сверла)	Шаг	Отверстие	Шаг	Отверстие
M2	0,4	1,6	0,25	1,75		
M3	0,5	2,5	0,35	2,65		
M4	0,7	3,3	0,5	3,5		
M5	0,8	4,2	0,5	4,5		
M6	1,0	5,0	0,75	5,2	0,5	5,5
M7	1,0	6,0	0,75	6,2	0,5	6,5
M8	1,25	6,7	1,0	7,0	0,75	7,2
M9	1,25	7,7	1,0	8,0	0,75	8,2
M10	1,5	8,5	1,25	8,7	1,0	9,0
M11	1,5	9,5	1,0	10,0	0,75	10,2
M12	1,75	10,2	1,5	10,5	1,25	10,7
M14	2,0	12,0	1,5	12,5	1,25	12,6
M16	2,0	14,0	1,5	14,5	1,0	15,0
M18	2,5	15,4	2,0	16,0	1,5	16,5
M20	2,5	17,4	2,0	18,0	1,5	18,5
M22	2,5	19,4	2,0	20,0	1,5	20,5
M24	3,0	20,9	2,0	22,0	1,5	22,5
M27	3,0	23,9	2,0	25,0	1,5	25,5
M30	3,5	26,4	3,0	26,9	2,0	28,0
M33	3,5	29,4	3,0	29,9	2,0	31,0
M36	4,0	31,9	3,0	32,9	2,0	34,0
M39	4,0	34,9	3,0	35,9	2,0	37,0
M42	4,5	37,4	4,0	37,9	3,0	38,9
M45	4,5	40,4	4,0	40,9	3,0	41,9
M48	5,0	42,8	4,0	43,9	3,0	44,9