

Московский государственный технический университет имени Н.Э.
Баумана
Калужский филиал

П.С. Сорокин, Т.Ю. Карабахина

Основные сведения о технологических параметрах резания

Методические указания
по учебно-технологическому практикуму

Калуга - 2016г.

УДК 621.9

ББК 34.63

С65

Данные методические указания издаются в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров и специалистов в КФ МГТУ имени Н.Э. Баумана.

Методические указания рассмотрены и одобрены:

Кафедрой «Технологии обработки материалов» (М5-КФ)

Протокол № _____ от _____ 2016.

Заведующий кафедрой М5-КФ _____ д.т.н., профессор Шаталов В.К.

Методической комиссией факультета МТК

Протокол № _____ от _____ 2016.

Председатель методической

комиссии МТК _____ декан факультета, к.т.н. В.М. Попков

Методической комиссией Калужского филиала МГТУ имени Н.Э.

Баумана

Протокол № _____ от _____ 2016.

Председатель метод.комиссии _____ д.э.н.О.Л. Перерва

Рецензент: _____ доцент кафедры М1-КФ, к.т.н. Вяткин А.Г.

Авторы: _____ старший преподаватель Сорокин П.С.

_____ старший преподаватель Карабахина Т.Ю.

Аннотация

Методические указания предназначены для студентов всех специальностей университета, выполняющих практические работы на металлорежущих станках в лаборатории обработки резанием.

В указаниях приведены основные сведения по обработке металлов резанием, термины и определения основных понятий, необходимые для выполнения практических работ. Методические указания прорабатываются студентами до начала выполнения практических работ на металлорежущих станках.

@Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана 2016г.

@Сорокин П.С., 2016г

@Карабахина Т.Ю., 2016г

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи работы- 3 -
2. порядок выполнения- 3 -
3. Общие понятия и определения.- 4 -
4. Технологические параметры процесса обработки- 5 -
5. Последовательность расчета режимов резания- 10 -
6. Технологическая оснастка. Приспособления и их назначение- 11 -
7. Режущий инструмент- 12 -
8. Приложение- 17 -
9. Контрольные вопросы- 22 -
10. Литература - 27 -

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель работы - Изучение основных общетехнических терминов и понятий, общих требований безопасности, последовательность выполнения работ. Изучение формообразования поверхностей резанием, схем обработок и режимов резания.

Задачи работы - ознакомление студентов с формообразующими движениями, режимами обработки, основными элементами и геометрическими параметрами режущего инструмента.

Знания, полученные в учебно-производственных лабораториях используются в общеинженерных и специальных технологических курсах, при прохождении производственных практик, а также при выполнении курсовых проектов.

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

1. Изучить общие правила техники безопасности при работе на металлорежущих станках, а также инструкцию по технике безопасности на конкретном рабочем месте и строго соблюдать их требования.

2. Изучить вводную часть дисциплины, для использования теоретических знаний при практических работах на оборудовании.

3. Выполнить расчеты для практической работы и оформить отчет:

— получить у преподавателя задание (чертеж, эскиз или образец);
бланки для оформления отчета;

— внимательно изучить чертеж детали и нарисовать эскиз заготовки с указанием контура готовой детали и расположения припусков на обработку. Выделить сплошной толстой линией обрабатываемые по-

верхности на эскизе детали в отчете.

4. Нарисовать схему обработки, на которой указать:

— способ установки и закрепления заготовки на станке (в приспособлении, на столе станка и т.д.), а также поверхности базирования;

— вид режущего инструмента и его положение относительно заготовки (в конечном рабочем положении);

— элементы режимов резания (глубину резания t , подачу S , скорость резания V).

5. Определить числовое значение режимов резания и скорректировать их по паспортным данным станка.

6. Предъявить выполненные расчеты и графические материалы преподавателю для проверки и согласования.

7. Заполнить таблицу 4 отчета (см. приложение «бланк отчета»).

3. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС И ЕГО СТРУКТУРА

Технологическим процессом называют последовательное изменение формы, размеров и свойств заготовки в целях получения готовой детали.

Технологический процесс механической обработки деталей является частью общего производственного процесса изготовления какого-либо изделия.

В целях обеспечения наиболее рационального процесса механической обработки детали составляют маршрут обработки с указанием, какие поверхности детали надо обработать, в какой последовательности и на каком оборудовании.

В связи с этим весь процесс механической обработки расчленяют на отдельные составные части: операции, переходы, проходы, установки. Состав применяемых видов документов при оформлении технологического процесса определяют по ГОСТ 3.1102-81.

Технологической операцией называется законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте. Например, точение вала, выполняемое на токарном станке последовательно, сначала на одном конце, а потом после поворота, т.е. переустановки вала в центрах или кулачках, без снятия и перестановки его с одного станка на другой, является одной операцией (токарной). Фрезерование того же вала на фрезерном станке, или сверление его на сверлильном станке являются другими операциями (фрезерной или сверлильной соответственно). Наименование операций производят по названию

оборудования, на котором эти операции выполняют (ГОСТ 3.1702-79) (см приложение).

Технологическим переходом называется законченная часть технологической операции, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах и установе. Изменение обрабатываемой поверхности, инструмента, режима обработки или установка определяет новый переход.

Проходом (рабочим ходом) называется часть перехода, осуществляемая при одном рабочем перемещении инструмента в направлении подачи. За один проход снимают один слой металла со всей обрабатываемой поверхности.

Рабочий ход – законченная часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки, сопровождаемого изменением формы, размеров, качества поверхности и свойств заготовки (ГОСТ 3.1109-82).

Установом называется часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок. Например, точение одного конца вала при закреплении в центрах - первый установ; точение другого конца вала после его поворота и закреплении в центрах - второй установ.

Другие термины и определения основных понятий в области технологических процессов изготовления деталей (изделий) приведены в ГОСТ 3.1109-82.

Для реализации любого технологического процесса необходимо иметь:

а) исходную документацию - рабочие чертежи детали и заготовки, технологический процесс изготовления детали, нормативно-справочную и другую техническую документацию (справочные таблицы, паспорта оборудования, каталоги приспособлений и инструментов и т.п.). Основным исходным документом является рабочий чертёж детали;

б) средства технологического оснащения, основными из которых являются: технологическое оборудование и технологическая оснастка, включающая приспособление, а также режущий, вспомогательный и измерительный инструмент;

в) предметы труда - заготовки и другие изделия, подлежащие обработке.

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ

4.1 ПРИПУСК И ДВИЖЕНИЯ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ

Детали изготавливают из заготовок. Заготовками для механической обработки резанием являются отливки, поковки, прокат. Например, для изготовления втулки (рис.1) заготовкой может служить прокат круглого поперечного сечения (рис.2).

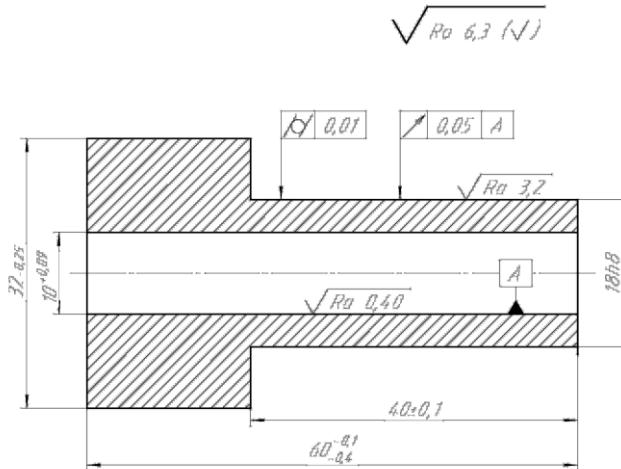


Рис.1 Рабочий чертеж втулки

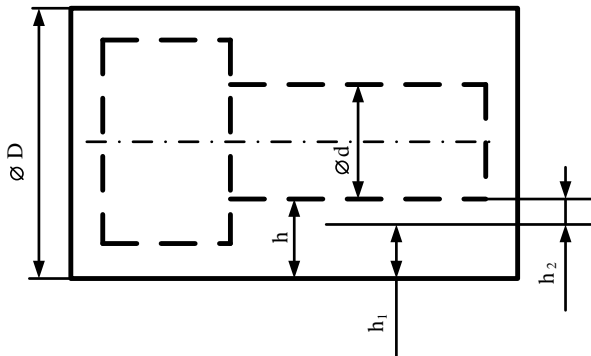


Рис.2 Заготовка для изготовления втулки

Припуском на обработку – h мм – называют слой металла, подлежащий удалению с заготовки с целью получения обработанной поверхности с заданной точностью и шероховатостью. Припуск на обработку всегда дается на сторону. Полный припуск h в случае необходи-

мости делят на операционные припуски. Например, полный припуск h мм (рис.2) можно разделить на припуск h_1 на токарную обработку и припуск h_2 на шлифование.

Если операционный припуск не может быть срезан за один проход инструмента, то обработку производят за несколько проходов. На первых, черновых проходах срезают $\approx 80\%$ припуска, а на последующих, чистовых проходах $\approx 20\%$.

Для поверхностей, имеющих форму тел вращения (рис.2), полный припуск на обработку рассчитывают по формуле (1)

$$h = \frac{D-d}{2}, \text{мм} \quad (1)$$

Обработку металлов резанием, т.е. путем снятия стружки, осуществляют режущими инструментами на металлорежущих станках с целью придания деталям заданных форм, размеров и шероховатости обработанных поверхностей. Основными видами обработки металлов резанием являются: точение, сверление, фрезерование, строгание, шлифование, протягивание и др.

Для каждого вида обработки существуют определённые типы станков: для токарной обработки – токарные станки, для фрезерной – фрезерные и т.д.

Для осуществления процесса резания и формообразования обрабатываемой поверхности необходимо, чтобы заготовка и режущий инструмент совершали определенные движения относительно друг друга. Такие движения называются движениями формообразования или основными движениями, их, как правило, бывает не менее двух.

Главное движение резания D_r – Движение, обеспечивающее деформирование и срезание слоя металла с обрабатываемой заготовки. Прямолинейное поступательное или вращательное движение заготовки или режущего инструмента, происходящее с наибольшей скоростью в процессе резания (рис.3).

Движение подачи D_s – Движение, обеспечивающее непрерывность врезания режущего лезвия инструмента в обрабатываемый материал. Прямолинейное поступательное или вращательное движение режущего инструмента или заготовки, скорость которого меньше скорости главного движения резания, предназначенное для того, чтобы распространить отделение слоя материала на всю обрабатываемую поверхность (рис.3).

Движение подачи может быть непрерывным или прерывистым. Прерывистое движение подачи может происходить в перерывах процесса резания.

Движение подачи может входить в состав сложного формообразующего движения, например, при шлифовании резьбы.

В зависимости от направления движения подачи различают следующие движения подачи: продольное, поперечное и др.

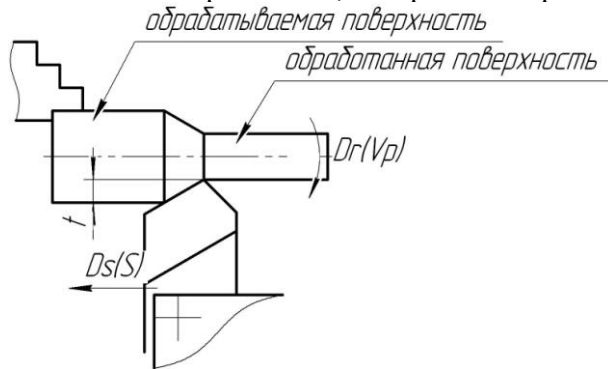


Рис.3 Схема обработки

Движения формообразования создаются кинематикой станка, т.е. совокупностью всех механизмов и передач, передающих движение от источника движения (электродвигателя) до исполнительных целевых механизмов станка (шпинделя, стола, суппорта). С помощью органов управления станки настраивают на заданный режим обработки. Любой вид обработки металлов резанием характеризуется режимом резания.

4.2 РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

Режим резания – совокупность следующих основных значений скорости резания, подачи или скорости движения подачи S и глубины резания t (рис. 3).

Скорость резания или скорость главного движения резания (V) – скорость рассматриваемой точки режущей кромки или заготовки в направлении главного движения резания. (ГОСТ 25762-83). Скорость резания имеет размерность м/мин (при шлифовании и полировании – м/с).

Если движение резания является вращательным, как например, при точении цилиндрической поверхности на токарном станке, то скорость резания определяют из выражения(2)

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000}, \text{ м/мин (2)}$$

где D – наибольший диаметр обрабатываемой поверхности, мм; n – частота вращения заготовки (шпинделя), об/мин.

Подача (S) – Отношение расстояния, пройденного рассматриваемой точкой режущей кромки или заготовки вдоль траектории этой точки в движении подачи, к соответствующему числу циклов или определенным долям цикла другого движения во время резания или к числу определенных долей цикла этого другого движения:

1. Под циклом движения понимают полный оборот, ход или двойной ход режущего инструмента или заготовки. Долей цикла является часть оборота, соответствующая угловому шагу зубьев режущего инструмента.

2. Под ходом понимают движение в одну сторону при возвратно-поступательном движении. (ГОСТ 25762-83)

Различают следующие виды подач:

Подача на оборот S_o – подача, соответствующая одному обороту инструмента или заготовки мм/об;

Подача на зуб S_z – подача, соответствующая повороту инструмента или заготовки на один угловой шаг зубьев режущего инструмента мм/зуб; (для многозубых инструментов, например фрез);

Подача на двойной ход S_{2X} – подача, соответствующая одному двойному ходу заготовки или инструмента мм/дв.ход;

Подача за минуту (минутная подача) S_m – подача, соответствующая одной минуте движения заготовки или инструмента, мм/мин.

Между ними существуют соотношения:

$$S_o = S_z \cdot z; \quad (3)$$

$$S_m = S_o \cdot n = S_z \cdot z \cdot n; \quad (4)$$

где z – число зубьев режущего инструмента; n – частота вращения заготовки или инструмента, об/мин.

По направлению движения различают подачи: продольную – $S_{пр}$, поперечную – $S_{поп}$, вертикальную – S_v , круговую – $S_{кр}$, и другие в зависимости от технологического метода обработки.

Глубина резания (t)- толщина (мм) срезаемого слоя металла за один проход(расстояние между обрабатываемой 1 и обработанной 2 поверхностями (рис.3), измеренное по перпендикуляру к последней.

Задание:

—Для одного из размеров обрабатываемых поверхностей по указа-

нию преподавателя определить числовое значение режима резания и скорректировать их по паспортным данным станка.

—Заполнить таблицу 4 отчёта (см. приложение «Бланк отчета»).

5. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАСЧЕТА РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ

В начале работы производят наладку станка и настраивают его кинематические цепи с помощью органов управления на заданный режим резания. Значения величин, составляющих режим резания (V , S , t) выбирают из справочных таблиц и производят обычно в следующей последовательности: сначала определяют припуск, устанавливают глубину резания t и число проходов i , затем выбирают подачу S и в зависимости от них определяют скорость резания V .

6.1. Глубина резания t зависит от величины припуска на обработку. При черновой обработке твердосплавными инструментами следует назначать наибольшую глубину резания, соответствующую срезанию припуска за один проход. При чистовой обработке глубину резания назначают в зависимости от степени точности и шероховатости поверхности. Число проходов определяют путем распределения припуска на черновую и чистовую обработку.

6.2. Подачу S при черновой обработке следует назначать наибольшей, т.к. она непосредственно влияет на производительность процесса резания. Величину подачи выбирают по таблицам режимов резания в зависимости от глубины резания, материала заготовки, степени точности и шероховатости поверхности, достигаемых в результате обработки. Поддачи, содержащиеся в таблицах, даются вне связи со станком, на котором производится обработка. Поэтому выбранную из таблиц подачу уточняют по техническим данным станка и принимают ближайшее меньшее значение из имеющихся на станке.

6.3. Скорость резания V , допускаемая режущим инструментом, зависит от материала и геометрических параметров его режущей части, от обрабатываемого материала, глубины резания и подачи, вида обработки, применяемой смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) и других факторов. Скорости резания, приведённые в таблицах, рассчитаны для определённых условий работы. Если конкретные условия отличаются от тех, для которых составлена данная таблица, то при выборе скорости резания табличные значения умножаются на поправочные коэффициенты, которые приведены в этих же таблицах.

6.4. По найденной скорости резания подсчитывают нужную частоту вращения шпинделя станка n из выражения скорость резания. Полу-

ченное значение n уточняют по паспорту станка и принимают ближайшее меньшее из имеющихся на станке. Затем по принятому значению $n_{пр}$ определяют фактическую скорость резания при которой производят обработку.

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_{пр}}{1000}, \text{ м/мин}$$

Обработку заготовок ведут в соответствии с операционными картами механической обработки (ГОСТ 3.1404-74). В карте приводится последовательность обработки поверхностей заготовки с указанием режима резания и с изображением схем обработки.

Под схемой обработки (рис.3) понимают условное изображение обрабатываемой заготовки с указанием её установки на станке, применяемой технологической оснастки и основных движений. Обработанные поверхности на схеме выделяют сплошной толстой линией или красным цветом, а режущий инструмент изображают в положении, соответствующем окончанию обработки данной поверхности.

6. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА. БАЗИРОВАНИЕ ЗАГОТОВОК.

При работе на металлорежущих станках применяют различные приспособления, которые служат для установки заготовок, т.е. для их базирования и закрепления.

Базирование - это придание заготовке требуемого положения относительно выбранных систем координат.

Заготовка, как и любое твердое тело в пространстве, имеет шесть степеней свободы: три перемещения вдоль трех взаимно перпендикулярных осей координат X, Y, Z и три вращательных движения относительно тех же осей. Для того чтобы лишить деталь всех шести степеней свободы, она должна базироваться на шести неподвижных точках (установочных элементов в приспособлении); в этом и заключается правило шести точек.

Поверхность или сочетание поверхностей, ось, точка, принадлежащая заготовке, и используемая для базирования называется базой. По ГОСТ 21495-76 базы подразделяют:

- а) по назначению – конструкторские (основные и вспомогательные), технологические и измерительные;
- б) по лишаемым степеням свободы – установочные, направляющие и опорные.

Установка заготовок в приспособлении осуществляется значительно легче и быстрее, чем непосредственно на столе станка. Для этой цели в приспособлениях предусматривают установочные устройства и зажимы.

Опоры, зажимы и установочные устройства имеют графическое обозначение по ГОСТ 3.1107-81(см. приложение).

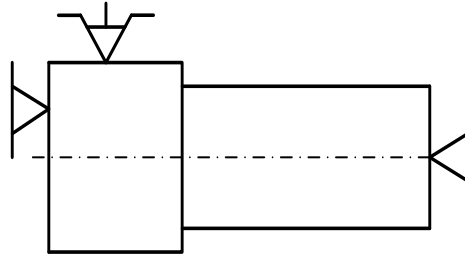


Рис.4 Конструктивная схема закрепления детали.

В качестве примера на рис.4 приведена конструктивная схема. Схема условного обозначения установки заготовки в трёхкулачковом патроне с механическим устройством зажима (∇), с упором в то-

рец (\triangleleft), с неподвижным центром (\triangleleft).

7. РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ

В зависимости от технологического метода обработки на станках применяют различные режущие инструменты: резцы, сверла, развертки, фрезы, метчики к т.д. Каким бы сложным не был инструмент, основным его элементом, которым производится отделение стружки от заготовки, является режущее лезвие, в основу конструкции которого положен принцип работа клина.

7.1 КОНСТРУКЦИЯ РЕЗЦА

Рассмотрим конструкцию наиболее простого и распространенного вида режущего инструмента — токарного прямого проходного резца (рис. 5).

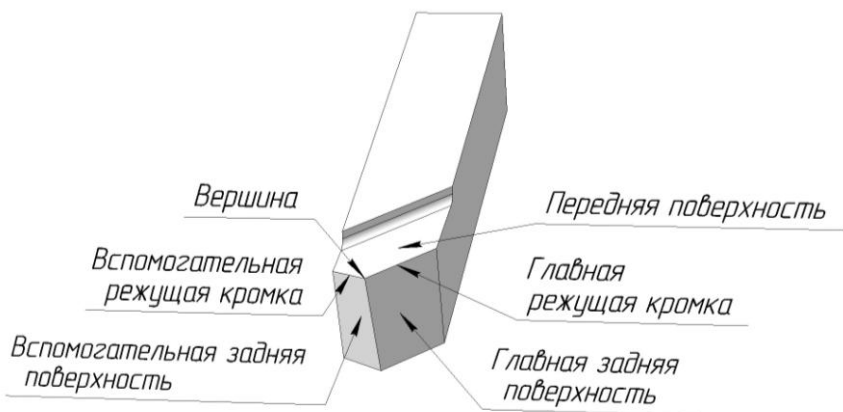


Рис.5 Конструктивные элементы прямого проходного резца

Резец состоит из двух частей: рабочей части, выполняющей работу резания и крепёжной части, служащей для закрепления резца в резцедержателе станка.

Элементы рабочей части резца:

Передняя поверхность лезвия – поверхность лезвия инструмента, контактирующая в процессе резания со срезаемым слоем и стружкой.

Передняя поверхность, по которой сходит стружка.

Задняя поверхность лезвия – поверхность лезвия инструмента, контактирующая в процессе резания с поверхностями заготовки.

Главная задняя поверхность, обращенная к поверхности резания (задняя поверхность лезвия инструмента, примыкающая к главной режущей кромке).

Вспомогательная задняя поверхность, обращенная к обработанной поверхности (задняя поверхность лезвия инструмента, примыкающая к вспомогательной режущей кромке).

Главная режущая кромка, образованная пересечением передней и главной задней поверхностями (часть режущей кромки, формирующая большую сторону сечения срезаемого слоя).

Вспомогательная режущая кромка, образованная пересечением передней и вспомогательной задней поверхностями (часть режущей кромки, формирующая меньшую сторону сечения срезаемого слоя).

Вершина, образованная пересечением главной и вспомогательной режущих кромок (участок режущей кромки в месте пересечения двух задних поверхностей);

7.2 УГЛЫ РЕЗЦА

Чтобы рабочая часть резца могла выполнять работу резания, ее затачивают по передней и задним поверхностям, придавая режущим лезвиям форму клина. Поверхности резца, образующие режущие лезвия, располагаются в пространстве относительно друг друга под определенными углами. Отсчет величины углов ведут от координатных плоскостей, а измеряют углы в секущих плоскостях.

Координатные плоскости: основная плоскость и плоскость резания (рис. 6).

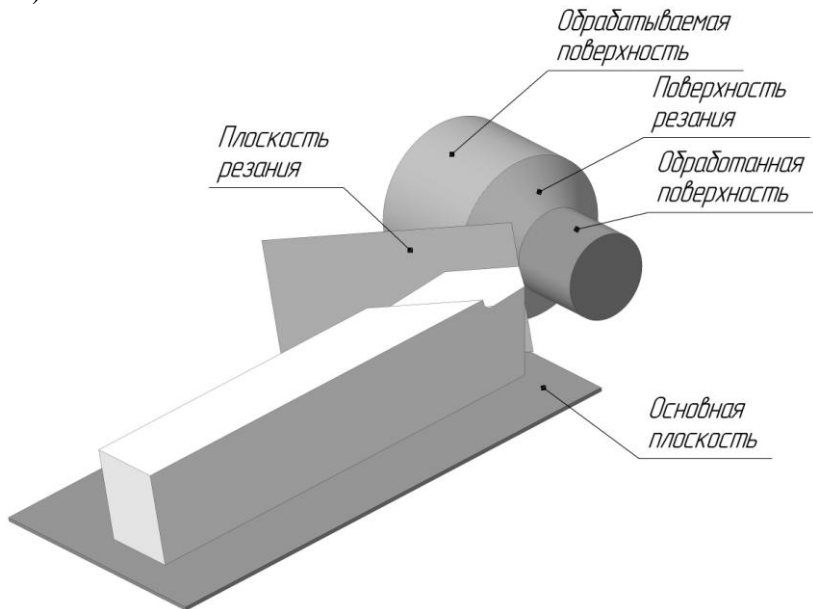


Рис.6 Схема обработки

Основная плоскость – параллельна направлению продольной и поперечной подачи. Она совпадает с опорной поверхностью резца.

Плоскость резания – координатная плоскость, касательная к режущей кромке в рассматриваемой точке и перпендикулярная основной плоскости.

Обрабатываемая поверхность – поверхность заготовки, которая частично или полностью удаляется при обработке.

Обработанная поверхность – поверхность, образованная на заготовке в результате обработки;

Поверхность резания – поверхность, образуемая режущей кромкой в результирующем движении резания.

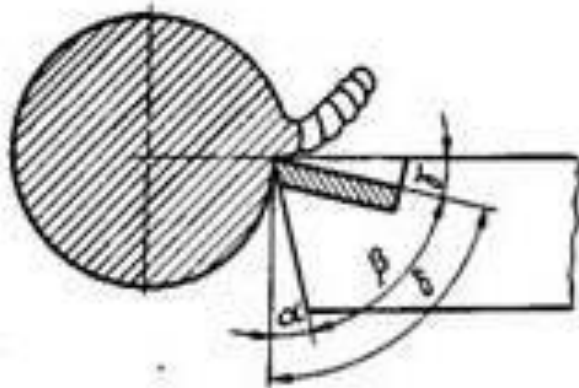
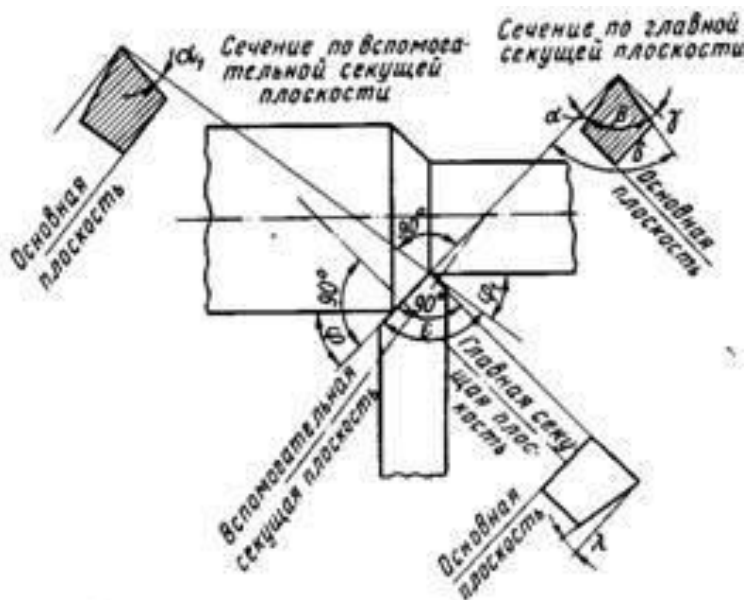


Рис.7 Углы токарного резца.

Секущие плоскости — главная и вспомогательная — проходят перпендикулярно к проекциям главной или вспомогательной, соответственно, режущих кромок на основную плоскость (рис.7)

В главной секущей плоскости измеряют углы:

Передний угол γ — угол в секущей плоскости между передней поверхностью лезвия и основной плоскостью.

Главный задний угол α — угол в секущей плоскости между задней поверхностью лезвия и плоскостью резания.

Во вспомогательной секущей плоскости измеряют вспомогательный задний угол α_1 .

Угол заострения β режущего клина — угол в секущей плоскости между передней и задней поверхностями лезвия. Угол β создают углы γ и α . Он влияет на прочность режущего лезвия и силу резания.

Величины углов γ , α_1 и α зависят от физико-механических свойств материала заготовки и условий резания.

В основной плоскости у резца измеряют углы в плане ϕ и ϕ_1 (рис. 7).

Главный угол в плане ϕ измеряют между проекцией главной режущей кромки на основную плоскость и направлением подачи, с которой ведется обработка поверхности заготовки. (Угол в основной плоскости между плоскостью резания и рабочей плоскостью).

Вспомогательный угол в плане ϕ_1 измеряют между проекцией вспомогательной режущей кромки на основную плоскость и направлением, обратным движению подачи. Величины углов ϕ и ϕ_1 влияют на шероховатость обработанной поверхности. Чем меньше углы ϕ и ϕ_1 , тем меньше шероховатость обработанной поверхности.

Чтобы углы инструмента не менялись при его закреплении на станке, существуют определенные правила установки инструмента. Например, резцы необходимо установить так, чтобы ось стержня резца была перпендикулярна оси вращения заготовки, а вершина резца располагалась на оси вращения заготовки.

7.3 ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

Для осуществления процесса резания необходимо, чтобы материал рабочей части инструмента имел твердость, значительно превосходящую твердость обрабатываемого материала; высокую износостойкость, что обеспечивает постоянство размеров обработанных поверхностей и ряд других параметров качества. В этих целях рабочую часть инструментов изготавливают из специальных инструментальных материалов - сталей и сплавов (см приложение Таблица 3-7). В настоящее время инструментальный материал подразделяют на следующие группы.

1. Углеродистая сталь ГОСТ 1435-74 (У10А и др);
2. Легированная сталь ГОСТ 5950-73 (ХВГ и др);
3. Быстрорежущая сталь ГОСТ 19265-73 (Р18 и др);
4. Твердые сплавы ГОСТ 3882-74 (ВК6, Т5К10 и др);
5. Минералокерамика и сверхтвердые материалы, алмазы ГОСТ 26630-75 (ВОК60 и др).

Задание:

По указанию преподавателя определить на одном из резцов переднюю, главную заднюю, вспомогательную заднюю поверхности главную и вспомогательную режущие кромки и углы.

По марке материала, проставленного на инструменте, определить к какой группе инструментального материала относится.

8. ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1

Группы операций обработки резанием

Номер группы операций	Наименование группы операций	Применяемое оборудование (станки)
01	Автоматно-линейная	Автоматические линии
02	Агрегатная	Агрегатные
03	Долбежная	Долбежные
04	Зубообрабатывающая	Зубофрезерные, зубострогальные, зубошлифовальные и др.
05	Комбинированная	Сверлильно-фрезерные и др.
06	Отделочная	Хонинговальные, суперфинишные, доводочные, полировальные
07	Отрезная	Отрезные
08	Программная	Станки с программным управлением
09	Протяжная	Протяжные
10	Расточная	Расточные
11	Резьбонарезная	Гайконарезные, резьбофрезерные и др.
12	Сверлильная	Сверлильные
13	Строгальная	Строгальные
14	Токарная	Токарные, токарно-винторезные, многорезцовые и др.
15	Фрезерная	Фрезерные (кроме зубо- и резьбофрезерных)
16	Шлифовальная	Шлифовальные (кроме зубошлифовальных)

Таблица 2

Графическое обозначение опор, зажимов и установочных устройств по ГОСТ 3.1107-81









Условное обозначение	Название
	опора неподвижная
	опора подвижная
	зажим одиночный
	зажим двойной
установочные устройства	
	центр неподвижный
	центр вращающийся
	патрон поводковый
	патрон с механическим устройством зажима

Таблица 3

Основные свойства инструментальных материалов. Углеродистая сталь (ГОСТ 1435-74)

Марки материалов	Обозначение	Теплостойкость, °С/ твердость	Допустимая скорость при обработке резанием стали 45, м/мин	Применение
У7, У7А У8, У8А У10, У10А, У11, У11А У12, У12А У13, У13А и др	Обозначаются буквой У, за которой следует цифра, характеризующая массовое содержание углерода в стали в десятых долях процента. Буква А в обозначении соответствует высококачественным сталям с пониженным	200...250 ⁰ С/ до HRC 62 – 64	10...15	Зубила, стамески, пилы, керны, ножницы, пилы, ролики накатные, пробойники, матрицы, напильники, шаберы, мелко-размерный режущий инструмент, режущий инструмент, работающий при низких скоро-

	массовым содержанием примесей.			стях резания и др. слесарный инструмент.
--	--------------------------------	--	--	--

Таблица 4

Основные свойства инструментальных материалов. Легированная сталь (ГОСТ 5950-73)

Марки материалов	Обозначение	Теплостойкость, °С/ твердость	Допустимая скорость при обработке резанием стали 45, м/мин	Применение
Х ХГ 9ХС ХВ5 ХВГ ХВСГ ХВ6Ф и др	Первая цифра, характеризует массовое содержание углерода в десятых долях процента (если цифра отсутствует, то содержание углерода в ней до одного процента). Буквы в обозначении указывают на содержание соответствующих легирующих элементов: Г - марганец, Х - хром, С - кремний, В - вольфрам, Ф - ванадий, а цифры обозначают содержание элемента в процентах.	350...400°С / до HRC 62–69	15...30	Измерительный и режущий инструмент: Сверла, развертки, метчики, плашки, гребенки, фрезы, протяжки Машинные штампы, клейма для холодных работ, резьбовые калибры Специальный инструмент, холодновысадочный матрицы и пуансоны, технологическая оснастка.

Таблица 5

Основные свойства инструментальных материалов. Быстрорежущая сталь (ГОСТ 19265-73)

Марки материалов	Обозначение	Теплостойкость, °С/ твердость	Допустимая скорость при обработке резанием стали 45, м/мин	Применение
P18 P12 P9 P6M5 P6M5Ф 3 P9K5 и др	Быстрорежущие стали обозначаются буквами, соответствующими карбидообразующим и легирующим элементам: Р - вольфрам, М - молибден, Ф - ванадий, А - азот, К - кобальт, Т - титан, Ц - цирконий). За буквой следует цифра, обозначающая среднее массовое содержание элемента в процентах (содержание хрома около 4 процентов в обозначении марок не указывается).	550...600 ⁰ С / до HRC 65–66	40...60	Может использоваться для всех видов режущего инструмента, чистовые и получистовые инструменты, фасонные резцы, развёртки, протяжки и др. при обработке обычных конструкционных материалов.

Таблица 6

Основные свойства инструментальных материалов. Твердые сплавы (ГОСТ 3882-74)

Марки материалов	Обозначение	Теплостойкость, °С/ твердость	Допустимая скорость при обработке резанием	Применение

			стали 45, м/мин	
Группа ВК: ВК3 ВК4 ВК6 ВК8 и др	Твердые сплавы содержат смесь зерен карбидов, нитридов, карбонитридов тугоплавких металлов в связующих материалах. Стандартные марки твердых сплавов выполнены на основе карбидов вольфрама, титана, тантала. В качестве связки используется кобальт. В зависимости от состава карбидной фазы и связки обозначение твердых сплавов включает буквы, характеризующие карбидообразующие элементы (В – карбид вольфрама, Т – карбид титана, вторая буква Т – карбид тантала) и связку (буква К – кобальт).	900...930 ⁰ С / до HRC 74– 76	120...200	инструмент для точения, фрезерования, расклевывания и растачивания нормальных и
Группы ТК и ТТК: Т15К6 Т14К8 Т5К10 Т5К12 ТТ7К12 ТТ10К8 ТТ20К9 и др		1000...103 0 ⁰ С / до HRC 74– 76	150...250	глубоких отверстий, зенкерования, нарезания резьбы, развертывания отверстий и других аналогичных видов обработки при обработке жаропрочных сталей и сплавов, нержавеющей сталей аустенитного класса, цементированных и закаленных сталей, сырых углеродистых и легированных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов, титана и его сплавов. и неметаллических материалов (резины, фибры, пласт-

				массы, стекла, стеклопластиков и т.д.). Резки листового стекла
--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

Таблица 7

Основные свойства инструментальных материалов. Минералокерамика (ГОСТ 26630-75) и сверхтвёрдые материалы

Марки материалов	Обозначение	Теплостойкость, °С/ твердость	Допустимая скорость при обработке резанием стали 45, м/мин	Применение
ЦМ-332 ВО13 ВШ75 В3 ВОК60 КНБ кубического нитрида бора АСБ - алмаз синтетический "баллас", АСПК - алмаз синтетический "карбонадо" и др.	Основой является глинозем (оксид алюминия)-оксидная керамика или смесь оксида алюминия с карбидами, нитридами и другими соединениями (керметы). Синтетические сверхтвёрдые материалы изготавливаются либо на основе кубического нитрида бора, либо на основе алмазов.	800...1230 °С	100...600	Тонкое и чистовое точение и торцовое фрезерование закалённых сталей и чугунов любой твёрдости, твёрдых сплавов и сплавов на основе меди, резание по литейной корке

Бланк отчета

ОТЧЕТ
О СВЕРЛИЛЬНОЙ ОБРАБОТКЕ ЗАГОТОВОК
В УЧЕБНЫХ МАСТЕРСКИХ

Таблица 1

1. Технологическое оборудование

Общий вид сверлильного станка модели:	Основные узлы станка и их назначение		
	№	Наименование узла	Назначение
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		

Таблица 2

2. Технологическая оснастка

1. Приспособление для закрепления заготовок	
2. Режущие инструменты для обработки резанием	
3. Приспособление для закрепления инструмента	
4. Измерительные инструменты для измерения деталей	

ОТЧЕТ О ФРЕЗЕРНОЙ ОБРАБОТКЕ ЗАГОТОВОК В УЧЕБНЫХ МАСТЕРСКИХ

Таблица 1

1. Технологическое оборудование

Общий вид фрезерного станка модели:	Основные узлы станка и их назначение		
	№	Наименование узла	Назначение
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		

Таблица 2

2. Технологическая оснастка

1. Приспособление для закрепления заготовок	
2. Режущие инструменты для обработки резанием	
3. Приспособление для закрепления инструмента	
4. Измерительные инструменты для измерения деталей	

ОТЧЕТ О ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКЕ ЗАГОТОВОК В УЧЕБНЫХ МАСТЕРСКИХ

Таблица 1

1. Технологическое оборудование

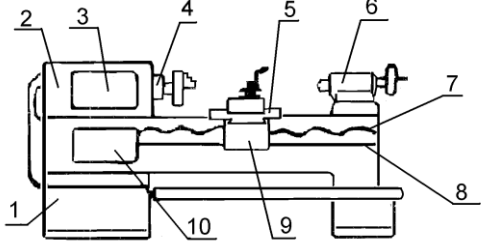
Общий вид токарного станка модели:		
		
Основные узлы станка и их назначение		
№	Наименование узла	Назначение
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

таблица 2

2. Технологическая оснастка

1. Приспособление для закрепления заготовок	
2. Режущие инструменты для обработки резанием	
3. Приспособление для закрепления инструмента	
4. Измерительные инструменты для измерения деталей	

Таблица 3

3. Конструктивная характеристика деталей

Вид обработки	Номинальный размер $-A$, мм (задан на чертеже)	Поле допуска	Допустимые отклонения: верхнее $-a_v$, нижнее $-a_n$ по СТ СЭВ 144-75, мм	Наибольший предельный размер $-A_{\text{наиб}}=A+a_v$, мм (ал- гебр. сумма)	Наименьший предельный размер $-A_{\text{наим}}=A+a_n$, мм (ал- гебр. сумма)	Допуск $-\delta$, мм $\delta = A_{\text{наиб}} - A_{\text{наим}}$	Шероховатость обработанной поверхности по ГОСТ 2789- 73, R_{a} , мкм	Действительный размер $A_{\text{д}}$, м	Нег.размер	
									Исправимый брак	Неисправимый брак
Ток.										
Фрез.										
Сверл.										
При- мер										

Таблица 4

4. Технологические параметры процесса обработки

Вид обработки	Припуск на обработку на сторону $-h$, мм	Глубина резания $-t$ а) при черновой обработке б) при чистовой обработке	Число проходов $-i$ а) при черновой обработке б) при чистовой обработке	Подача $-S$ мм/об или мм/мин а) при черновой обработке б) при чистовой обработке	Скорость резания $-V_p$ м/мин а) при черновой обработке б) при чистовой обработке	Частота вращения шпин- деля $-n$, об/мин
Ток.						
Фрез.						
Сверл.						
При- мер						

Группа _____ Подпись студента _____

Подпись преподавателя _____

9. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие движения называют движениями формообразования?
2. Что называется главным движением резания?
3. Что называется движением подачи?
4. Что такое припуск на обработку?
5. Какие величины входят в понятия режима резания?
6. Что называется глубиной резания?
7. Что называется подачей?
8. Какие виды подачи?
9. Что называется скоростью резания?
10. Что такое базирование?
11. Какие вы знаете элементы рабочей части резца?
12. Показать элементы рабочей части резца на проходном отогнутом резце.
13. Показать элементы рабочей части резца на проходном упорном резце.
14. Показать элементы рабочей части резца на подрезном резце.
15. Какие вы знаете координатные плоскости при работе резца?
16. Какие вы знаете группы инструментальных материалов?
17. Основные свойства инструментальных материалов?

10. ЛИТЕРАТУРА

1. Базров Б.М. Основы технологии машиностроения: Учебник для ВУЗов-М.: Высшая школа, 2005-736с.
2. Никифоров А.Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения- М.: Высшая школа, 2002.
3. Технология конструкционных материалов: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов./ А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, А.Ф. Вязов; Под ред. А.М.Дальского.-6-е изд., испр. и доп.-М.: Машиностроение, 2005.-592с.
4. Научная электронная библиотека: <http://eLIBRARY.RU>.
Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Паршин А.М. и др. С.Петербург. Изд-во Политехнического ун-та, 2011. С.346. <http://eLIBRARY.RU/item.asp?id=19578465>
5. Электронно-библиотечная система. Издательство «Лань». <http://e.lanbook.com/>
Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Видин Д.В., Шатыко Д.Б., Лащина С.В., Бакулин Е.В. Изд-во КузГТУ, 2011. С.163 http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=6631