

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение

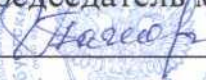
Свердловской области

«ЕКАТЕРИНБУРГСКИЙ ТЕХНИКУМ «АВТОМАТИКА»

Рекомендовано к реализации:

методическим советом,

Председатель методического совета

 Л.Н. Пахомова



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ
ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ**

**ОП.05 ОБЩИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МЕТАЛЛООБРАБОТКИ И
РАБОТ НА МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКАХ**

**ППРКС СПО по профессии
15.01.32 Оператор станков с программным управлением**

2017 г.

Аннотация

Практические и проверочные работы для формирования у студентов общих и профессиональных компетенций разработаны на основе рабочей программы ОП.05 Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках для группы ЧПУ11, профессия Оператор станков с программным управлением

Организация-разработчик:

государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Екатеринбургский техникум «Автоматика»

(название юридического лица)

Разработчик:

преподаватель высшей квалификационной категории государственного автономного профессионального образовательного учреждения Свердловской области «Екатеринбургский техникум «Автоматика», Пономарева Татьяна Аркадьевна

(ФИО педагогического работника)

Правообладатель:

государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Екатеринбургский техникум «Автоматика»,
г.Екатеринбург, Надеждинская, 24. Тел/факс 324-03-79.

(название юридического лица)

Практическая работа №1

Процесс образования стружки. Виды стружек

Задачи работы:

- изучить процесс стружкообразования;
- изучить виды стружек;
- выявить причины образования различных видов стружки.

Порядок выполнения практической работы:

1. Практическая работа выполняется в рабочей тетради студента, записывается тема и задачи практической работы;
2. Изучите теоретические основы;
3. Зарисуйте процесс стружкообразования;
4. Заполните таблицу: зарисуйте схематично внешний вид стружки и запишите материал, при обработке которого получается данный вид стружки;
5. Запишите вывод о проделанной работе: проанализируйте причины образования различных видов стружки
6. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Теоретические основы:

Процесс стружкообразования. Под действием силы передняя поверхность резца сжимает находящийся перед ней слой металла, вызывая в нем вначале упругую, а затем пластическую деформацию. Не отделяясь от срезаемого слоя, металл увеличивается в ширину и отгибается вверх. В момент наибольшей деформации, возможной для данного металла, когда напряжения в срезаемом слое достигнут величины, превышающей предел прочности металла, происходит сдвиг (скалывание) деформированного. После скалывания первого элемента металла резец продолжает деформировать и скалывать следующий элемент (г) по плоскости, параллельной первой и т.д.

Виды стружек. Элементы скалывания металла называются стружкой.

Стружка подразделяется на следующие виды:

- элементная стружка (стружка скалывания) образуется при обработке твердых и маловязких материалов с низкой скоростью резания, например при обработке твердых сталей. Стружка состоит из отдельных слабо связанных друг с другом элементов;
- ступенчатая стружка образуется при обработке стали средней твердости со средней скоростью резания. Стружка представляет собой ленту гладкую со стороны резца и зазубренную с внутренней стороны;
- сливная стружка образуется при обработке мягкой стали, меди при высокой скорости резания; стружка имеет вид спирали или длинной ленты;
- стружка надлома образуется при резании малопластичных материалов (чугуна, бронзы) и состоит из отдельных кусочков.

Виды стружек	Рисунок стружки	Обрабатываемый материал	Режимы резания, м/мин	Толщина стружки, мм	Геометрия режущего инструмента, °
Элементная или скалывания			$V = 0,5 \div 2$	$2 \div 4$	$\gamma = 0 \div 5$
Ступенчатая			$V = 5 \div 15$	2	$\gamma = 10 \div 15$
Сливная			$V = 20 \div 30$	1	$\gamma = 25 \div 30$

Вывод о проделанной практической работе:

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Какие физические явления сопровождают процесс резания?
2. Что является характерным признаком обработки резанием?
3. Как происходит процесс образования стружки?
4. Виды стружек
5. От каких условий обработки зависит процесс стружкообразования?

Список дополнительной литературы:

Босинзон М.А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных, шлифовальных). – М.: Издательский центр «Академия», 2017.-368 с.

Багдасарова Т.А. Токарь-универсал: учеб.пособие.- М.: Издательский центр «Академия», 2011.-288с.

Практическая работа №2

Нарост. Наклеп. Теплообразование

Задачи работы:

- изучить процессы наростообразование, наклеп, теплообразование;
- изучить их влияние на процесс изготовления детали;
- написать вывод о проделанной работе: проанализируйте, как влияют возникающие явления (нарост, наклеп, теплообразование) на процесс изготовления детали

Порядок выполнения практической работы:

1. Практическая работа выполняется в рабочей тетради студента, записывается тема и задачи практической работы;
2. Изучите теоретические основы;
3. Зарисуйте процесс наростообразования, обозначьте нарост;
4. Запишите условия, при которых исключается образование нароста;
5. Запишите причины возникновения наклепа;
6. Запишите, как распределяется тепло в зоне резания
7. Запишите вывод о проделанной работе: влияние возникающих явлений (нарост, наклеп, теплообразование) на процесс изготовления детали;
8. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Теоретические основы:

При образовании сливной стружки часто наблюдается задерживание обрабатываемого металла на передней поверхности непосредственно около режущей кромки — происходит процесс наростообразования.

Явление нароста первым объяснил русский профессор Я. Г. Усачев. Все положения, выдвинутые им, были подтверждены в наше время. Усачев установил, что структура нароста представляет собой тонкие слои металла, которые наложены друг на друга.

Процесс наростообразования заключается в том, что на передней грани резца присутствуют микронеровности (шероховатости), вследствие чего на ней задерживается слой металла, непосредственно прилегающий к передней грани. Это наслоение металла, названное наростом, сильно уплотнено и имеет высокую твердость, т.е. его структура отличается от структуры обрабатываемого материала и стружки.

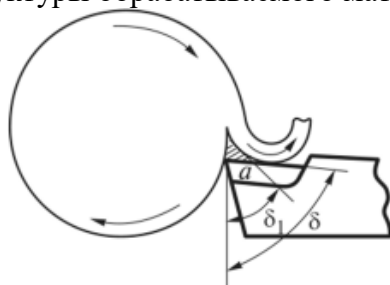


Рис. Процесс наростообразования

Образование нароста происходит следующим образом: после заточки на передней грани резца остаются неровности; под действием сил резания стружка вдавливаясь в эти неровности; появляется заторможенный слой; стружка скользит по этому слою и сильно

упрочняет его; так как поверхность заторможенного слоя стружки также имеет неровности, то процесс повторяется и нарост увеличивается. Как только нарост достиг максимума, он начинает разрушаться под действием силы, часть его вдавливается в обработанную поверхность, а большая часть уходит со стружкой; далее процесс повторяется.

Для устранения процесса образования нароста и соответственно для уменьшения шероховатости обработанной поверхности необходимо:

- О работать в зоне таких скоростей резания, когда нарост не образуется;
- О уменьшить шероховатость передней поверхности режущего инструмента;
- О увеличивать по возможности передний угол γ (например, при $\gamma = 45^\circ$ нарост почти не образуется);
- О применять СОЖ, уменьшающие трение на передней и задней поверхностях режущего инструмента;
- О уменьшать пластичность обрабатываемого материала путем применения специальной термической обработки.

При черновой обработке процесс наростообразования можно считать положительным явлением: нарост предохраняет от износа заднюю грань резца, а также переднюю грань резца, потому что зона контакта отдалена от передней грани. Кроме того, с образованием нароста увеличивается передний угол, вследствие чего уменьшается давление срезаемого слоя на переднюю грань.

При чистовой обработке нарост нежелателен, так как ухудшается чистота поверхности, теряется точность обработки вследствие изменения размера режущего инструмента, возникают вибрации из-за непостоянной толщины срезаемого слоя.

На нарост влияют: физико-механические свойства обрабатываемого материала и материала резца, геометрия срезаемого слоя, геометрические параметры резца, СОЖ, скорость резания.

Наклеп металла является одним из способов упрочнения металлического изделия. Происходит это благодаря пластической деформации, которой такое изделие подвергают при температуре, находящейся ниже температуры рекристаллизации. Деформирование в процессе наклепа приводит к изменению как внутренней структуры, так и фазового состава металла. В результате таких изменений в кристаллической решетке возникают дефекты, которые выходят на поверхность деформируемого изделия. Естественно, эти процессы приводят и к изменениям механических характеристик металла. В частности, с ним происходит следующее: повышается твердость и прочность; снижаются пластичность и ударная вязкость, а также сопротивляемость к деформациям, имеющим противоположный знак; ухудшается устойчивость к коррозии.

Наклепанный слой на поверхности металлического изделия может быть сформирован как специально, тогда такой процесс является полезным, так и неумышленно, в таком случае его считают вредным. Чаще всего неумышленное поверхностное упрочнение металлического изделия происходит в процессе обработки резанием, когда на обрабатываемый металл оказывается значительное давление со стороны режущего инструмента. Упрочнение (наклеп) при обработке резанием. Увеличение прочности приводит к тому, что поверхность металла становится и более хрупкой, что является очень нежелательным последствием обработки.

Резание металлов сопровождается выделением большого количества теплоты, о чем свидетельствует сильный нагрев стружки, фрезы и в меньшей степени обрабатываемой детали. Основными источниками образования теплоты при резании являются деформация срезаемого слоя металла и трение поверхностей зубьев фрезы, стружек и заготовки. При деформации частицы металла сдвигаются относительно друг друга, между ними возникает сильное трение, в результате которого выделяется теплота. Ее называют теплотой внутреннего трения в отличие от теплоты внешнего трения, которая выделяется вслед-

ствие относительного перемещения контактных поверхностей фрезы, стружки и заготовки. Исследованиями установлено, что наибольшее количество теплоты возникает из первого источника — деформации срезаемого слоя.

На интенсивность теплообразования влияют все условия резания. Однако наиболее существенное действие оказывает режим резания, с увеличением которого увеличивается работа деформации срезаемого слоя, почти полностью превращающаяся в теплоту.

Теплота при резании распределяется между стружкой, инструментом, заготовкой и окружающей средой. Причем доля ее поступления в тот или иной объект зависит прежде всего от теплоемкости материала последнего и скорости резания. При работе инструментами из быстрорежущей стали теплота распределяется примерно в следующем соотношении: наибольшее ее количество (около 70...80 %) уносится стружкой, 20...25 % поступает в инструмент, 4...9 % — в заготовку и около 1 % — в окружающую среду.

При исследовании тепловых явлений установлено, что на температуру нагрева резца наибольшее влияние оказывает скорость резания, меньшее — подача и наименьшее — глубина резания, а для фрезерных работ и ширина фрезерования. Эта закономерность служит исходным положением для установления рациональных режимов резания.

Одним из эффективных средств уменьшения нагрева фрезы является применение смазывающе-охлаждающих жидкостей, которые не только уменьшают внешнее трение, но и отбирают теплоту из зоны резания.

Вывод о проделанной практической работе: влияние возникающих явлений (нарост, наклеп, теплообразование) на процесс изготовления детали.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Какие физические явления сопровождают процесс резания?
2. Что называется наростом? Почему нарост предохраняет резец?
3. Что называется наклепом?
4. В результате чего в зоне резания образуется теплота?
5. Что обеспечивает выбор СОЖ при обработке заготовок?

Список дополнительной литературы:

Босинзон М.А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных, шлифовальных). — М.: Издательский центр «Академия», 2017.-368 с.

Багдасарова Т.А. Токарь-универсал: учеб.пособие.- М.: Издательский центр «Академия», 2011.-288с.

Практическая работа №3

Устройство токарного резца

Задачи работы:

- изучить устройство (элементы) токарного резца;
- написать вывод о проделанной работе: какая существует взаимозависимость между элементами токарного резца.

Порядок выполнения практической работы:

1. Практическая работа выполняется в рабочей тетради студента, записывается тема и задача практической работы;
2. Изучите теоретические основы;
3. Запишите назначение токарного резца;
4. Зарисуйте токарный резец, обозначьте элементы устройства резца;
5. Запишите назначение каждого элемента резца;
6. Запишите вывод о проделанной работе: какая существует взаимозависимость между элементами токарного резца
7. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Теоретические основы:

Токарный резец — это режущий инструмент, предназначен для обработки деталей различных размеров, форм, точности и материалов. Является основным инструментом, применяемым при токарных работах. Для достижения требуемых размеров, формы и точности изделия с заготовки снимаются (последовательно срезаются) слои материала при помощи резца. Жёстко закреплённые в станке резец и заготовка в результате относительного перемещения контактируют друг с другом, происходит врезание рабочего элемента резца в слой материала и последующее его срезание в виде стружки.

Рабочий элемент резца представляет собой острую кромку (клин), который врезается в слой материала и деформирует его, после чего сжатый элемент материала скалывается и сдвигается передней поверхностью резца (поверхностью схода стружки). При дальнейшем продвижении резца процесс скалывания повторяется и из отдельных элементов образуется стружка. Вид стружки зависит от подачи станка, скорости вращения заготовки, материала заготовки, относительного расположения резца и заготовки, использования СОЖ и других причин.

В процессе работы резцы подвержены износу (режущие кромки притупляются, а у резцов с твердосплавными пластинками наблюдается выкрашивание режущей части), поэтому осуществляют их переточку.

Основные типы резцов в настоящее время стандартизованы.

Элементы токарного прямого проходного резца

Ниже на рисунке приведены элементы резца на примере токарного прямого проходного резца.

Токарный проходной резец состоит из следующих основных элементов:

Рабочая часть (головка);

Стержень (державка) - служит для закрепления резца на станке.

Рабочую часть резца образуют:

Передняя поверхность - поверхность, по которой сходит стружка в процессе резания.

Главная задняя поверхность - поверхность, обращенная к поверхности резания заготовки.

Вспомогательная задняя поверхность - поверхность, обращенная к обработанной поверхности заготовки.

Главная режущая кромка - линия пересечения передней и главной задней поверхностей.

Вспомогательная режущая кромка - линия пересечения передней и вспомогательной задней поверхностей.

Вершина резца - точка пересечения главной и вспомогательной режущих кромок.

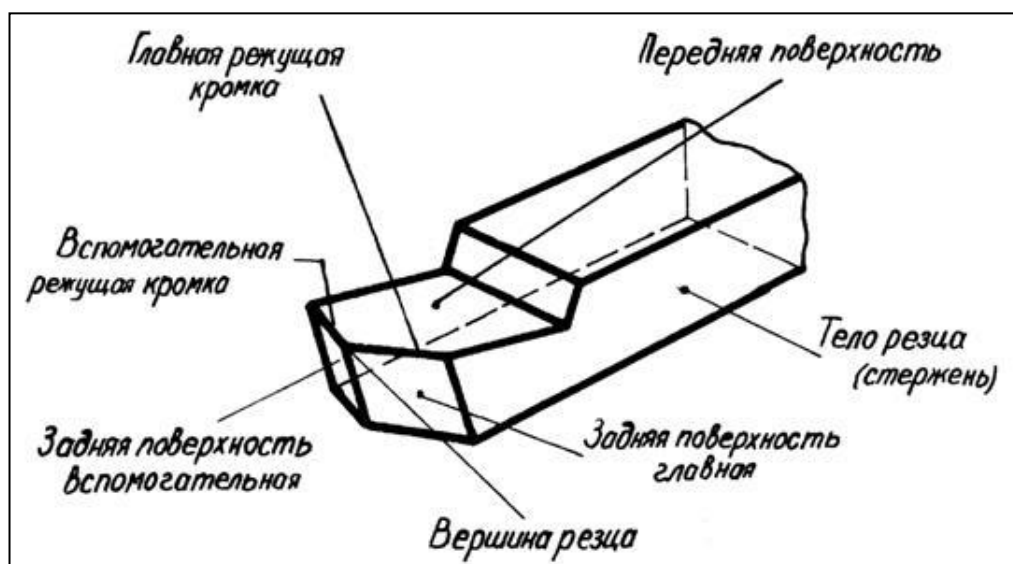


Рисунок. Устройство токарного резца

Вывод о проделанной практической работе: какая существует взаимозависимость между элементами токарного резца.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Какой инструмент используется при точении?
2. Что представляет собой режущая часть инструмента?
3. Из каких частей состоит токарный резец?
4. Перечислите элементы рабочей части резца.
5. Из какого материала изготавливают режущий инструмент?

Список дополнительной литературы:

Босинзон М.А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных, шлифовальных). – М.: Издательский центр «Академия», 2017.-368 с.

Багдасарова Т.А. Токарь-универсал: учеб.пособие.- М.: Издательский центр «Академия», 2011.-288с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

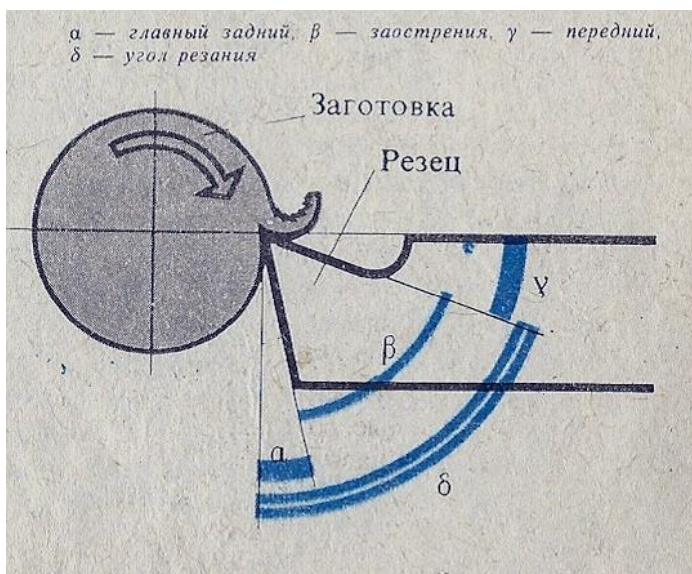
Геометрия резца. Главные углы резца

Задачи работы:

- изучить понятие «геометрия резца»;
- изучить назначение главных углов резца;
- написать вывод о проделанной работе: какая существует взаимозависимость между геометрией токарного резца и материалом, который обрабатывается

Порядок выполнения практической работы:

1. Практическая работа выполняется в рабочей тетради студента, записывается тема и задачи практической работы;
2. Изучите теоретические основы;
3. Запишите сущность понятия геометрия резца;
4. Зарисуйте токарный резец, обозначьте главные углы резца;
5. Запишите название, обозначение и назначение каждого угла резца;
6. Запишите вывод о проделанной работе: какая существует взаимозависимость между геометрией токарного резца и материалом, который обрабатывается
7. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.



Теоретические основы:

Понятие «геометрия резца».

Под геометрией резца понимают совокупность поверхностей лезвия резца и углов, под которые они заточены. Работоспособность резца определяется его геометрией. Токарные резцы имеют различные формы передних поверхностей в зависимости от вида обрабатываемого материала и материала из которого изготовлен резец. Углы лезвия различаются на главные (представлены на рисунке) и вспомогательные. Главные углы лезвия измеряют в главной секущей плоскости.

Назначение главных углов резца.

От переднего угла γ резца зависит процесс образования стружки. С увеличением переднего угла облегчается врезание резца в металл, улучшается сход стружки, уменьшается расход мощности, улучшается качество обработки. Вместе с тем, увеличение переднего угла приводит к ослаблению режущей кромки и понижению ее прочности, к увеличению износа резца. Поэтому при обработке твердых и хрупких металлов для повышения прочности инструмента применяют резцы с меньшим углом; при обработке мягких и вязких металлов в целях облегчения отвода стружки применяют резцы с большим углом.

Задний угол α служит для уменьшения трения между задней поверхностью резца и обрабатываемой деталью. С уменьшением трения уменьшается нагрев и износ резца. Однако, если сильно увеличить задний угол, резец получится ослабленным и быстро разру-

шается. При обработке мягких и вязких металлов задний угол берут обычно большим, для твердых и хрупких – меньшим.

Угол заострения β влияет на прочность резца, зависит от величины переднего и заднего углов и определяется по формуле: $\beta = 90^\circ - (\alpha + \gamma)$

Угол резания δ зависит от величины переднего угла и определяется по формуле: $\delta = 90^\circ - \gamma$.

Таким образом, зависимость между главными углами резца можно выразить через формулы:

$$\begin{aligned}\alpha + \beta + \gamma &= 90^\circ \\ \beta &= 90^\circ - (\alpha + \gamma) \\ \delta &= 90^\circ - \gamma\end{aligned}$$

где γ - передний угол; α - главный задний угол; β - угол заострения, δ - угол резания.

Вывод о проделанной практической работе: какая существует взаимозависимость между геометрией токарного резца и материалом, который обрабатывается

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Какой угол резца влияет на качество обработанной поверхности?
2. Какое значение имеет угол заострения?
3. Чему равна сумма заднего, переднего и угла заострения резца?
4. Как можно определить чему равен передний угол?
5. От какого угла резца зависит сход стружки?

Список дополнительной литературы:

Босинзон М.А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных, шлифовальных). – М.: Издательский центр «Академия», 2017.-368 с.

Багдасарова Т.А. Токарь-универсал: учеб.пособие.- М.: Издательский центр «Академия», 2011.-288с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

Углы резца в плане

Задачи работы:

- изучить назначение углов резца в плане;
- выявить влияние углов резца на процесс резания.
- написать вывод о проделанной работе: влияние углов резца на процесс резания.

Порядок выполнения практической работы:

1. Практическая работа выполняется в рабочей тетради студента, записывается тема и задача практической работы;
2. Изучите теоретические основы;
3. Зарисуйте токарный резец, обозначьте углы резца в плане;
4. Запишите название, обозначение и назначение углов резца в плане;
5. Запишите вывод о влиянии углов резца на процесс резания;
6. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Теоретические основы:

Углы резца (рисунок) сильно влияют на резание, и в общем случае выбор углов заточки резца определяется материалом детали и режущей части резца, схемой обработки, видом инструмента и т.д.

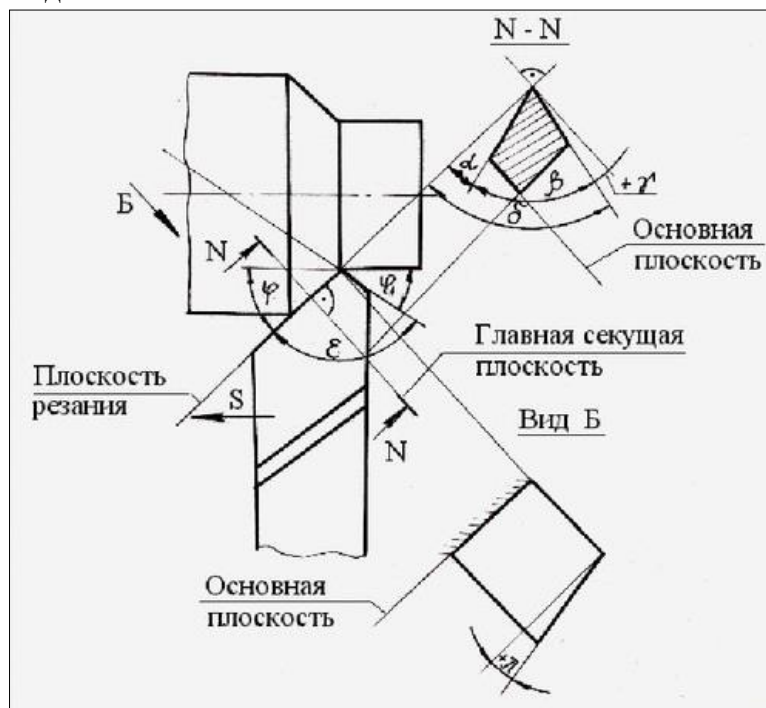


Рисунок Углы лезвия резца

Для токарного проходного резца обычно:

$$\gamma = -10^\circ \dots +30^\circ; \alpha = 4^\circ \dots 15^\circ;$$

$$\varphi = 30^\circ \dots 90^\circ; \varphi_1 = 5^\circ \dots 45^\circ; \lambda = -5^\circ \dots +15^\circ$$

Главный задний угол α предназначен для уменьшения трения главной задней поверхности о поверхность резания, но увеличение угла α приводит к снижению прочности режущего лезвия.

Передний угол γ оказывает большое влияние на процесс резания и определяет стойкость резца. При увеличении γ уменьшаются деформация срезаемого слоя, силы резания и затрачиваемая мощность, при этом повышается качество поверхности, а условия схода стружки улучшаются. Однако чрезмерное увеличение угла γ ведет к ослаблению режущего лезвия, увеличению его износа вследствие выкрашивания и ухудшения теплоотвода. При обработке твердых и хрупких материалов применяют резцы с небольшими или отрицательными γ , а мягкие и пластичные обрабатывают резцами с большими γ .

С уменьшением главного угла в плане ϕ уменьшается шероховатость обработанной поверхности, увеличивается длина активной части главной режущей кромки (ширина срезаемого слоя) и, как следствие уменьшается толщина срезаемого слоя, что приводит к снижению тепловой и удельной (на ед. длины лезвия) нагрузки на резец и, следовательно, снижается износ инструмента. Однако при уменьшении ϕ резко увеличивается составляющая силы резания, перпендикулярная оси заготовки, что ведет к ее прогибу. При обработке заготовок малой жесткости угол ϕ берут близким или равным 90° .

Вспомогательный угол в плане ϕ' служит для уменьшения трения вспомогательной задней поверхности об обработанную поверхность. При уменьшении ϕ' уменьшается шероховатость обработанной поверхности, повышается прочность вершины лезвия и снижается износ резца.

Углом при вершине лезвия ϵ называется угол между проекциями главной и вспомогательной режущих кромок на основную плоскость.

Угол наклона главной режущей кромки λ определяет не только направление схода стружки. Положительный угол λ служит также для упрочнения режущей кромки, так как в момент врезания резца ударная сила приходится не на вершину лезвия, а на более прочное место режущей кромки, удаленное от вершины. При чистовой обработке принимать $\lambda > 0$ не рекомендуется, так как стружка может наматываться на заготовку и царапать обработанную поверхность.

Вывод о проделанной практической работе: влияние углов резца на процесс резания.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Какое влияние оказывают углы в плане на стойкость резца?
2. Какое влияние оказывает на обработку угол наклона главной режущей кромки? Какой буквой обозначается?
3. Чему равна сумма главного, вспомогательного углов в плане и угла при вершине лезвия?
4. Какие углы влияют на шероховатость обработанной поверхности?
5. От какого угла резца зависит направление схода стружки?

Список дополнительной литературы:

Босинзон М.А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных, шлифовальных). – М.: Издательский центр «Академия», 2017.-368 с.

Багдасарова Т.А. Токарь-универсал: учеб.пособие.- М.: Издательский центр «Академия», 2011.-288с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

Алгоритм определения режимов резания

Задачи работы:

- изучить элементы режима резания;
- рассмотреть алгоритм определения режимов резания
- написать вывод о проделанной работе: от каких параметров зависит выбор режимов резания.

Порядок выполнения практической работы:

1. Практическая работа выполняется в рабочей тетради студента, записывается тема и задача практической работы;
2. Изучите теоретические основы;
- 3 Запишите основные элементы режимов резания: название, обозначение, единицы измерения и определение;
4. Запишите алгоритм (порядок) определения режимов резания
5. Запишите вывод: от каких параметров зависит скорость резания, на что могут влиять режимы резания;
6. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Теоретические основы:

Режимы резания – совокупность параметров, определяющих характер протекания процесса механической обработки.

К режимам резания относятся: глубина резания (t), подача (S), скорость резания (V) или частота вращения шпинделя станка (n), сила резания (P), мощность резания (N).

Глубина резания – толщина слоя материала в мм, удаляемого за один рабочий ход.

Подача – величина перемещения инструмента относительно заготовки или заготовки относительно инструмента в направлении подачи за один оборот, за один рабочий ход или в единицу времени (минуту).

Скорость резания – величина перемещения режущей кромки инструмента относительно обрабатываемой поверхности заготовки в единицу времени.

Частота вращения – число оборотов твердого тела в единицу времени.

Исходными данными при определении режимов резания являются:

1) материал заготовки и его характеристика (марка, состояние, механические свойства); точность размеров, точность формы, точность расположения поверхностей, требуемая шероховатость, технические условия; требования к состоянию поверхностного слоя (допускаемое упрочнение); вид заготовки, величина и характер припусков на обработку, наличие поверхностной корки;

2) режимы резания выбирают таким образом, чтобы была достигнута наибольшая производительность при наименьшей себестоимости операции. Это требование выполняется при работе инструментом рациональной конструкции (правильно подобранный материал, наивыгоднейшая геометрия, необходимая прочность, жёсткость и износостойкость);

3) тип и состояние металлорежущего оборудования (паспорта станков или каталоги);

4) вид (метод) обработки;

5) справочная литература.

Различают два метода назначения режимов резания – расчётный и табличный (нормативный). Различие методов только в определении скорости резания (V).

Расчёт режимов резания выполняют в определённой последовательности.

1. Устанавливают глубину резания (t) с учётом припуска и точности обработки.
2. Выбирают рекомендуемую подачу (по справочнику) с учётом метода обработки, глубины резания, мощности станка, материала заготовки и режущей части инструмента, прочности инструмента, точности и шероховатости обрабатываемой поверхности. Рекомендуемую подачу необходимо уточнить по паспорту станка.

3. Скорость резания выбирают по справочнику в зависимости от глубины резания, подачи, материалу заготовки, материала резца, вида обработки или определяют по формуле:

$$V = \pi D n / 1000,$$

где D - диаметр заготовки, n - частоту вращения шпинделя.

4. Определяют частоту вращения шпинделя

$$n = 1000V / \pi D.$$

где V - скорость резания, D - диаметр заготовки.

Вывод о проделанной практической работе: от каких параметров зависит скорость резания, на что могут влиять режимы резания

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Какие элементы режимов резания необходимо устанавливать при обработке на токарном станке? В какой последовательности?
2. Что называется припуском? Чем припуск отличается от глубины резания?
3. В каких единицах измерения указывается частота вращения шпинделя?
4. Что называется подачей? Как она определяется?
5. Какие исходные данные необходимы для определения режимов резания?

Список дополнительной литературы:

Босинзон М.А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных, шлифовальных). – М.: Издательский центр «Академия», 2017.-368 с.

Багдасарова Т.А. Токарь-универсал: учеб.пособие.- М.: Издательский центр «Академия», 2011.-288с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7

Выбор режимов резания по справочным таблицам

Задачи работы:

- выбрать по справочным таблицам необходимые данные режима резания и проводить необходимые расчеты;
- сделайте вывод о проделанной работе: оцените сложность работы определения режимов резания при помощи справочных таблиц

Порядок выполнения практической работы:

1. Практическая работа выполняется в рабочей тетради студента, записывается тема и задача практической работы;
2. Изучите теоретические основы;
3. Изучите пример задачи на выбор режимов резания по справочным таблицам;
4. Решите задачу по вариантам;
5. Сделайте вывод о проделанной работе;
6. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Теоретические основы:

Выбор режимов резания выполняют в определённой последовательности.

1. Устанавливают глубину резания (t) с учётом припуска и точности обработки.
2. Выбирают рекомендуемую подачу (по справочнику) с учётом метода обработки, глубины резания, мощности станка, материала заготовки и режущей части инструмента, прочности инструмента, точности и шероховатости обрабатываемой поверхности. Рекомендуемую подачу необходимо уточнить по паспорту станка.
3. Скорость резания выбирают по справочнику в зависимости от глубины резания, подачи, материалу заготовки, материала резца, вида обработки или определяют по формуле:

$$V = \pi D n / 1000,$$

где D - диаметр заготовки, n - частоту вращения шпинделя.

4. Определяют расчетную частоту вращения шпинделя

$$n = 1000V / \pi D.$$

где V - скорость резания, D - диаметр заготовки.

5. Определив расчётную частоту вращения шпинделя, принимают действительную частоту вращения по паспорту станка, ближайшее к расчётному.

Пример практической части:

На токарно-винторезном станке 16K20 выполняется черновое точение стальной заготовки диаметром $D_3=85$ мм до диаметра детали $D_d=75$ мм с расчетной частотой вращения шпинделя n 430 об/мин.

Требуется по справочным таблицам выбрать подачу, частоту вращения шпинделя и определить скорость резания при точении заготовки.

Решение:

1. Определение глубины резания

$$t = (D_3 - D_d) / 2$$

$$t = (85 - 75) / 2 = 5 \text{ мм}$$

2. По справочной таблице 1. выбираю подачу для чернового точения с учетом глубины резания и мощности станка

$$S = 0,45 \dots 0,5 \text{ мм/об}$$

принимаю $S = 0,5 \text{ мм/об}$

3. По справочной таблице 2. выбираю действительную частоту вращения шпинделя. Принимаю $n = 400 \text{ об/мин}$.

4. Определение расчетной скорости резания при точении

$$V_p = \pi D n / 1000 = 3,14 \cdot 75 \cdot 400 / 1000 = 94,2 \text{ м/мин}$$

5. По справочной таблице 1. выбираю действительную скорости резания при точении. Принимаю $V_d = 94 \text{ м/мин}$.

Решение задачи по вариантам:

Вариант	Материал заготовки	Диаметр заготовки D_z , мм	Диаметр детали D_d , мм	Расчетная частота вращения шпинделя n , об/мин
1.	сталь	26	20	950
2.	сталь	36	30	700
3.	сталь	260	250	115
4.	сталь	310	300	105
5.	сталь	360	350	85
6.	чугун	36	30	600
7.	чугун	60	50	400
8.	чугун	80	75	300
9.	чугун	110	100	230
10.	чугун	260	250	65

Таблица 1. Справочная таблица Режимы резания

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ							Приложение 1		
Продольное и поперечное точение и растачивание							Листов 19		Лист 1
Обрабатываемый материал	Вид обработки	Мощность станка N , кВт	Диаметр обрабатываемой поверхности D , мм, до	Черновая обработка $Rz 80, 14...12$ квалитет					
				Глубина резания t , мм, до					
				3		5		8..10	
				S , мм/об	V , м/мин	S , мм/об	V , м/мин	S , мм/об	V , м/мин
Сталь конструкционная углеродистая	Наружное продольное и поперечное точение	4,5...6	20	0,4...0,5	57...63	0,3...0,4	57...63	—	—
			30	0,5...0,7	66...70	0,35...0,45	66...70	—	—
			50	0,7	63...79	0,45...0,5	63...79	—	—
			75		74		74	—	—
			125		79		79	—	—
			250		75	0,5	75	—	—
		7,8...14	20	0,5...0,6	75...90	0,4	75...90	—	—
			30	0,6...0,75	90...94	0,45...0,5	90...94	—	—
			75	0,7...0,75	82...94	0,45...0,75	82...94	—	—
			250	—	—		78,5...90	0,5	75,5...90
			300	—	—		94		94
			350	—	—		88		88
			400	—	—		80		80
			4,5...6	30	0,45	63...66	0,35	63...66	—
50	0,7	49		0,6	49	—	—		
75	1,0	47		0,8	47	—	—		
100	—	50		0,85	50	—	—		
250		—		1,0	45...49	0,85	45...49		
Чугун серый									

Таблица 2. Токарно-винторезный станок 16K20, паспортные данные

Технические характеристики станка	
Наибольший диаметр обрабатываемой заготовки, мм: - над станиной - над суппортом	400 200
Наибольшая длина обрабатываемого изделия, мм	2000
Высота резца, устанавливаемого в резцедержателе, мм	25
Мощность двигателя, $N_{дв}$, кВт КПД, η	10 0,75
Частота вращения шпинделя, $мин^{-1}$	12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600
Продольная подача, мм	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; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 2,0; 2,4; 2,8.
Поперечная подача, мм	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; 1,0; 1,2; 1,4
Максимальная осевая составляющая силы резания, допускаемая механизмом подачи P_x , Н	6000

Вывод о проделанной практической работе: оцените сложность работы определения режимов резания при помощи справочных таблиц

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. В какой последовательности выбираются режимы резания?
2. Какими способами можно определить режимы резания?
3. Расчетное значение и действительное значение, в чем связь между ними?
4. В каких единицах измерения указывается скорость резания?
5. Какие параметры входят в технические характеристики станка?

Список дополнительной литературы:

Босинзон М.А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных, шлифовальных). – М.: Издательский центр «Академия», 2017.-368 с.

Багдасарова Т.А. Токарь-универсал: учеб.пособие.- М.: Издательский центр «Академия», 2011.-288с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8
Расчет режимов резания по формулам

Задачи работы:

- определить (рассчитать) режимы резания по формулам;
- сделайте вывод о проделанной работе: оцените сложность работы определения режимов резания при помощи формул

Порядок выполнения практической работы:

1. Практическая работа выполняется в рабочей тетради студента, записывается тема и задача практической работы;
2. Изучите теоретические основы;
3. Решить задачи по вариантам;
4. Сделайте вывод о проделанной работе;
5. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Теоретические основы:

Формулы для расчета режимов резания

Элемент режима резания	Условное обозначение	Единица измерения	Формула
Глубина резания	t	мм	для точения цилиндрической поверхности $t = (D_z - D_d) / 2$, где D_z - диаметр заготовки, D_d - диаметр детали
Скорость резания	V	м/мин	$V = \pi D n / 1000$, где D - диаметр заготовки, n - частоту вращения шпинделя
Частота вращения шпинделя	n	об/мин	$n = 1000V / \pi D$. где V - скорость резания, D - диаметр заготовки

Задача 1.

Определить скорость резания при обтачивании заготовки диаметром D на токарном станке с частотой вращения шпинделя n .

Варианты данных к задаче 1.

№ варианта	D , мм	n , об/мин	№ варианта	D , мм	n , об/мин
1	80	800	4	150	315
2	120	400	5	95	630
3	35	1250	6	20	1600

Задача 2.

Определить частотой вращения шпинделя станка при точении заготовки диаметром D на токарном станке со скоростью резания V .

Варианты данных к задаче 2.

№ варианта	D , мм	V , м/мин	№ варианта	D , мм	V , м/мин
1	100	120	4	64	250
2	62	280	5	55	180
3	70	250	6	200	125

Задача 3.

Определить глубину резания t при обтачивании заготовки диаметром D на токарном станке в два прохода, если при предварительной обработке заготовка обтачивается до D_0 , а при окончательной - до диаметра d .

Варианты данных к задаче 3.

№ варианта	D , мм	D_0 , мм	d , мм	№ варианта	D , мм	D_0 , мм	d , мм
1	168	160	158	4	85	80	79
2	55	50	49	5	200	192	190
3	120	114	112	6	150	142	140

Вывод о проделанной практической работе: оцените сложность работы определения режимов резания при помощи формул

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Из каких параметров состоят режимы резания?
2. В какой последовательности выбираются режимы резания?
3. Какими способами можно определить режимы резания?
4. Преимущества и недостатки способов определения режимов резания?
5. Какие два движения осуществляют процесс резания?

Список дополнительной литературы:

Босинзон М.А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных, шлифовальных). – М.: Издательский центр «Академия», 2017.-368 с.

Багдасарова Т.А. Токарь-универсал: учеб.пособие.- М.: Издательский центр «Академия», 2011.-288с.

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА 1

по теме Основы резания металлов

ИНСТРУКЦИЯ

для обучающихся к выполнению проверочной работы

Проверочная работа состоит из 10-ти проверочных вопросов и 3-х задач (по вариантам), которые Вы должны выполнить в течение **45 минут**.

Каждый ответ на проверочный вопрос оценивается от 0 до 2 баллов:

- 2 балла – за полный правильный ответ;
- 1 балл – за частично правильный ответ (без грубой ошибки);
- 0 баллов - за неправильный ответ, за отсутствие ответа.

Решение задачи оценивается от 0 до 4 баллов:

- 4 балла – за полное правильное решение (запись задачи соответствует всем требованиям: обозначение данных, формула, единицы измерения);
- 3 балла – за правильное решение, но есть несущественная ошибка;
- 2 балла – за правильное решение, но есть несущественные ошибки;
- 1 балл – за неправильный ответ, но ход решения правильный;
- 0 баллов - за неправильный ответ (ход решения неверный), отсутствие ответа.

Максимальное количество баллов за выполнение проверочной работы – 32 балла (20 баллов – за правильные ответы и 12 баллов – за решение задач).

При выполнении проверочной работы запрещается пользоваться учебниками, справочниками, конспектом по дисциплине.

Перевод количества баллов в оценку за выполнение проверочного теста

Количество баллов	Оценка
32 - 31	5 (отлично)
30 - 27	4 (хорошо)
26 - 22	3 (удовлетворительно)
менее 21	2 (неудовлетворительно)

Обучающиеся, получившие неудовлетворительную оценку, имеют право на передачу проверочной работы.

Вариант 1.

Ответить на проверочные вопросы:

1. Какие явления сопровождают процесс резания?
2. Какое влияние оказывает наростообразование на процесс резания?
3. Какие виды стружек образуются при обработке заготовок, изготовленных из разных материалов?
4. Какой из углов резца влияет на направление схода стружки?
5. В чем заключаются преимущества использования резцов, оснащенных неперетачиваемыми многогранными пластинами твердого сплава?
6. По каким поверхностям изнашивается резец в процессе обработки?
7. От чего зависит стойкость резца?
8. Что называется наклепом?
9. Перечислите основные причины возникновения вибраций
10. Какие элементы режимов резания необходимо устанавливать при обработке на токарном станке?

Решить задачи:

Задача 1.

Найдите значения углов резания и заострения резца, если передний угол равен 15° , а задний угол – 8° .

Задача 2.

Определите глубину резания при обработке детали, если диаметр заготовки равен 50мм, а диаметр изделия – 46мм.

Задача 3.

Определите частоту вращения шпинделя, если диаметр детали равен 100мм, скорость резания – 50м/мин.

Вариант 2.

Ответить на проверочные вопросы:

1. Как происходит процесс образования стружки?
2. Каким образом можно уменьшить наростообразование?
3. Как влияет установка резца относительно оси центров станка на передний и задний углы резца?
4. С какой целью, и каким инструментом осуществляется доводка поверхностей резца?
5. Что понимают под стойкостью резца?
6. Как называется слой металла, срезаемый с заготовки?
7. Что представляет собой режущая часть инструмента?
8. Какой угол образуется между задней поверхностью лезвия резца и плоскостью резания?
9. От каких параметров зависит степень наклепа и глубина наклепанного слоя?
10. По какой формуле производится расчет частоты вращения шпинделя?

Решить задачи:

Задача 1.

Найдите значение заднего угла резца, если передний угол равен 20° , а угол заострения – 70° .

Задача 2.

Обрабатываемый вал диаметром 100мм делает 150 оборотов в минуту. Определите скорость резания.

Задача 3.

Определите глубину резания при обработке детали, если диаметр заготовки равен 106мм, а диаметр детали – 100мм.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9

Виды токарной обработки. Расчет припуска

Задачи работы:

- Рассмотреть движения, при которых возможен процесс резания;
- проанализировать виды токарной обработки;
- рассчитать припуск на механическую обработку;
- сделайте вывод о проделанной работе: сформулируйте сущность понятия Токарная обработка

Порядок выполнения практической работы:

1. Практическая работа выполняется в рабочей тетради студента, записывается тема и задачи практической работы;
2. Изучите теоретические основы;
3. Записать движения, при которых возможен процесс резания;
4. Рассмотреть рисунок Виды токарных работ и описать одну схему обработки (по вариантам);
5. Записать определение припуска;
6. Решить задачу по вариантам;
7. Сделайте вывод о проделанной работе
8. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Теоретические основы:

Токарная обработка — один из возможных способов обработки изделий путем среза с заготовки лишнего слоя металла до получения детали требуемой формы, размеров и шероховатости поверхности. Она осуществляется на металлорежущих станках, называемых токарными.

На токарных станках обрабатываются детали типа тел вращения: валы, зубчатые колеса, шкивы, втулки, кольца, муфты, гайки и т.д.

Основными видами работ, выполняемых на токарных станках, являются: обработка цилиндрических, конических, фасонных, торцовых поверхностей, уступов; вытачивание канавок; отрезание частей заготовки; обработка отверстий сверлением, растачиванием, зенкерованием, развертыванием; нарезание резьбы; накатывание (рис. Виды токарных работ).

Инструменты, применяемые для выполнения этих процессов, называются режущими. При работе на токарных станках используются различные режущие инструменты: резцы, сверла, зенкеры, развертки, метчики, плашки, резьбонарезные головки и др.

Процесс резания подобен процессу расклинивания, а рабочая часть режущих инструментов - клину.

При действии усилия на резец его режущая кромка врезается в заготовку, а передняя поверхность, непрерывно сжимая лежащий впереди слой металла и преодолевая силы сцепления его частиц, отделяет их от основной массы в виде стружки. Слой металла, срезаемый при обработке, называется припуском.

Все способы обработки металлов, основанные на удалении припуска и превращении его в стружку, определяются понятием резание металла. Для успешной работы необходимо, чтобы процесс резания протекал непрерывно и быстро. Форма обрабатываемой детали обеспечивается, с одной стороны, относительным движением заготовки и инструмента, с другой, - геометрией инструмента.

Процесс резания возможен при наличии основных движений: главного движения - вращения заготовки и поступательного движения резца, называемого движением подачи, которое может совершаться вдоль или поперек изделия, а также под постоянным или изменяющимся углом к оси вращения изделия.

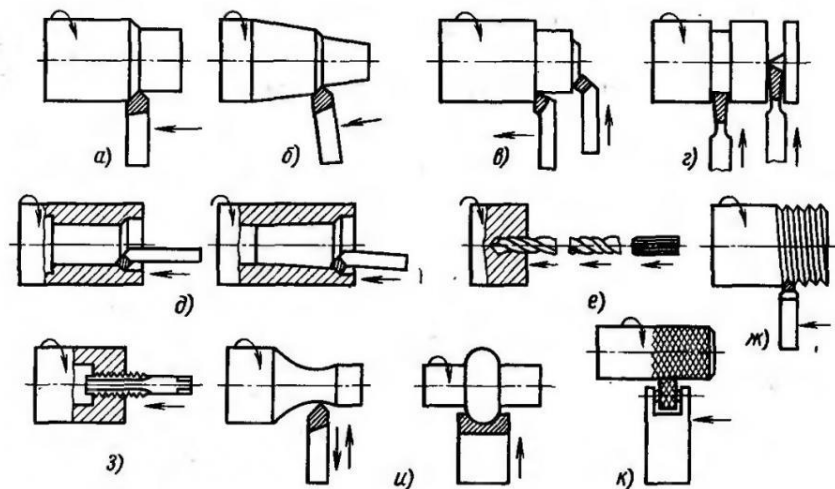


Рис. Виды токарных работ:

а — обработка наружных цилиндрических поверхностей; б — обработка наружных конических поверхностей; в — обработка торцов и уступов; г — вытачивание канавок, отрезка заготовки; д — обработка внутренних цилиндрических и конических поверхностей; е — сверление, зенкерование и развертывание отверстий; ж — нарезание наружной резьбы; з — нарезание внутренней резьбы; и — обработка фасонных поверхностей; к — накатывание рифлений; 1 — проходной прямой резец; 2 — проходной упорный резец; 3 — проходной отогнутый резец; 4 — отрезной резец; 5 — канавочный резец; 6 — расточной резец; 7 — сверло; 8 — зенкер; 9 — развертка; 10 — резьбовой резец; 11 — метчик; 12 — фасонный резец; 13 — накатка (стрелками показаны направления перемещения инструмента вращения заготовки).

Пример описания схемы обработки (рисунок а)

На рисунке представлена обработка наружной цилиндрической поверхности проходным прямым токарным резцом. Главное движение резания — вращение заготовки, движение подачи — поступательное продольное движение токарного резца.

Варианты описания схемы обработки

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Рисунок	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	и

Задача

Определить припуск при обтачивании заготовки диаметром D на токарном станке до диаметра d .

Варианты данных к задаче

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
D , мм	56	44	36	30	24	20	18	14	8	6
d , мм	50	38	30	24	20	16	14	12	5	4

Вывод о проделанной практической работе: сформулируйте сущность понятия Токарная обработка

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Какого типа детали обрабатываются на станках токарной группы?
2. Как называется слой металла, срезаемый с заготовкой?
3. Какие движения необходимы для обработки на токарном станке?
4. Чем припуск отличается от глубины резания?
5. От чего зависит форма детали при обработке на токарном станке?

Список дополнительной литературы:

Босинзон М.А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных, шлифовальных). – М.: Издательский центр «Академия», 2017.-368 с.

Багдасарова Т.А. Токарь-универсал: учеб.пособие.- М.: Издательский центр «Академия», 2011.-288с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10

Режущий инструмент: виды, назначение

Задачи работы:

- Рассмотреть режущий инструмент по видам (от вида обработки, конструкции, формы лезвия, расположения режущей кромки) и назначению;
- классифицировать режущий инструмент.

Порядок выполнения практической работы:

1. Практическая работа выполняется в рабочей тетради студента, записывается тема и задачи практической работы;
2. Изучите теоретические основы;
3. Классифицировать режущий инструмент
4. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Теоретические основы:

Токарные резцы применяются для обработки различных поверхностей деталей: цилиндрических, конических, фасонных, резьбовых и т.д. Резцы классифицируются в зависимости от различных параметров.

По назначению различают резцы: проходные (прямые, отогнутые, упорные), подрезные (торцевые), прорезные (канавочные), отрезные, фасонные, резьбовые, расточные (рисунок 1).

В зависимости от вида обработки резцы делятся на черновые для предварительной обработки, чистовые для окончательной обработки.

По конструкции резцы могут быть цельными, выполненными из одного материала, составные: державка из конструкционной стали, рабочая часть из инструментального материала. Рабочая часть составного резца прикрепляется к державке сваркой, припайванием или механическим прижимом.

По форме лезвия различают прямые, отогнутые, оттянутые резцы (рисунок 2).

В зависимости от расположения режущей кромки резцы делятся на правые и левые. Правый резец работает при движении подачи справа налево (от задней бабки к передней), а левый – слева направо (рисунок 2).

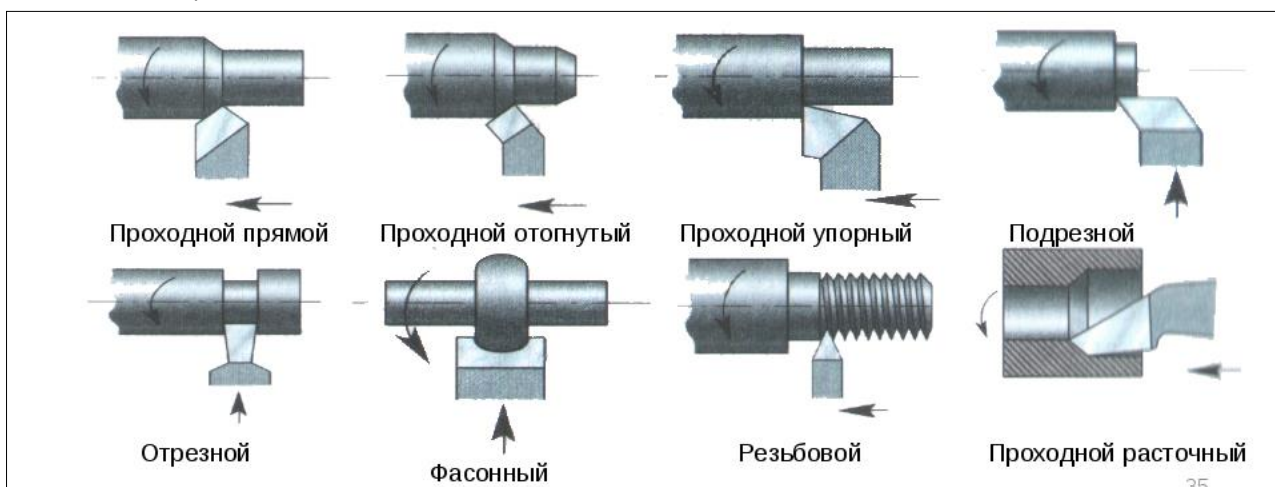
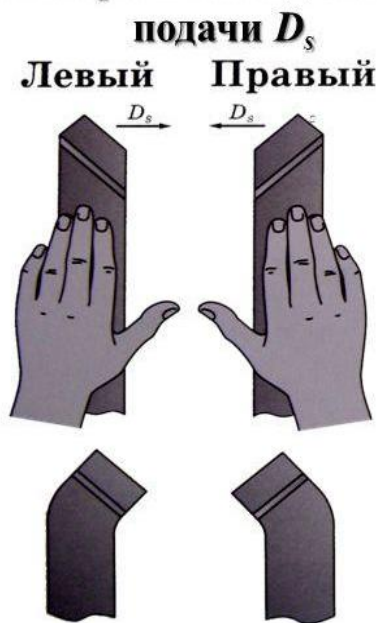


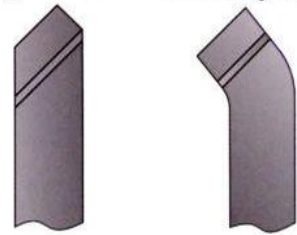
Рисунок 1. Виды и назначения токарных резцов

Виды резцов в зависимости от направления движения



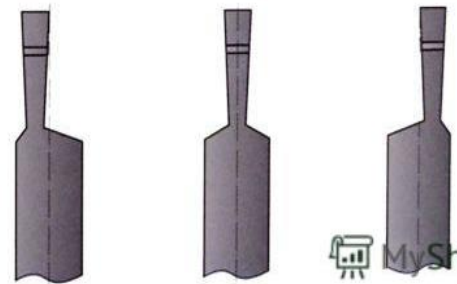
Формы головок резцов

Прямая Отогнутая



Оттянутая

влево симметрично вправо



MyShared

Рисунок 2. Виды токарных резцов

Классифицируйте резцы по признакам:

1. По назначению
2. От вида обработки
3. По конструкции
4. По форме лезвия (головки резца)
5. От направления движения подачи

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Для обработки каких поверхностей применяются токарные резцы?
2. Как можно определить вид резца от расположения режущей кромки?
3. Что представляет собой режущая часть инструмента?
4. Какие материалы используют для изготовления режущего инструмента?
5. Какие резцы используются для черновой обработки?

Список дополнительной литературы:

Босинзон М.А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных, шлифовальных). – М.: Издательский центр «Академия», 2017.-368 с.

Багдасарова Т.А. Токарь-универсал: учеб.пособие.- М.: Издательский центр «Академия», 2011.-288с.

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА 2

по теме Основы токарной обработки

ИНСТРУКЦИЯ

для обучающихся к выполнению проверочной работы

Проверочная работа состоит из 35-ти проверочных заданий, которые Вы должны выполнить в течение **45 минут**.

При выполнении тестовых заданий Вам необходимо учитывать их особенности:

1) Выполняя задания с формулировкой **«Выберите один правильный вариант ответа»**, предлагается выбрать только один правильный ответ из предложенных ответов, оцениваются от 0 до 1 балла:

1 балл - правильный ответ;

0 баллов - ответ неправильный, отсутствие ответа.

2). При выполнении заданий с формулировкой **«Выберите несколько правильных вариантов»** предлагается выбрать два и более правильных ответов, оценивается от 0 до 2 баллов.

2 балла - правильный полный ответ;

1 балл - частично правильный ответ;

0 баллов - ответ неправильный, отсутствие ответа.

3) При выполнении тестовых заданий с формулировкой **«Дополните определение»** необходимо закончить определение и внести соответствующее **слово** в бланк ответа.

Каждое правильно выполненное задания оценивается в 2 балла.

4). При выполнении заданий с формулировкой **«Установите соответствие»** необходимо определить однозначное соответствие между позициями первого и второго столбцов: каждой позиции первого столбца соответствует одна и только одна позиция второго, оценивается от 0 до 2 баллов.

2 балла - правильный полный ответ;

1 балл - частично правильный ответ;

0 баллов - ответ неправильный, отсутствие ответа.

Максимальное количество баллов за выполнение проверочной работы – 57 баллов.

При выполнении проверочной работы запрещается пользоваться учебниками, справочниками, конспектом по дисциплине.

Перевод количества баллов в оценку за выполнение проверочного теста

Количество баллов	Оценка
57 - 55	5 (отлично)
54 - 51	4 (хорошо)
50 - 40	3 (удовлетворительно)
менее 39	2 (неудовлетворительно)

Обучающиеся, получившие неудовлетворительную оценку, имеют право на передачу проверочной работы.

Проверочный тест

Внимательно прочитайте формулировки заданий с 1-го по 13-ое, выберите один правильный вариант ответа	
1.	Укажите, какой инструмент используется при точении: а). шлифовальный круг; б). резец; в). фреза.
2.	Укажите, какой узел станка является базовым: а). коробка подач; б). коробка скоростей; в). станина; г). суппорт; д). задняя бабка.
3.	На сход стружки влияет а). передний угол резца; б). главный задний угол резца; в). угол при вершине резца.
4.	В процессе резания наибольшее количество теплоты поглощает - а). резец; б). обрабатываемая заготовка; в). стружка; г). окружающая среда
5.	Сумма заднего, переднего углов и угла заострения резца равна - а). 120° ; б). 180° ; в). 90° .
6.	Глубина резания измеряется в - а). м/мин; б). мм; в). об/мин.
7.	Токарные резцы в зависимости от формы лезвия подразделяются: а). проходные, отрезные, резьбовые ; б). правые, левые; в). прямые, отогнутые, оттянутые; г). цельные, составные; д). черновые, чистовые.
8.	Режимы резания включают: а). скорость резания, глубину резания, диаметр заготовки; б). подачу, скорость резания, припуск на обработку; в). глубину резания, подачу, скорость резания.
9.	Угол между задней поверхностью резца и плоскостью резания - а). задний угол; б). угол резания; в). угол заострения.
10.	Увеличение заднего угла приводит к а). уменьшению трения задней грани о поверхность заготовки; б). увеличивает трение задней грани о поверхность заготовки; в). полированию поверхности заготовки.
11.	Тело резца служит для а). резания; б). заточки; в). закрепления.
12.	Трёхкулачковый патрон предназначен для: а). закрепления заготовки; б). удаления стружки; в). подачи резца.
13.	Рабочее место - это а). место, прямо или косвенно контролируемое работодателем, где должен находиться

	работник; б). пространство высотой до 2 метров над уровнем пола или площадки, на которых находится место постоянного пребывания работника в процессе трудовой деятельности; в). место для выполнения трудовой деятельности; г). часть производственной площади, закрепленная за рабочим
Внимательно прочитайте формулировки заданий с 14-го по 23-ье, выберите несколько правильных вариантов ответа	
14.	Укажите виды работ, которые выполняются на токарных станках: а). обработка плоскостей; б). обработка цилиндрической поверхности; в). обработка уступов и пазов; г). обработка конической поверхности; д). нарезание резьбы.
15.	Токарно-винторезный станок состоит из следующих основных частей а). станина; б). передняя бабка; в). суппорт; г). стол; д). коробка скоростей.
16.	Укажите материалы, из которых может быть изготовлена режущая часть резца: а). сталь 45; б). сталь Р9; в). сталь У7; г). твердый сплав.
17.	К режимам резания относятся а). заточка режущего инструмента; б). глубина резания; в). подача; г). скорость резания; д). частота вращения шпинделя.
18.	К оснащению рабочего места станочника относятся а). готовые детали; б). металлорежущий станок; в). комплект технологической оснастки; г). комплект технической документации.
19.	Правильная установка токарного резца определяется а). режимами резания; б). вылетом резца из резцедержателя; в). заточкой резца; г). положением вершины резца относительно оси центров.
20.	Технологическая оснастка позволяет: а). повысить производительность труда; б). выполнять только годные размеры; в). устанавливать и закреплять заготовки и инструменты; г). облегчить условия работы станочника.
21.	Виды центров: а). жесткий; б). срезанный; в). мембранный; в). обратный; г). поводковый.
22.	Выбор способа установки заготовки зависит: а). из какого материала изготовлена; б). размеров; в). точности и качества обрабатываемых поверхностей; г). формы.
23.	К приспособлениям относятся: а). люнет; б). оправка;

	в). шпиндель; г). планшайба; д). суппорт.		
Внимательно прочитайте формулировки заданий с 24-го по 33-ье, дополните в тесте недостающее определение. Впишите в соответствующую строку бланка ответа недостающее слово (слова)			
24.	Припуском называется ...		
25.	Массивное чугунное основание, на котором смонтированы основные узлы станка называется ...		
26.	Стойкостью резца называется ... Период стойкости измеряется в ...		
27.	Задняя бабка токарно-винторезного станка предназначена для ...		
28.	При работе на токарном станке используются следующие режущие инструменты ...		
29.	Величина срезаемого слоя за один проход режущего инструмента, измеряемая в направлении, перпендикулярном к обработанной поверхности, называется ...		
30.	Люнеты бывают ... и ...		
31.	Приспособление, позволяющее получить concentricity внутренних и наружных поверхностей, называется - ...		
32.	Для передачи вращения от шпинделя к заготовке, установленной в центрах применяется ...		
33.	При обработке детали с высокой степенью соосности, заготовка закрепляется в ...		
Внимательно прочитайте формулировки заданий 34 и 35, установите соответствие путем соотнесения первой колонки (цифры) и второй колонки (буквы).			
34.	Установите соответствие между приспособлениями и их применением		
	<table><tr><td>1. Универсальные приспособления 2. Специализированные приспособления 3. Специальные приспособления</td><td>а). применяются при обработке определенных деталей и при выполнении определенной операции б). применяют для закрепления заготовок, размеры которых в значительной степени различаются между собой в). применяются при обработке группы деталей, сходных по размерам, конфигурации и технологии изготовления</td></tr></table>	1. Универсальные приспособления 2. Специализированные приспособления 3. Специальные приспособления	а). применяются при обработке определенных деталей и при выполнении определенной операции б). применяют для закрепления заготовок, размеры которых в значительной степени различаются между собой в). применяются при обработке группы деталей, сходных по размерам, конфигурации и технологии изготовления
1. Универсальные приспособления 2. Специализированные приспособления 3. Специальные приспособления	а). применяются при обработке определенных деталей и при выполнении определенной операции б). применяют для закрепления заготовок, размеры которых в значительной степени различаются между собой в). применяются при обработке группы деталей, сходных по размерам, конфигурации и технологии изготовления		
35.	Установите соответствие между приспособлениями и их применением		
	<table><tr><td>1. Двухкулачковый самоцентрирующий патрон 2. Трехкулачковый самоцентрирующий патрон 3. Четырехкулачковый самоцентрирующий патрон 4. Поводковые патроны 5. Цанговые патроны</td><td>а). закрепляют заготовки круглой и шестигранной формы б). закрепляют заготовки с предварительно обработанными поверхностями в). закрепляют различные фасонные отливки и поковки г). передают движение заготовки, закрепленной в центрах д). закрепляют прутки квадратного сечения, детали прямоугольной или несимметричной формы</td></tr></table>	1. Двухкулачковый самоцентрирующий патрон 2. Трехкулачковый самоцентрирующий патрон 3. Четырехкулачковый самоцентрирующий патрон 4. Поводковые патроны 5. Цанговые патроны	а). закрепляют заготовки круглой и шестигранной формы б). закрепляют заготовки с предварительно обработанными поверхностями в). закрепляют различные фасонные отливки и поковки г). передают движение заготовки, закрепленной в центрах д). закрепляют прутки квадратного сечения, детали прямоугольной или несимметричной формы
1. Двухкулачковый самоцентрирующий патрон 2. Трехкулачковый самоцентрирующий патрон 3. Четырехкулачковый самоцентрирующий патрон 4. Поводковые патроны 5. Цанговые патроны	а). закрепляют заготовки круглой и шестигранной формы б). закрепляют заготовки с предварительно обработанными поверхностями в). закрепляют различные фасонные отливки и поковки г). передают движение заготовки, закрепленной в центрах д). закрепляют прутки квадратного сечения, детали прямоугольной или несимметричной формы		

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11

Структура технологического процесса

Задачи работы:

- Изучить составные части технологического процесса;
- рассмотреть основные признаки каждого элемента технологического процесса;
- составить структуру технологического процесса.

Порядок выполнения практической работы:

1. Практическая работа выполняется в рабочей тетради студента, записывается тема и задачи практической работы;
2. Изучите теоретические основы;
3. Записать определения элементов технологического процесса;
4. Составить структуру технологического процесса;
5. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Теоретические основы:

Технологический процесс — это часть производственного процесса, содержащая действия по изменению и последующему определению состояния предмета производства. В результате выполнения технологических процессов изменяются физико-химические свойства материалов, геометрическая форма, размеры и относительное положение элементов деталей, качество поверхности, внешний вид объекта производства и т.д. Технологический процесс непосредственно связан с обработкой деталей. Последовательность и способы обработки заготовок (деталей), содержащиеся в технологическом процессе, зависят от производственной программы, размеры которой определяют масштаб производства.

Технологический процесс выполняют на рабочих местах.

Рабочее место — часть цеха, где размещено соответствующее технологическое оборудование и оснастка, средства измерения, стеллажи и пространство для перемещения, наблюдения за рабочей зоной и отдыха рабочего. Рабочее место может быть постоянное и временное.

Технологический процесс состоит из операций технологических и вспомогательных, например, технологический процесс обработки валика состоит из токарных, фрезерных, шлифовальных и других операций.

Технологическая операция — законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте. Операция охватывает все действия оборудования и рабочих над одним или несколькими совместно обрабатываемыми (собираемыми) объектами производства. В обычном производстве операцию выполняют на отдельном станке или сборочном оборудовании, в автоматизированном производстве на автоматической линии, которая представляет собой комплекс технологического оборудования. В зависимости от сложности технологического процесса число операций изменяется от одной до нескольких десятков и более. Операция является основным элементом производственного планирования и учета.

Технологический переход — законченная часть технологической операции, характеризующая постоянством применяемого инструмента и поверхностей, образуемых обработкой или соединяемых при сборке. При обработке резанием технологический переход представляет собой процесс получения каждой новой поверхности или сочетания поверхностей режущим инструментом. Обработку осуществляют в один или несколько переходов (сверление отверстия — обработка в один переход, получение отверстия тремя последовательно работающими инструментами: сверлом, зенкером, разверткой-обработкой в три перехода).

Вспомогательный переход — законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и (или) оборудования, которые не сопровождаются изменением формы, размеров и качества поверхностей, но необходимы для выполнения технологическо-

го перехода. Например, установка обрабатываемой заготовки, ее закрепление, смена режущего инструмента.

Рабочий ход — законченная часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки, сопровождаемого изменением формы, размеров, качества поверхности или свойств заготовки.

Вспомогательный ход также представляет собой законченную часть технологического перехода, состоящую из однократного перемещения инструмента относительно заготовки, не сопровождаемого перечисленными ее изменениями, но необходимого для выполнения рабочего хода. При обработке резанием в результате каждого рабочего хода с поверхности или сочетания поверхностей заготовки снимается один слой материала.

Для осуществления обработки заготовки устанавливают и закрепляют с требуемой точностью в приспособлении или на столе станка, при сборке — на сборочном стенде или другом оборудовании.

Установом называют часть технологической операции, выполняемую при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок или собираемой сборочной единицы. Операция может выполняться за один или несколько установов. Например, для токарной обработки вала или втулки, как правило, необходимы два установа.

Положение объекта производства относительно оборудования или инструмента изменяют поворотными и другими устройствами. В этом случае он занимает несколько различных позиций.

Позицией называют фиксированное положение, занимаемое неизменно закрепленной обрабатываемой заготовкой или собираемой сборочной единицей совместно с приспособлением относительно инструмента или неподвижной части оборудования для выполнения определенной части операции (одного или нескольких переходов).

В зависимости от потребностей изделия изготавливают в различных количествах. Организацию производства и характер технологического процесса изменяют в соответствии с количеством выпускаемых изделий и их трудоемкостью. Производства по типу условно делят на единичное, серийное и массовое. Отнесение завода или цеха к тому или иному типу производства является условным потому, что на одном заводе или в цехе могут существовать различные типы производства, поэтому обычно исходят из преобладающего.

Изделие — любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии.

Деталь — изделие, выполненное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций. *Заготовка* — предмет производства, из которого изменением формы, размеров, шероховатости поверхности и свойств материала изготавливают деталь или неразъемную сборочную единицу (заготовку перед первой технологической операцией называют *исходной*).

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Из каких циклов (процессов) состоит производственный процесс?
2. Как называется основная часть технологического процесса?
3. Как можно назвать выполняемые виды обработки?
4. Какие основные элементы составляют технологический процесс?
5. Какие исходные данные необходимо знать, чтобы разработать технологический процесс?

Список дополнительной литературы:

Босинзон М.А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных, шлифовальных). – М.: Издательский центр «Академия», 2017.-368 с.

Багдасарова Т.А. Токарь-универсал: учеб.пособие.- М.: Издательский центр «Академия», 2011.-288с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 12

Заготовки в машиностроении.

Выбор заготовок. Расчет размеров заготовки

Задачи работы:

- Изучить понятие заготовка, виды заготовок и факторы, влияющие на выбор заготовки;
- рассмотреть основные методы получения заготовки;
- выполнить расчет размеров заготовки из проката с помощью справочных таблиц;
- написать вывод о проделанной практической работе: какие исходные данные необходимы при выборе заготовки

Порядок выполнения практической работы:

1. Практическая работа выполняется в рабочей тетради студента, записывается тема и задачи практической работы;
2. Изучите теоретические основы;
3. Записать понятие заготовка, виды заготовок и факторы, влияющие на выбор заготовки;
4. Выполнить расчет размеров заготовки из проката с помощью справочных таблиц;
5. Написать вывод о проделанной практической работе: какие исходные данные необходимы при выборе заготовки;
6. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Теоретические основы:

Одной из задач, решаемых при разработке технологического процесса изготовления детали, является выбор вида и метода получения заготовки.

Заготовка – это предмет производства, из которого изменением формы и размеров, свойств материала и шероховатости поверхности изготавливают деталь или неразъемную сборочную единицу – узел.

Заготовки принято различать по признакам, отражающим характерные особенности базового технологического метода их изготовления. Выделяют следующие виды заготовок:

- 1) получаемые литьем (отливки из черного и цветного металлов);
- 2) получаемые обработкой давлением (штамповки, полученные с помощью дорогостоящих штампов; поковки, полученные свободной ковкой; заготовки, полученные холодной высадкой из комбинированного проката, а также холодной листовой штамповкой);
- 3) заготовки из проката;
- 4) сварные и комбинированные заготовки;
- 5) заготовки, полученные методами из порошковой металлургии;
- 6) заготовки из металлокерамики и неметаллических материалов.

Заготовка может быть штучной (мерной) или непрерывной, например, прутки горячекатаного проката, из которого разрезкой могут быть получены отдельные штучные заготовки.

Выбор заготовки – это значит определить ее рациональный вид, определяющий конфигурацию заготовки, напуски уклоны, толщину стенок, размеры отверстий, припуски на обработку, размеры заготовки, допуски на точность их выполнения, назначить технические условия на выполнение заготовки и выбрать оборудование.

Конфигурация заготовки вытекает из конструкции детали и определяется ее размерами и материалом, условиями работы детали в машине с учетом статических, динамических, температурных и других нагрузок.

Рассмотрим следующие факторы, влияющие на выбор вида и метода изготовления заготовки:

1) *технологическая характеристика материала, его свойства*, определяющие возможность применения литья, пластической деформации, сварки, порошковой металлургии.

Так, низкая жидкотекучесть и высокая склонность материала к усадке исключают его применение для литья в кокиль или литья под давлением из-за низкой податливости металлических форм. Сплавы, склонные к ликвации (неоднородность по химическому составу в сечении отливки), не применяют для центробежного литья и литья под давлением. Склонность сплава к поглощению газов вызывает на поверхности отливок пористость, что исключает изготовление отливки с гладкой, чистой поверхностью.

Для деформируемых материалов технологической характеристикой является пластичность, а для заготовок, получаемых сваркой или порошковой металлургией, - свариваемость материалов;

2) *физико-механические свойства материала в процессе формоизменения*. С целью повышения физико-механических свойств материала в процесс вводят методы, обеспечивающие изготовление поковок с мелкозернистой и направленной волокнистой структурой; создают направленную кристаллизацию путем охлаждения форм; используют комбинированные заготовки, позволяющие изготавливать нагруженные элементы конструкций из легированной стали; применяют другие мероприятия, вызывающие структурные изменения материала заготовки;

3) *конструктивные формы, размеры детали, ее масса*. В процессе отработки детали на технологичность, конструктивные формы упрощают для реализации выбранного метода изготовления исходной заготовки; проверяют соответствие напусков, уклонов, сопряжений, толщин стенок, правильность выбора разъемов штампов и форм.

Размеры детали, ее масса оказывают решающее значение при выборе ряда прогрессивных методов, таких как литье под давлением, в кокиль, по выплавляемым моделям, горячая объемная штамповка. Их применение ограничено техническими возможностями метода;

4) *объем выпуска*. В единичном и мелкосерийном производствах в качестве заготовок применяют отливки, изготовленные в песчано-глинистых формах, поковки, полученные ковкой, и заготовки из горячекатаного проката. Все они имеют большие припуски и напуски. Стоимость материала заготовки составляет до 50 % себестоимости детали.

В крупносерийном и массовом производствах применяют заготовки, изготовленные специальными методами, которые уменьшают припуски на механическую обработку в среднем на 25-30 %;

5) *наличие технологического оборудования*, литейного, кузнечного, сварочного и других производств, возможность получения заготовок от специализированных заводов по кооперации.

Основные сведения к решению практической задачи по расчету размеров заготовки из проката

Современное состояние технологии машиностроения предоставляет большие возможности для рационального выбора вида исходной заготовки и способа ее получения.

Чем больше объем выпуска деталей, тем важнее выбрать заготовку прогрессивного вида, у которой форма и размеры приближаются к форме и размерам готовой детали. Такая тенденция современной технологии позволяет исключать обдирку, добиваться высокой производительности и экономного расхода металла. Правильный выбор исходной заготовки существенно влияет на технико-экономические показатели технологического процесса изготовления детали.

Серьезное внимание должно уделяться конструированию исходной заготовки, т.е. установление ее формы, размеров с допускаемыми отклонениями, припусков на механическую обработку, твердости материала и технических требований, которым она должна отвечать.

Установление размеров исходной заготовки состоит в том, что к размерам наружных поверхностей детали нужно прибавить, а от размеров внутренних поверхностей отнять общие припуски на механическую обработку. Для втулки с размерами d_d ; D_d ; L_d (рисунок.1) размеры исходной заготовки определяются так:

$$d_0 = d_d + 2 \Pi_{\text{общ}d}; D_0 = D_d - 2 \Pi_{\text{общ}D}; L_0 = L_d + \Pi_{\text{общ}L1} + \Pi_{\text{общ}L2};$$

где $\Pi_{\text{общ}d}$, $\Pi_{\text{общ}D}$, $\Pi_{\text{общ}L}$ - общие припуски на механическую обработку (на сторону) наружной, внутренней и торцевой поверхностей заготовки.

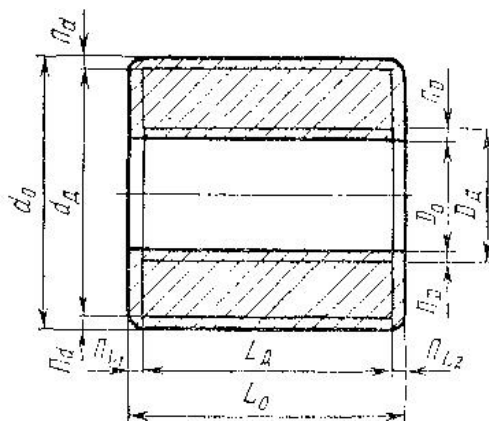


Рисунок 1

Выбор общего припуска на механическую обработку заготовок из сортового проката производится по справочным таблицам (справочники по технологии машиностроения авторов Данилевский, Косилова, но размер $d_{0\text{расч}}$ при выборе проката необходимо корректировать по сортаменту (ГОСТ 2590-88).

Пример.1

Из стали 45 (ГОСТ 1050-74) изготавливают вал (рисунок 2) массой 19,4 кг в условиях мелкосерийного производства (годовой объем выпуска 150 шт.).

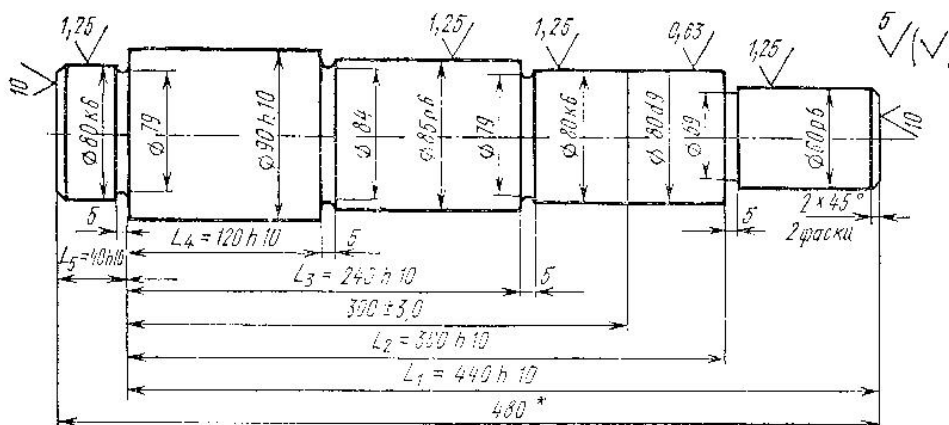


Рисунок 2

Требуется:

рассчитать размеры исходной заготовки вала из стального горячекатаного проката.

Решение:

1. Поскольку форма вала имеет относительно небольшую разницу перепада диаметров, а также отсутствуют дополнительные требования к механическим свойствам материала, выбираем в качестве заготовки горячекатаный стальной прокат по ГОСТ 2590-88. Из него разрезкой будут образованы цилиндрические заготовки диаметром d_0 и длиной L_0 .

2. Для заданной детали целесообразно использовать прокат круглого сечения. Из имеющихся трех категорий точности проката выбираем обычную точность - В.

3. Диаметр проката определяют, исходя из наибольшего диаметра заготовки ($\phi 90h10$), добавляя к нему общий припуск на механическую обработку, равный $2 \Pi_{\text{общ}d}$. В нашем случае при длине заготовки свыше 360 до 720 мм общий припуск на диаметр $2 \Pi_{\text{общ}d} = 10$ мм - определяется по справочным таблицам. Допуск на диаметр устанавливается по ГОСТ 2590-71 и составляет $+0,6... - 1,7$ мм.

Отсюда $d_0 = d_{\max} + 2\Pi_{\text{общ}d} = 90+10=100\text{мм}$. Такой прокат имеется в сортаменте.

4. Устанавливаем длину штучной заготовки: по формуле $L_0 = L_d + 2\Pi_{\text{общ}L}$, где $\Pi_{\text{общ}L} = 4\text{мм}$ - определяется по справочным таблицам. Получаем $L_0 = 480 + 2*4 = 488\text{мм}$.

Задача 1.

Рассчитать размеры исходной заготовки вала из горячекатаного проката стали 40Х. Выполнить эскизы детали и заготовки. Варианты задачи приведены в таблице 1.

Таблица 1

№ варианта	Диаметр, мм				Длина, мм			
	d_1	d_2	d_3	d_4	L_1	L_2	L_3	L_4
1	50h6	75h11	45m6	30f9	345h11	315h11	115h11	85h11
2	60e7	85c11	55g6	50h8	380h11	340h11	130h11	80h11
3	40k6	65a11	35m6	30d9	245h11	175h11	95h11	75h11
4	70e8	95a11	65f7	55d9	360h11	315h11	135h11	90h11
5	35m6	60d11	30n6	25h8	240h11	215h11	75h11	85h11
6	80m6	105d11	75d8	65h8	315h11	290h11	125h11	110h11
7	45js6	70a11	40k6	35h8	325h11	295h11	105h11	75h11
8	75d8	100h11	70e8	60f9	320h11	280h11	130h11	100h11
9	55g8	80d11	50n6	45d9	370h11	330h11	125h11	80h11
10	30n6	55h11	25f7	20f9	270h11	200h11	80h11	70h11

Вывод о проделанной практической работе: какие исходные данные необходимы при выборе заготовки

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Что называется заготовкой?
2. Перечислите виды заготовок, методы их получения?
3. Перечислите факторы, влияющие на выбор заготовки?
4. Какие размеры детали учитываются при выборе размеров заготовки?
5. Какие есть методы определения правильности выбора заготовки?

Список дополнительной литературы:

ГОСТ2590 Прокат стальной горячекатаный круглый
Данилевский В.В. Справочник молодого технолога-машиностроителя
Холодкова А.Г. Общая технология машиностроения: учеб. пособие. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 224с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 13

Выбор способа базирования

Задачи работы:

- познакомиться с ГОСТ 3.1107-81 (рассмотреть условные обозначения приспособлений и типовые схемы базирования);
- выбрать способ базирования для решения технологической задачи;
- написать вывод о проделанной практической работе: какие требования учитываются при выборе способа базирования при механической обработке

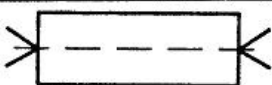
Порядок выполнения практической работы:

1. Практическая работа выполняется в рабочей тетради студента, записывается тема и задачи практической работы;
2. Изучите теоретические основы;
3. По предложенному чертежу детали выбрать из типовых схем установки способ базирования для решения технологической задачи;
4. Зарисовать схему установки и кратко описать способ базирования;
5. Написать вывод о проделанной практической работе: какие требования учитываются при выборе способа базирования при механической обработке;
6. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Теоретические основы:

Условные обозначения приспособлений и типовые схемы установки

Оправки и патроны	Обозначение оправок и патронов
Оправка	
Трехкулачковый	
Поводковый	
Двухкулачковый	
Четырехкулачковый	

Центра	Обозначение центров
Неподвижный	
Вращающийся	
Плавающий	

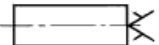
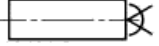
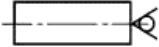
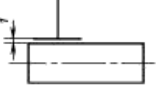
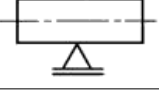
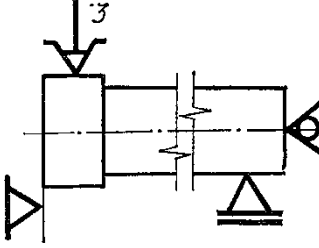
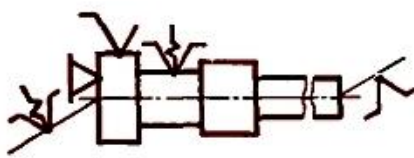
ПРИМЕРЫ НАНЕСЕНИЯ ОБОЗНАЧЕНИЙ ОПОР, ЗАЖИМОВ И УСТАНОВОЧНЫХ УСТРОЙСТВ НА СХЕМАХ	
Наименование	Пример нанесения обозначений опор, зажимов и установочных устройств
1. Центр неподвижный (гладкий)	
2. Центр рифленый	
3. Центр плавающий	
4. Центр вращающийся	
5. Центр обратный вращающийся с рифленой поверхностью	
6. Патрон поводковый	
7. Люнет подвижный	

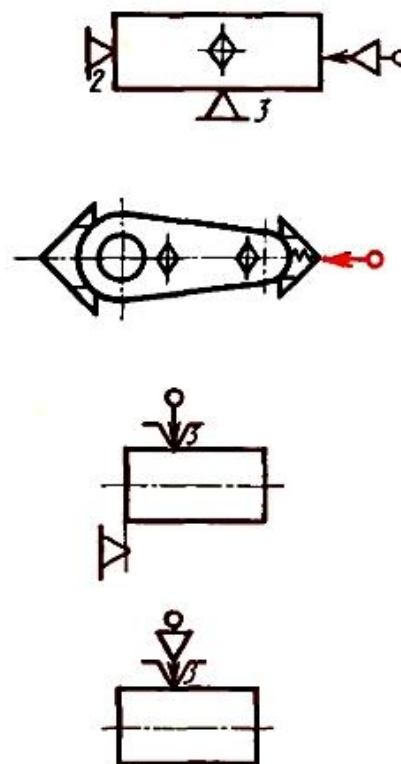
Табл. 2.7. Схемы установки заготовок и деталей в приспособлениях	
Способ установки	Схема
В трехкулачковом патроне с механическим устройством зажима, с упором в торец, с поджимом вращающимся центром и с креплением в подвижном люнете	
В центрах, на гладком и вращающемся центрах, в поводковом патроне и в подвижном люнете	
В центрах, с плавающим и гладким центрами, в поводковом патроне с упором в торец; в неподвижном люнете	

В приспособлении с опорой на плоскость, с пневматическим зажимом

В неподвижной и подвижной призмах с опорой на плоскость, с механическим зажимом

В трехкулачковом механическом патроне с упором в торец

В трехкулачковом пневматическом патроне без упора в торец



1. Установка в патроне.

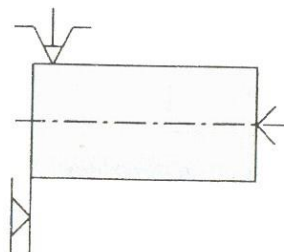


Рис. 50. Схема установки

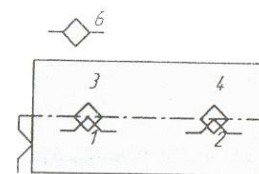


Рис. 51. Схема базирования

2. Установка в центрах с использованием жесткого переднего центра.

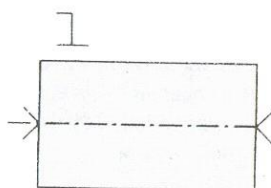


Рис. 52. Схема установки

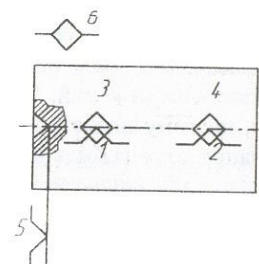


Рис. 53. Схема базирования

3. Установка в центрах с использованием плавающего переднего центра.

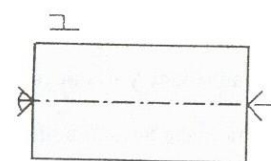


Рис. 54. Схема установки

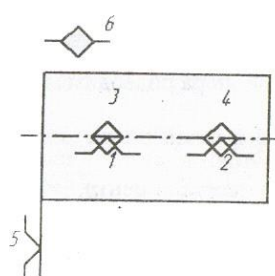
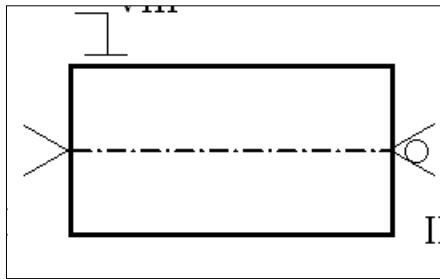


Рис. 55. Схема базирования

Пример описания схемы установки



Заготовка установлена в центрах с поводковым патроном на токарном станке. Передний центр - неподвижный, задний центр вращающийся. Поводковым патроном с хомутиком передает заготовке вращение.

Вывод о проделанной практической работе: какие требования учитываются при выборе способа базирования при механической обработке

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Что называется базированием?
2. Что называется базой?
3. Классификация баз по назначению
4. Правило единства баз
5. Правила выбора технологических баз

Список дополнительной литературы:

Босинзон М.А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных, шлифовальных). – М.: Издательский центр «Академия», 2017.-368 с.

Багдасарова Т.А. Токарь-универсал: учеб.пособие.- М.: Издательский центр «Академия», 2011.-288с.

ГОСТ 3.1107-81 ЕСТД. Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические обозначения

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 14

Составление технологической последовательности обработки детали Вал.

Составление технологической последовательности обработки детали Ось

Задачи работы:

- проанализировать (прочитать) чертеж детали, определить требования на обработку по предложенному алгоритму;
- составить технологическую последовательность обработки детали по предложенному алгоритму;
- нарисовать эскизы (переходы обработки), сделать записи переходов.

Порядок выполнения практической работы:

1. Практическая работа выполняется в рабочей тетради студента, записывается тема и задачи практической работы;
2. Записать требования на обработку, исходные данные по предложенному алгоритму;
3. Нарисовать эскизы (переходы обработки), сделать записи вспомогательных и технологических переходов.
4. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Теоретические основы:

Общая последовательность мысленных действий при построении технологического процесса в условиях единичного производства:

1). Анализ (чтение, изучение) чертежа детали и технических требований на обработку:

- форма детали;
- требования к точности формы;
- требования к точности взаимного расположения поверхностей;
- требования к точности размеров;
- требования к шероховатости поверхностей;
- материал детали.

2). Выбор заготовки:

- род (вид) заготовки;
- шероховатость поверхностей заготовки;
- размеры заготовки.

3). Сравнение (сопоставление) заготовки с чертежом детали:

- определение припусков на обработку;
- количество поверхностей на обработку.

4). Выбор (изучение) остальных исходных данных:

- количество обрабатываемых деталей;
- выбираем станок, марку станка;
- выбираем приспособления.

5). Выбор способов обработки и режущего инструмента:

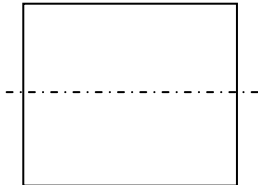
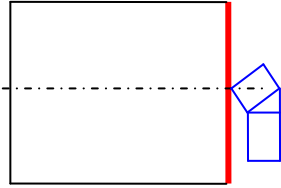
- торцевые поверхности обрабатываются -
- цилиндрические поверхности обрабатываются -
- фаски обрабатываются -
- канавки обрабатываются -
- отверстия обрабатываются -
- и т.п. (все конструктивные элементы).

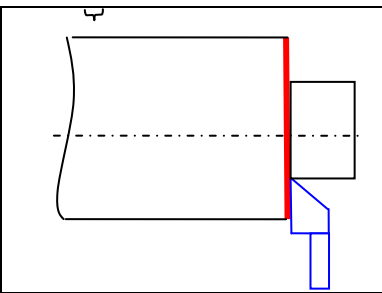
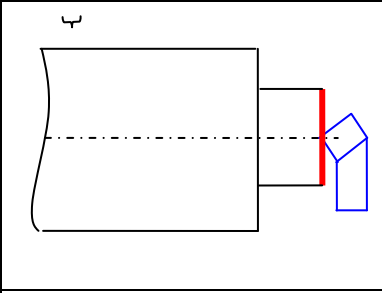
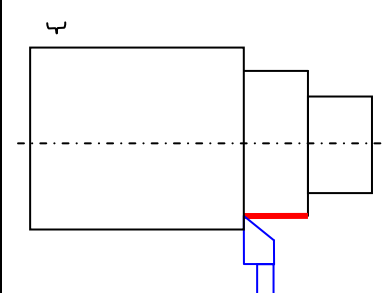
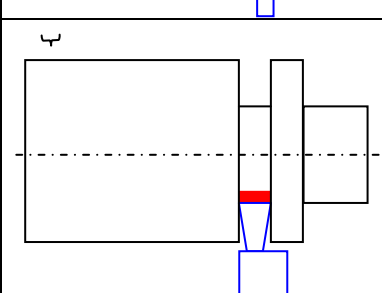
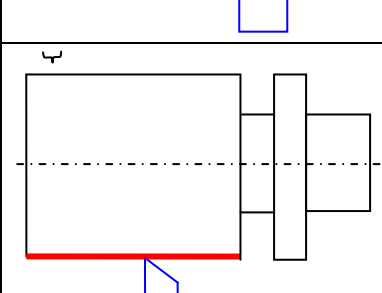
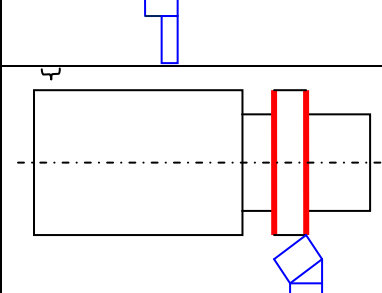
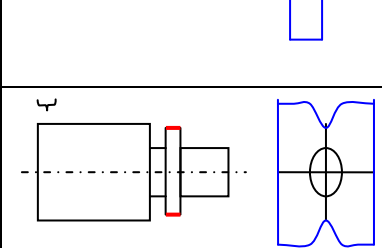
6). Выбор установочных баз:

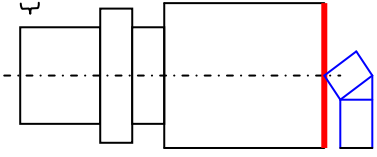
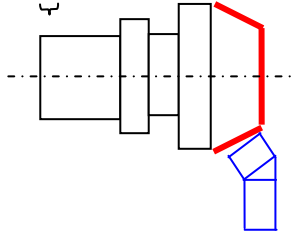
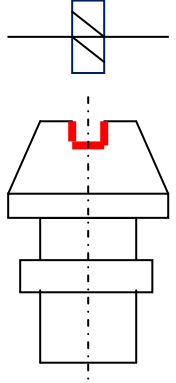
- за черновую базу принимаем цилиндрическую поверхность -

- ### Пример выполнения 7 пункта практической работы.

[illegible]

Технологическая операция	Услов	Переход	Содержание технологического перехода	Эскиз перехода	Режущий инструмент
05	A	1	Отрезать заготовку в размер $\varnothing 22$ L=31		Отрезной резец T5K10
10	A	2	Подрезать торец на длину 1мм		Резец проходной отогнутый T5K10

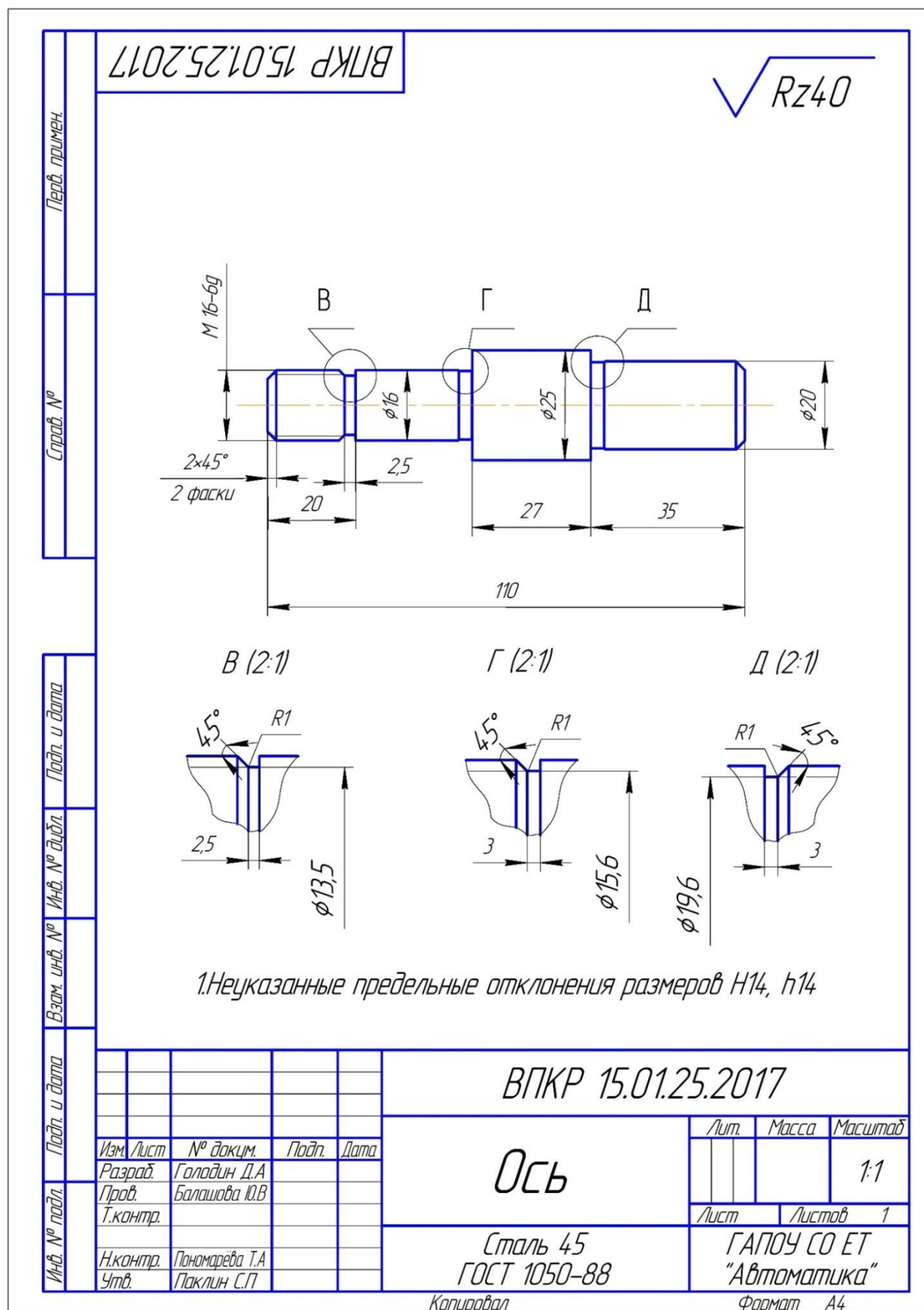
10	A	3	Точить цилиндрическую поверхность в размер $\varnothing 16$ L=8 за 2 рабочих хода		Резец проходной упорный T5K10
10	A	4	Подрезать фаску 1x45		Резец проходной отогнутый T5K10
10	A	5	Точить поверхность $\varnothing 11,8$ под резьбу за 2 рабочих хода		Резец проходной упорный T5K10
10	A	6	Точить канавку $\varnothing 9$, L=6мм		Резец Канавочный T15K6
10	A	7	Точить поверхность $\varnothing 16$ на L=8мм		Резец проходной упорный T5K10
10	A	8	Подрезать фаску с двух сторон на $\varnothing 12$ под нарезание резьбы		Резец проходной отогнутый T5K10
10	A	9	Нарезать резьбу M12x1-6g		Плашка P6M5

10	Б	1	Подрезать торец в размер 28 мм		Резец проходной отогнутый Т5К10
10	Б	2	Проточить конус 30° на L=6,5 мм		Резец проходной отогнутый Т5К10
15	А	1	Фрезеровать шлиц 1,5x1,5		Фреза дисковая Ø80x1,5
20			Выполнять контроль по технологической карте контроля в отделе технического контроля		

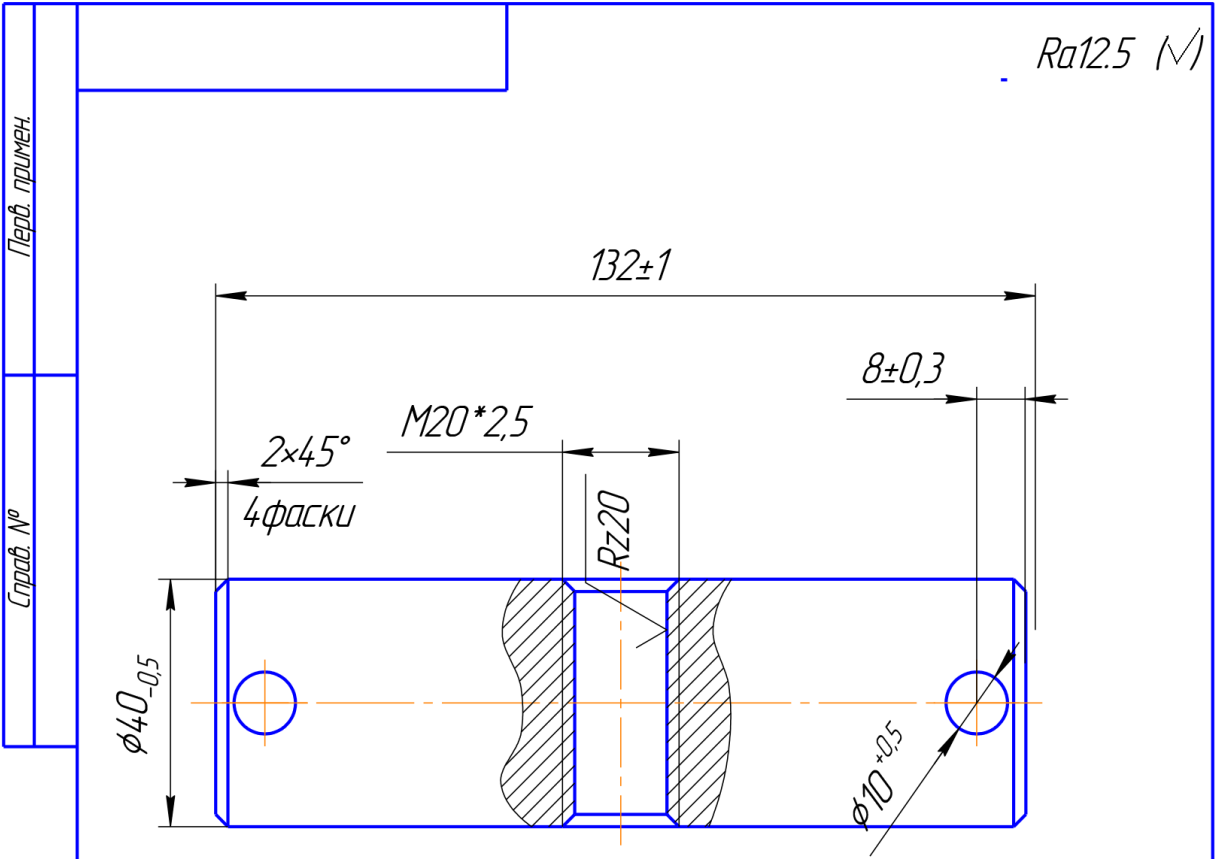
Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Какие исходные данные нужно знать, чтобы составить технологический процесс?
2. На что нужно обратить внимание при анализе (чтении, изучении) чертежа. Перечислите требования по точности
3. От чего зависит количество операций?
4. От чего зависит выбор заготовки?
5. От чего зависит выбор способа обработки поверхности?

Чертежи деталей для выполнения практической работы



Копировал



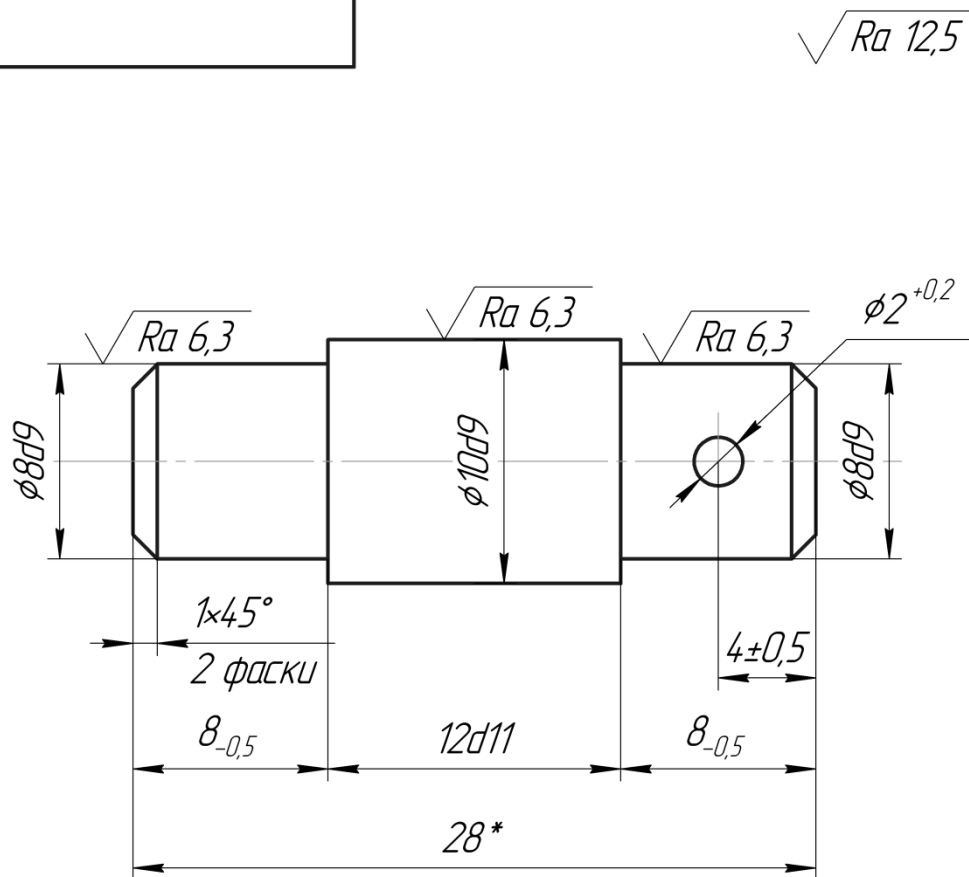
КОМПАС-3D LT (c) 1989-2007 ЗАО АСКОН, Россия. Все права защищены.

Справ. №	Перв. примен.
Инв. №	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ось	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.								1:1
Пров.					сталь 45 ГОСТ 1050-88	Лист	Листов	
Т.контр.								
Н.контр.								
Утв.								

КОМПАС-3D V16 учебная версия © 2015 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Тихонов Андрей			
Проб.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дудл.	Подп. и дата
Справ. №				
Перв. примен.				



- * Размеры для справок
- Покрытие Ц15хр., $F=0,1 \text{ дм}^2$

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Тихонов Андрей			
Проб.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

Ось				Лист	Масса	Масштаб
					0,01	4:1
40X-3 ГОСТ 4543-71				Лист	Листов	1
				ГАПОУ СО ЕТ Автоматика		

Не для коммерческого использования

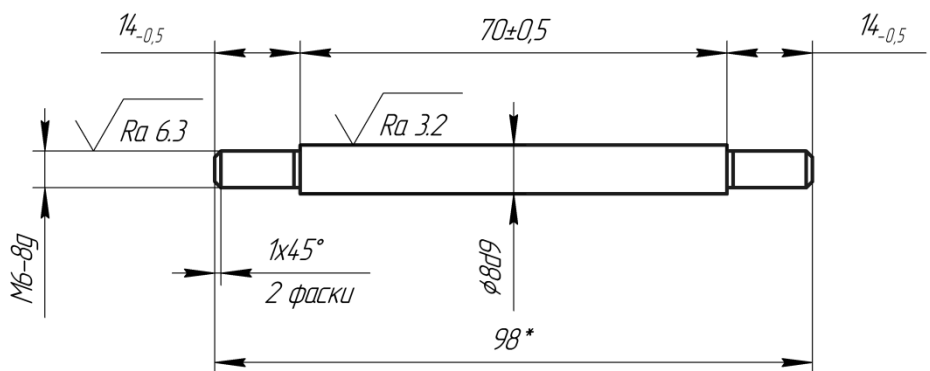
Копировал

Формат А4

КОМПАС-3D V16 Учебная версия © 2015 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Перв. примен.	Справ. №	Подп. и дата	Инв. №	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

√ Ra 12.5 (V)



- 1. * Размер для справок
- 2. Покрытие Ц9Хр F=0.22 дм²

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Масаев М.		
Пров.		Чнова Н. А.		
Т.контр.				
Н.контр.		Пономарева Т. А.		
Утв.				

Ось			Лит.		Масса	Масштаб
					0.03	1:1
			Лист		Листов 1	
			ГАОУ СПО СО ЕТ "Автоматика"			

