**Задание для обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения**

**Дата**: 15 апреля 2020г.

**Группа:** А-18

**Учебная дисциплина**: Слесарно-механическая обработка деталей

**Тема занятия:** Токарная обработка деталей. Способы установки и закрепления заготовок.

**Форма:** лекция

**Содержание занятия:**

**Повторить содержание предыдущих занятий** (Обработка металлов на токарных станках)

**Вопросы, рассматриваемые в ходе занятия:**

1. Краткая характеристика станков токарной группы;
2. Рекомендации по выбору рациональных схем базирования
3. Основные требования к закреплению заготовок в приспособлениях.
4. Смотреть видео: <https://www.youtube.com/watch?v=Pfd6VJTT4-E>; <https://www.youtube.com/watch?v=AgjEcuOsyeg>

**Краткая характеристика некоторых других станков токарной группы.**

5 тип–токарно-карусельные станки. Предназначены для обработки тяжелых заготовок (до 200 тонн) большого диаметра (до 24 м) и небольшой длины, не превышающей 0,7 диаметра. Заготовки устанавливают и закрепляют на круглом горизонтальном столе – планшайбе, вращающейся вокруг вертикальной оси. Станки выпускают одностоечными (диаметр планшайбы до 1,6 м) и двухстоечными (диаметр планшайбы свыше 1,6 м). Имеют 2…4 суппорта (вертикальные и боковые), на которых устанавливаются револьверные и четырехрезцовые головки. Обработка производится сразу несколькими инструментами.

Револьверная головка позволяет производить: сверление, зенкерование, развертывание и нарезание резьбы.

Резцовые головки позволяют производить токарную обработку цилиндрических, конических, фасонных поверхностей – наружных и внутренних.

3 тип – револьверные станки. В отличие от токарно-винторезных станков не имеют ходового винта, а вместо задней бабки у них – револьверная (поворотная) головка с вертикальной или горизонтальной осью поворота, в которой крепятся несколько разных инструментов: сверла, развертки, метчики…

Револьверные головки с вертикальной осью имеют только продольную подачу, поэтому станки с такими головками имеют 1 – 2 поперечных суппорта для обработки заготовки резцами и другими инструментами, работающими с поперечной подачей.

Револьверные станки применяются при серийном производстве деталей сравнительно сложной формы, для производства которых необходимо последовательно применять различные инструменты. Примеры таких деталей: винты, гайки, втулки и т.п.

7 тип – многорезцовые токарные станки. В отличие от обычных токарных имеют два независимых друг от друга суппорта: передний (нижний), имеющий только продольную подачу, и задний (верхний), имеет только поперечную подачу. В каждом суппорте закрепляют несколько резцов, которые работают одновременно. Передний суппорт обрабатывает только цилиндрические поверхности, задний – торцовые поверхности, канавки, фаски и т.п. Так как на этих станках заготовки обрабатываются сразу несколькими резцами и при этом расходуется большая мощность, то эти станки изготавливают гораздо более мощными и жесткими, чем обычные токарные. Работают в полуавтоматическом цикле. Их выгодно использовать в условиях крупносерийного и массового производства, так как основное (технологическое) время на них сокращается в несколько раз.

Лобовые станки образуют вместе с токарными 6-й тип (см. табл.4.2). Предназначены так же как и карусельные для обработки коротких изделий большого диаметра (до 6 м) – маховики, шкивы, зубчатые колеса. Изделие крепится так же на планшайбе (диаметром до 4 м), которая имеют, в отличие от карусельных станков, горизонтальную ось вращения.

Недостаток лобовых станков – трудность крепления и выверки больших заготовок в вертикальной плоскости планшайбы, отсюда низкая точность обработки. У них низкая производительность и невысокое качество (чистота) обработанной поверхности. В настоящее время применяются редко, в основном в единичном производстве (при ремонте), вытесняются карусельными (более совершенными) станками.

1 и 2 типы – токарные автоматы и полуавтоматы (см. подробнее лекцию 13). Автоматы – станки, на которых после наладки обработка осуществляется автоматически, без участия рабочего. Применяются в массовом и крупносерийном производстве для обработки крепежных деталей, валиков, втулок, колец и др.

Полуавтоматы – станки, в которых весь цикл обработки заготовки и остановки станка после ее окончания осуществляется автоматически, а установка, снятие заготовки и пуск станка производится рабочим. Применяются главным образом в серийном производстве для обработки осей, фланцев, валов, зубчатых колес и т.п.

По количеству шпинделей автоматы и полуавтоматы делятся на одношпиндельные и многошпиндельные (чаще 4 – 8 шпинделей).

Одношпиндельные станки делятся на следующие разновидности:

а) Фасонно-отрезные (для обработки коротких деталей диаметром 3…25 мм). Станок имеет 2…4 суппорта, перемещающихся только в поперечном направлении и несущих фасонные и отрезные резцы.

б) Фасонно-продольного точения. Применяются для обработки длинных деталей малого диаметра. Они обеспечивают точность обработки (5…8-й квалитет по диаметру и 7…9-й квалитеты по длине). Шероховатость обработанной поверхности от Ra1,25 до Ra0,63. В этих автоматах пруток получает продольное (поступательное) и вращательное движение, а обработка производится при поперечной подаче 4…5 поперечных суппортов.

в) Токарно-револьверные. Получили широкое применение в промышленности для обработки деталей сложной формы с применением большого числа разнообразных инструментов.

На токарных многошпиндельных автоматах одновременно обрабатывают несколько заготовок. Число одновременно обрабатываемых заготовок равно числу шпинделей. Заготовками могут быть крутки (прутковые автоматы) или штучные заготовки – поковки, которые закладывают в специальные емкости (магазинные автоматы). По принципу действия многошпиндельные автоматы подразделяются на автоматы параллельного и последовательного действия. На первых обрабатываются детали простой формы, требующие не более 2 инструментов. На всех шпинделях выполняются одинаковые операции. Они представляют собой как бы несколько одношпиндельных автоматов, соединенных в один. В станках второй группы каждый шпиндель с заготовкой последовательно занимает ряд позиций. На каждой позиции шпинделя выполняется определенная часть технологического процесса изготовления детали, после чего шпиндельной блок (основной узел станка) поворачивается на 1/n оборота, где n – число

Машиностроительные детали делятся на два типа:

1) детали типа тел вращения (валы, втулки, диски, барабаны, зубчатые колеса и др.);

2) призматические детали (плиты, планки, корпуса и др.).

Детали первого типа обрабатывают, как правило, с вращением заготовки (на токарных, карусельных, круглошлифовальных станках);

Детали второго типа обрабатывают без вращения заготовки (на фрезерных, плоскошлифовальных станках и т.п.).

Технологические базы используются только при обработке детали.

Заготовки деталей типа тел вращения небольшой длины (высоты) - диски, втулки, зубчатые колеса и т.п. - устанавливают на призмы, в патроны, на оправки, во втулки, на установочные пальцы н т.д.;

В комплект технологических баз входят наружная (или внутренняя) поверхность вращения; торец; при необходимости база для угловой ориентации (выступы, отверстия, шпоночные канавки, шлицы и т.д.).

Заготовки деталей типа тел вращения значительной длины (например, валы) устанавливают на две призмы; в центрах (переднем и заднем); в патрон и в задний центр и т.д. В комплект технологических баз входят наружные (или внутренние) поверхности вращения; торцы вала или ступеней вала; конические поверхности центровых отверстий; коническая поверхность хвостовика инструмента; база для угловой ориентации (выступы, отверстия, шпоночные канавки, шлицы и т.д.). Если валы имеют малую жесткость (т.е. значительно деформируются при обработке под действием сил резания), то в качестве дополнительных баз используют люнеты.

Крутящий момент при обработке деталей типа тел вращения передают с помощью патронов, хомутиков.

В комплект баз, используемых при изготовлении призматических деталей, входят плоскость (установочная база); поверхности, предназначенные для ориентации заготовки на плоскости. В качестве поверхностей для ориентации используют две плоскости (направляющая и опорная базы); плоскость (направляющая база) и отверстие, ось которого перпендикулярна установочной базе; два отверстия с осями, перпендикулярными установочной базе; отверстие с осью, перпендикулярной установочной базе, и элемент для угловой ориентации заготовки.

При установке на плоскость в качестве опор применяют стандартные установочные детали (опоры жесткие и регулируемые, пластины опорные и т.д.). При установке по отверстиям используют установочные пальцы и разжимные оправки. При обработке призматических заготовок малой жесткости применяют дополнительные (подводимые) опоры - В некоторых случаях призматические заготовки закрепляют: путем их приклеивания или заливки в специальную оснастку.

По пункту 3. Выбор базирующих и установочных элементов приспособления, расстановка сил, действующих на деталь, расчет или подбор режима резания.

С учетом рекомендаций по выбору технологических баз выбрать базы и установочные элементы приспособления (опорные устройства, оправки, призмы, направляющие штифты и т.п. из справочной литературы) в зависимости от выбранного способа фрезерования расставить силы, которые будут действовать на деталь при обработке, назначить режим резания (глубину, подачу, скорость резания).

В процессе обработки режущий инструмент совершает определенные движения относительно заготовки. Поэтому требуемое расположение поверхностей детали можно обеспечить только в следующих случаях:

1) если заготовка занимает определенное положение в рабочей зоне станка;

2) если положение заготовки в рабочей зоне определено до начала обработки, на основе этого можно корректировать движения формообразования.

Точное положение заготовки в рабочей зоне станка достигается в процессе установки ее в приспособлении. Процесс установки включает в себя базирование (т.е. придание заготовке требуемого положения относительно выбранной системы координат) и закрепление (т.е. приложение сил и пар сил к заготовке для обеспечения постоянства и неизменности ее положения, достигнутого при базировании).

Фактическое положение заготовки, установленной в рабочей зоне станка, отличается от требуемого, что обусловливается отклонением положения заготовки (в направлении выдерживаемого размера) в процессе установки. Это отклонение называют погрешностью установки, которая состоит из погрешности базирования и погрешности закрепления.

Поверхности, принадлежащие заготовке и используемые при ее базировании, называют технологическими базами, а используемые для ее измерений - измерительными базами.

Для установки заготовки в приспособлении обычно используют несколько баз. Упрощенно считают, что заготовка соприкасается с приспособлением в точках, называемых опорными. Схему расположения опорных точек называют схемой базирования. Каждая опорная точка определяет связь заготовки с выбранной системой координат, в которой осуществляется обработка заготовки.

Чтобы обеспечить ориентированное положение жесткой заготовки (т.е. заготовки, деформациями которой можно пренебречь) призматической формы, на нее необходимо наложить шесть связей, которым соответствуют шесть опорных точек на схеме базирования:

три точки - на установочной базе, лишающие заготовку трех степеней свободы (перемещения вдоль одной координатной оси и поворота вокруг двух других координатных осей);

две точки - на направляющей базе, лишающие заготовку двух степеней свободы (перемещения вдоль одной координатной оси и поворота вокруг другой);

одна точка - на опорной базе, лишающая заготовку одной степени свободы (перемещения вдоль одной координатной оси или поворот вокруг нее).

Это правило базирования жесткой заготовки носит название правила шести точек.

Схему базирования выбирают, исходя из требований точности обработки и удобства компоновки приспособления. Погрешность базирования может изменяться в зависимости от выбранной схемы базирования. В тех случаях, когда технологические и измерительные базы совпадают, погрешность базирования равна нулю.

Это важное для практической работы положение называют принципом совмещения (единства) баз.

**Рекомендации по выбору рациональных схем базирования.**

1. При высоких требованиях к точности обработки в качестве технологической базы следует использовать точно обработанную поверхность заготовки и принять такую схему базирования, которая обеспечивает наименьшую погрешность установки.

2. Одним из самых простых способов повышения точности базирования является соблюдение принципа совмещения баз.

3. Для повышения точности обработки следует соблюдать принцип постоянства баз. Если это невозможно по каким-либо причинам, то необходимо, чтобы новые базы были обработаны точнее предшествующих.

4. В качестве баз следует использовать простые по форме поверхности (плоские, цилиндрические и конические), из которых при необходимости можно создать комплект баз. В тех случаях, когда поверхности заготовки не удовлетворяют требованиям, предъявляемым к базам (т.е. по своим размерам, форме и расположению не могут обеспечить заданную точность, устойчивость и удобство обработки), на заготовке создают искусств венные базы (центровые отверстия, технологические отверстия, платики, выточки и др.).

**Основные требования к закреплению заготовок в приспособлениях.**

1. Закрепление должно обеспечить надежный контакт заготовки с опорами приспособлений и гарантировать неизменность положения заготовки относительно технологической оснастки в процессе обработки или при отключении энергии.

2. Закрепление заготовки необходимо применять только в тех случаях, когда сила обработки или другие силы могут сместить заготовку (например, при протягивании шпоночного паза заготовку не закрепляют).

3. Силы закрепления не должны вызывать больших деформаций и смятия базы.

4. Закрепление и освобождение заготовки должны выполняться с минимальной затратой времени и усилий со стороны рабочего. Наименьшую погрешность закрепления обеспечивают зажимные устройства, создающие

постоянную силу закрепления (например, приспособления с пневматическим или гидравлическим приводом).

5. Для уменьшения погрешности закрепления следует использовать базовые поверхности с низкой шероховатостью; применять приспособления с приводом; устанавливать заготовки на опоры с плоской головкой или на точно обработанные опорные пластины.

По пункту 4. Рассчитать силы и моменты резания по назначенным вами параметрам режима резания (t, S, V).

Отличительной особенностью торцовой фрезы от цилиндрической является наличие зубьев на одном из торцов. При этом, как и при цилиндрическом фрезеровании, срезаемый слой будет характеризоваться глубиной фрезерования t (рис.2), т. с. проекцией дуги контакта зубьев с заготовкой на направление, перпендикулярное движению подачи. Ширина фрезерования В на заготовке измеряется в направлении оси вращения фрезы. Отмстим, что в некоторых справочных материалах для расчета режимов резания эти обозначения меняются местами, что следует учитывать при их использовании. В зависимости от расположения торцовой фрезы относительно обрабатываемой поверхности различают симметричное и асимметричное фрезерование(рис.2 б).



Рис.2. Элементы режима резания и срезаемого слоя при торцевом точении: а - сравнение элементов срезаемого слоя цилиндрической и торцевой фрезой; б - ассиметричное фрезерование торцевой фрезой.

Скорость резания при торцовом фрезеровании определяется на наибольшем диаметре контакта фрезы с заготовкой D ф:



= м/мин

или в системе СИ

= м/с,

где n ф, п - частота вращения фрезы соответственно в об/мин, и в с-1;

Dф, D - диаметр фрезы соответственно в мм и в м.

Подача при фрезеровании подсчитывается на один оборот фрезы s0 мм/об, или на один зуб фрезы s z - мм/зуб, или в одну минуту s М, мм на один оборот.

Органы управления подачей на фрезерных станках имеют таблицы подачи S мм/мин.

1. **Задание для обучающихся:** *законспектировать тему, составить презентации (не менее 10 слайдов) по одной из тем: Классификация станков токарной группы, Классификация металлорежущих станков,* *Конструктивные элементы токарного резца, Виды токарных резцов.*

***Форма отчета.***

*1. Сделать фото конспекта лекции.*

*2. Составить презентацию*

1. Срок выполнения задания: до 17.04.2020г.
2. Ответы отправлять на адрес aqva96@mail.ru, или в WhatsApp на номер 89530494346. В названии файла указать (ФИО, группу, дисциплину)