

ВЛИЯНИЕ ЛЮНЕТОВ НА ТОЧНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗАГОТОВОК ПРИ ОБРАБОТКЕ ТОЧЕНИЕМ

***Власов М.В.**, студент*

*Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Технологии обработки материалов»*

*Научный руководитель: Чернышева Е.Я., к.т.н., доцент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана*

MT13@bmstu.ru

1. Обработка резанием

Обработка резанием является наиболее распространенной в машиностроении. Обработка резанием – это технологический процесс, который осуществляется на металлорежущих станках путем внедрения режущего инструмента в тело заготовки с последующим отделением стружки и образованием новой поверхности. С помощью металлорежущих станков и режущего инструмента металлическая заготовка превращается в деталь.

Токарная обработка – наиболее распространенный способ изготовления деталей типа вращения (валов, втулок, фланцев, дисков и др.). Токарные работы являются современным и высокотехнологичным процессом воздействия на металлические изделия и заготовки. Токарная работа является одной из основных операций при резании. При помощи точения изделиям можно придать необходимые форму и размеры.

Обработка точением производится на токарных станках резцами следующих формообразующих движений: главного движения резания (D_R) – вращения заготовки и движения подачи (D_S) – поступательного перемещения инструмента (резца), которое может быть продольным ($D_{S\text{ пр}}$) вдоль оси и поперечным ($D_{S\text{ п}}$) – перпендикулярно к оси вращения заготовки.

2. Приспособления и способы установки заготовки на токарных станках.

В зависимости от формы и размеров заготовки применяют различные способы ее установки на станок. При отношении длины к диаметру $L/D < 4$ заготовку устанавливают в патроне, при $4 < L/D < 10$ – в центрах, а при отношении $L/D > 10$ – в люнетах.

Из патронов наибольшее распространение получили трехкулачковые самоцентрирующие патроны, конструкция которых обеспечивает одновременное перемещение трех кулачков в радиальном направлении, благодаря чему заготовка устанавливается вдоль оси шпинделя. В трехкулачковых самоцентрирующих патронах закрепляют заготовки круглой и шестигранной формы или круглые прутки больших диаметров. Не менее распространенным является обработка в центрах. Предварительно в торцах обрабатываемых заготовок под центры сверлят центровые отверстия, форма и размеры которых стандартизированы. В эти отверстия входят острия центров передней и задней бабок станка. Для передачи крутящего момента на заготовку от шпинделя применяют специальное приспособление – поводковый патрон на шпинделе и хомутах, закрепленный на заготовке. Часто применяют установку заготовки в трехкулачковом патроне с поджатием ее задним центром.

При обработке валов средней длины применяется установка в патроне и заднем центре.

При обработке длинных нежестких валов заготовку устанавливают в патроне, заднем центре и люнете.

3. Силовое взаимодействие инструмента и заготовки.

В процессе резания происходит силовое воздействие инструмента на заготовку, как показано на рис. 1.

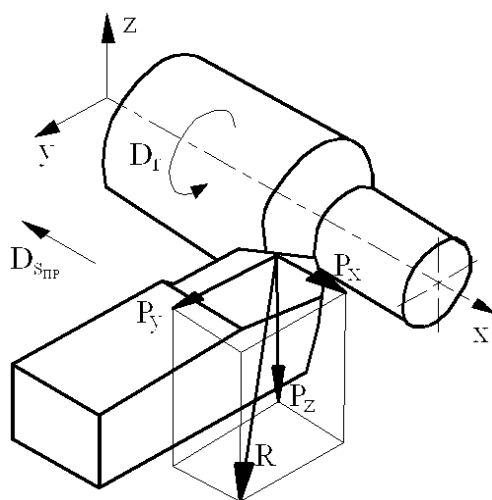


Рис. 1. Разложение силы резания на составляющие

Деформирование и срезание слоя металла происходят под действием внешней силы резания P , приложенной со стороны инструмента к обрабатываемой заготовке. Считают, что точка приложения силы находится на главной режущей кромке инструмента.

Для удобства расчетов используют не силу резания, а ее составляющие, действующие по трем взаимно перпендикулярным направлениям – координатным осям металлорежущего станка.

Сила P_z действует в направлении оси Z. По ней рассчитывают крутящий момент, действующий на заготовку, а также изгибающий момент, действующий на тело резца. Радиальная составляющая силы резания P_y действует в плоскости, перпендикулярной оси заготовки. По силе P_y определяют упругое отжатие резца от заготовки и деформацию изгиба заготовки в плоскости XOY.

P_x – осевая составляющая силы резания действует в плоскости XOY вдоль оси заготовки.

В процессе снятия стружки под действием силы резания температурных деформаций и др. Обработанная заготовка не имеет идеальной цилиндрической формы. Отклонение формы обработанных поверхностей происходит в продольном и поперечном сечениях, как показано на рис. 2.

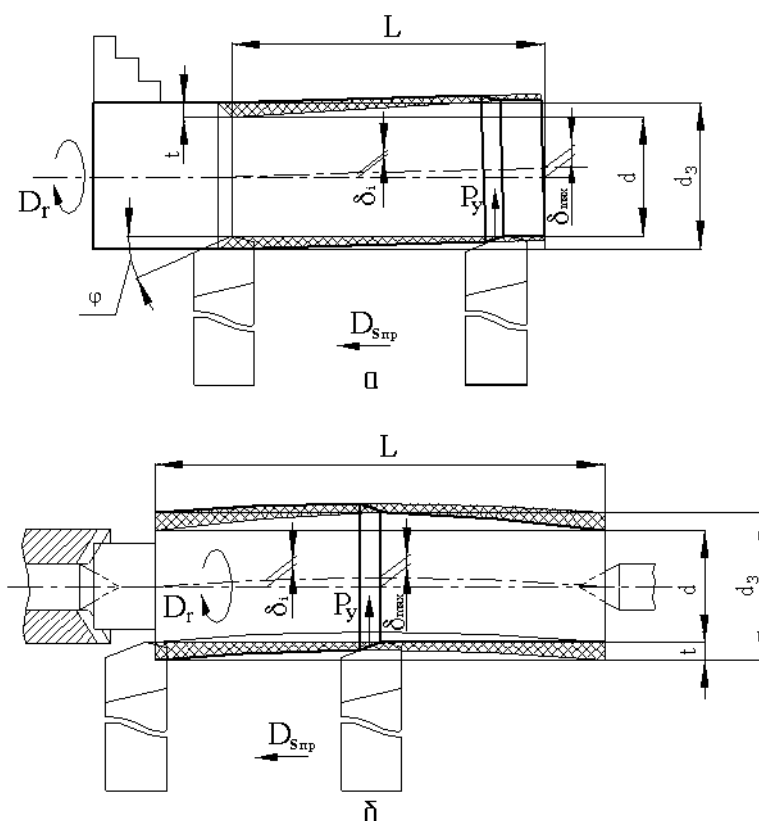


Рис. 2. Схема формирования погрешности формы при закреплении заготовки консольно (а) и в центрах (б)

4. Обработка заготовок в люнетах

Для повышения производительности и качества обработки длинных цилиндрических поверхностей обычно применяют различные подводимые опоры (люнеты), повышающие жесткость заготовки. При этом схема установки люнетов, их конструкция, характер закрепления, выбор технологических баз оказывают решающее влияние на производительность обработки и точность диаметральных размеров вала.

4.1. Классификация люнетов

В производстве используют подвижные и неподвижные люнеты как обычно конструкции, так и модернизированные, самоцентрирующие и др.

Неподвижные люнеты используют при обработке валов, длина которых $l > (10+12)d$, где d - диаметр вала. Предварительно на заготовке необходимо проточить шейку под кулачки люнета на расстоянии равном $(0,5-0,5)l$ от передней бабки (рис. 4) станка, на котором в центрах установлена заготовка. Люнет устанавливают на направляющие станины станка и крепят при помощи специального болта и планки.

Одна из конструкций неподвижного люнета представлена на рис. 3.

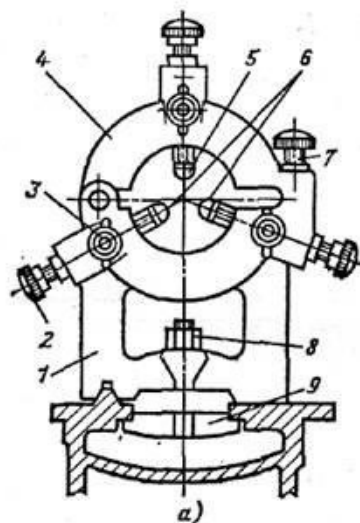


Рис. 3. Неподвижный люнет

Откидная крышка 4 крепится фасонным болтом 7 к чугунному корпусу 1. Это сделано для облегчения заготовки. Люнет закрепляется на направляющих станины с помощью планки 9 и болтом 8. В корпусе с помощью регулировочных болтов 2 и винтов 3 перемещаются два кулачка 6, а в крышке — один кулачок 5. Для закрепления кулачков в требуемом положении служат винты 3. Такое устройство позволяет устанавливать в люнет валы различных диаметров.

Во время обработки существует опасность, что заготовка из-за трения о кулачки изнашивается, поэтому используют бронзовые наконечники или кулачки покрывают баббитом или заменяют их роликами.

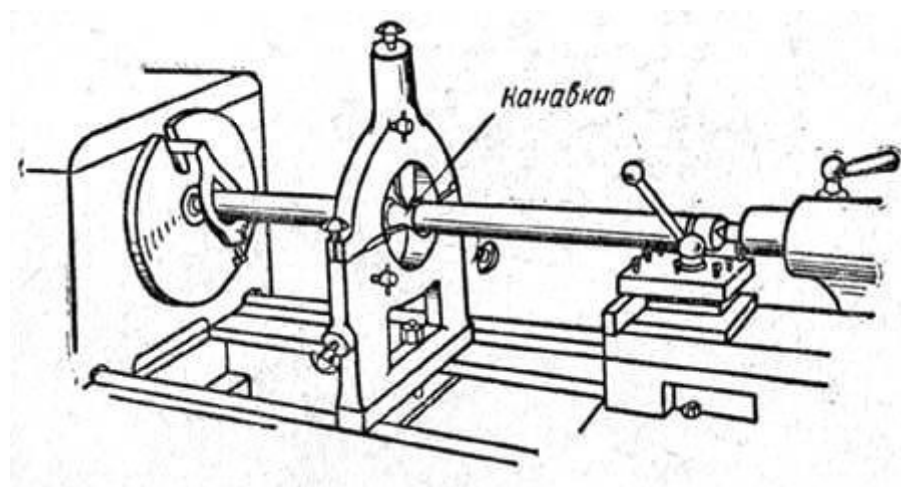


Рис. 4. Обтачивание детали с применением неподвижного люнета

Подвижный люнет (рис. 5) используют при чистовом обтачивании длинных деталей. Люнет закрепляют на каретке суппорта так, что он вместе с ней перемещается вдоль обтачиваемой детали, следуя за резцом.

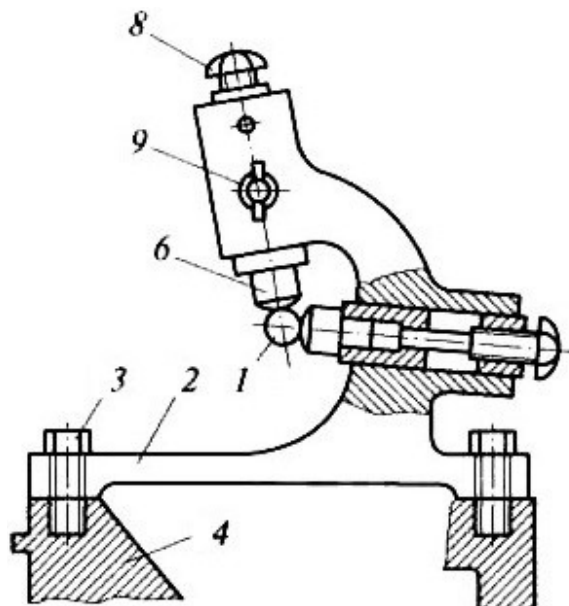


Рис. 5. Подвижный люнет

Основными узлами подвижного люнета являются: стойка 2, которая крепится винтами 3 на суппорт станка 4, два кулачка 6, регулируемых винтами 8. В процессе обработки подвижный люнет перемещается вместе с резцом, что позволяет расположить

кулачки люнета в непосредственной близости от зоны резания и тем самым почти исключить прогиб заготовки 1.

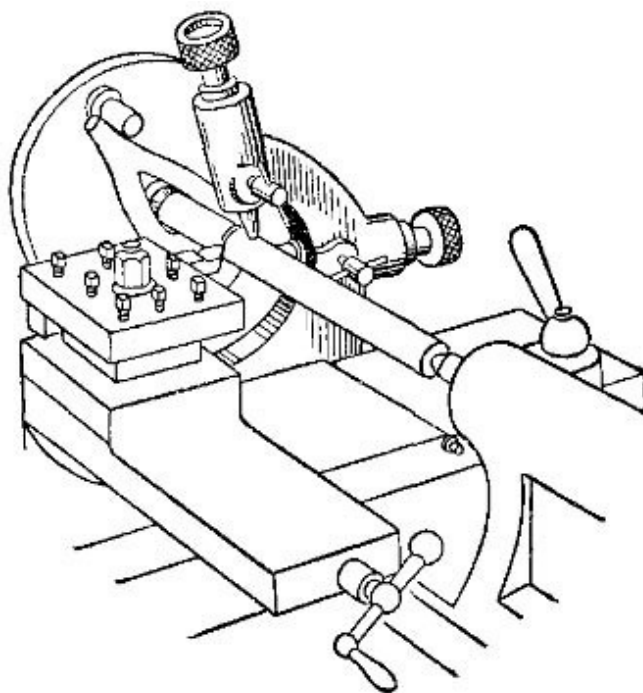


Рис. 6. Обтачивание детали с применением подвижного люнета

Список литературы

1. Дальский А.Т. Технология конструкционных материалов. Учебник для студентов машинно-строительных специальностей для вузов. М. Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003 г, 516 с
2. Ковшов А.Н. Технология машиностроения СПб «Аань». Учебник для вузов. Специальная литература, 2008г, 320 с
3. ТКМ: Силы, возникающие в процессе резания /URL: http://lectkm.ru/index.php?file=vliaz_na_kach
4. Станочные приспособления: Справочник. В 2-х т. / Ред. совет: Б.Н. Вардашкин (пред.) и др. - М.: Машиностроение, 1984 - Т.2 / Под ред. Б.Н. Вардашкина, В.В. Данилевского. 1984.