Уважаемые студенты!

Ниже представлена лекция. Вам необходимо:

1. Внимательно прочитать лекционный материал.
2. Законспектировать лекцию, выделяя основные понятия и определения, конспект должен составлять не менее 3-4 страниц тетради.
3. Ответить на вопросы письменно в конце законспектированной лекции.
4. Краткий конспект лекции предоставить преподавателю на его электронный адрес (trekhlebinga@mail.ru) в срок до 06.06.2023 года.
5. В случае возникновения вопросов можно обратиться к преподавателю на электронный адрес или по телефону (072-503-67-40) с 8^{00} до 16^{30}.

Тема: Методы отделочной обработки валов

Для достижения высокой точности и малой шероховатости наружных цилиндрических поверхностей валов применяют различные виды чистовой отделочной обработки. Основные методы отделочной обработки валов: шлифование, тонкое (алмазное) точение, полирование, суперфиниширование, притирка, обкатывание роликами и др. Метод обработки выбирают, исходя из требований к точности и шероховатости обрабатываемых поверхностей, а также в зависимости от характера детали.

Шлифование - наиболее распространённый метод чистовой обработки наружных поверхностей валов. Обычно при помощи шлифования получают

6... 7-й квалитет точности и 8-й класс шероховатости поверхности (R,,<0,63Ra).

Тонкое (алмазное) точение применяют главным образом для обработки валов из цветных металлов и сплавов (бронзы, латуни, алюминиевых и др.), реже - для обработки валов из чугуна и стали. Шлифование цветных сплавов сложнее шлифования стали и чугуна вследствие засаливания шлифовального круга.

Тонкое точение производят алмазными резцами или резцами, оснащенными твердыми сплавами (например, Т30К4). Обработку производят при малых глубине резания (/ = 0,05...0,3 мм) и подаче (5 = 0,13...0,15 мм/об) и высокой скорости резания (v = 100... 1000 м/мин).

Станки для алмазного точения должны быть быстроходными (частота вращения до 8000 мин$^{-1}$) и обладать повышенной точностью и жесткостью.

По производительности тонкое (алмазное) точение несколько превосходит шлифование.

Суперфиниширование - окончательная обработка предварительно шлифованных поверхностей (чаще наружных цилиндрических) при помощи мелкозернистых абразивных или алмазных брусков, совершающих сложное движение для

получения высокого качества поверхности (рис. 9.11). Бруски для суперфиниширования изготавливают из шлиф- и микропорошков. В качестве смазочно-охлаждающей жидкости применяют керосин с добавкой 5... 10 % масла.

При суперфинишировании вал вращается с окружной скоростью

5.. . 15 м/мин, бруски совершают колебательное движение с длиной хода

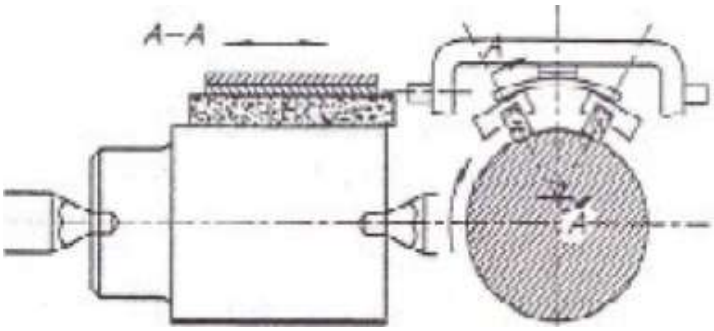
1.5.. .6 мм и частотой 250... 1000 двойных ходов в минуту, подача вдоль обрабатываемой поверхности 1...2 мм/об. Суперфиниширование повышает точность размеров незначительно, но обеспечивает минимальную шероховатость поверхности, соответствующую 9... 14-му классу (Ra0,32.. .Ra0,01).

Полирование - обработка деталей при помощи мелкозернистой абразивной (полировальной) пасты, нанесенной на эластичный полировальный круг, который изготовлен из войлока, кожи и парусины. В качестве абразива применяют порошки оксида хрома, крокуса (оксид железа), венской извести, иногда корунда и карбида кремния. Окружная скорость вращения круга при полировании деталей из стали и чугуна 30...35 м/с. Деталь прижимается к кругу силой, равной 20...50 Н.

Полирование обычно применяют для декоративной отделки деталей, а также в качестве подготовительной операции перед никелированием, хромированием и другими гальваническими операциями. Шероховатость поверхности после полирования соответствует 7...12-му классу (Rai,25...Ra0,04).

Схема полирования вала вращающимся полировальным кругом приведена на рис. 1, *а.* Данная схема полирования похожа на схему круглого наружного шлифования с заменой абразивного круга мягким кругом с нанесенной пастой.

В единичном и мелкосерийном производстве применяют полирование посадочных мест валов на токарных станках «жимком», который вручную или поперечным суппортом прижимают к вращающемуся валу (рис.2, *б).* «Жимок» представляет собой деревянную колодку, на радиусной поверхности которой закреплены войлок, кожа или наждачная бумага. В случае использования войлока или кожи на наружную поверхность мягкого покрытия наносят абразивную пасту.



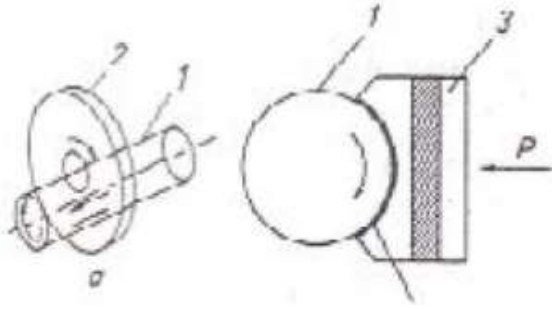


Рис.1. **Схема суперфиниширования вала** **Рис. 2. Схема полирования вала:**

а - кругом; *б* - «жимком»; *1* — деталь;

2 - мягкий круг; *3* - «жимок»; *4* - фетр, шкурка; Р - сила прижима

Притирка - процесс обработки поверхности притиром, рабочая поверхность которого шаржирована мелкозернистым абразивным порошком (величина зерна 3...20 мкм), при наличии смазки или специальной пасты. Обрабатываемая деталь при этом вращается и совершает сложное движение. Притиры изготавливают из чугуна, бронзы или меди.

Шаржирование - внедрение в рабочую поверхность притира абразивных зерен, которые выполняют роль режущих элементов. В качестве абразивного порошка используют корунд, синтетические алмазы, карбид кремния, оксид хрома, оксид железа и др. Пасты состоят из абразивных порошков и химически активных веществ. Например, в состав пасты ГОИ (Государственный оптический институт) входит абразив в виде оксида хрома и связка - олеиновая и стеариновая кислоты. Пасты ускоряют процесс притирки, так как химически активные вещества способствуют окислению обрабатываемого металла, продукты которого затем удаляются абразивными зернами.

В единичном производстве и ремонтных мастерских притирку посадочных шеек валов производят на токарном станке притиром в виде разрезной втулки, внутреннюю поверхность которой смазывают доводочной пастой или покрывают тонким слоем абразивного порошка, смешанного с машинным маслом (рис.3). Втулка *3* вставлена в металлический «жимок» *2* и надета на шейку обрабатываемой детали *4*. Болт *1* служит для подтягивания «жимка» *2*. При работе притир вручную перемещают вдоль детали. При доводке рекомендуется смазывать обрабатываемую поверхность машинным маслом или керосином.

Доводку производят после шлифования. Припуск на доводку (на диаметр) 5...20 мкм. Скорость вращения детали 10...20 м/мин.

В серийном и массовом производстве притирку производят на специальных притирочных станках (рис. 4) с чугунными или (реже) абразивными дисками, расположенными эксцентрично друг другу.

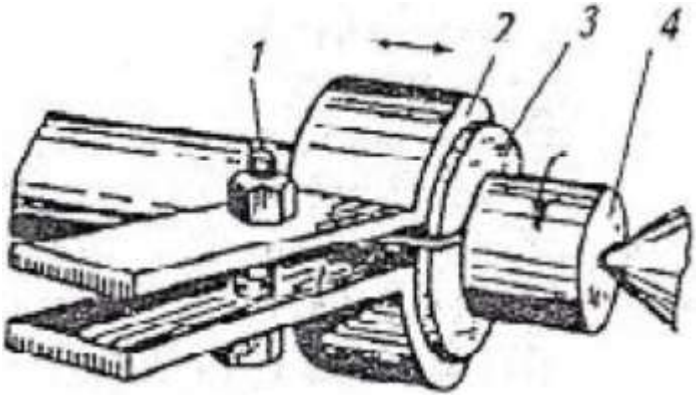


Рис. 3. Притирка шейки вала

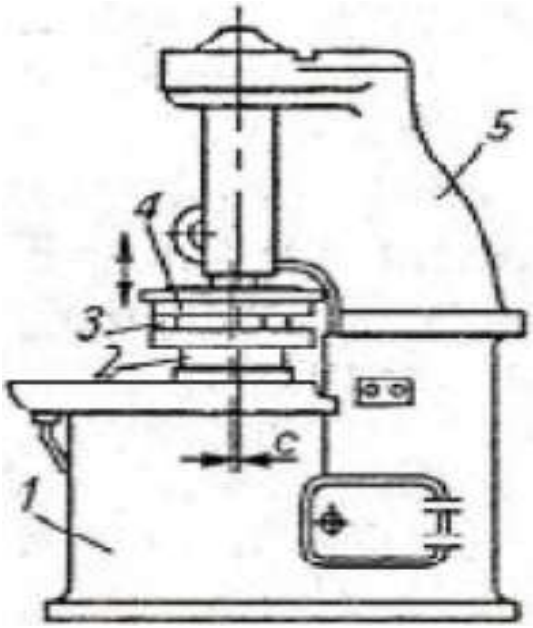


Рис.4. Схема станка

В станине 7 размещен привод диска *2*. Диск *4,* установленный на шпинделе станка в колонне 5, вращается и вертикально перемещается (при настройке). Между дисками *2* и *4* размещен сепараторный диск 3, который имеет радиальные гнезда. В них помещают обрабатываемые заготовки, не закрепляя их. Заготовки обрабатывают дисками *2* и 4, на рабочие поверхности которых наносят мелкодисперсный абразивный порошок, смешанный с полирующей жидкостью, или пасту. Благодаря эксцентриситету во вращающихся дисках (рис.5, а) заготовки совершают сложное движение по траектории, показанной на рис.5, *б.*

Припуск на диаметр при притирке 0,05...0,1 мм. Притирка обеспечивает точность по диаметру до 5-го квалитета и шероховатость поверхности Ro0,04...R<70,01 мкм (12...14-й класс). Притиркой обрабатывают короткие цилиндрические детали, например поршневые пальцы. Притирают также сопрягаемые детали кранов до достижения герметичности.

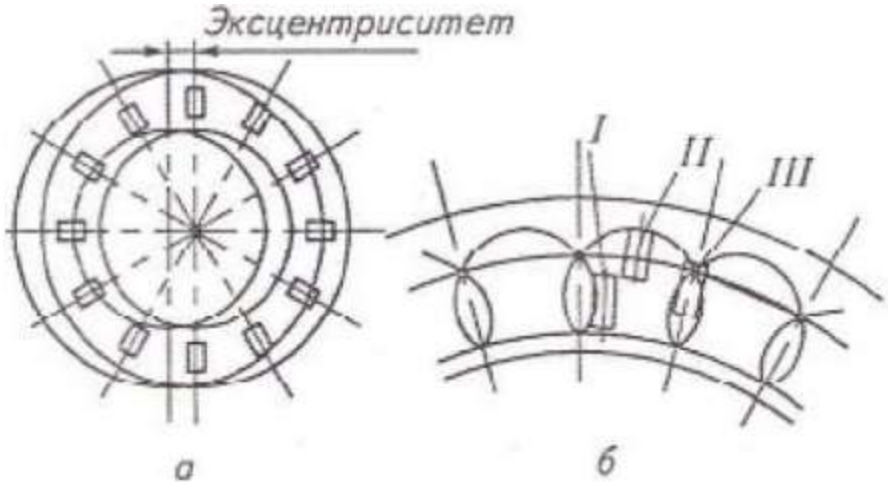


Рис.5. Схема притирки валиков на станке: *а* — расположение дисков; *б* - траектория движения заготовки; I, II, III - положение деталей