

**Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический
университет им. Д.И. Менделеева»**

Новомосковский институт (филиал)

Козлов А.М., Бегова А.В.

***Учебная практика.
Основы слесарного дела***

*учебное пособие
для студентов всех форм обучения
направлений подготовки 15.03.02 и 18.03.02
направленности
«Машины и аппараты химических производств»*

**Новомосковск
2020**

Лабораторная работа № 6 **Шабрение**

Цель работы:

1. Научиться выбирать и подготавливать инструмент к работе.
2. Пользоваться инструментами и приспособлениями для обеспечения плотного прилегания сопрягаемых поверхностей.
3. Изучить технологию процесса шабрения.
4. Рационально организовывать рабочее место.
5. Соблюдать технику безопасности при выполнении работ по шабрению.

Теоретическая часть

1. Особенности операции и инструменты

Шабрение поверхностей - это финишная слесарная операция, смысл которой состоит в том, чтобы, используя специальный инструмент, называемый шабер, соскоблить с детали тонкий слой материала.

Используется для выравнивания и пригонки плоских и криволинейных (чаще цилиндрических) поверхностей для получения плотного прилегания.

Так как шабрение является финишной операцией, ее используют для выполнения обработки деталей, поверхность которых уже имеет невысокую степень шероховатости. Шабрению предшествует обработка резанием: например опилование, шлифование, строгание, фрезерование и т.п.

Толщина снимаемого материала при шабрении варьируется в интервале 0,005–0,07 мм. При помощи такой операции преимущественно обрабатываются изделия из металла, достаточно редко — детали из пластика и древесины.

Такой технологический процесс просто идеально подходит для обработки частей, которые в дальнейшем будут сопрягаться и перемещаться относительно друг друга. В подобных подвижных соединениях, сформированных из деталей с идеально обработанными плоскостями, надежно удерживается смазочный материал, и обеспечено плотное прилегание элементов, что является необходимым условием точного функционирования узла. Используя операцию шабрения, выполняют обработку: деталей приборов различного назначения; элементов подшипников скольжения; наружной части измерительных инструментов и контрольных приспособлений: поверочных плит, линеек, угольников и др.; направляющих элементов различных станков: токарного, сверлильного и др.; плоских и криволинейных поверхностей любого другого назначения, к которым предъявляются повышенные требования по степени их шероховатости и точности взаимного расположения.

Процесс шабрения, как уже говорилось выше, практически не поддается механизации. Выполняют такую технологическую операцию при помощи ручного инструмента, который называется шабером. На сегодняшний день используются следующие виды инструментов для выполнения шабрения:

классифицирующийся по конфигурации своей режущей части на плоские, фасонные и трёхгранные; подразделяющиеся по своей конструкции на цельные и составные; одно- и двухсторонние инструменты, отличающиеся количеством режущих частей.

При производстве инструментов, предназначенных для выполнения шабрения, в качестве основного материала используется инструментальная сталь. В тех случаях, когда инструмент имеет составную конструкцию, его рабочая часть может быть оснащена твердосплавными пластинами или режущими элементами, изготовленными из быстрорежущей стали.

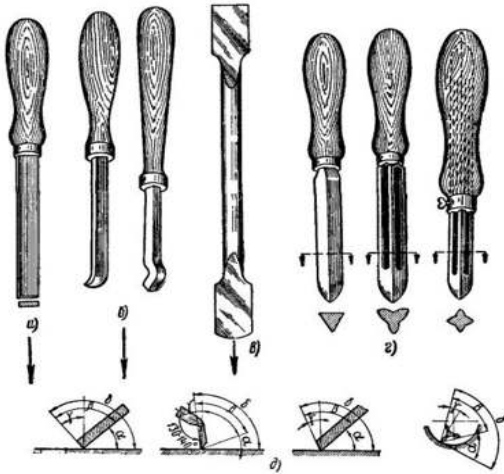
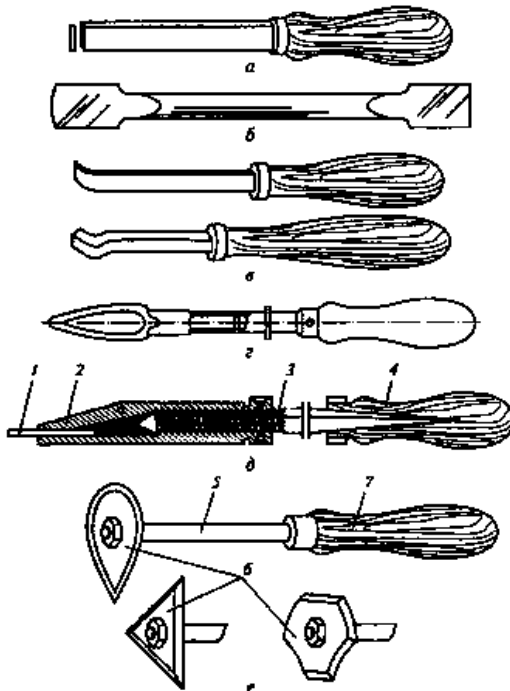


Рис. 6.1.
Конструкции шаберов: а — односторонний плоский, б — с загнутым концом, в — двусторонний плоский; г — многогранные; д — углы заточки

На геометрические параметры инструментов, при помощи которых

выполняется шабровка, оказывает влияние ряд параметров:

- материал изготовления детали, которую предстоит обрабатывать;
- угол, под которым инструмент располагается по отношению к поверхности детали;
- характеристики поверхности, необходимые для получения в процессе выполнения обработки.

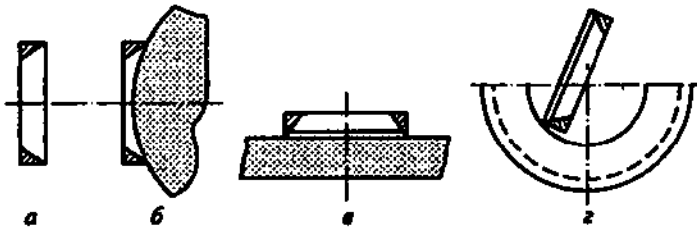


Шаберы:

а – односторонний с прямой режущей кромкой; *б* – двусторонний; *в* – изогнутый двусторонний; *г* – трехсторонний; *д*, *е* – составные: 1, 6 – сменные пластины; 2 – держатель; 3 – зажимной винт; 4, 5 и 7 – рукоятки

конструкции шабера (рис. 6.2, е) режущие пластины 6 закрепляются в рукоятке 7 при помощи гайки.

При шабрении вкладышей подшипников скольжения для уменьшения числа переточек в процессе работы применяются шаберы- кольца (рис. 6.3), которые могут быть изготовлены из кольца изношенного конического роликового подшипника.



Шабер-кольцо:

а – общий вид; *б* – заточка; *в* – затравка; *г* – присл работы

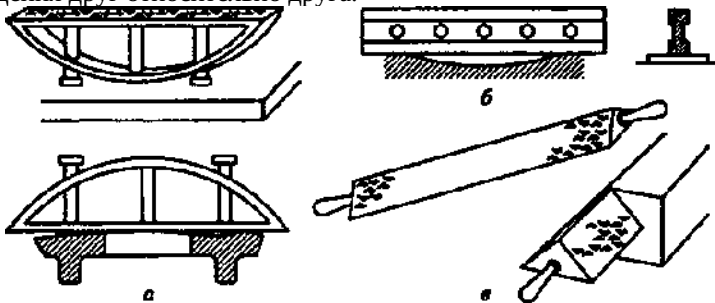
Рис. 6.2. Шаберы

Помимо цельных, используются составные шаберы (рис. 6.2, д), позволяющие быстро заменять режущие пластины, а потому удобные для выполнения различных шабровочных работ. Такой шабер состоит из корпуса держателя 2, рукоятки 4 и зажимного винта 3. Сменную режущую пластину 1 из углеродистой, быстрорежущей стали или твердого сплава закрепляют в держателе 2, вращая винт 3 при помощи рукоятки 5. В более простой

Рис. 6.3.

Поскольку шабрение является заключительной операцией слесарной обработки, то качество ее выполнения необходимо контролировать в течение всего процесса. Для этих целей предназначены проверочные инструменты.

К проверочным инструментам (рис. 6.4) относятся: проверочные плиты для контроля широких плоских поверхностей; плоские проверочные линейки (рис. 6.4, а, б), применяемые при контроле шабрения длинных и сравнительно узких плоских поверхностей; трехгранные угловые линейки (рис.6.4, в), использующиеся при контроле шабрения поверхностей, расположенных под внутренним углом, угловые плиты — для контроля качества шабрения поверхностей под прямым углом; а также проверочные валики — для контроля шабрения цилиндрических поверхностей и выемок. Контроль качества шабрения всеми этими инструментами основан на выявлении неровностей на обработанной шабрением поверхности. Неровности на обрабатываемой поверхности становятся видимыми после наложения ее на окрашенный проверочный инструмент или наоборот, после наложения окрашенного инструмента на обработанную поверхность и взаимного их перемещения друг относительно друга.



Проверочные инструменты:
а, б – плоские линейки; в – трехгранная линейка

Рис. 6.4. Инструменты для контроля

Весьма важным является хранение проверочных инструментов в надлежащем состоянии, поэтому после работы проверочный инструмент следует очищать, смазывать и только потом укладывать в футляр или накрывать крышкой.

2. Заточка шаберов

Шабрение плоских поверхностей преимущественно выполняется при помощи одно- и двухстороннего инструмента, режущая часть которого может иметь прямолинейную или криволинейную конфигурацию. В зависимости от типа обработки, торцевой участок инструмента затачивается под различным углом по отношению к его оси: при выполнении черновой обработки – 75–90°;

для выполнения обработки отделочного типа – 90-100°; шаберы для выполнения финишной чистовой обработки – 90°.

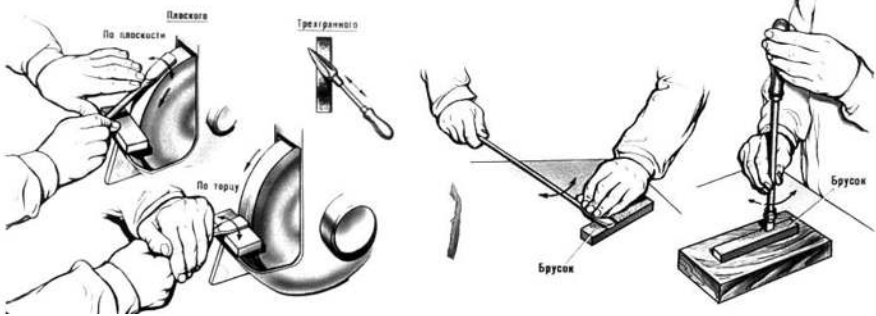


Рис. 6.5. Заточка и ручная доводка шабера

На параметры данного угла оказывает влияние и твердость металла, поверхность которого необходимо подвергнуть обработке. В зависимости от обрабатываемого материала угол заострения β плоского шабера должен быть следующим: шабрение деталей, изготовленных из мягких материалов, производится инструментом, торцевая часть которого заточена под углом 35–40° по отношению к оси инструмента, изделий из стали — 75–90°, из бронзы и чугуна — 90–100°.

Торцевую поверхность шабера затачивают под углом заострения 90-100° по отношению к оси инструмента. При грубой обработке угол заострения $\beta=75-90^\circ$, при чистовой – 90°, а при особо чистой – 90-100°.

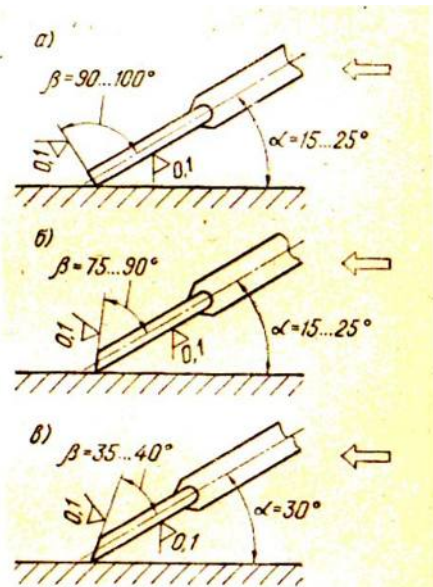


Рис. 6.6. Углы заточки шаберов

Важными параметрами инструмента, при помощи которого выполняется шабровка, являются длина режущей кромки инструмента и радиус ее закругления.

Выбор длины режущей кромки и радиуса её закругления зависит от твердости обрабатываемого материала и требуемой шероховатости поверхности. Те, кто профессионально занимается слесарным делом, наверняка знают, что более твердые металлы обрабатываются инструментом с узкой рабочей частью и минимальным радиусом закругления режущей

кромки. В зависимости от типа обработки и требований, предъявляемых к степени шероховатости обрабатываемой детали, ширина режущей кромки шабера выбирается в следующих пределах: черновая обработка - 20–30 мм; чистовое шабрение - 15–20 мм; отделочная обработка — 5–12 мм. Длина режущей кромки зависит также от заданного числа пятен на единицу площади. Для окончательного (чистового) шабрения радиус режущего лезвия выбирается большим, чем для чернового, т.к. в этом случае отклонение от плоскостности будет наименьшим.

Заточку шаберов выполняют на заточном станке с применением охлаждения. Для шаберов из инструментальных сталей применяют мелкозернистые электрокорундовые шлифовальные круги (ПП 25А 16 П СМ2 7 К5 А), а для шаберов с твёрдосплавными пластинами – шлифовальные круги из карбида кремния зелёного (ПП 63С 16П см2 7 К5 А).

Порядок заточки: шабер берут правой рукой за рукоятку, а левой охватывают его ближе к рабочему концу. Опираясь плоской гранью шабера на подручник, плавно подводят торцовый конец к шлифовальному кругу. Шабер устанавливают горизонтально или с наклоном, обеспечивая требуемый угол заострения. При этом его ось должна совпадать с центром круга. При заточке шабер слегка покачивают за хвостовик в горизонтальном положении, выдерживая требуемый радиус закругления режущей кромки. Заточку широких граней шабера на длине 25-30 мм от режущих кромок осуществляют в том же порядке, выдерживая параллельность граней друг к другу.

Доводка (заправка) режущих кромок шабера после заточки необходима для удаления заусенцев и неровностей на кромках. Её производят на шлифовальных (абразивных) брусках (оселках) зернистостью М14 и более мелкой, предварительно смазав его поверхность тонким слоем машинного масла. Вместо шлифовального бруска для заправки шабера можно применять ровную чугунную плитку, поверхность которой покрывают пастой из абразивного микропорошка М28-М20 на машинном масле. При доводке брусок помещают на деревянную неподвижную подкладку, а шабер торцовой частью устанавливают на него вертикально. Двумя пальцами левой руки шабер удерживают за рукоятку, слегка прижимая его к бруску, а правой рукой колебательными движениями торец шабера перемещают по бруску вдоль режущей кромки. Затем доводят боковые широкие поверхности, для чего шабер двумя руками удерживают в горизонтальном положении на бруске, поочередно обрабатывая обе режущие кромки. В среднем шабер доводят через каждый час работы в зависимости от механических свойств обрабатываемого материала, качества и точности шабрения.

3. Обработка плоских и криволинейных поверхностей

Операция шабрения поверхностей деталей, имеющих плоскую форму — наиболее распространенная технологическая операция, алгоритм выполнения которой уже хорошо отработан на протяжении нескольких десятилетий. Таким

способом, в частности, выполняют обработку элементов станины, направляющих токарного и станков любого другого типа.

Инструмент, при помощи которого выполняется операция шабрения, может перемещаться вручную «на себя» или «от себя». Практически все специалисты слесарного дела подтверждают, что более производительным шабрение получается в том случае, если инструмент двигается «на себя». Очень важным моментом для выполнения качественной обработки является правильная подготовка поверхности, которая ей будет подвергаться.

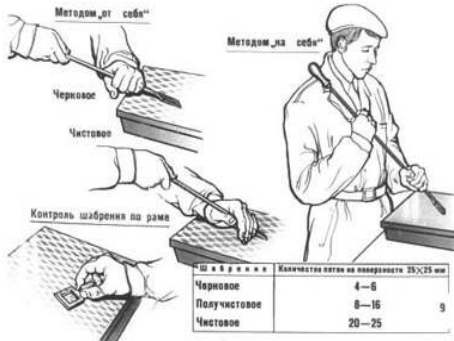


Рис.6.7. Приемы шабрения и контроля качества обработки

Неотъемлемым элементом данного технологического процесса является краска, необходимая для более качественного выполнения шабрения. Такая краска, представляющая собой

смесь машинного масла с суриком, лазурью или синькой, изначально наносится тонким слоем на поверочную плиту, с которой затем посредством круговых движений переносится на поверхность обрабатываемой детали. При помощи нанесенной таким образом краски специалист выявляет на поверхности детали наиболее выступающие участки, подлежащие шабрению в первую очередь.



Рис. 6.8. Подготовка плиты и обрабатываемой поверхности к шабрению

При шабрении металл срезается с участков, соприкасающихся при пробе на шабровочную

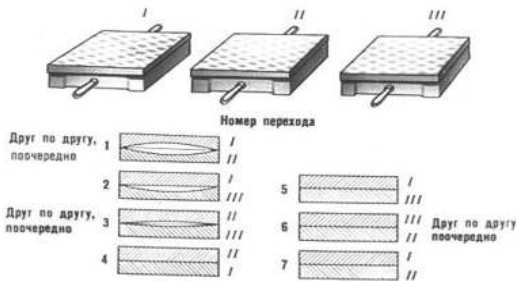
краску с поверхностью, к которой пригоняется деталь. Постепенно эти участки становятся всё мельче («разбиваются»), пока не получится «сетка», т.е. достаточное число пятен соприкосновения. Краску наносят на плиту тампоном ровным тонким слоем. Заготовку плавно опускают на плиту и медленно передвигают по всей поверхности плиты круговыми движениями в разных направлениях. Затем заготовку осторожно снимают. На подготовленной к

шабрению поверхности белые пятна означают наиболее углубленные места (краски нет), тёмные пятна – менее углубленные (скопление краски), серые пятна – наиболее выступающие (тонкий слой краски). Процесс шабрения заключается в постепенном удалении металла с окрашенных участков (серые пятна).

Алгоритм, по которому выполняется **шабрение с движением шабера «на себя»**, выглядит следующим образом:

- деталь, которую предстоит обрабатывать, фиксируют в тисках;
- шабер держат правой рукой, а ладонь левой руки охватывает инструмент посередине, поджав книзу четыре пальца. Устанавливают его под углом 30° к шабруемой поверхности;
- шабрить следует при свободном положении корпуса, не сгибаясь;
- режущая кромка инструмента, при помощи которой будет выполняться операция шабрения, подводится к границе окрашенного пятна, затем оно соскабливается;
- рабочим ходом при шабрении является движение вперёд, т.е. от себя, при движении назад (холостой ход) шабер приподнимают (при шабрении на себя угол наклона шабера к обрабатываемой поверхности около 80°);
- выполняется непосредственно шабрение, сначала черновое или предварительное, потом полустригное (точечное), а затем — чистовое (отделочное). В особых случаях производят точное и тонкое шабрение.

Рис.6.9.



Последовательность шабрения методом «трех плит»

В начале шабрения длина хода инструмента должна составлять 15-20 мм, а затем по мере выравнивания поверхности её уменьшают до 2-5 мм. Направление рабочего хода каждый раз надо изменять так, чтобы полученные штрихи пересекались между собой под углом $45-60^\circ$. Шабрение плоской поверхности начинают с наиболее удалённого края, постепенно приближаясь к ближнему краю. После каждого цикла шабрения обрабатываемую поверхность насухо протирают, вновь проверяют на краску и продолжают шабрение до тех пор, пока вся пришабриваемая поверхность не покроется равномерно чередующимися пятнами краски. Окончательное шабрение заключается в

расшабривании круглых пятен пополам или на несколько равных по размеру и форме частей, а продолговатых – на более мелкие в поперечном направлении.

Шабрение плоских поверхностей — наиболее простая технологическая операция.

Для выполнения обработки элементов криволинейной конфигурации используется инструмент с более сложной формой его режущей части. Так, части подшипников скольжения обрабатываются при помощи шаберов, имеющих кольцевую конструкцию, а поверхности вогнутой формы — инструментом, который обладает одновременно тремя режущими гранями. Такие инструменты, которые совсем несложно заправить и заточить своими руками, имеют на своей режущей части продольные желобки, а угол заострения их режущей части составляет 60°. При этом окрашиванию подлежат детали, сопрягаемые с подлежащими обработке поверхностями.

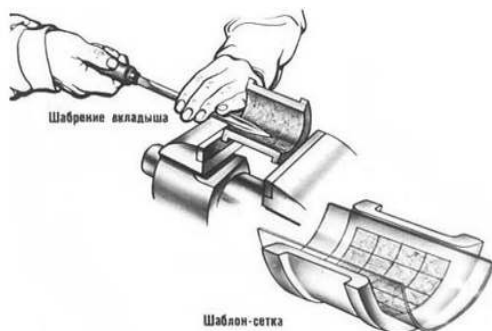


Рис. 6.10. Шабрение криволинейных поверхностей антифрикционного слоя подшипника скольжения

Естественно, габаритные элементы, например, токарного или любого другого станка, которые не

представляется возможным снять и зафиксировать в тисках, обрабатываются по месту. При выполнении шабрения, как и любых других слесарных работ, следует строго придерживаться требований техники безопасности.

Контроль качества выполненного шабрения осуществляется при помощи специальной рамки с прозрачным окошком, размеры которого составляют 25 × 25 мм. В таком окошке, если операция шабрения выполнена качественно, должно явно просчитываться 12–16 пятен краски, распределенных равномерно по всей его площади. Техника выполнения такого контроля выглядит следующим образом:

- рамку с окошком помещают на поверхность обработанной детали;
- считают количество пятен краски на площади поверхности, ограниченной окошком рамки;
- данную процедуру повторяют в нескольких местах поверхности детали;
- высчитывают среднее арифметическое количества пятен краски в окошке и сравнивают его с нормативным показателем — 12–16 пятен.

Такое приспособление, как рамка с окошком, не подходит для проверки качества обработки криволинейных поверхностей. Поэтому для таких целей

используют гибкую полимерную пленку, на которую нанесена сетка с размерами 25 на 25 мм. Удобство использования такой пленки состоит в том, что ей можно с легкостью придать ту конфигурацию, которую имеет поверхность обработанной детали. Удовлетворительно проведенной обработка считается в том случае, если на 75-ти участках поверхности детали количество пятен краски в окошке соответствует нормативному значению.

В практике слесарных, слесарно-сборочных операций объем шабровочных работ достигает 20-25%. Широкое применение шабрения объясняется особыми свойствами получаемой при этом поверхности. Шабренная поверхность в отличие от шлифованной или полученной абразивной доводкой является более износостойкой, т.к. не имеет вкрапленных остатков абразивных зёрен, ускоряющих процесс износа; лучше смазывается и дольше сохраняет смазывающие свойства благодаря наличию так называемой разбивки на пятна (чередование выступающих и углубленных мест); позволяет применить самый простой и доступный способ оценки её качества – по числу пятен на единицу площади. Шабрением можно получить поверхности с низкой шероховатостью (0,003-0,01 мм), т.к. за один проход шабером снимается слой металла толщиной 0,005-0,07 мм при чистовой обработке и более 0,01-0,03 – при предварительной.

Шабрение ручными шаберами – трудоёмкая операция. Существуют специальные шабровочные станки и механические приспособления, но применение механизированных устройств не всегда возможно (полузакрытые полости небольших размеров), кроме того, при использовании таких устройств в ряд случаев трудно получить высокую точность из-за недостаточной точности оказания давления на шабер.

После операции шабрения, как правило, проводится процедура притирки, которая позволяет выровнять обрабатываемую поверхность с точностью до 0,0001 мм. Выполняется этот процесс не только при помощи инструмента различного вида, но и с применением абразивных материалов: порошков и паст.

Получить задание у преподавателя для проведения лабораторной работы

Содержание протокола по лабораторной работе № 6:

1. Номер и название лабораторной работы.
2. Цель работы.
3. Перечень использованного оборудования и инструмента и его технические характеристики.
4. Сведения о заточке инструмента.
5. Эскизы заготовок, которые необходимо было получить со всеми размерами и шероховатостью (выполняется карандашом и от руки).
6. Дать действительные параметры полученной детали и указать на погрешности изготовления.

7. Выводы по работе с описанием причин появления погрешностей и способам их устранения.

Лабораторная работа № 7

Притирка, доводка, полирование, торцевание и шарошение

Цель работы:

1. Научиться приёмам обработки поверхностей деталей с помощью шлифовальных порошков и паст;
2. Освоить технологию притирки одной детали о другую;
3. Познакомиться с работой устройств, механизмирующих процессы притирки;
4. Иметь представление о процессах полирования, зачистки и шарошения поверхностей деталей.

Теоретическая часть

Притирка – вид слесарной обработки плоскостей с помощью мелкозернистых абразивных порошков или паст, нанесённых на твёрдую поверхность инструмента-притира или на сопрягаемую поверхность, т.е. это операция по удалению с поверхности обрабатываемой детали тончайшего слоя металла (до 0,02 мм) с целью получения высокого качества ее поверхности (плоскостности, прямолинейности, малой шероховатости) для обеспечения плотного (герметичного) или разъемного (подвижного) соединения.

Режущим инструментом при притирке являются острые ребра мельчайших зерен абразивного материала. Наибольшее распространение в слесарном деле имеют следующие виды притирки поверхностей: плоских (широких и узких), цилиндрических, конических, а также криволинейных различной конфигурации. Особый вид притирки — притирка кранов с коническими пробками и клапанов в целях достижения их герметичности, когда абразивным материалом обрабатываются обе поверхности — пробки крана, клапана и их гнезд (седел).

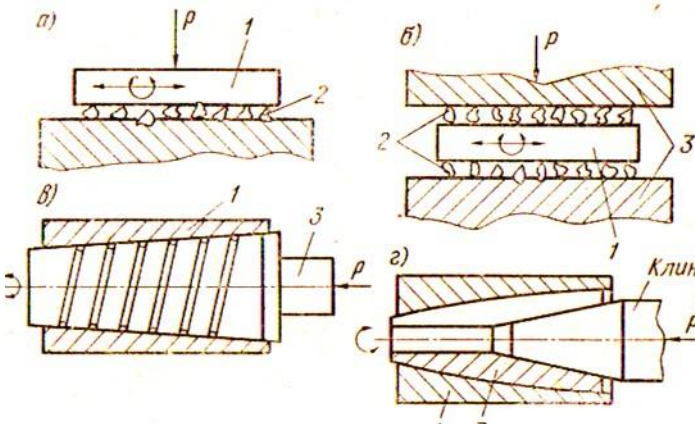


Рис. 7.1 Схема притирки плоских (а, б) и цилиндрических (в, г) поверхностей

Притирка является окончательной операцией, более точной, чем шабрение. Этот вид обработки осуществляется после механической — шлифования, тонкого точения, фрезерования, развертывания или шабрения. Шероховатость подготовленной под притирку поверхности не должны превышать Ra 0,63. Припуск на притирку должен быть весьма незначителен и составлять не более 0,05 мм. Притирке подвергаются как термически обработанные, так и термически необработанные заготовки. Притиркой достигается точность геометрических размеров до 0,005 мм и шероховатость поверхности Ra 0,008.

Притирка плоскостей бывает односторонней (рис.7.1,а) и двусторонней (рис.7.1,б). На притираемую деталь 1, которой придаётся сложное движение относительно притира 3, действует определённая сила Р. Абразивная прослойка 2 обеспечивает обработку поверхности детали. Следует отметить, что при этом изнашивается и притир. Поэтому притиры периодически подвергаются правке. Однако существуют такие способы притирки, при которых правка рабочей поверхности притиров производится самими обрабатываемыми деталями.

При сборке притирку применяют в тех случаях, когда необходимо получить точный размер деталей за счёт снятия очень тонкого слоя припуска (0,03-0,05 мм) или добиться плотного прилегания поверхностей, обеспечивающего гидравлическую непроницаемость соединения.

Различают два способа притирки деталей – одной детали по другой (притирка клапанов, пробок и др.) и каждой детали по третьей – притиру. С помощью притиров доводят крышки, торцы, фланцы и буртики в плотных сопряжениях.

Притирами обычно являются плиты, бруски, конусы, втулки и другие детали из материала, более мягкого, чем материал притираемых деталей. Так притирочные плиты из чугуна применяют для притирки стальных деталей, стальные плиты и притиры (из инструментальной стали У10) – для притирки чугунных деталей; стеклянные притиры – для притирки деталей из цветных сплавов. Притиры для предварительной притирки имеют на своей поверхности канавки (рис.7.1,в). Для окончательной притирки (доводки) – предназначены гладкие притиры (рис.7.1,г). Для обработки отверстий используют цельные, разрезные, составные и др. притиры.

Абразивными материалами, применяемыми в качестве основного режущего инструмента, являются природные и искусственные порошки: корунда, карборунда, карбид кремния, оксид железа (крокус), окись алюминия, окись хрома, наждачный порошок, толчёное стекло. При притирке обязательно используется машинное масло, олеиновая кислота, керосин, бензин, скипидар, техническое сало и др. смазывающие жидкости, а также их смеси (например, 70% олеиновой кислоты и 30% керосина). Состав жидкости, как и абразивный материал, выбирают в зависимости от природы обрабатываемого материала и его состояния.

Технологические особенности процесса притирки.

Начинают притирку с использования крупнозернистого абразива (М40, М28, М20 ГОСТ 3647-71), а заканчивают мелкозернистыми порошками (М10, М7) и пастами. Давление при притирке также постепенно уменьшают от 20-15 кПа (0,2-0,15кГ/см²) при предварительной притирке и уменьшают до 8-4 кПа (0,8-0,4 кГ/см²) при окончательной. Скорость относительного движения обрабатываемых поверхностей при притирке в среднем должна составлять 20 м/мин. Притёртые поверхности проверяют на краску. При хорошей притирке краска мелкими пятнами равномерно распределяется по всей поверхности сопряжения.

Доводка – окончательная притирка, при которой вместо шлифующих порошков применяют пасты, в частности пасты ГОИ (Государственный оптический институт). **Доводка** — это чистовая отделочная операция, позволяющая с помощью притирки обрабатывать детали с высокой точностью линейных размеров (по 5... 6 квалитетам) и геометрической формы, а также с очень малой степенью шероховатости. Путем доводки обрабатываются режущие и измерительные и проверочные инструменты, матрицы и пуансоны штампов и другие детали, к которым предъявляются высокие требования по параметрам точности размеров и геометрической формы, а также шероховатости обработанных поверхностей. Подготовка поверхностей под доводку осуществляется теми же методами и с теми же требованиями, что и подготовка поверхностей под притирку. Параметры, достигаемые при доводке, также не отличаются от параметров точности и шероховатости, достигаемых при притирке. В процессе доводки пасты последовательно заменяют: вначале используют грубую, затем среднюю и наконец - тонкую. В притирочных операциях достаточно часто используют алмазные порошки и пасты.

Устройства, механизмирующие процесс притирки, должны сообщать притираемым деталям сложные движения, с тем, чтобы траектории движения абразивных зёрен не накладывались друг на друга. Плоские поверхности притирают при вращающемся притире 1 и маятниковом движении детали 2 (Рис.7.2,а) или при неподвижном притире и сложном движении (вращательным с радиальным смещением) притираемых деталей (Рис.7.2,б). При притирке сопрягающихся пар (типа цилиндрических или конических валов и отверстий) притиру сообщают одновременно вращательное и осевое возвратно-поступательное движение (рис.7.2,в). Притираемая деталь (втулка) при этом должна иметь возможность самоустанавливаться. Что обеспечивается соответствующей конструкцией приспособления.

Существуют два способа покрытия (шаржирования) притиров абразивным материалом. При прямом способе абразивный порошок вдавливают в притир с помощью стального закалённого валика. После шаржирования с притира удаляют остаток абразивного порошка и притир слегка смазывают. При косвенном способе притир покрывают слоем смазки и

посыпают его абразивным порошком. В процессе доводки зёрна абразива вдавливаются в притир обрабатываемой детали.

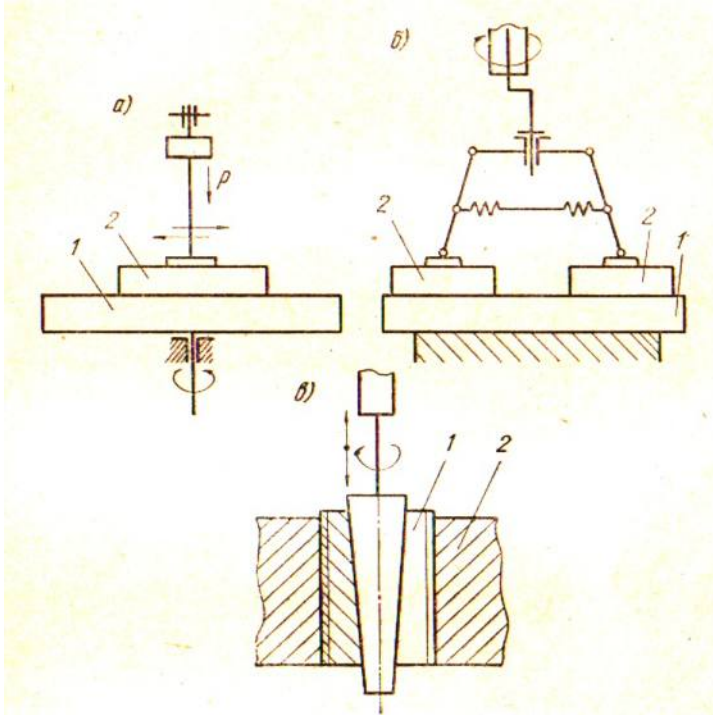


Рис. 7.2. Кинематические схемы устройств для притирки-доводки

Притирку тонких и узких заготовок целесообразно проводить пакетом. В этом случае несколько одинаковых заготовок соединяют винтами, заклёпками в пакет или зажимают в струбцине и обрабатывают аналогично широким плоскостям. Такие заготовки можно также притирать с помощью чугунных или стальных направляющих кубиков, брусков и призм. Заготовку прижимают к бруску и вместе с ним перемещают по притирочной плите. Для притирки широких плоскостей тонких заготовок их закрепляют на деревянном бруске мелкими гвоздями (клеем или иным способом) и вместе с деревянным бруском перемещают по притирочной плите.

Полирование – процесс абразивной обработки поверхностей. **Полировка металла** – это финишный этап изготовления изделий из металла и сплавов, который заключается в снятии максимально тонкого слоя материала с поверхности детали. При полировании практически не изменяется размер, поскольку обработка поверхности ведётся в пределах высоты микронеровностей, полученных в предыдущей обработке. Обычный припуск

под полирование находится в пределах 5-7 мкм. Существует большое количество способов, с помощью которых можно отполировать до блеска изделие как в быту, так и в условиях промышленного производства.

Описание и свойства процесса полировки ГОСТ 9.301-86 регламентирует требования к качеству обработки изделий из металла в результате полировочных работ. Нет особых указаний в отношении блеска поверхностей после шлифовки, однако после полировки должны исключаться различные дефекты, борозды, царапины, заусеницы, коррозии и прочее. Одним словом, мероприятия по полировке призваны придать изделию привлекательный внешний вид и потребительские качества. На производстве существует такое понятие, как «класс полировки». Происходит определение уровня шероховатости поверхности той или иной детали посредством специального оборудования (микроскопы и профилографы) вплоть до 1 микрометра (мкм, 1 мм = 1000 мкм). Существуют 14 классов шероховатости, которые указываются в специальных чертежах в соответствии с ГОСТ 2789-59. Классы полировки и требования к ним представлены в таблице 7.1. ниже.

Таблица 7.1. Виды неровностей поверхностей

Описание поверхности	Класс шероховатости, мкм	Класс полировки	Механический способ обработки
Следы обработки очень заметны	320	1	Строгание Заточка полировка
	160	2	
	80	3	
Следы обработки видны очень слабо	40	4	Обработка мягким абразивом, получистовая обработка
	20	5	
	10	6	
Следы обработки не видны вообще	6,3	7	Тонкое точение, шлифовка
	3,2	8	
	1,3	9	
Поверхность металлического изделия идеально гладкая и имеет зеркальный блеск	0,8	10	Финишная полировка, мягкое полирование
	0,4	11	
	0,2	12	
	0,1	13	
	0,05	14	

Для полирования применяются тонкие абразивные порошки или специальные полировальные пасты, которые наносятся на рабочую поверхность полировальника, чаще всего выполненного в виде эластичного круга из войлока, фетра, хлопчатобумажной ткани или ниток (корда). В

качестве вяжущего вещества в таких абразивных материалах, как оксид алюминия, железа, хрома, употребляется смесь парафина, олеина, стеарина, воска, говяжьего сала, вазелина. При тонком полировании обработка ведётся без смазочных наполнителей, при особо током – с использованием венской извести. При работе полировальнику придаётся вращательное движение с рабочей скоростью 30-50 м/с.

Торцевание – зачистка базовых плоскостей под опорные части фланцев, шайб, гаек, упоров, а также снятие части материалов бобышек, втулок, штуцеров при подгонке этих элементов по высоте.

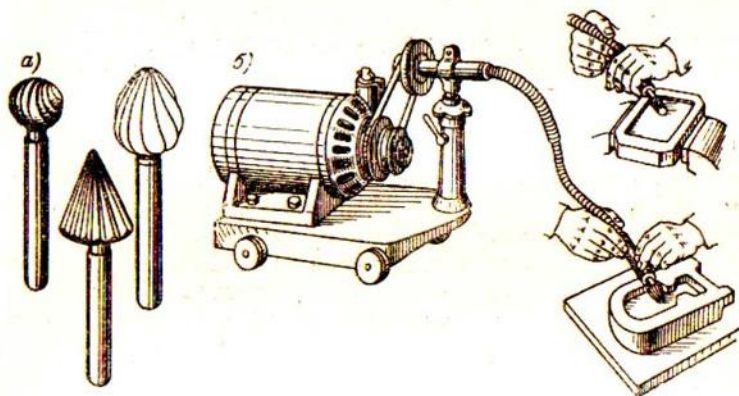


Рис. 7.3. Шарошки и их применение

Торцевание – это финишная обработка деталей для плотной подгонки всех рабочих поверхностей. Такое воздействие производится с помощью специальных инструментов, которые обеспечивают снятие металлической кромки в перпендикулярной плоскости. Подобный тип обработки применяется для работы с фланцами, шайбами и гайками перед непосредственным примыканием отдельных запчастей.

Для торцевания используются торцевые зенкеры (зенковки), имеющие направляющую часть, благодаря которой и обеспечивается перпендикулярность обработанной плоскости оси отверстия.

Шарошение — механическая обработка поверхностей коническими или фасонными фрезами — шарошками. Она применяется для обработки поверхностей внутренних полостей деталей, недоступных для обработки другими видами инструмента (рис.7.3,а). Она применяется для обработки поверхностей внутренних полостей деталей, недоступных для обработки другими видами инструмента. Шарошение обычно выполняется с использованием пневматических или электрических быстроходных ручных машинок (рис.7.3,б).

Шарошение также является финишной обработкой деталей, но работы производятся с помощью конических инструментов. Абразивная кромка

снимает неровности и выравнивает поверхность для создания максимально плотного примыкания. Обработке такого типа подлежат внутренние полости деталей, поэтому режущая фреза может быть представлена сложной геометрической формой.

Несмотря на кажущуюся простоту техники финишной обработки, металлические поверхности могут быть довольно сложными и требуют наличия специальных навыков. Одно неправильное движение способно привести к порче детали, поэтому за осуществлением такого воздействия лучше обращаться к специалистам с большим стажем работы.

Получить у преподавателя задание на выполнение работы.

В протоколе лабораторной работы должна быть представлена следующая информация:

1. Наименование лабораторной работы.
2. Цель работы.
3. Задание на выполнение работы.
4. Эскизы заготовок с указанием способа предварительной обработки.
5. Последовательность действий по выполнению задания.
6. Результаты контроля выполненной работы.
7. Выводы по результатам работы.