

Кафедра Общетехнических дисциплин»

Курс «Практикум слесарный»

**Илларионов Вячеслав
Семенович
К.т.н. доцент**

Тема 12. Шабрение

Учебные вопросы:

- 1. Сущность шабрения и его назначение.
- 2. Инструменты и приспособления для шабрения. Критерии оценки качества обработанной поверхности и способы контроля. Заточка инструмента.
- 3. Процесс выполнения операции шабрения и правила подготовки поверхностей под шабрение. Окрашивание шабруемой поверхности. Средства механизации и альтернативные методы обработки.
- 4. Типичные дефекты при шабрении, причины их появления и способы предупреждения.

1. Сущность шабрения и его назначение

Шабрение - это окончательная слесарная операция, заключающаяся в соскабливании очень тонких слоев материала с поверхности заготовки с помощью режущего инструмента - шабера. Шабрение применяется в тех случаях, когда необходимо обработать поверхности с очень малой шероховатостью. Как правило, шабрению подвергаются сопрягаемые поверхности, перемещающиеся друг относительно друга (трущиеся поверхности). С его помощью достигается плотное прилегание сопрягаемых поверхностей, надежное удерживание смазки между трущимися поверхностями и точные размеры деталей.

Шабрением обрабатываются как плоские, так и криволинейные поверхности (например, направляющие станков), поверхности подшипников скольжения, детали приборов, а также поверхности различных инструментов и приспособлений (например, поверочные плиты, угольники, линейки).

2. Инструменты и приспособления для шабрения

Режущим инструментом при шабрении является шабер. Шаберы различаются *по конструкции* - цельные и составные, *по форме режущей кромки* - плоские, трехгранные и фасонные, а также *по числу режущих граней* - односторонние и двухсторонние.

Для шабрения плоских поверхностей используются одно- или двухсторонние шаберы с прямолинейной или криволинейной режущей кромкой (рис. 4.3, а, б, в).

Геометрические параметры шаберов зависят от вида обработки, материала заготовки и угла установки инструмента по отношению к обрабатываемой поверхности.

Выбор длины режущей кромки и радиуса ее закругления зависит от твердости обрабатываемого материала и заданной шероховатости обработанной поверхности.

Продолжение 2 вопроса

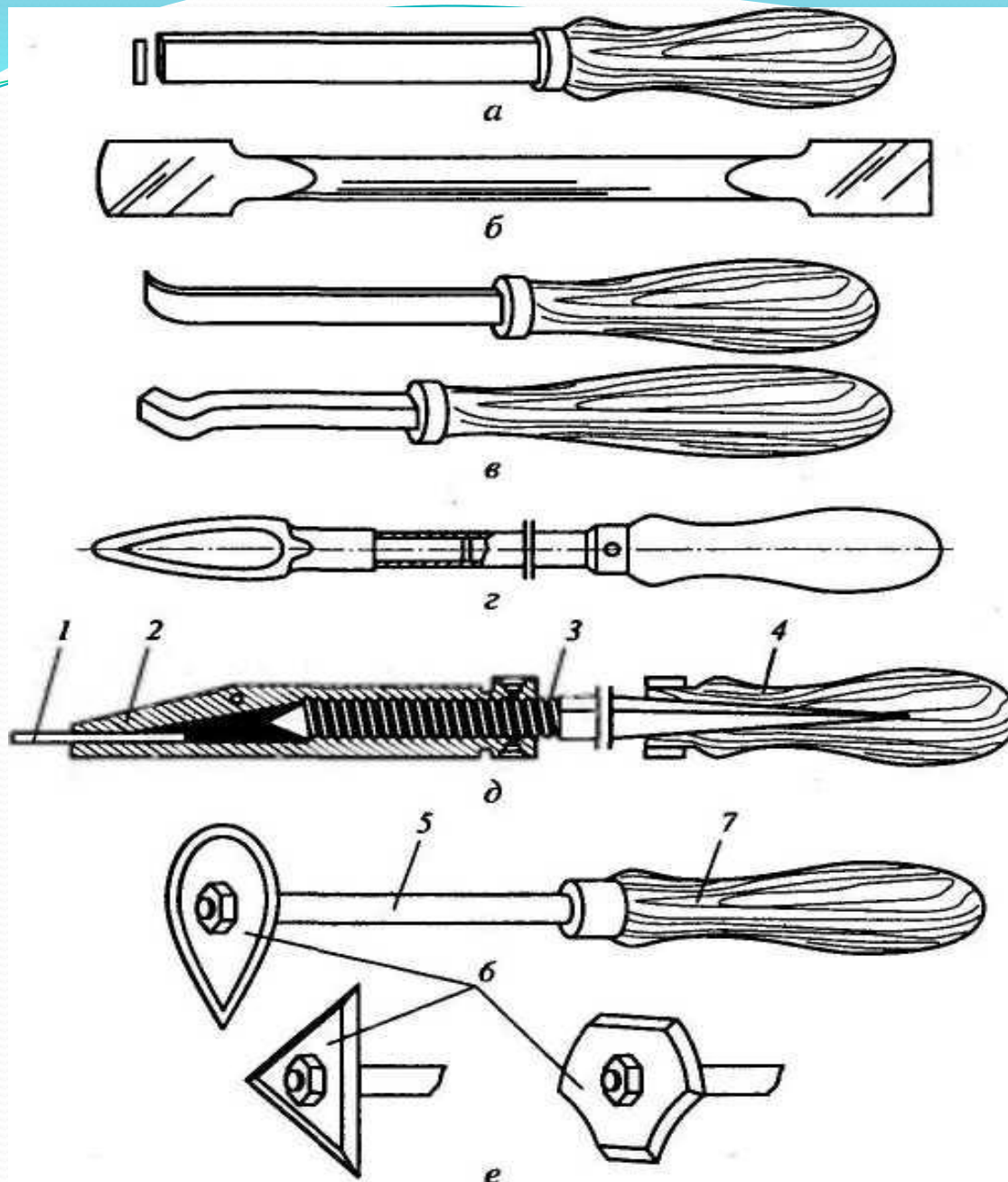


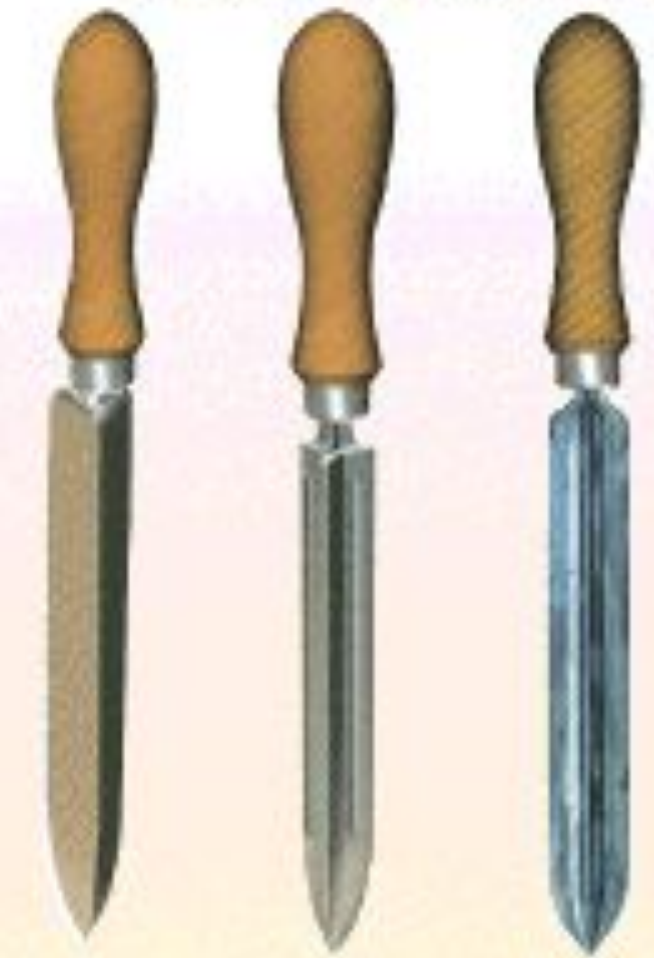
Рис. 4.3. Шаберы:
а - односторонний с прямолинейной режущей кромкой; **б** - двухсторонний; **в** - изогнутый; **г** - двухсторонний; **д**, **е** - составные: **1**, **б** - сменные пластины; **2** - держатель; **3** - зажимной винт; **4**, **5** и **7** - рукоятки

Шабрение. Шаберы

С изогнутым концом



Трех- и четырехгранные



Шабрение. Шабры (лист 2)



Плоский односторонний



Плоский двусторонний



Усовершенствованный

Продолжение 2 вопроса

При шабрении вкладышей подшипников скольжения для уменьшения числа переточек в процессе работы применяются *шаберы-кольца* (рис. 4.4), которые могут быть изготовлены из кольца изношенного конического роликового подшипника.

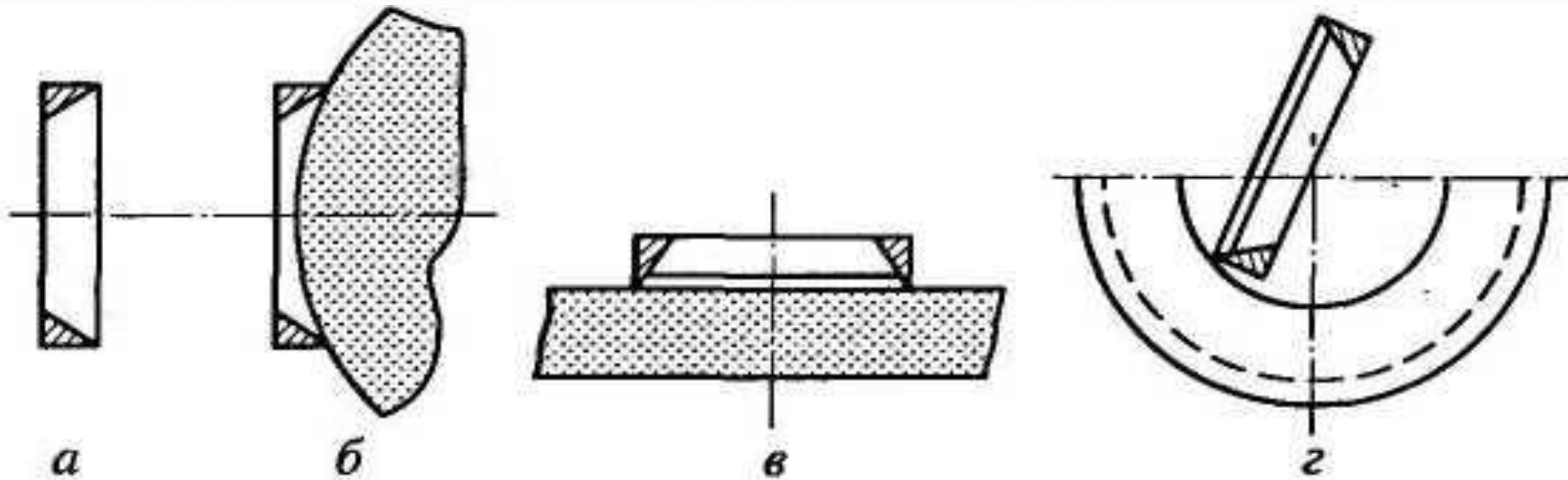


Рис. 4.4. Шабер-кольцо: а - общий вид; б - заточка; в - заправка; г - прием работы

Продолжение 2 вопроса

К проверочным инструментам (рис. 4.5) относятся: проверочные плиты; плоские проверочные линейки (рис. 4.5, а, б); трехгранные угловые линейки (рис. 4.5, в); угловые плиты; а также проверочные валики.

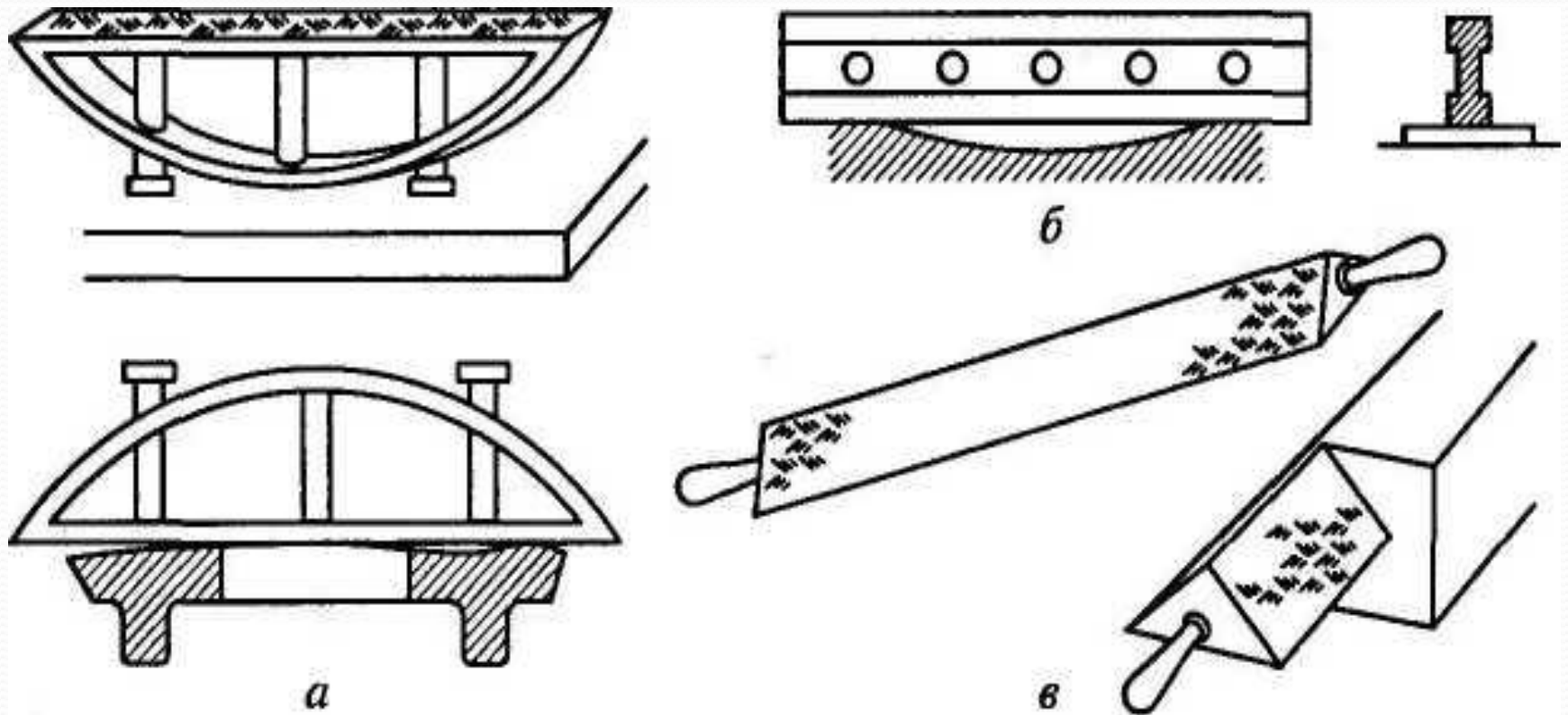


Рис. 4.5. Проверочные инструменты:
а, б- плоские линейки; в - трехгранная линейка

Продолжение 2 вопроса

Приспособления для шабрения

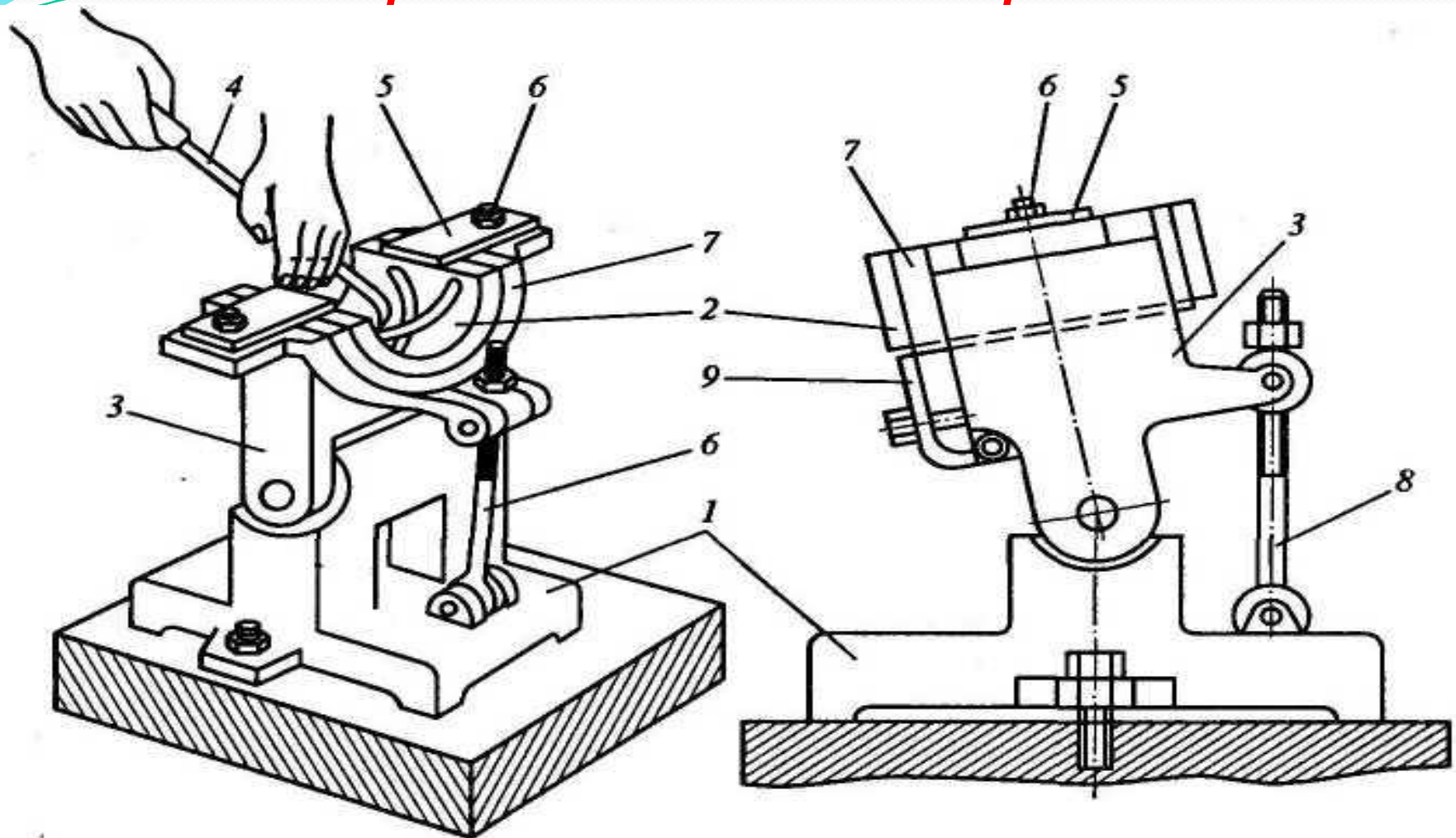


Рис. 4.6. Приспособление для шабрения вкладышей подшипника скольжения: 1 - основание; 2 - вкладыш; 3 - стойка; 4 - шабер; 5 - планка; 6,8- винты; 7 - полукольцо; 9 - прижим

Продолжение 2 вопроса

Заточка инструмента

Предварительная заточка шаберов осуществляется на заточных станках.

После заточки шаберы необходимо заправлять на абразивных брусках с очень мелкими абразивными зернами, которые позволяют удалить с режущих поверхностей следы (риски) заточки. Поверхность бруска при правке смазывается тонким слоем машинного масла.

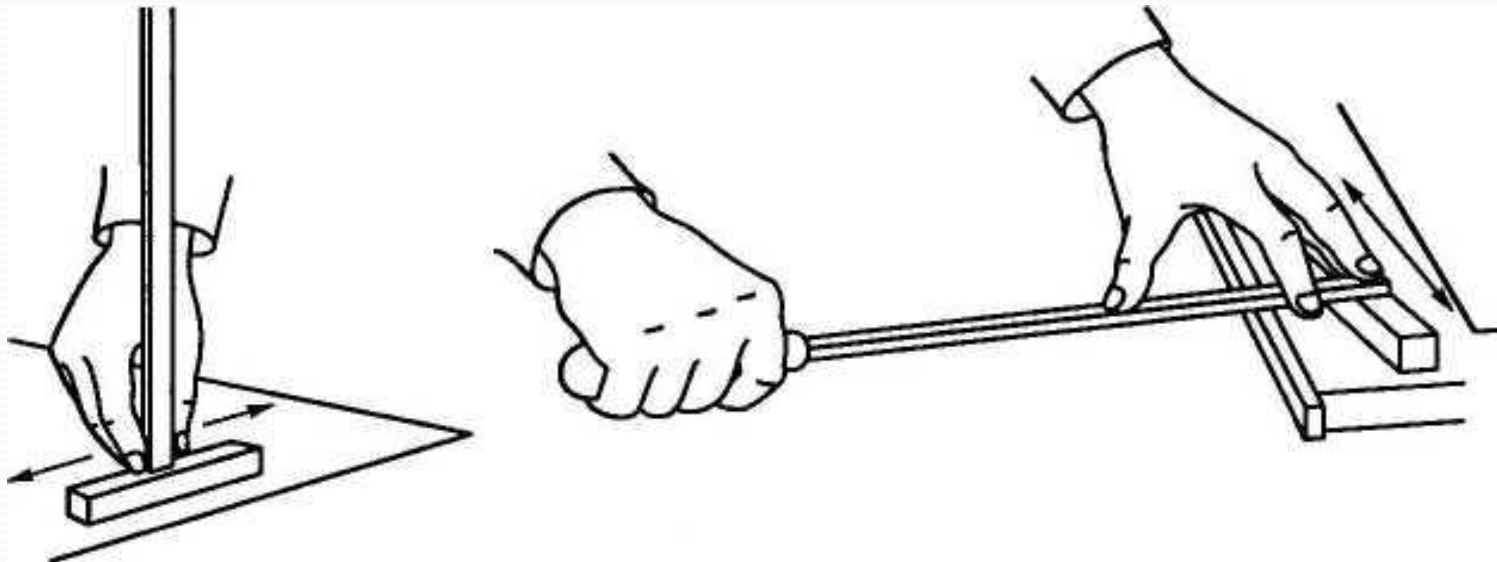


Рис. 4.8. Заточка и правка шабера

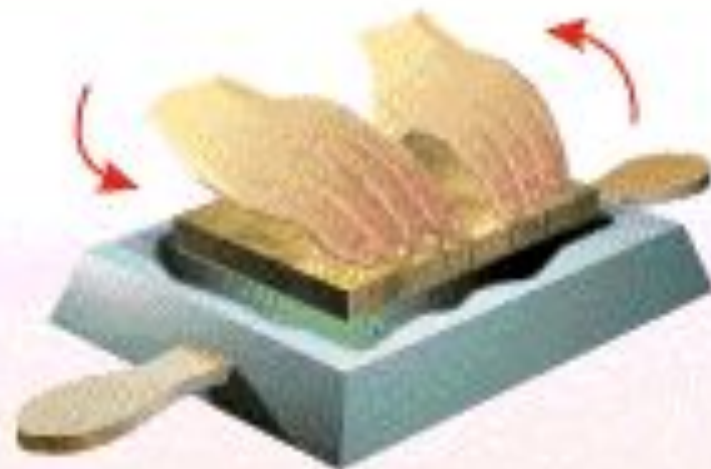
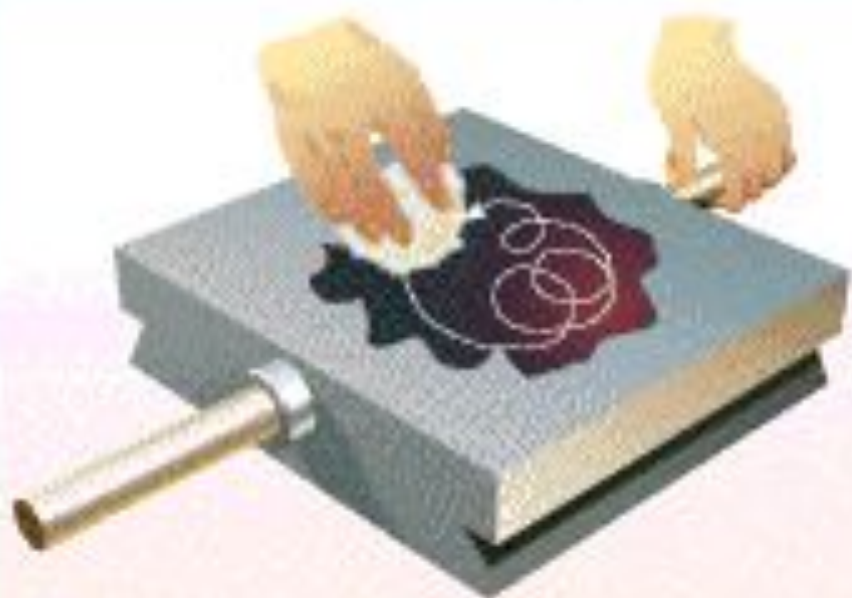
3. Процесс выполнения операции шабрения и правила подготовки поверхностей под шабрение

Подготовка для шабрения поверхностей осуществляется опиливанием ее драчевыми и личными напильниками «на краску» с помощью соответствующих проверочных инструментов. Поверхность считается подготовленной к шабрению, если при наложении на нее лекальной линейки зазор при проверке щупом не превышает 0,05 мм.

Окрашивание шабруемой поверхности

- Поверхность заготовки (детали), подлежащая шабрению, очищается от стружки и грязи, промывается и протирается насухо чистой ветошью.
- Краски - смесь машинного масла с лазурью, суриком или ультрамарином (синькой). Лазурь может быть заменена сажой, смешанной с автолом и керосином.

Шабрение. Окрашивание поверхности при шабрении



Вспомогательные материалы при шабрении

1. Лазурь
2. Сажка
3. Масло машинное
4. Ультрамарин
5. Ткань



Деталь после окраски на плите

Продолжение 3 вопроса

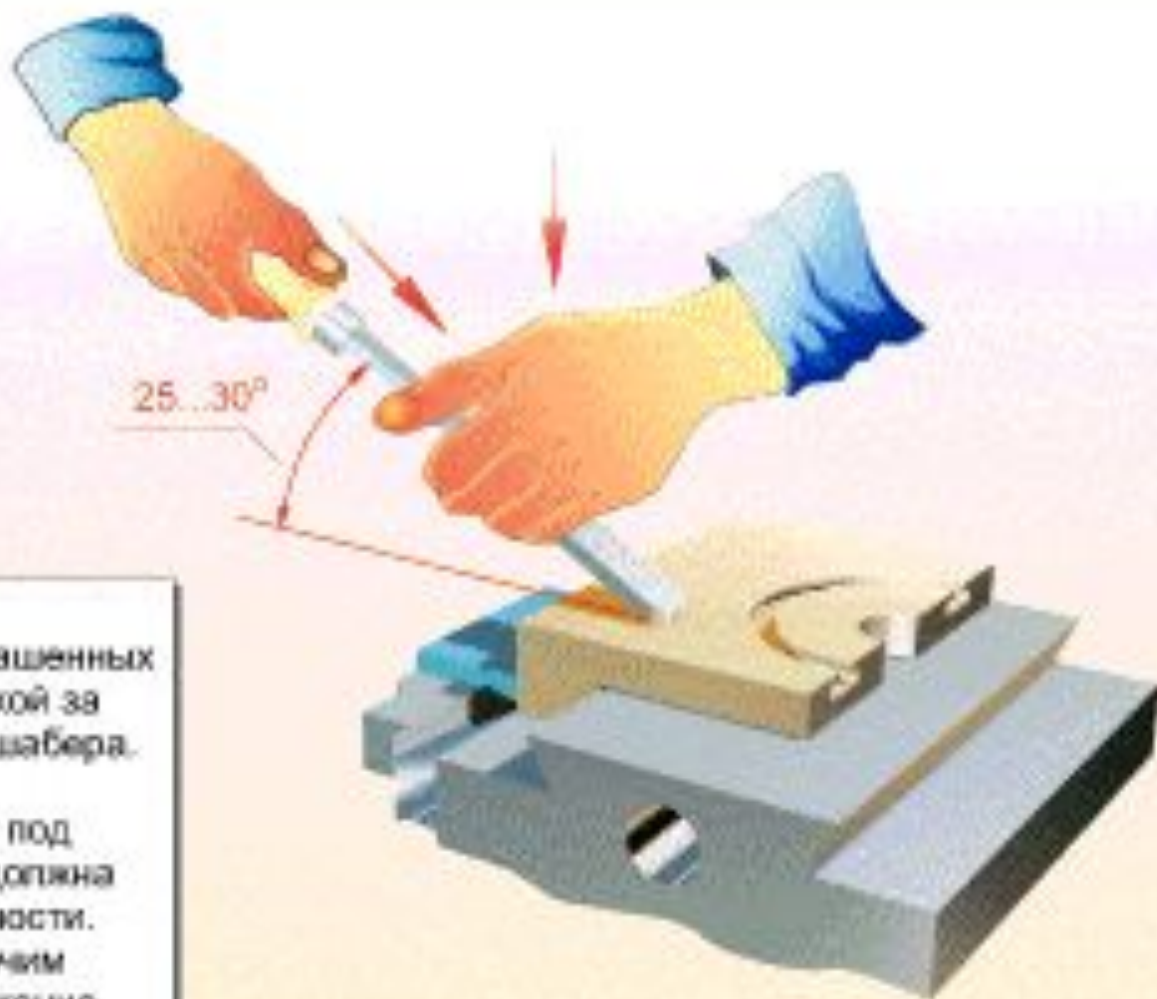
Правила шабрения:

- 1. Перед началом работы следует проверить:**
 - подлежащие шабрению поверхности на плоскостность, сопряжение и качество отделки; при необходимости зачистить;**
 - заточку и заправку шаберов; при необходимости шабер заправить на бруске;**
 - краску для окрашивания проверочной плиты; в ней не должно быть твердых включений и сухих крупинок;**
 - состояние проверочной плиты на отсутствие царапин и забоин.**
- 2. Необходимо строго соблюдать основное правило шабрения плоской поверхности заготовки: вначале заготовку необходимо «посадить» на плиту (при этом крупные пятна должны равномерно располагаться по всей площади поверхности заготовки, особенно по краям), а затем выполнять собственно шабрение до заданного качества.**

Продолжение 3 вопроса

- 3. Следует равномерно наносить краску на поверхность плиты, уменьшая толщину ее слоя по мере шабрения.**
- 4. Шабрение заготовки размером более 100x 100x 100 нужно выполнять на столешнице верстака на деревянном бруске, закрепляя заготовку на нем упорными штифтами (гвоздями). При закреплении заготовок меньших размеров в тисках следует быть весьма осторожным и использовать деревянные прокладки под губки тисков во избежание коробления заготовки.**
- 5. Шабрение необходимо осуществлять хорошо заточенным и заправленным шабером, регулярно заправляя его в процессе работы.**
- 6. При шабрении поверхности заготовки следует выполнять каждый проход в разных направлениях, как правило, в три этапа: вначале грубое, затем предварительное , и, наконец, окончательное .**

Шабрение. Шабрение плоской поверхности "от себя"



Процесс шабрения заключается в постепенном снятии металла с окрашенных участков. Шабер держат правой рукой за ручку, а левой нажимают на конец шабера. По отношению к обрабатываемой поверхности шабер устанавливают под углом $25 - 30^\circ$, а режущая кромка должна находиться на окрашенной поверхности. Металл снимают скоблением. Рабочим ходом при шабрении является движение вперед, т. е. "от себя".

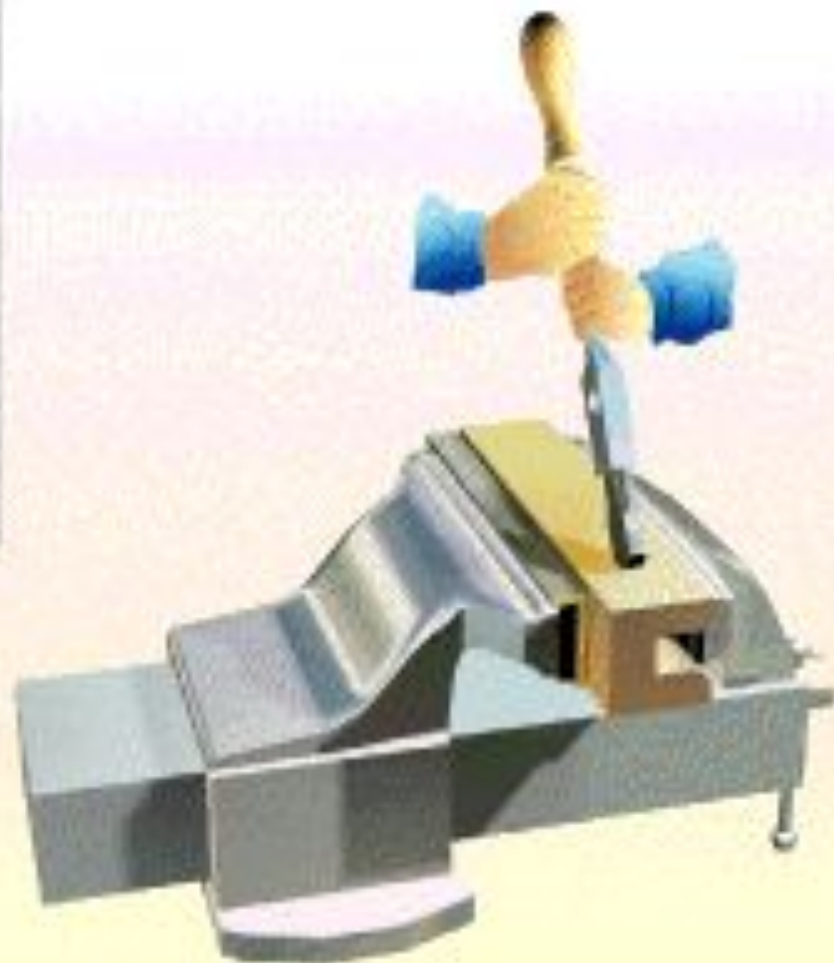
Шабрение.

Шабрение плоской поверхности "на себя"

Рабочим ходом при шабрении является движение вперед, т. е. "от себя", а при работе плоским шабером с оплутым вниз концом - движение назад, т. е. "на себя". При движении назад (холостой ход) шабер приподнимается.

Черновое шабрение (предварительное) заключается в грубой обработке поверхности: широкими шаберами удаляют следы и риски предыдущей обработки.

Работу выполняют шабером шириной 20-30 мм при длине рабочего хода 10-15 мм. Направление шабера непрерывно меняют так, чтобы последующий штрих шел под углом 60° к предыдущему. За один ход шабера снимают слой 0,02 - 0,05 мм. Шабреют до тех пор, пока не исчезнут видимые риски.



Продолжение 3 вопроса

Средства механизации и альтернативные методы обработки

Механизированные инструменты для шабрения могут иметь как электрический, так и пневматический привод. В большинстве случаев они связаны с источником движения гибкой связью: для электрического привода - это гибкий вал, для пневматического - воздухопроводный шланг.

Для преобразования вращательного движения гибкого вала в возвратно-поступательное движение исполнительного инструмента (шабера) используются различные механизмы преобразования движения: рычажно-шатунные; с конической передачей и кривошипно-шатунным механизмом; с эксцентриком и кулисой; с волновой канавкой и кулисой.

Продолжение 3 вопроса

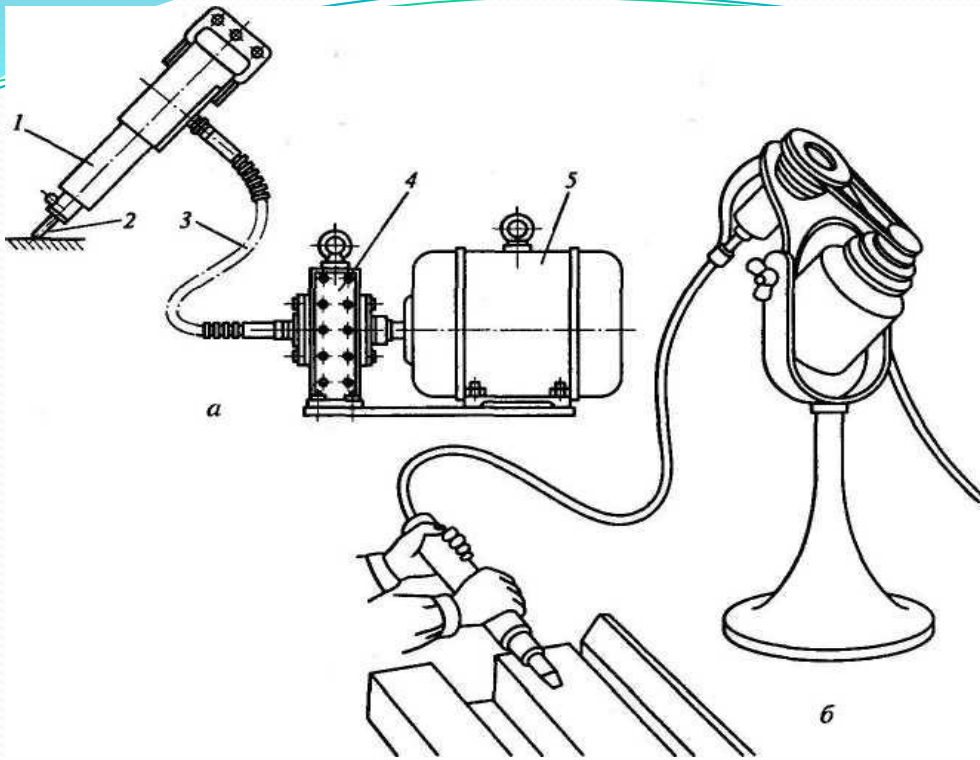


Рис. 4.9. Передвижная шабровочная головка:
а - устройство: 1 - шабровочная головка; 2 - шабер; 3 - гибкий вал; 4 - редуктор; 5 - электрический двигатель; б - пример применения

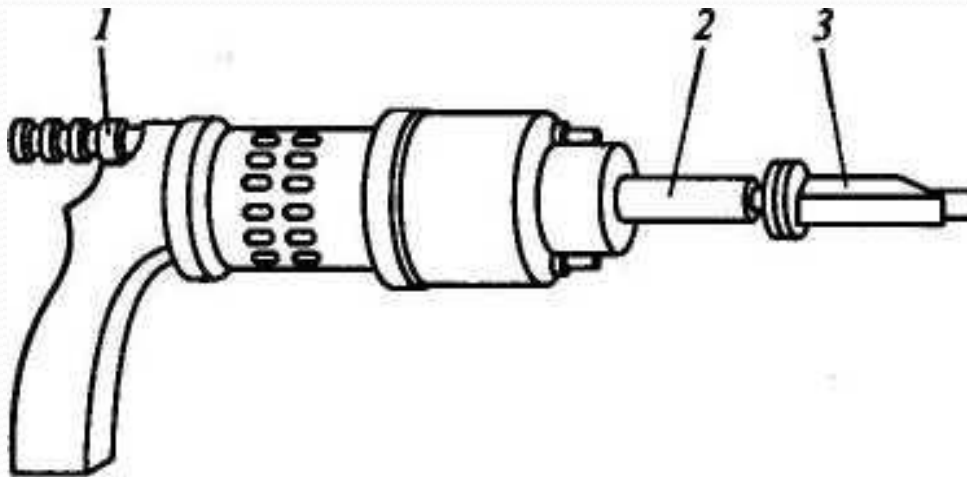


Рис. 4.10. Пневматический шабер:
1- штуцер; 2 - шток; 3 - патрон

Продолжение 3 вопроса

Альтернативные методы обработки

К альтернативным методам обработки относятся тонкое строгание, шлифование на плоскошлифовальных станках, фрезерование (тонкое и финишное) и поверхностное пластическое деформирование.

Тонкое строгание применяется при обработке заготовок базовых деталей крупногабаритного оборудования, например направляющих станков.

Шлифование взамен шабрения можно выполнять несколькими способами: на плоскошлифовальных и продольно-строгальных станках при использовании специальных головок и при помощи специальных переносных приспособлений, которые устанавливаются непосредственно на крупногабаритных заготовках, подлежащих обработке.

Продолжение 3 вопроса

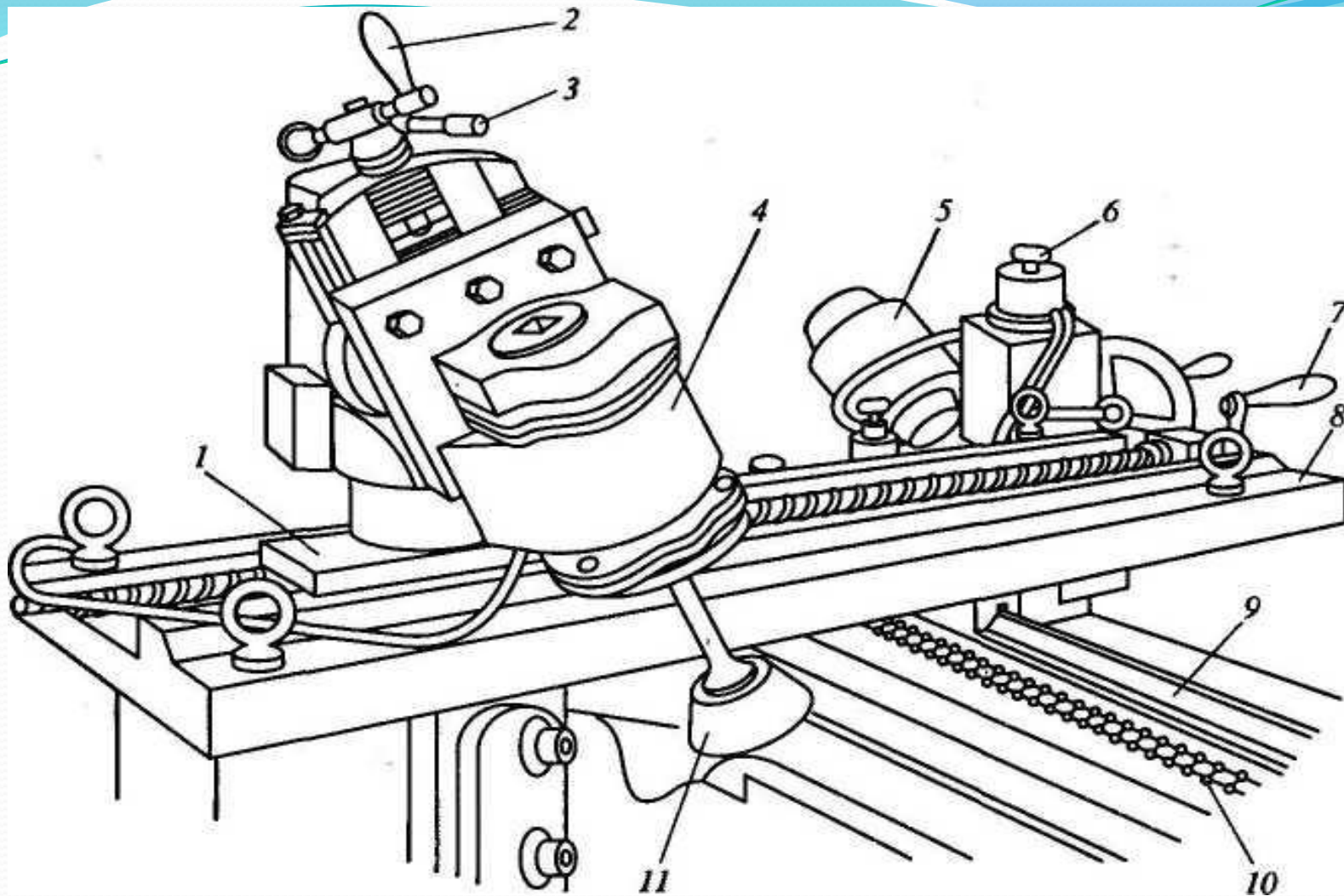


Рис. 4.11. Самодвижущая шлифовальная головка:
1 - верхняя плита; **2, 3, 7** - рукоятки; **4, 5** - электродвигатели; **6** - переключатель; **8** - плита; **9** - направляющая; **10** - роликовая цепь; **11** - шлифовальный круг

Продолжение 3 вопроса

Фрезерование применяется как отделочная окончательная операция. В качестве инструмента используются однозубые фрезы со специальной заточкой режущей кромки.

Вибрационное обкатывание позволяет увеличить прочность обработанной поверхности за счет ее пластического деформирования в процессе обработки (так называемое явление наклепа - упрочнения поверхностного слоя материала за счет воздействия на него высоких сжимающих сил, изменяющих структуру материала).

4. Типичные дефекты при шабрении, причины их появления и способы предупреждения

Дефект	Причина	Способ предупреждения
Шабер потерял твердость при заточке	Сильное прижатие шабера к заточному кругу при заточке	Соблюдать все правила заточки. Периодически охлаждать затачиваемую часть шабера в воде
Заточка шабера без закругления	Не соблюдались правила заточки шаберов	Руководствоваться следующими правилами заточки шаберов: шабер для чернового шабрения необходимо затачивать с небольшим закруглением; чем точнее шабрение, тем закругление режущей кромки инструмента следует делать больше
При проверке по плите обрабатываемой поверхности она полностью покрыта краской	На плиту нанесен слишком большой слой краски	Снять краску с поверхности детали и в нескольких местах плиты, остальную краску равномерно растереть по плите и повторить окраску поверхности детали для получения необходимой степени окрашивания

Продолжение 3 вопроса

<p>Обрабатываемая поверхность детали долго не ложится на плиту</p>	<p>Принят неправильный темп шабрения</p>	<p>На плиту нанести тонкий слой краски, окрасившиеся места поверхности детали сшабривать полностью энергичными движениями шабера до тех пор, пока деталь нормально не «ляжет» на плиту</p>
<p>На шабруемой поверхности глубокие царапины и задиры</p>	<p>Шабрение незаправленным шабером. На поверхность проверочной плиты попала стружка</p>	<p>Тщательно заправить шабер на бруске; начисто протереть обрабатываемую поверхность детали и поверхность проверочной плиты. Заново покрыть ее слоем краски</p>
<p>Пятна на пришабренной поверхности расположены равномерно, но слишком крупные</p>	<p>Шабрение не окончено. Слишком большой слой краски на плите</p>	<p>Продолжить работу, «разбивая» за каждый проход пятна в разных направлениях движения шабера. Следить за слоем краски на плите</p>

Продолжение 3 вопроса

Дефект	Причина	Способ предупреждения
Пятна на пришабренной поверхности мелкие, но расположены неравномерно	Шабрение не закончено	При шабрении снимать пятна только в местах, где их много, до тех пор, пока пятна не расположатся на поверхности равномерно
Сопряженные под углом поверхности детали при повторных проверках окрашиваются в разных местах	Под поверхность базовой детали или под опорную поверхность проверочного угольника (призмы) попала стружка	Тщательно протереть базовую и обрабатываемую поверхности, а также проверочную плиту и опорную поверхность проверочного угольника (призмы) перед проверкой обработанной детали
На поверхности вкладыша (втулки) следы предварительной обработки, грубые царапины и задиры	Шабрение не окончено	Продолжить шабрение, проверяя его качество внешним осмотром и по контрольному валу