

**ОГАПОУ Борисовский  
агромеханический техникум**

**Тема: Пайка, лужение, склеивание.**

**Для специальности 23.02.03  
«Техническое обслуживание и ремонт  
автомобильного транспорта»**

**преподаватель спец.дисциплин Бабич**

**Федор Иванович**

**2018г.**

# Пайка

– это процесс получения неразъёмного соединения материалов с нагревом ниже температуры их автономного расплавления путём смачивания, растекания и заполнения зазора между ними расплавленным припоем и сцепления их при кристаллизации шва.

# **Пайку широко применяют в различных отраслях промышленности.**

**К преимуществам пайки относятся: незначительный нагрев соединяющихся частей, что сохраняет структуру и механические свойства металла; сохранения размеров и форм детали; прочность соединения.**

**Современные способы позволяют паять углеродистые, легированные и нержавеющие стали, цветные металлы и их сплавы.**

# Припой – это качество, прочность и эксплуатационная надёжность паяльного соединения.

Припой должны обладать следующими свойствами:

1. иметь температуру плавления ниже температуры плавления спаиваемых материалов;
2. обеспечивать достаточно высокую сцепляемость, прочность, пластичность и герметичность паяного соединения;
3. иметь коэффициент термического расширения, близкий к соответствующему коэффициенту паяемого материала.

## *Легкоплавкие припои*

Легкоплавкие припои служат для пайки стали, меди, цинка, свинца, олова и их сплавов. Для получения специальных свойств к оловянно-свинцовым припоям добавляют сурьму, висмут, кадмий, индий, ртуть и другие металлы. При слесарных работах чаще применяют припой ПОС 40.

# *Тугоплавкие припои*

представляют собой тугоплавкие металлы и сплавы, из них широко применяют медно-цинковые и серебряные.

Добавка в небольших количествах бора повышает твёрдость и прочность припоя, но повышает хрупкость паяных швов.

Согласно ГОСТу медно-цинковые припои выпускают трёх марок: ПМЦ-38 для паяния латуни с 60...68% меди; ПМЦ-48 – для паяния медных сплавов, меди свыше 68%; ПМЦ-54 – для паяния бронзы, меди, томпака и стали. Медно - цинковые припои плавят при 700...950 градусах.

# *Флюсы*

применяют для удаления оксида химических веществ. Флюсы улучшают условия смачивания поверхности, растворяя имеющиеся на поверхности паяемого металла и припоя оксидные плёнки.

Различают флюсы для мягких и твёрдых припоев, а также для пайки алюминиевых сплавов, нержавеющей сталей и чугуна.

## ***Виды паяных швов.***

В зависимости от предъявляемых к спаиваемым изделиям требований паяные швы разделяют на три группы:

**прочные**, обладающие определённой механической прочностью, но не обязательно герметичностью;

**плотные** – сплошные герметичные швы, не допускающие проникновения какого-либо вещества;

**плотнопрочные**, обладающие и прочностью, и герметичностью.

Соединяемые детали должны хорошо подгоняться одна к другой.



а)



г)



б)



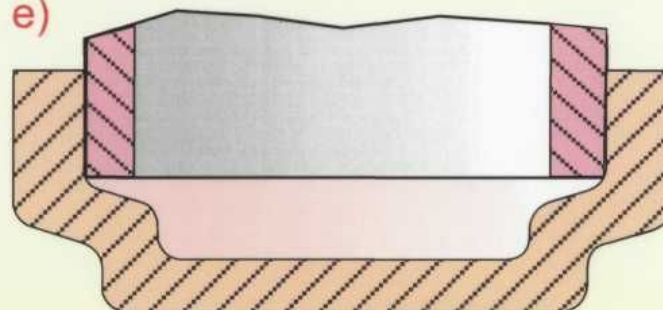
д)



в)



е)



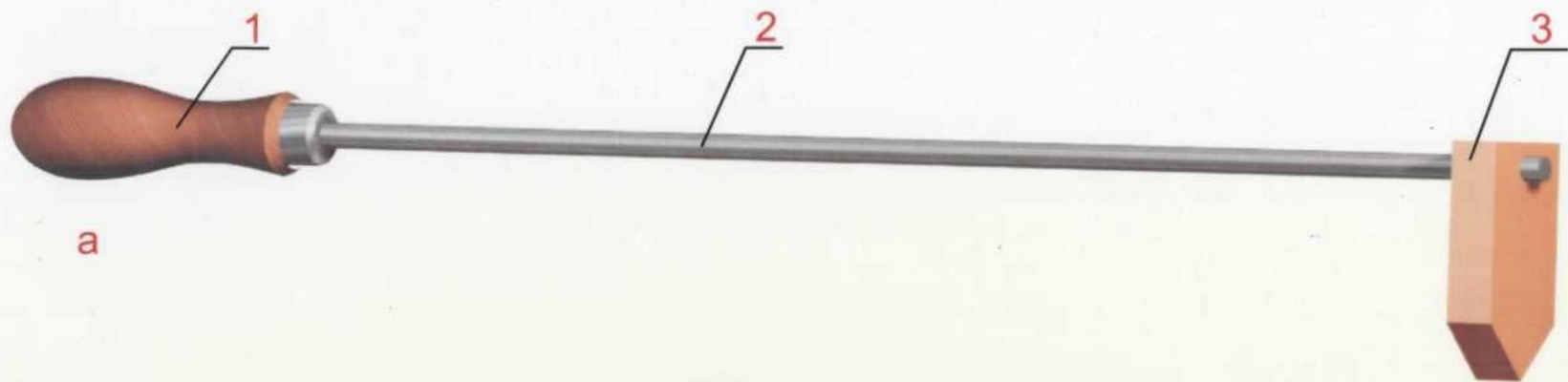
а - шов стыковой, б - нахлесточный, в - ступенчатый, г - с косым срезом,  
д - стыковой с накладкой, е - герметичный

# Инструменты для пайки. Виды

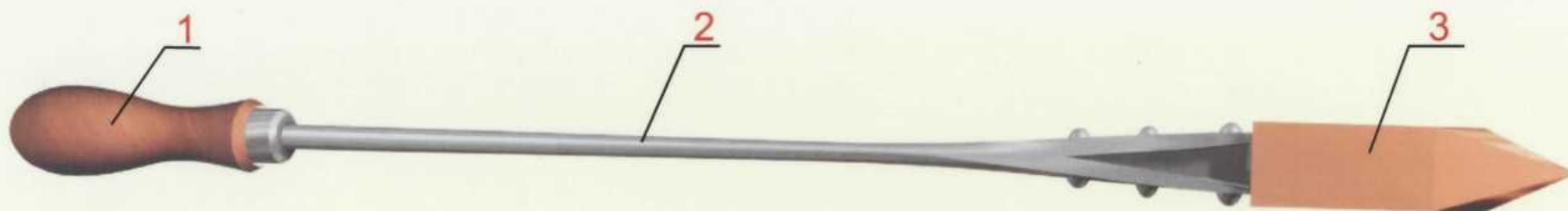
## ПАЯНЫХ ШВОВ

- *Электрические паяльники* применяют широко, так как они просты по устройству и удобны в обращении. При их работе не образуются вредные газы, и нагреваются быстро – в течение 2...8 мин., что повышает качество пайки. Электрические паяльники бывают (а)- прямыми и (б)- угловыми.
- *Паяльники периодического подогрева* подразделяются на угловые, или молотковые, и прямые, или торцовые. Первые применяют наиболее широко. Паяльник представляет собой определённой формы кусок меди, закреплённый на железном стержне с деревянной рукояткой на конце.
- К паяльникам *непрерывного подогрева* относят газовые и бензиновые.
- Особую группу составляют паяльники специального назначения: ультразвуковые с генератором ультразвуковой частоты (УП-21); с дуговым обогревом; с вибрирующими устройствами **И ДР.**

*Тепловые паяльники без подогрева в процессе работы*



а

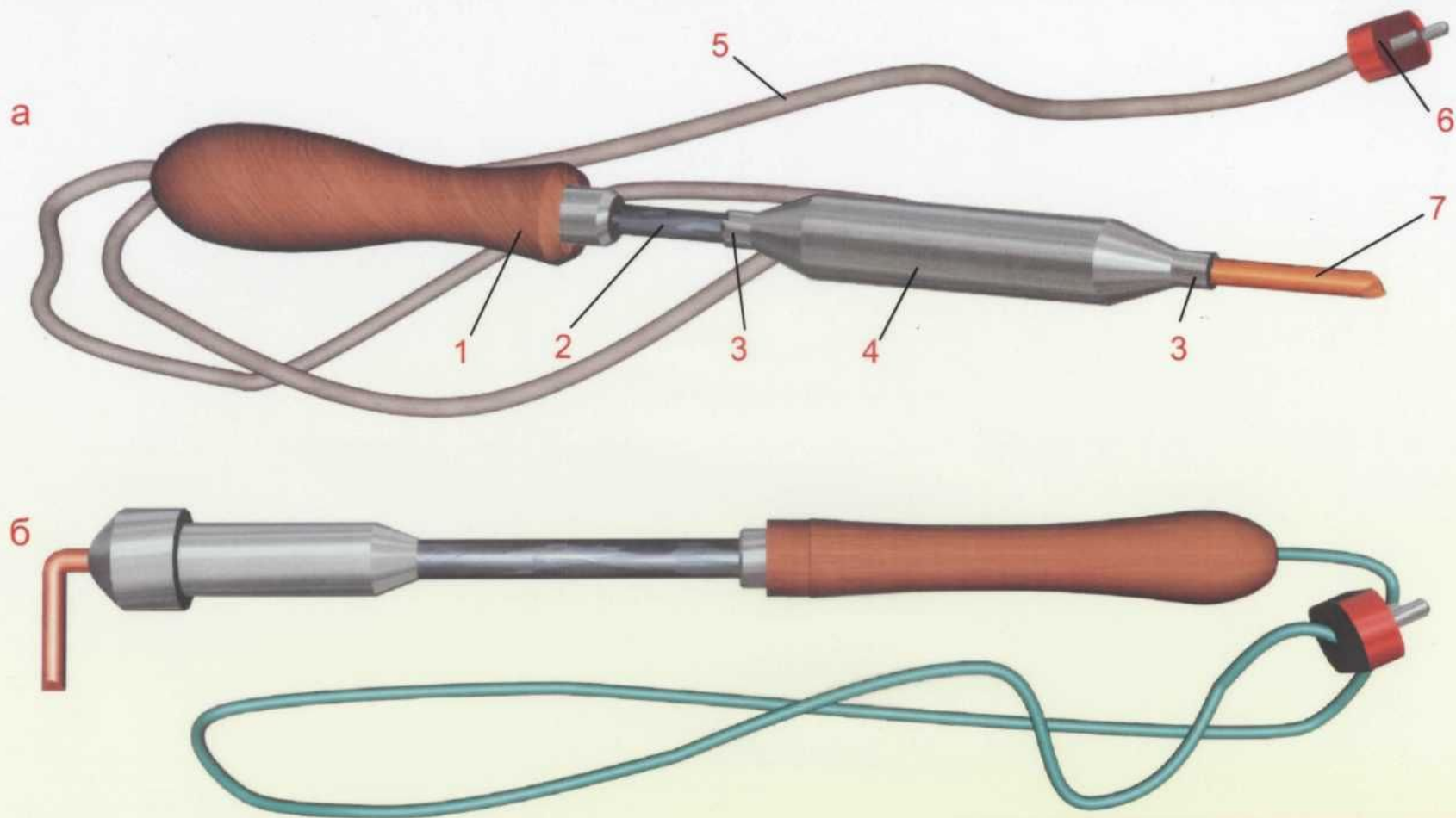


б

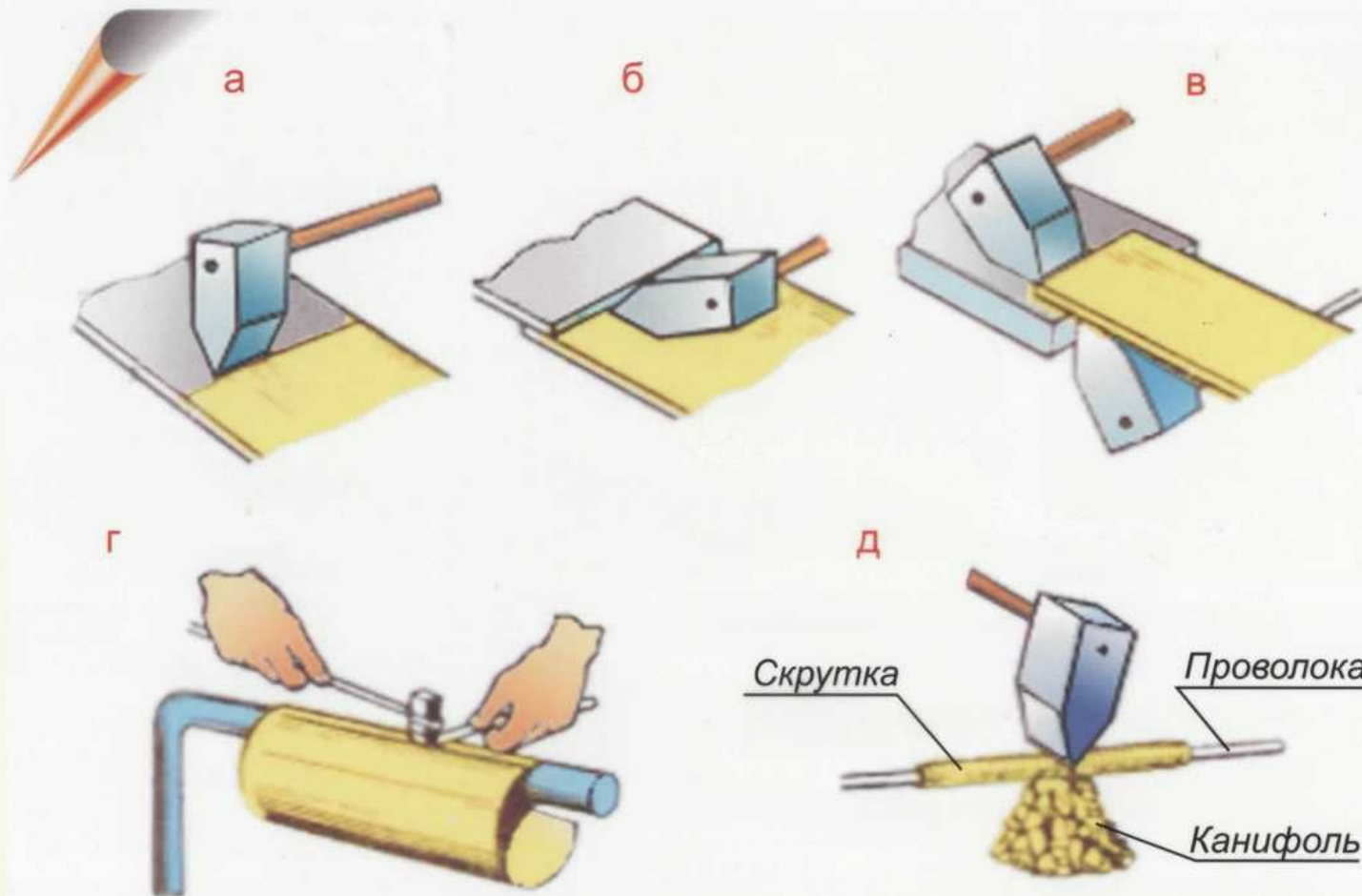
а - угловой, б - прямой

Паяльники являются основными инструментами для выполнения пайки. По способу нагрева паяльники разделяют на три группы: периодического подогрева, с непрерывным подогревом газом или жидким топливом и электрические. Паяльники периодического подогрева подразделяют на угловые (молотковые) и прямые (торцовые).



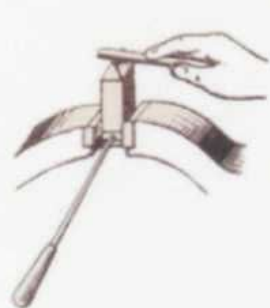


а - прямой, б - угловой: 1 - рукоятка, стальная пробка, 3 - хомутик, 4 - накладные боковины, 5 - шнур, 6 - штепсельная вилка, 7 - медный стержень (теплопередатчик)

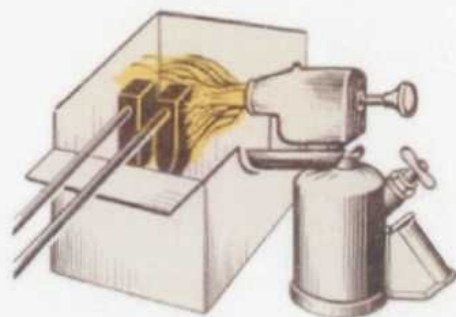


**а** - пайка стыкового шва, **б** - нахлесточного шва, **в** - тонкой пластины с толстым нахлесточным швом, **г** - трубы, **д** - толстым проводом





а



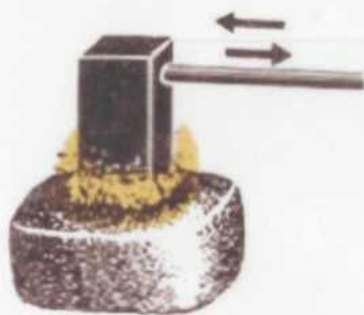
б



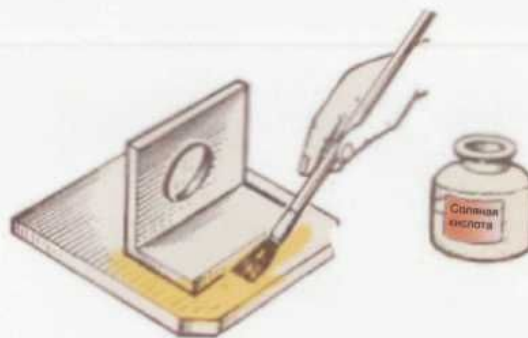
в



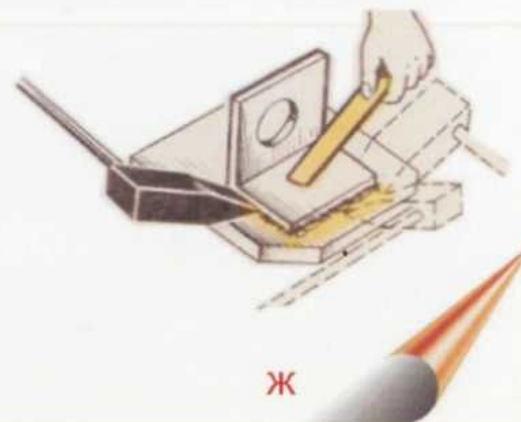
г



д

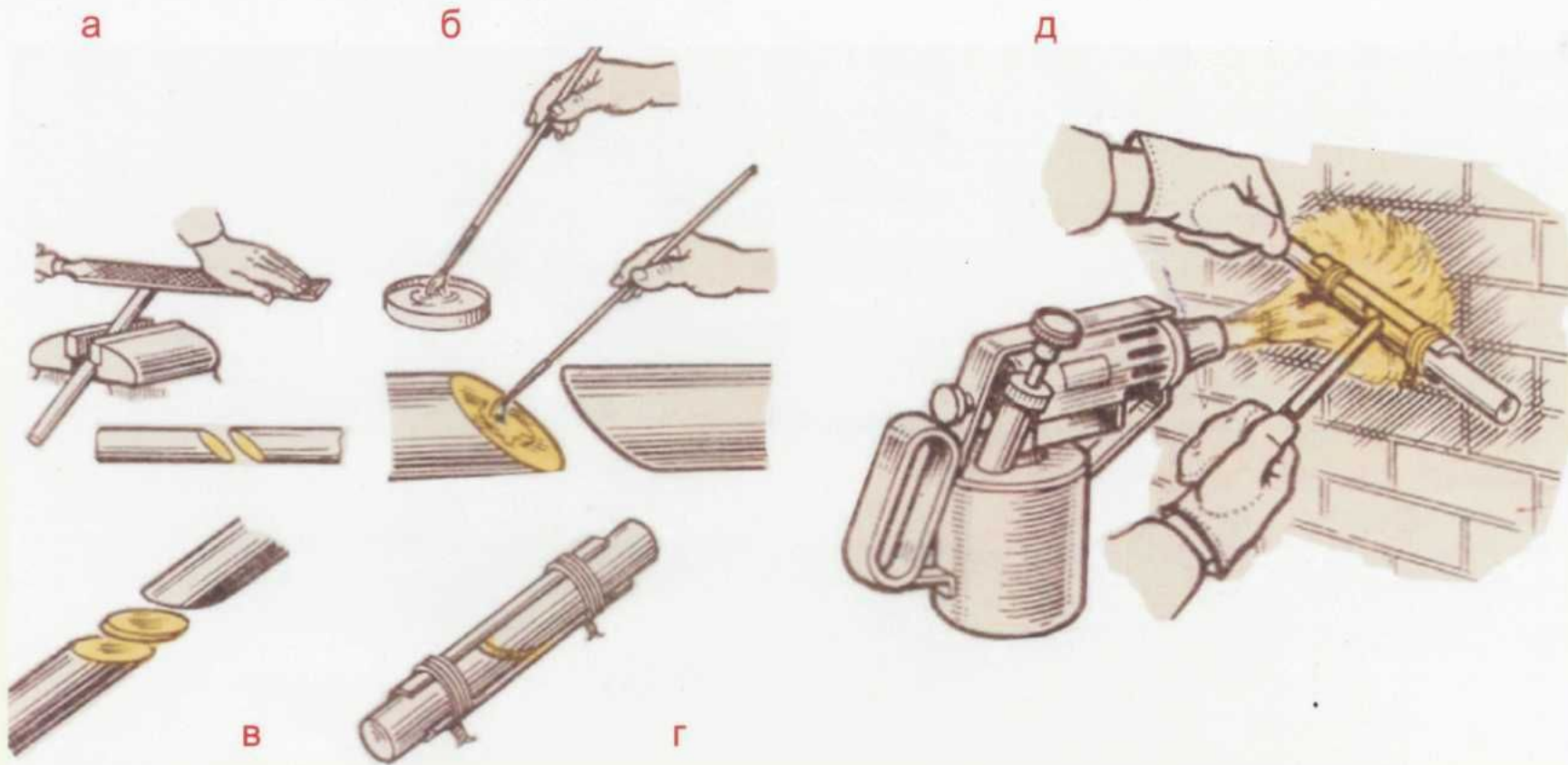


е



ж

а - заправка паяльника, б - нагрев обушка, в - очистка от окалины хлористым цинком, г - захват расплавленного припоя, д - облуживание на кусковом нашатыре, е - протравливание места паяния (нанесение флюса), ж - нанесение припоя (заполнение зазора)



**а** - подгонка поверхностей деталей, **б** - смазывание поверхностей деталей флюсом, **в** - вставка медной пластины, **г** - фиксирование соединяемых деталей направляющей прокладкой, **д** - нагрев деталей

## *Пайка мягкими и твёрдыми припоями*

Пайка мягкими припоями делится на ***кислотную*** и ***бескислотную***. При кислотной пайке в качестве флюса употребляют хлористый цинк или техническую соляную кислоту при бескислотной – флюсы, не содержащие кислот: канифоль, терпентин, стеарин, паяльную пасту и др. Бескислотной пайкой получают чистый шов; после кислотной пайки не исключена возможность появления коррозии.



# Лужение

Это покрытие поверхности металлических изделий тонким слоем соответствующего назначению изделий сплава (олова, сплава олова со свинцом и др.)

Лужение, как правило, применяют при подготовке деталей к пайке, а также для предохранения изделий от коррозии, окисления.

Процесс лужения состоит из подготовки поверхности, приготовления полуды и её нанесения на поверхность.

## Подготовка поверхности к лужению

зависит от требований, предъявляемых к изделиям, и способа нанесения полуды. Перед покрытием оловом поверхность обрабатывают щётками, шлифуют, обезжиривают и травят.

Неровности на изделиях удаляют шлифованием абразивными кругами и шкурками.

Жировые вещества удаляют венской известью, минеральные масла – бензином, керосином и другими растворителями.

# *Способы лужения.*

**Лужение погружением** выполняют в чистой металлической посуде, в которую закладывают, а затем расплавляют полуду, насыпая на поверхность маленькие кусочки древесного угля для предохранения от окисления. Затем изделие промывают в воде и сушат в древесных опилках.

**Лужение растиранием** выполняют, предварительно нанеся на очищенное место волосяной щёткой или паклей хлористый цинк. Затем равномерно нагревают поверхность изделия до температуры плавления полуды, которая наносится от прутка. После этого нагревают и в таком же порядке обслуживают другие места. По окончании лужения охладившееся изделие, промывают водой и сушат.



# *Безопасность труда.*

При пайке и лужении необходимо соблюдать следующие правила безопасности:

- рабочее место паяльщика должно быть оборудовано местной вентиляцией (скорость движения воздуха не менее 0,6 м/с);
- не допускается работа в загазованных помещениях;
- по окончании работы и принятием пищи следует тщательно мыть руки с мылом;
- серную кислоту следует хранить в стеклянных бутылках с притёртыми пробками; пользоваться нужно только разведённой кислотой;
- при нагреве паяльника следует соблюдать общие правила безопасного обращения с источником нагрева;
- у электрического паяльника рукоятка должна быть сухой и не проводящей тока.

# Склеивание

— это процесс соединения деталей машин, строительных конструкций и других изделий с помощью клеев.

Клеевые соединения обладают достаточной герметичностью, водо- и маслостойкостью, высокой стойкостью к вибрационным и ударным нагрузкам. Склеивание во многих случаях может заменить пайку, клёпку, сварку, посадку с натягом.

Надёжное соединение деталей малой толщины возможно, как правило, только склеиванием.



## ***Клеящие вещества.***

**Универсальный клей БФ-2** применяют для склеивания металлов, стекла, фарфора, бакелита, текстолита и других материалов.

**Клей БФ-4 и БФ-6** применяют для получения эластичного шва при соединении тканей, резины, фертта. По сравнению с другими клеями они имеют меньшую прочность.



**Карбинольный клей** может быть жидким или пастообразным (с наполнителем). Клей пригоден для соединения стали, чугуна, алюминия, фарфора, эбонита и пластмасс и обеспечивает прочность склеивания в течении 3..5ч после приготовления.

**Бакелитовый лак** – раствор смол в этиловом спирте. Применяют для наклейки накладок на диски муфт сцепления.

# ***Технологический процесс склеивания***

независимо от склеиваемых материалов и марок клеев состоит из следующих этапов: подготовка поверхностей к склеиванию – взаимная подготовка, очистка от пыли и жира и придание необходимой шероховатости; нанесения клея кистью, шпателем, пульверизатором; затвердевание клея и контроль качества клеевых соединений

# Дефекты.

**Причины непрочности клеевых соединений:**

- **плохая очистка склеиваемых поверхностей;**
- **неравномерное нанесения слоя на склеиваемые поверхности;**
- **затвердевание нанесённого на поверхности клея до их соединения;**
- **недостаточное давление на соединяемые части склеиваемых деталей;**
- **неправильный температурный режим и недостаточное время сушки клеевого соединения.**