

**Тема № 35. Ремонт авиационной
техники с боевыми и
эксплуатационными
повреждениями**

**Лекция № 1
Ремонт планера воздушного
судна**



Вопросы:

- 1. Применение клепки при ремонте.*
- 2. Этапы ремонта силовых элементов воздушного судна*
- 3. Восстановление защитных окисных пленок и лакокрасочных покрытий.*



Вопрос №1 Применение клепки при ремонте

Клепкой - называется рабочий процесс получения неразъемного соединения двух или нескольких деталей с помощью заклепок. Клепка является основным видом получения неразъемных соединений при производстве и ремонте современных летательных аппаратов. Клепальные работы при производстве ЛА составляют 30-35% всей трудоемкости изготовления изделия, а трудоемкость слесарно-клепальных работ при ремонте ЛА доходит до 50% общего объема работ



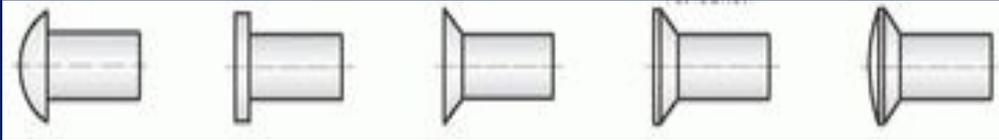
- **Заклепка состоит** из стержня и головки, которая называется **закладной**, вторая головка на конце стержня, как правило, образующаяся в результате расклепывания стержня, называется **замыкающей**.

Применяемые заклепки должны удовлетворять следующим требованиям:

- материал заклепок должен быть близок по своим характеристикам к материалу склепываемых деталей,
- иметь, по возможности, близкий коэффициент линейного расширения,
- заклепки не должны образовывать со склепываемыми деталями гальванических пар и должны обладать высокими антикоррозионными свойствами.

Виды заклепок

1. Заклепки со сплошным стержнем



- 1- с полукруглой головкой;
- 2- с цилиндрической головкой;
- 3- с конической головкой;
- 4- с потайной головкой;
- 5- с полупотайной головкой.

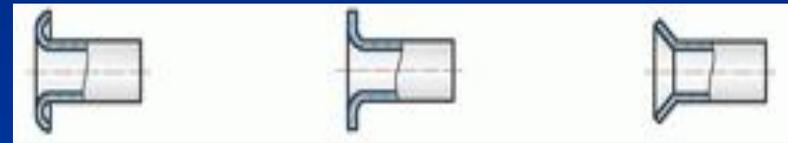
2. Заклепки

полупустотелые



- 1- с полукруглой головкой;
- 2- с цилиндрической головкой;
- 3- с конической головкой;
- 4- с потайной головкой;
- 5- с полупотайной головкой.

3. Заклепки пустотелые (пистоны)



- 1- со скругленной головкой;
- 2- с плоской головкой;
- 3- с потайной головкой.

В зависимости от расположения соединяемых деталей различают 3 вида заклепочных соединений: внахлестку, встык, стрингерное.

Соединение внахлестку - это соединение, в котором элементы конструкции накладываются один на другой.

Соединение встык - это соединение двух элементов при помощи одной или двух накладок, расположенных сверху или внизу стыка. Чаще всего встречается соединение посредством одной накладки. Особенно распространен этот вид соединения при клепке обшивки фюзеляжа и других силовых элементов планера.

Стрингерное соединение - это такое соединение, при котором обшивку накладывают на стрингер, шпангоут, нервюру и крепят к ним. |



В каждом соединении заклепки располагают в один ряд или несколько рядов. В соответствии с этим швы бывают однорядные, двухрядные или многорядные. В многорядных швах заклепки располагаются параллельными рядами или в шахматном порядке.

Различают *ударный и прессовый виды клепки.*

Ударная клепка - замыкающая головка заклепки образуется от многократных ударов по стержню заклепки.

Прессовая клепка - замыкающая головка образуется при медленном приложении к стержню заклепки большого усилия. Прочность соединения при прессовой клепке выше, чем при ударной.

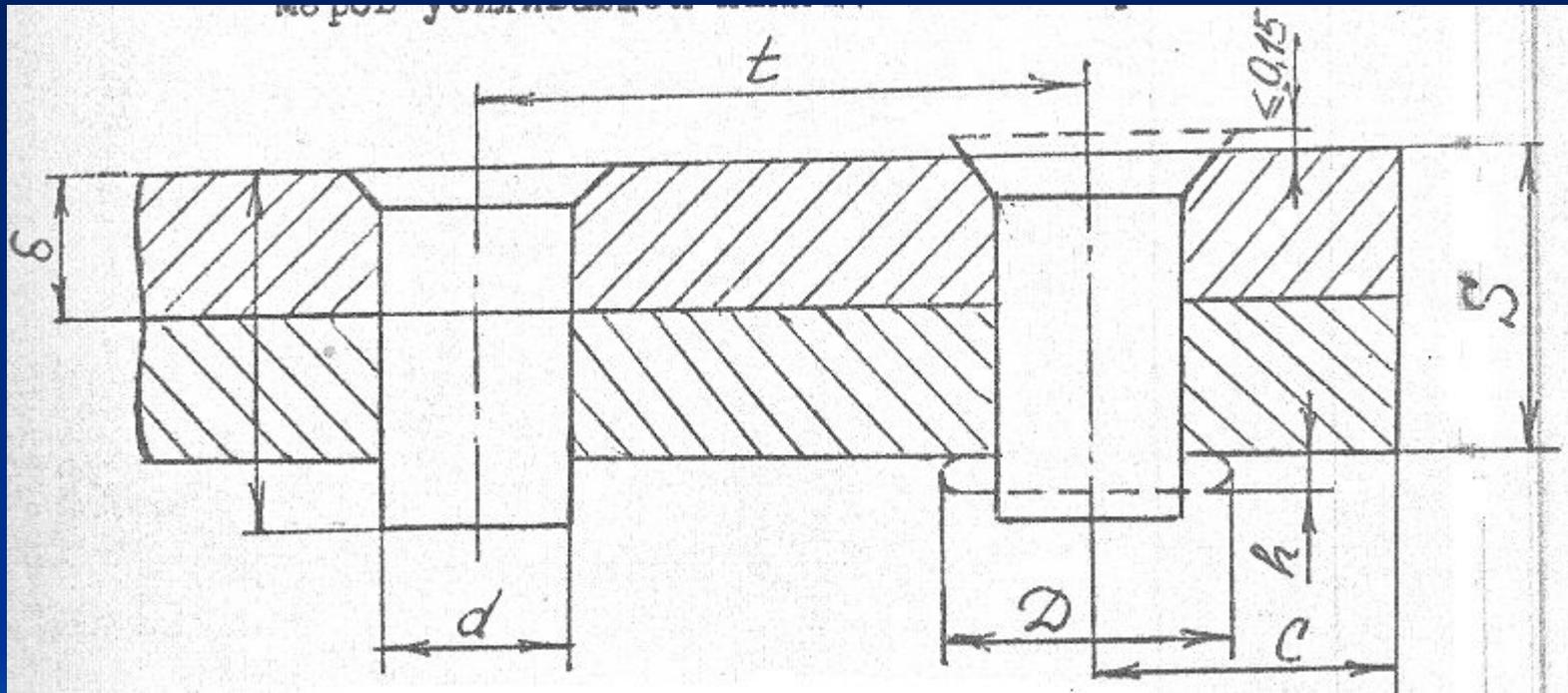
Различают прямой и обратный методы клепки.

Прямой метод - заключается в том, что удары инструментом для образования замыкающей головки наносят по стержню заклепки, закладная головка при этом опирается на поддержку.

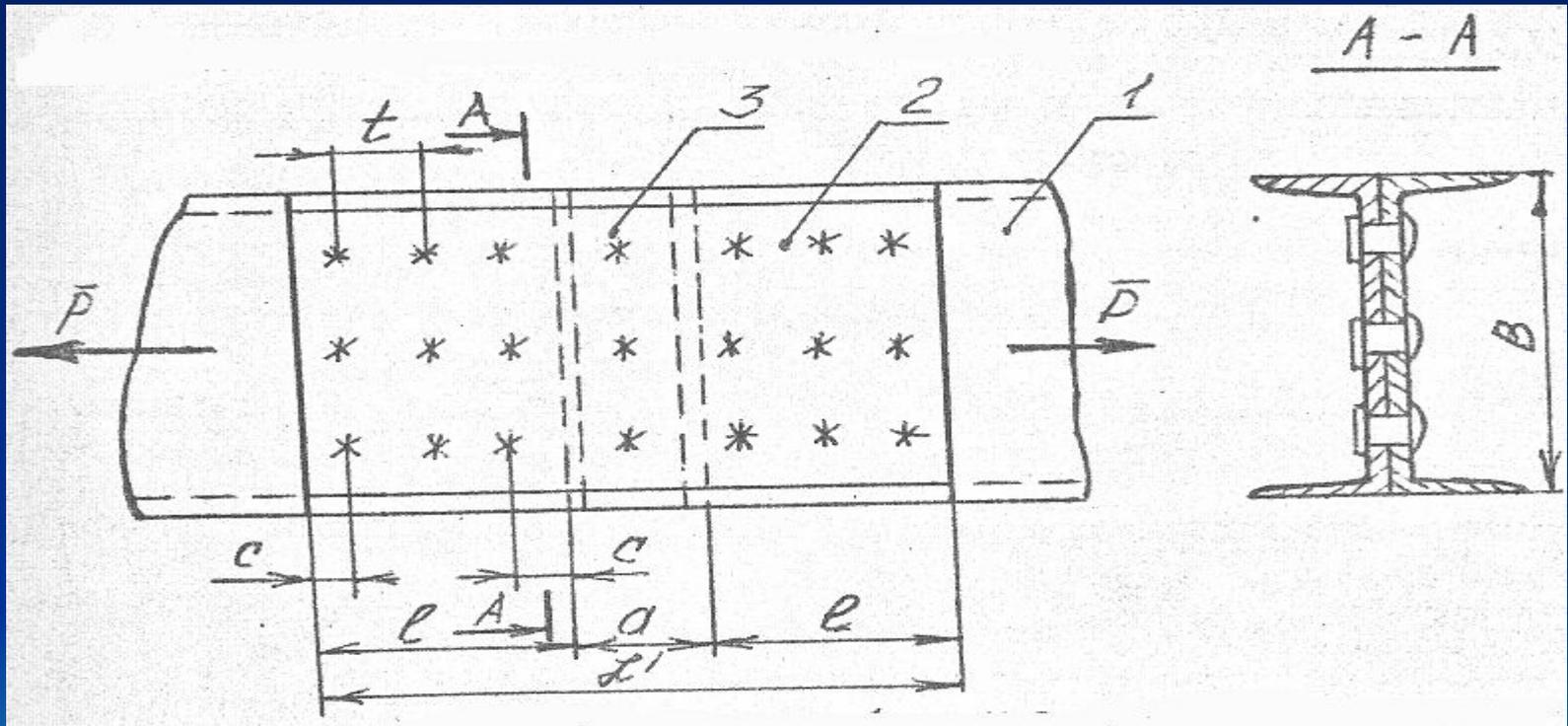
Обратный метод заключается в том, что удары инструментом для образования замыкающей головки наносят по закладной головке через обжимку, образование замыкающей головки происходит благодаря ударам конца стержня о рабочую поверхность поддержки.



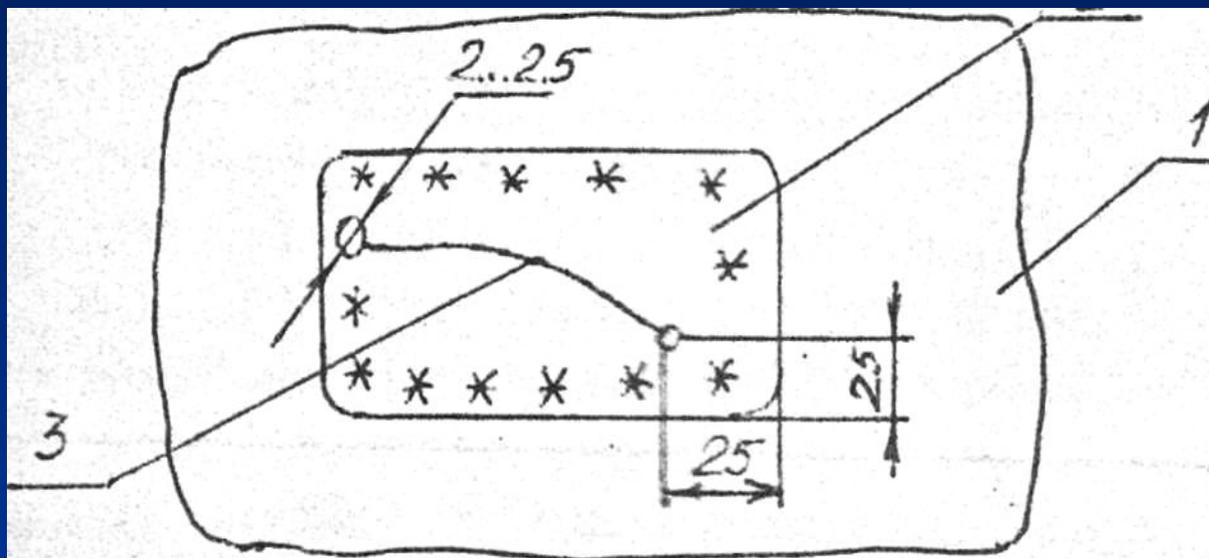
Параметры заклепочного шва



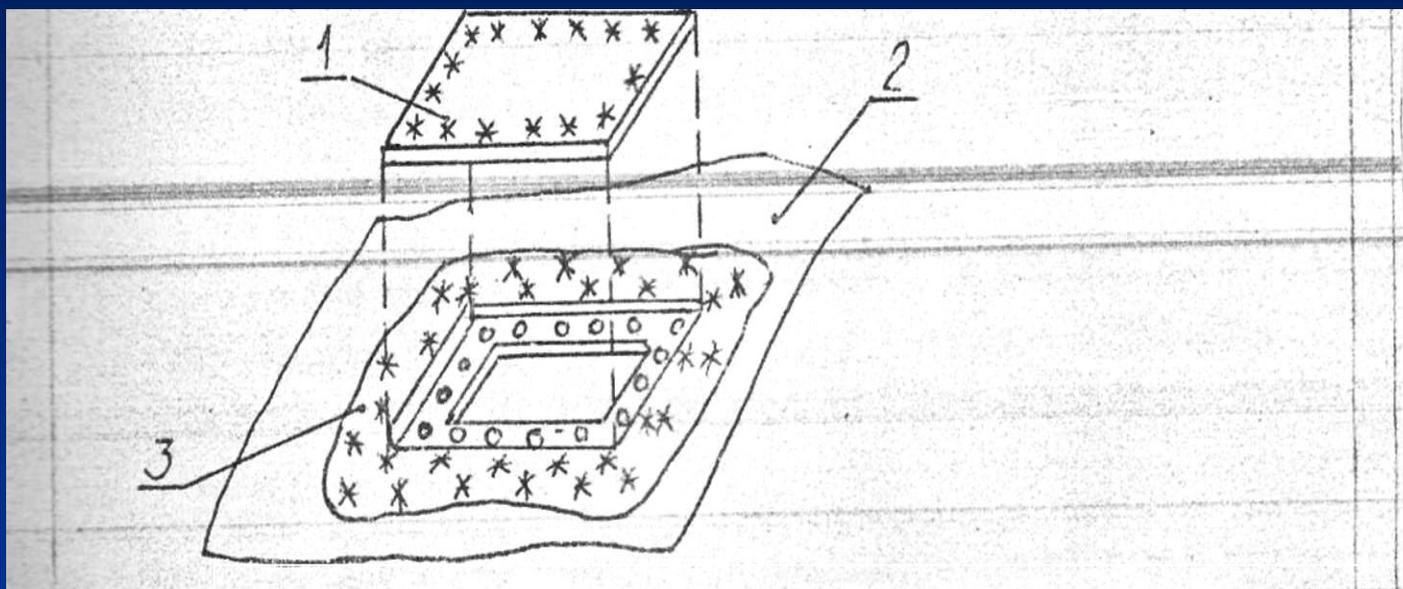
Параметры необходимые для выполнения
клепки и определения размеров накладки.



Ремонт обшивки постановкой накладки



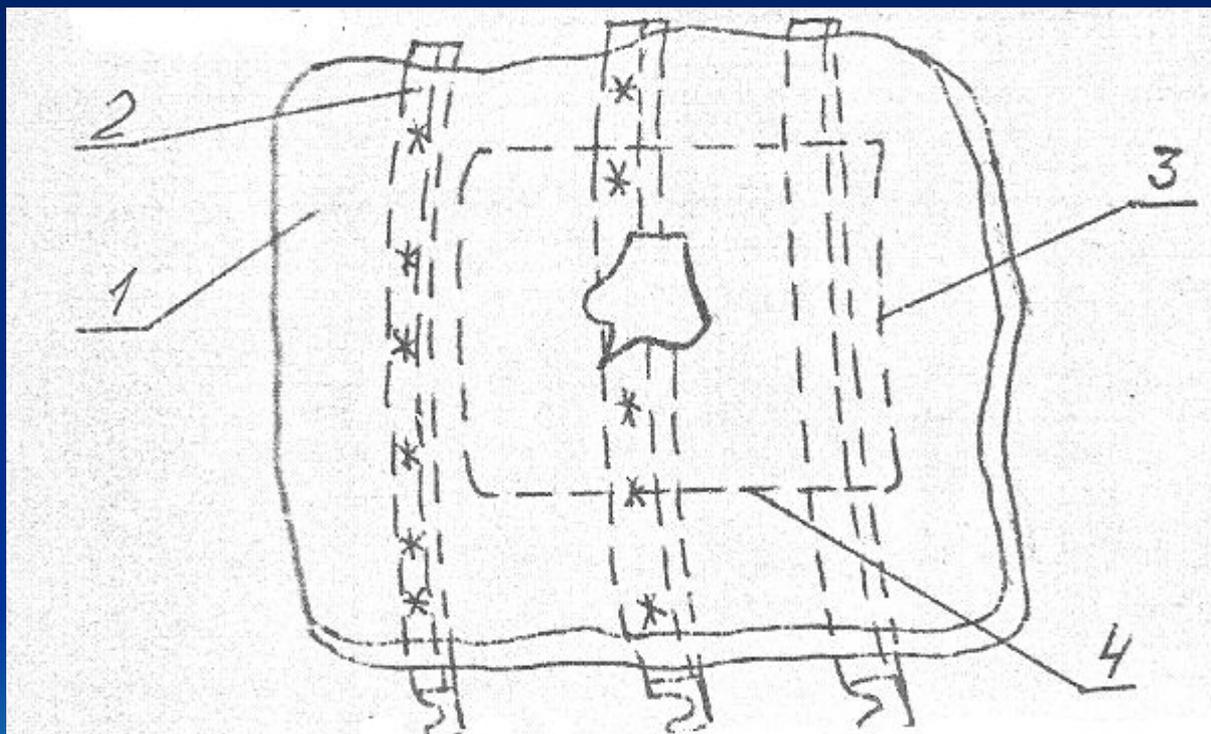
Ремонт обшивки с пробочинами



1- заплата, 2- обшивка, 3- разрезная подкладка.

Ремонт обшивки постановкой разрезной потайной заплаты.

Ремонт при наличии на обшивках больших пробоин



- **Вопрос №2 Этапы ремонта силовых элементов воздушного судна**

Этапы ремонта силовых элементов планера клепкой

- 1. Подготовка ремонтируемого элемента (дефектация, разметка и удаление поврежденного участка, обработка кромок).*
- 2. Расчет элемента на равнопрочность.*
- 3. Ремонт силового элемента (изготовление вставки, изготовление накладки, подгонка ремонтных элементов по месту, разметка и непосредственно клепка).*
- 4. Контроль полноты и качества ремонта.*



Ремонт лонжеронов и стрингеров

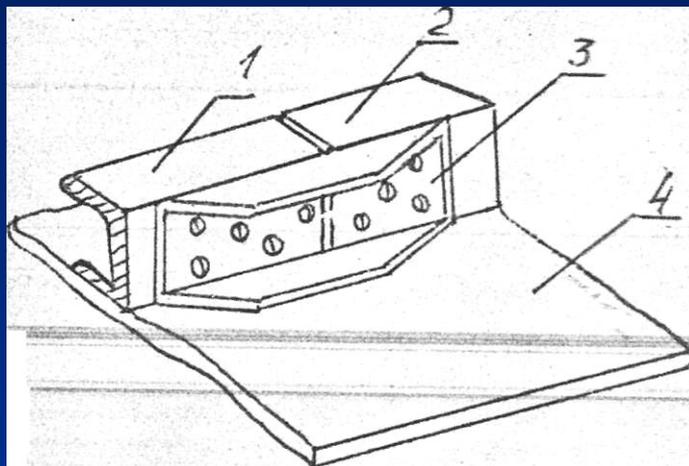
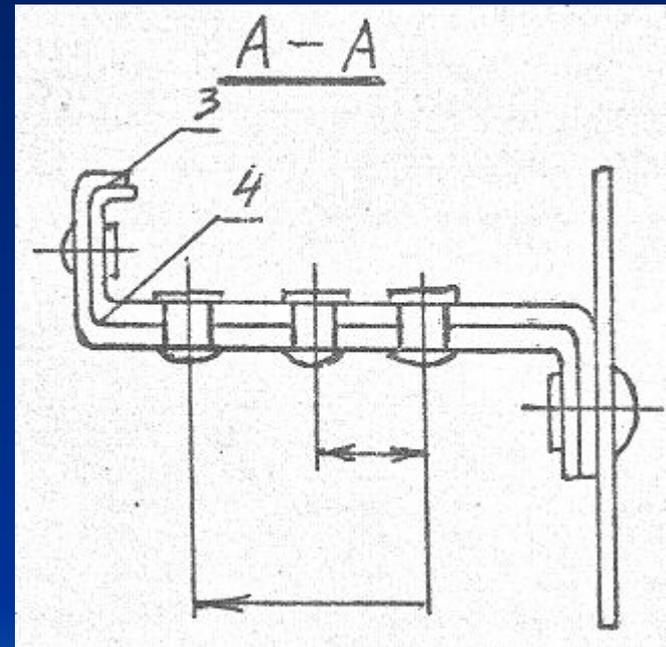
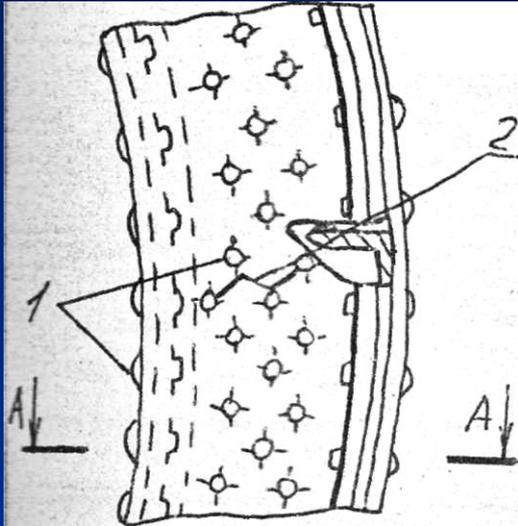


Рис.6. Ремонт стрингера постановкой усиливающей накладки, 1,2 - ремонтируемые участки стрингера; 3 - усиливающая накладка; 4-обшивка. Во всех случаях ремонта сечения накладки и количество заклепок определяют из условия равнопрочности.

Ремонт шпангоутов и нервюр



Ремонт силового элемента клепкой состоит из следующих операций:

- изготовление вставки;
- изготовление накладки;
- подгонка ремонтных элементов по месту;
- разметка и непосредственно клепка.

Разметка отверстий под заклепки производится следующими способами;

1. По старым отверстиям в остающихся элементах и участках конструкции;
2. По аналогии с остающимися участками элементов конструкции;
3. По размерам аналогичных конструкции таких же типов самолетов;
4. По шаблонам;
5. По чертежам и эскизам.



Вопрос №3 Восстановление защитных окисных пленок и лакокрасочных покрытий.

• Восстановление защитных окисных пленок и лакокрасочных покрытий

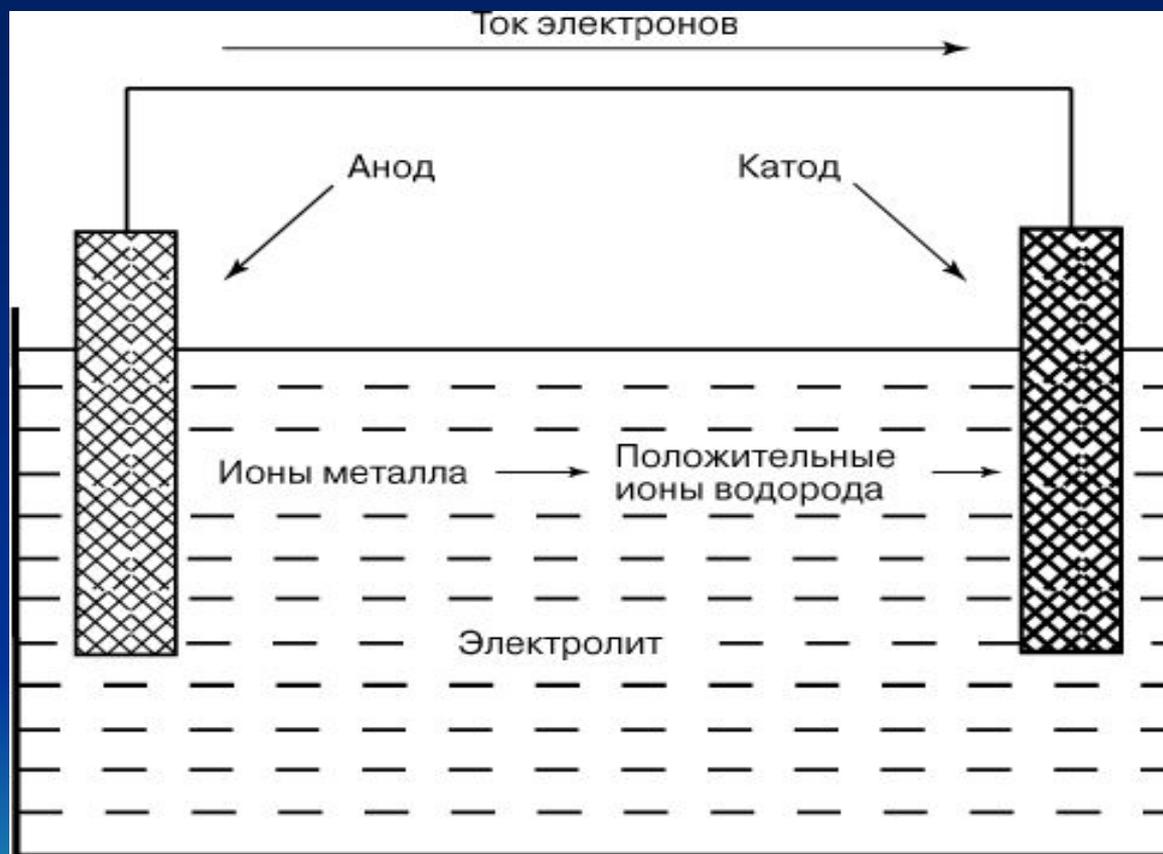
- *Восстановление размеров изношенных деталей, улучшение свойств поверхностного слоя, повышение их эксплуатационных характеристик может быть достигнуто путем получения на поверхности деталей металлических или неметаллических покрытий с определенными физико-механическими свойствами.*
- *В АРП наибольшее применение нашли следующие способы получения покрытий:*
 - **1) гальванические;**
 - **2) химические;**
 - **3) металлизационные и др.**



- **Гальванические покрытия** используются для восстановления
- размеров деталей, имеющих износ в процессе длительной
- эксплуатации или повреждения, повышения износостойкости,
- защиты от коррозии.
-
- **При химическом способе** образования покрытий процесс
- протекает за счет взаимодействия раствора с материалом
- детали.
- На поверхности детали образуется пленка из продуктов
- химической реакции (толщина до 1 мкм).
- Покрытия, образованные химическим способом, отличаются
- равномерностью защитных свойств на всей поверхности детали
- независимо от ее формы.
-
- **Металлизационные покрытия** получают нанесением на
- поверхность детали расплавленного или холодного металла
- (сплава).
- В АРП широкое применение находят газотермические
- покрытия, применение которых позволяет повысить качество,
- надежность и долговечность АТ. Большое распространение
- получили методы нанесения покрытий напылением.

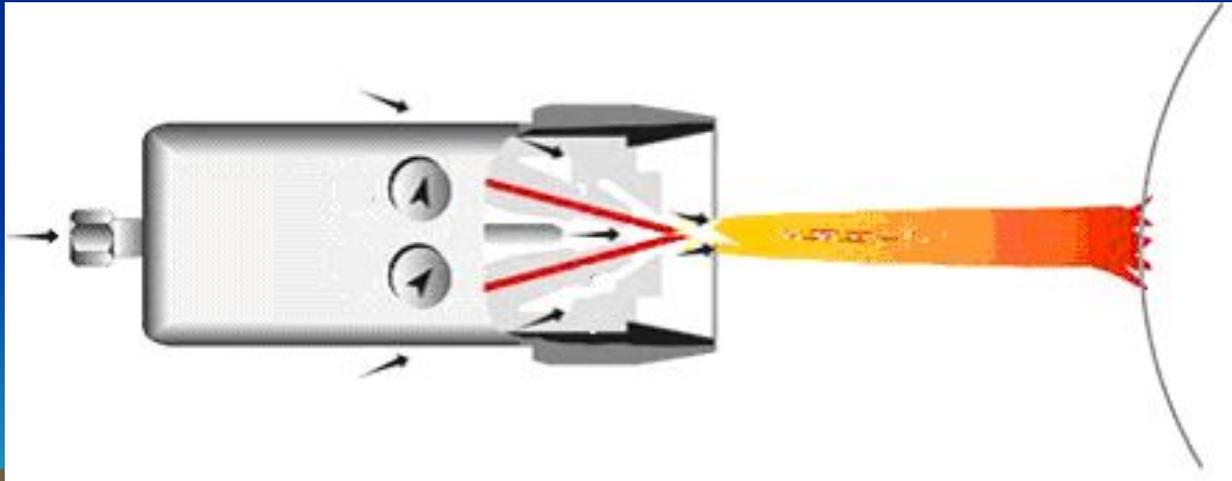


Механизм гальванического покрытия



Общим для всех газотермических методов нанесения покрытия является то, что материал покрытия:

- нагревается;*
- распыляется;*
- ускоряется в высокотемпературном газовом потоке.*



Литература

*Войсковой ремонт авиационной техники:
Учебное пособие / под ред. Л.М. Фролова. – М.:
Воениздат, 1991г- с.176-198*

