

## Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма

*Опрос:*

Втулки цилиндров. Материал . Конструкция  
Согласно **ГОСТ 7274 -70** втулки цилиндров должны изготавливаться из **серого легированного чугуна с пластинчатым графитом** или **высокопрочного чугуна с шаровидным графитом**.

У втулок цилиндров **4-х тактных** дизелей предусматривается два опорных пояса в блоке цилиндров верхний и нижний. Верхний обычно притирается фланцем к бурту блока.  
В расточку нижнего опорного пояса втулка вставляется с небольшим зазором, т.к. при работе двигателя она расширяется от нагревания сильнее чем блок. Чтобы через этот зазор из-за рубашечного пространства в картер не проникла вода, втулка в нижнем поясе имеет уплотнение. **В виде закладных резиновых колец.**



## **Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма**

*Опрос:*

### **Сила затяжки шпилек**

**Сила затяжки шпилек при креплении крышек цилиндров должна быть лишь такой, которая обеспечивает плотность стыка. Силу затяжки оговаривают в инструкции по обслуживанию дизеля или к нему прилагается динамометрический ключ. Затягивать шпильки с большей силой не следует.**

### **К чему может привести чрезмерная затяжка шпилек**

**Чрезмерная затяжка шпилек может привести к появлению трещин под фланцем втулки и в блок-картере, следствием перетяжки могут быть и трещины в крышке цилиндра (в днище).**

## Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма.

### Поршни. Поршневые кольца и пальцы.

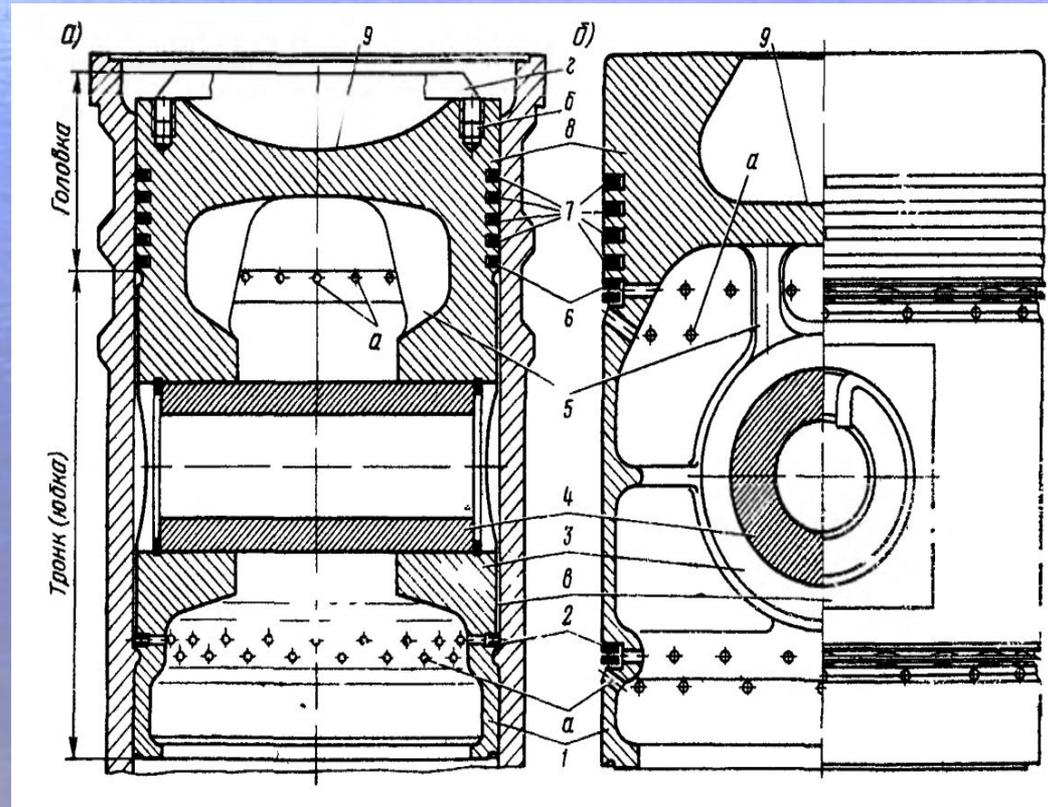
Поршни судовых дизелей изготавливают из чугуна марки СЧ 24 и СЧ 28 и из алюминиевых сплавов АЛ – 1, АК-2, АК – 4.

Поршень состоит из головки и тронка (юбки). Головка воспринимает давление газов и несёт в себе уплотнительные (компрессионные) кольца.

Тронковая часть поршня является направляющей она имеет больший диаметр, чем головка. В её приливах называемых бобышками установлен поршневой палец.

Над тронком и в его нижней части установлены маслосъёмные кольца.

Сверху головка поршня имеет днище на которое действует давление газов. Форма его бывает разная в зависимости от условий смесеобразования.



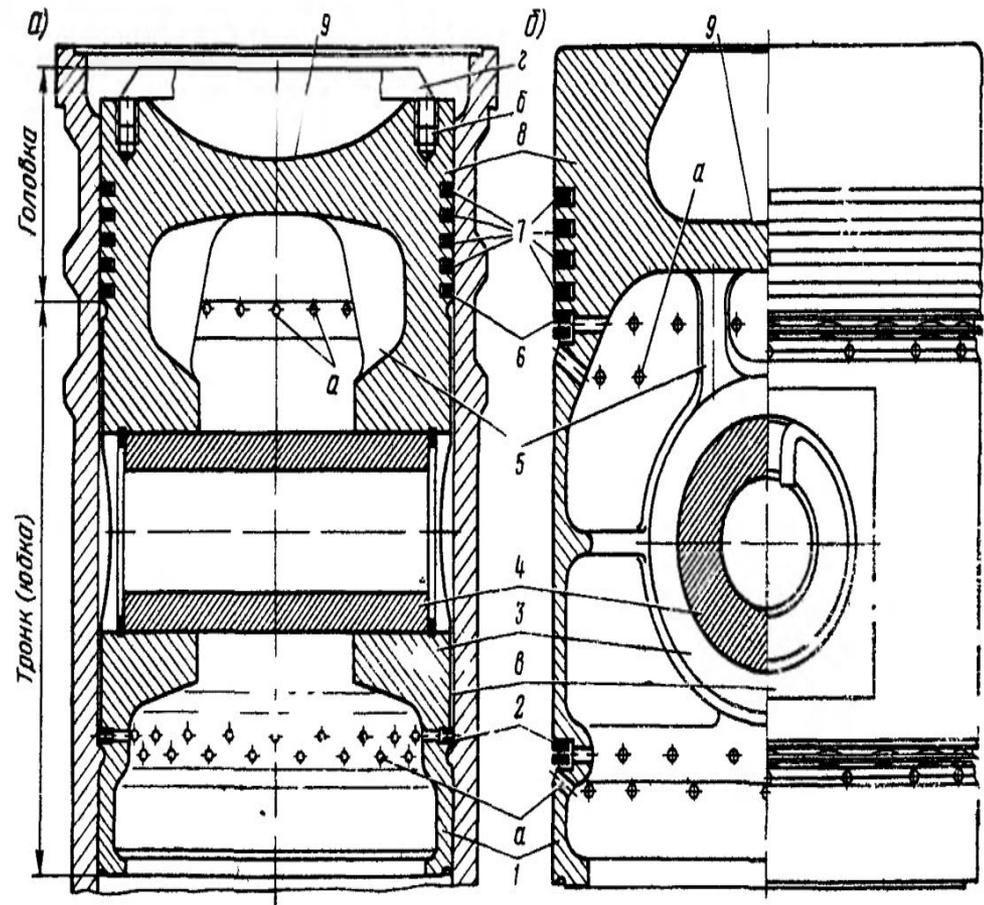
# Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма.

## Поршни. Поршневые кольца и пальцы.

Сечение днища делается с постепенным увеличением его толщины к стенкам головки.

В верхней части поршня (в головке) устанавливаются уплотнительные (компрессионные) кольца. В зависимости от быстроходности их бывает от 3 до 6.

В нижнюю канавку вставляют маслосъёмное кольцо и сверлят отверстие для спуска масла во внутрь поршня.



## Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма.

### Поршни. Поршневые кольца и пальцы.

Пример: ЗД 6 – 5 колец, 2 компрессионных, 3 комбинированных, которые являются компрессионными и маслосъёмными.

В тронковой части поршня устанавливаются маслосъёмные кольца.

Через уплотнительные (компрессионные) кольца передаётся 75-80% всего теплового потока от днища поршня,

через первое отводится 40-50% всей теплоты

через второе – в 2 раза меньше,

через третье в 4 раза меньше.

Для облегчения работы верхнего кольца выше него протачивают канавку отклоняющую тепловой поток в направлении нижних колец

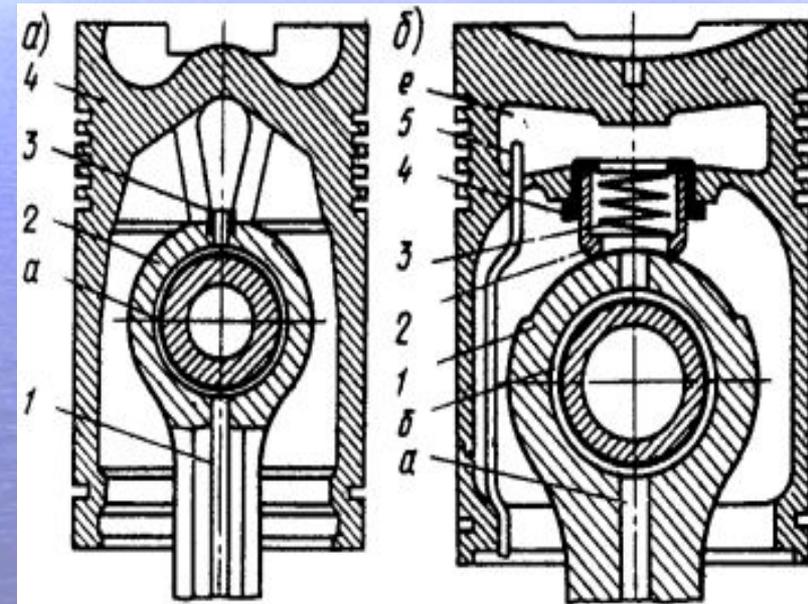


Рис. 69. Схемы охлаждения поршней:  
а – двигателя 6Л275ПН; б – двигателя Г70-5

# Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма.

## Поршни. Поршневые кольца и пальцы.

При умеренной тепловой напряжённости поршня применяют охлаждение фонтанирующей струёй масла. Струя попадает в днище поршня охлаждает его и стекает в картер двигателя.

Более теплонапряжённые дизели имеют проточное охлаждение поршня.

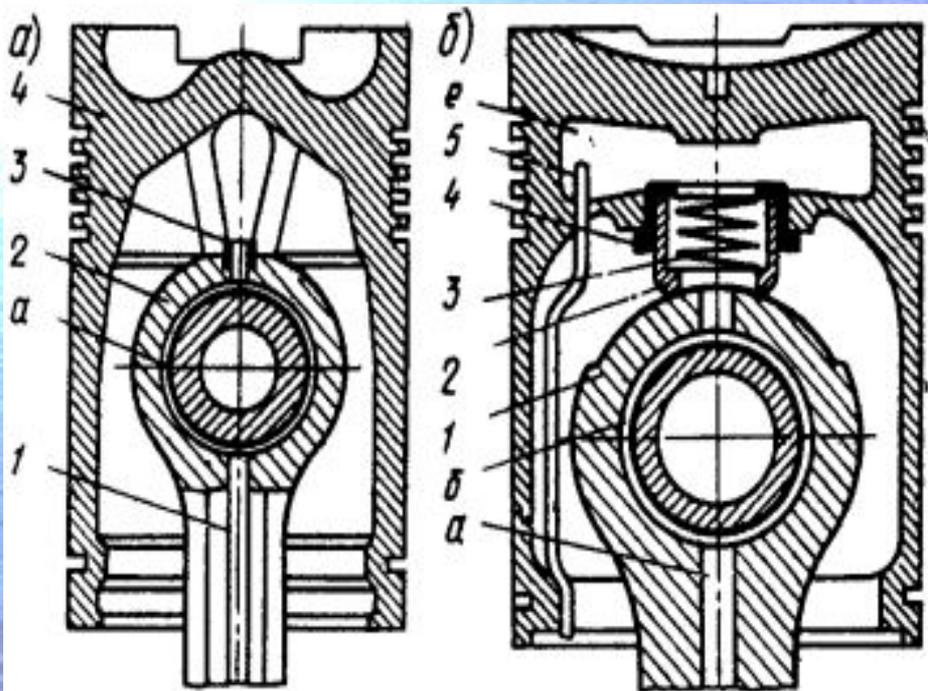


Рис. 69. Схемы охлаждения поршней:  
а — двигателя 6Л275ПН; б — двигателя Г70-5

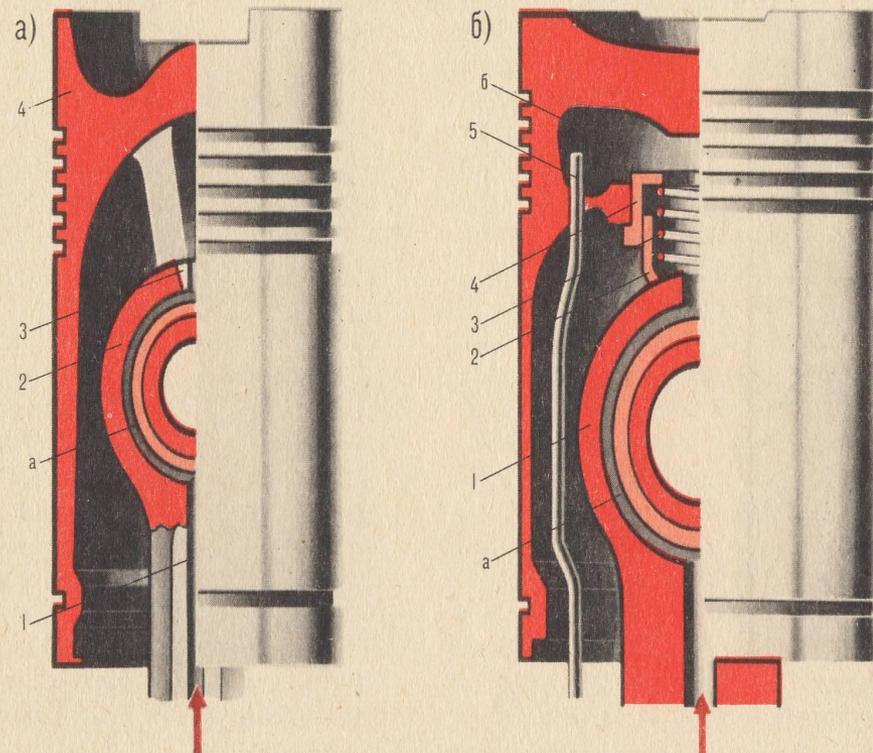


Рис. 19. Способы охлаждения поршней

## Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма.

### Поршни. Поршневые кольца и пальцы.

Уплотнительные кольца (компрессионные) изготавливаются из легированных чугунов СЧ 18, СЧ 28. Верхние кольца у некоторых форсированных дизелей М 401 А, делают из стали.

Для повышения износостойкости кольца покрывают слоем пропористого хрома. По ГОСТ 7133-67 такое покрытие обязательно для верхнего кольца четырёхтактного двигателя.

При установке колец вместе с поршнем в цилиндр, зазор в замке остаётся мм для каждого двигателя данный зазор (тепловой) регламентируется в инструкции по эксплуатации, при установке колец на поршне замки ставят *вразбежку*.

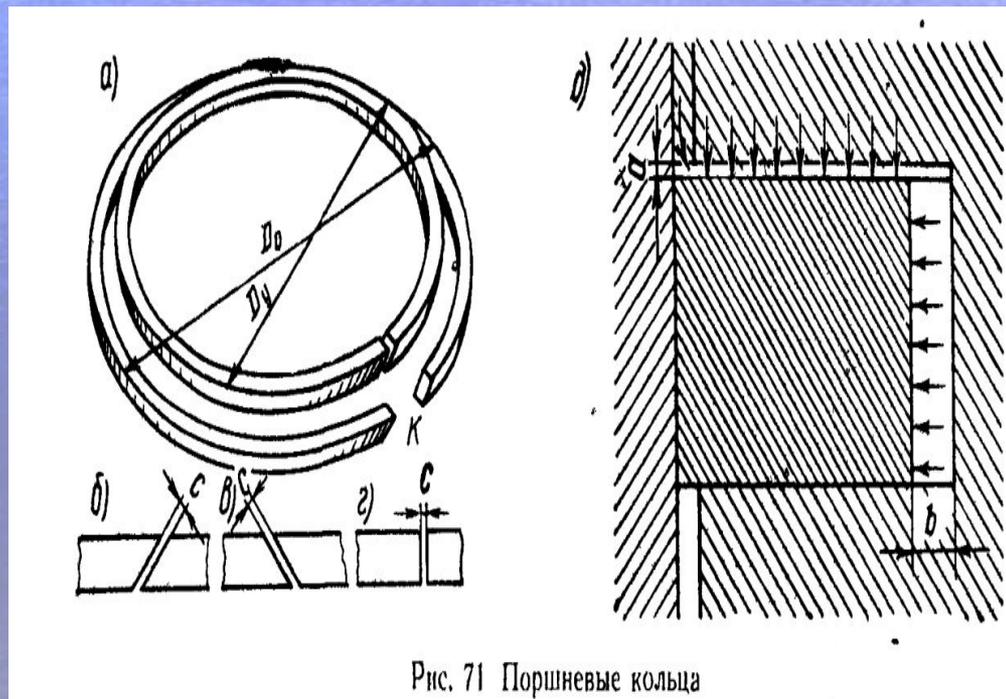


Рис. 71 Поршневые кольца

## Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма.

### Поршни. Поршневые кольца и пальцы.

#### Маслосъёмные кольца.

Компрессионные кольца при работе обладают способностью (**насосная способность**) перемещать масло в вверх в камеру сгорания – это приводит к быстрому пригоранию колец и к загрязнению камеры сгорания, перерасходу масла. Для предотвращения попадания масла в камеру сгорания служат маслосъёмные кольца. Они чаще всего с трапециидальной или конической формы.

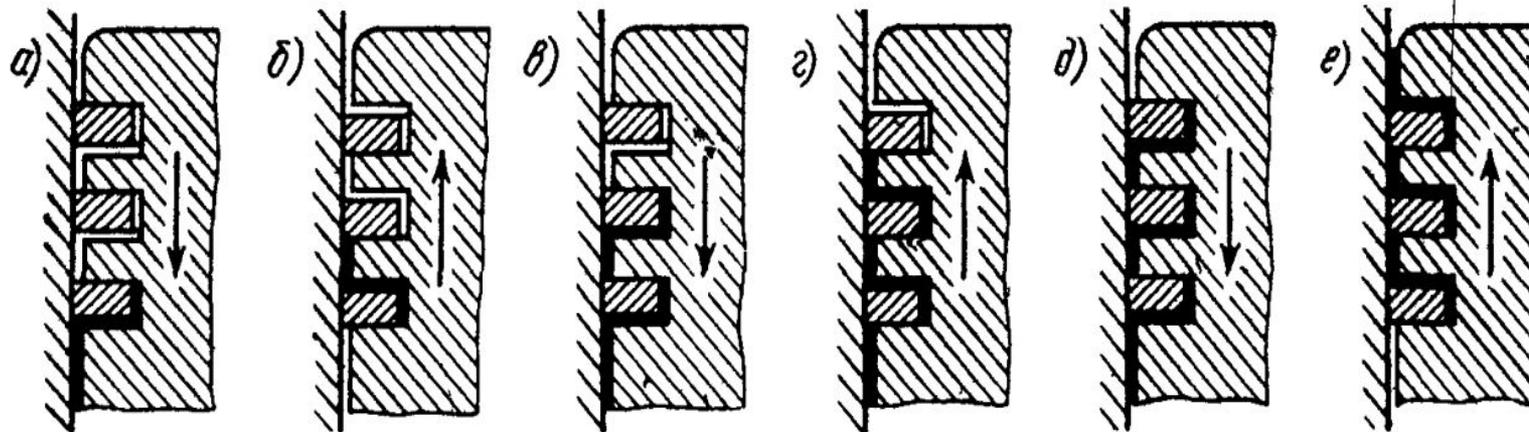


Рис 72 Схема насосного действия уплотнительных колец

# Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма.

## Поршни. Поршневые кольца и пальцы.

### Маслосъёмные кольца.

При движении поршня вверх образуется масляный клин кольцо сжимается давлением масла и скользит по его слою. При движении вниз кольцо снимает масло со стенок втулки и оно стекает через отверстие внутрь поршня.

Часто применяют маслосъёмные кольца с кольцевой канавкой проточенную снаружи, такие кольца снимают масло при движении вверх и вниз.

У некоторых двигателей в одну канавку ставят два маслосъёмных кольца.

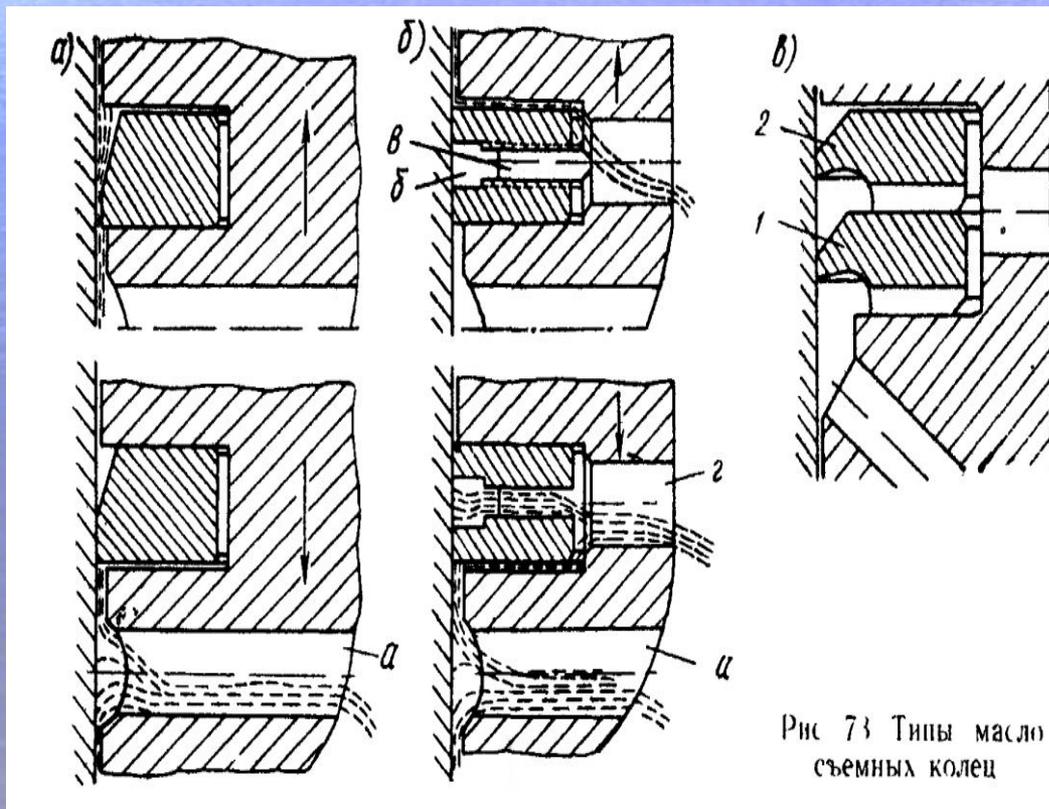


Рис 73 Типы маслосъемных колец

## Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма.

### Поршни. Поршневые кольца и пальцы.

#### Поршневые пальцы.

Технические требования к поршневым пальцам нормируются ГОСТ 8052-67.

Это предписывает изготовление пальцев из легированных сталей и высокоуглеродистых сталей с содержанием углерода С до 0,65% подвергаемых закалке ТВЧ. Материал стали 20, 15Х, 20Х, 12ХНЗА, 18ХГТ и др. Внешнюю поверхность кольца демонтируют и закаливают или азотируют после цементации. В целях облегчения пальцы делают пустотелыми.



# Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма.

## Поршни. Поршневые кольца и пальцы.

### Поршневые пальцы.

Если палец не закреплён в бобышках и при нагреве свободно вращается в поршне такую посадку пальца называют *плавающей*.

Плавающий палец должен быть зафиксирован от бокового смещения *или смещения вдоль своей оси по-научному*.

Существует несколько способов фиксации пальцев в осевом направлении:

- 1) Пружинящими кольцами (кольца Зегера) их называют ещё пружинящими шпонками.
- 2) Алюминиевыми заглушками.

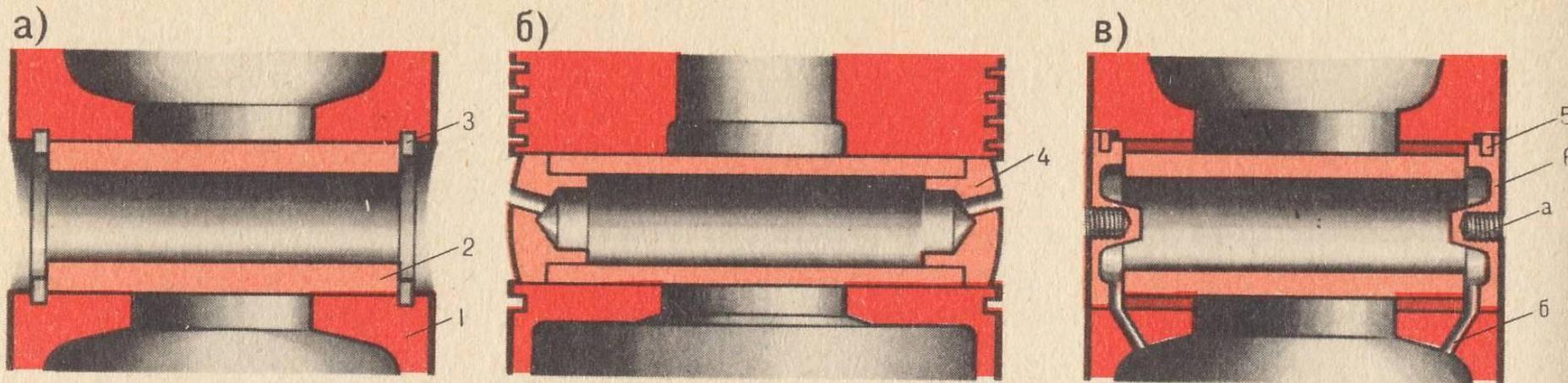


Рис. 18. Способы фиксации поршневых пальцев

# Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма.

## Поршни. Поршневые кольца и пальцы.

### Поршневые пальцы.

Палец смазывается в бобышках маслом, вытекающим вдоль пальца из **ВГШ** и маслом снимаемым со стенок цилиндровой втулки.



У алюминиевых поршней иногда для пальца вставляют бронзовые втулки они более стойкие против износа.

**Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма.**

**Поршни. Поршневые кольца и пальцы.**

