

Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма

Коленчатые валы и маховики.

а) Верхняя головка

Внутри поршневой головки запрессовывают втулку образующую головной подшипник шатуна. (ВГШ) втулка. Материал втулок оловянисто-фосфористая бронза Бр ОФ 6,5 – 0,15 и Бр ОФ 10 – 1 или из стали с заправкой внутри свинцовистой бронзой. У большинства двигателей втулки стопорят винтами.

б) Нижняя головка.

Она несёт в себе кривошипный подшипник шатуна. В случае, если головка выполнена отъёмной, кривошипный подшипник образуется непосредственной заправкой антифрикционным сплавом её верхней и нижней половинок. При отъёмной головке можно регулировать степень сжатия в цилиндре изменением толщины прокладки 7 под пяткой шатуна.

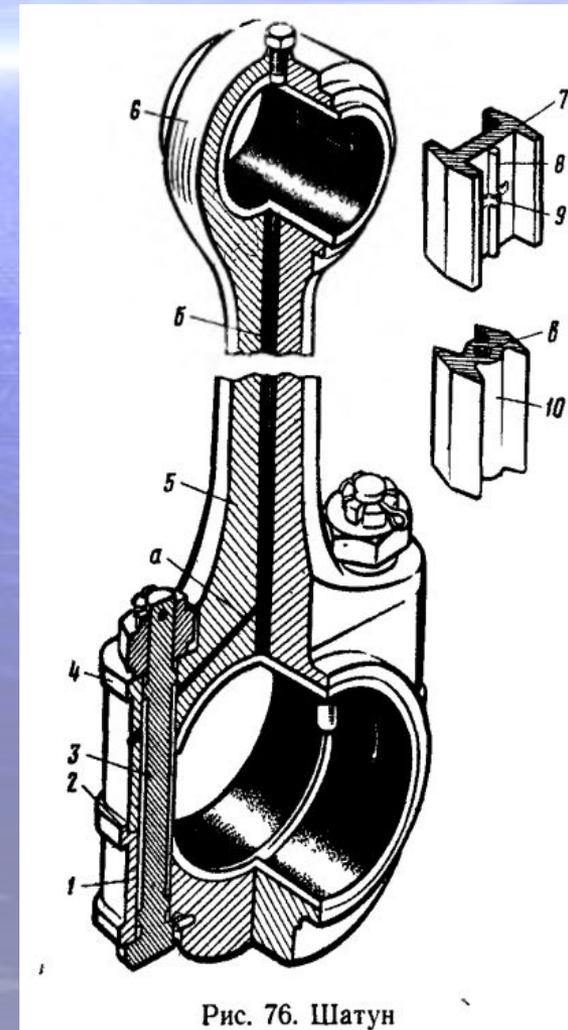


Рис. 76. Шатун

Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма

Коленчатые валы и маховики.

Требования к шатунным болтам

Шатунные болты должны быть чисто обработаны, не иметь резких переходов от одного сечения к другому, рисок, царапин, забоев. Резьба делается мелкой и чистой, без заусенцев и задиров.

Шатунные болты затягивают с определённой силой, указываемой в инструкции, динамометрическим ключом. Длина болта контролируется микрометрической скобой: появление остаточного удлинения является браковочным признаком болта. Гайки болтов должны надёжно шплинтоваться, причём применение шплинта несоответствующего размера не допускается.

В срок указанный в инструкции по эксплуатации дизеля, шатунные болты необходимо заменять независимо от внешнего состояния.

**Пренебрежение сроками смены шатунных болтов
весьма опасно.**

Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма

Коленчатые валы и маховики.

Коленчатые валы изготавливаются ковкой или штамповкой из углеродистой стали **45** и **50 Г**, **35**, **40**, **40Х** и **18ХНВА**.

Чтобы повысить износостойкость шеек вала, шейки подвергают поверхностной закалке ТВЧ, с той же целью их азотируют.

Стоимость коленвала иногда достигает о **25-30%** общей стоимости двигателя.

Конструкция коленвала.

Кривошипы (мотыли колена) вала состоят из рамовых 4 и 6 шеек, щёк 2 и 5 и шатунной (кривошипной шейки).

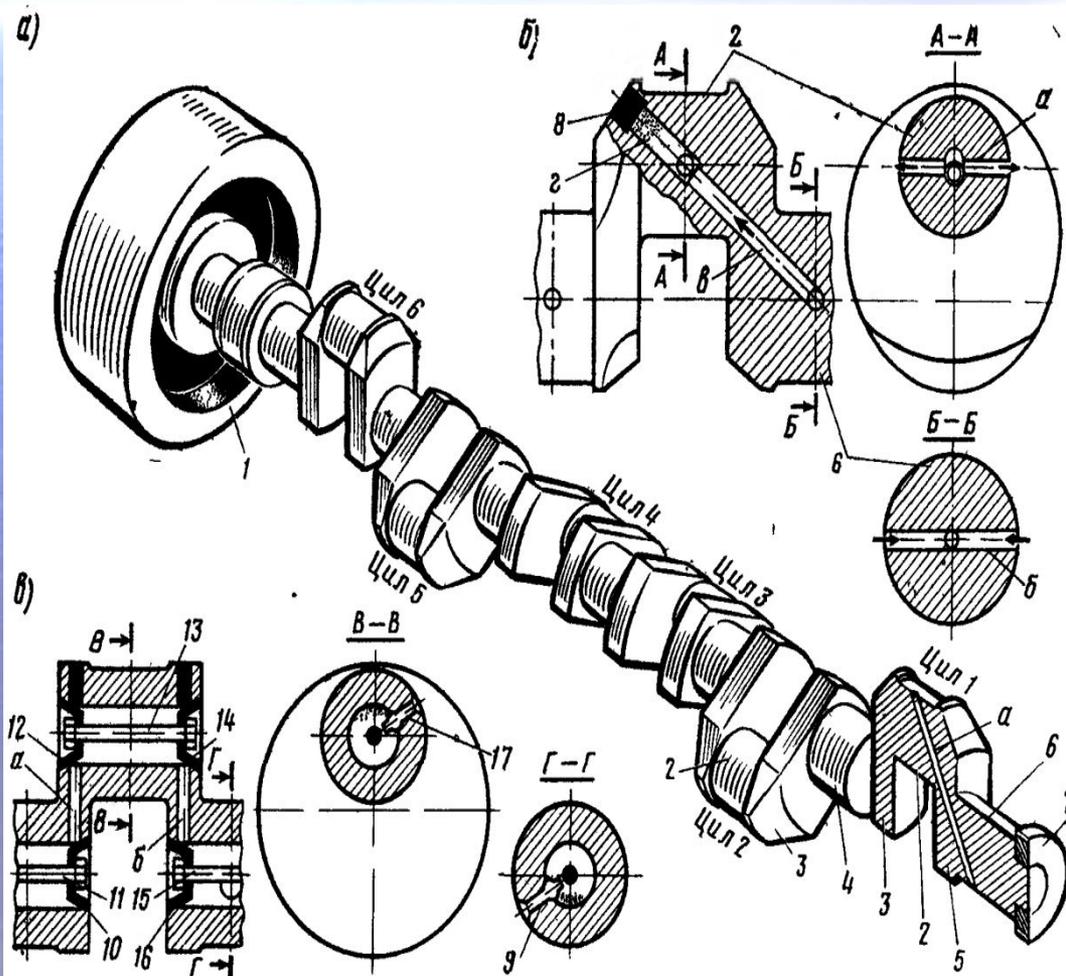


Рис 78 Коленчатый вал с маховиком

Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма

Коленчатые валы и маховики.

Коленчатый вал используется для канализации масла из рамового подшипника в кривошипный. В простейшем случае, для этого сверлят канал

Однако масло выходит из канала лишь в одной точке шатунной шейки, в связи с чем в кривошипном подшипнике, требуется нежелательная кольцевая канавка. Чтобы исключить необходимость её, делают вывод масла к двум точкам шейки двумя каналами направленными наклонно по отношению к оси кривошипа с тем, чтобы не затрагивать наиболее нагруженные волокна материала шейки.

С той же целью в рамовом подшипнике предусмотрены два входных канала.

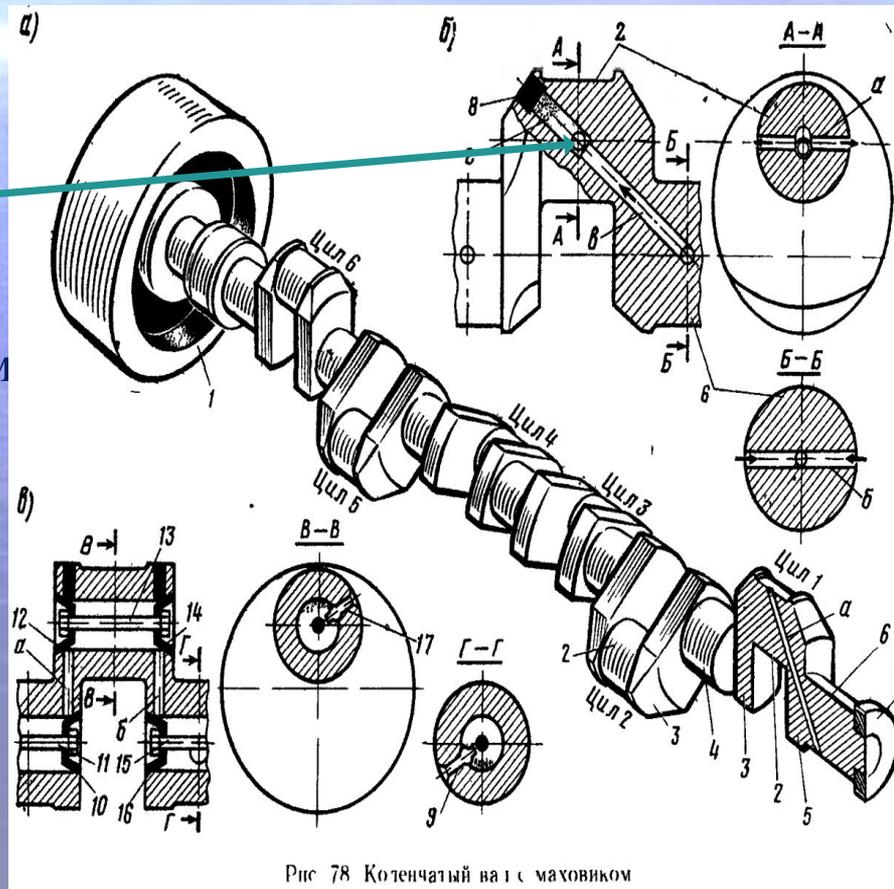
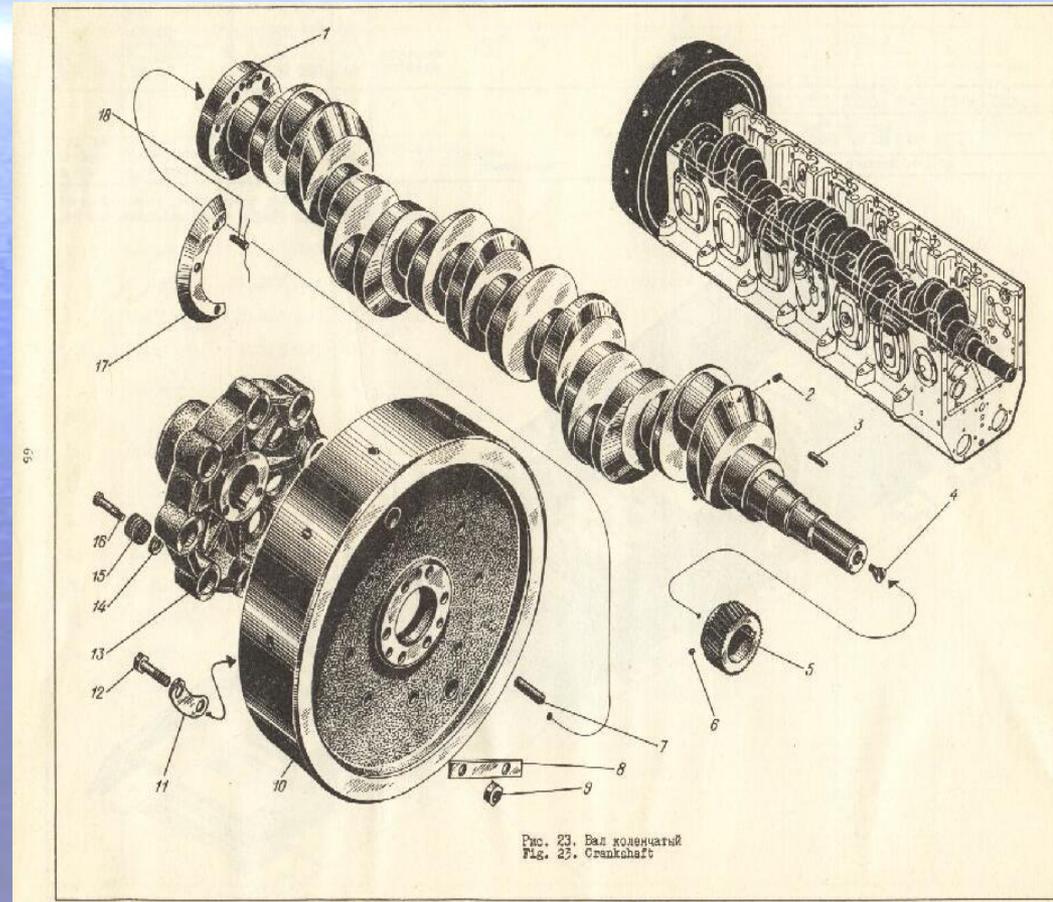


Рис 78 Коленчатый вал с маховиком

Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма

Коленчатые валы и маховики.

К коленчатому валу крепится маховик и какой либо из валов валопровода. Для этой цели кормовой конец вала имеет фланец. Чтобы не было утечки масла из картера вдоль вала наружу, вал снабжается маслоотражателем, с которого под действием центробежной силы сбрасывается масло. Валы нереверсивных двигателей часто имеют ещё участок с маслосгонной резьбой заставляющей маслодвигающееся по ней, возвращаться в картер.

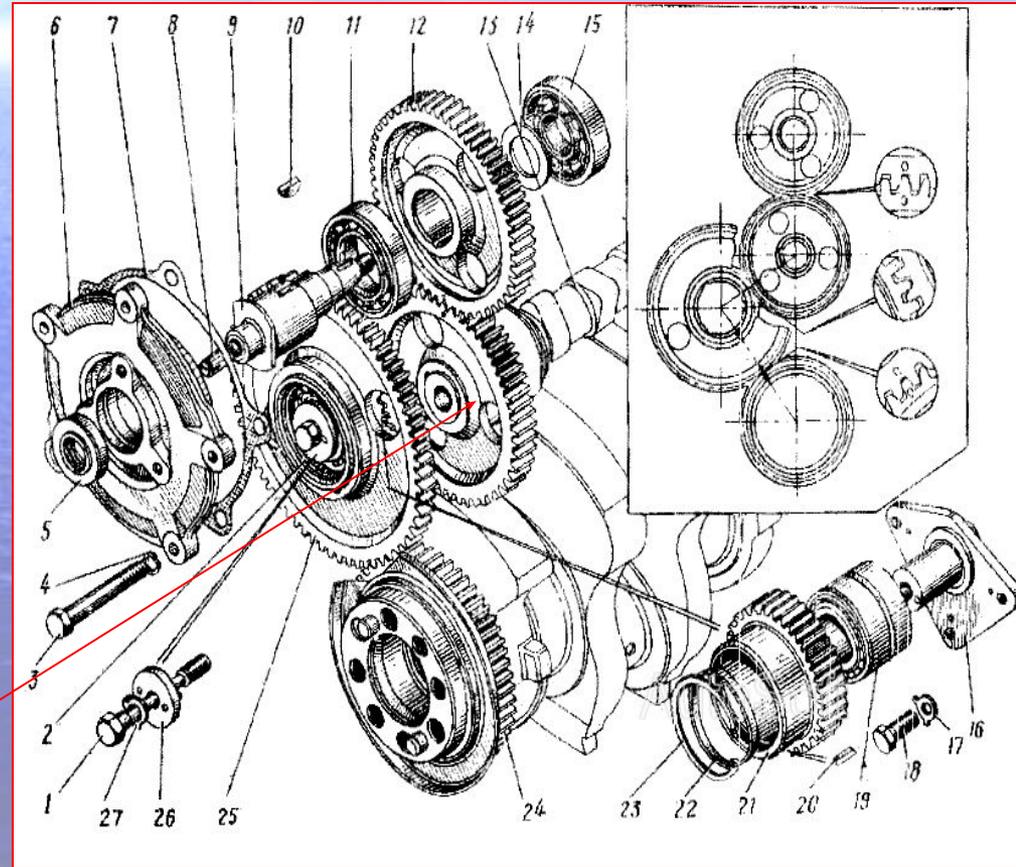


Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма

Коленчатые валы и маховики.

У реверсивных двигателей применять маслосгонную резьбу невозможно, поэтому применяют установку маслосбрасывающего диска, маслосбрасывающего гребня, уплотнительного кольца в фланце.

Носовые концы коленчатых валов используют для привода вспомогательных агрегатов (насосов, компрессора) иногда для привода распределительного вала.



Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма

Коленчатые валы и маховики.

У многоцилиндрового двигателя порядок работы цилиндров может быть разным. При выборе порядка работы стремятся облегчить работу рамовых подшипников.

Для этого нужно, чтобы не следовали один за другим рабочие хода в цилиндрах, стоящие рядом: когда в цилиндре, скажем, справа от подшипника будет вспышка, то в цилиндре слева от него будет ещё значительное давление второй половины такта расширения. Если в цилиндре слева будет, например, такт выпуска или впуска, то рамовый подшипник будет загружен меньше. Это может быть тогда, когда цилиндры не будут работать подряд, а например, в очень распространённой последовательности **1-5-3-6-2-4**.

Выбирая порядок работы цилиндров, стремятся также обеспечить наиболее полную уравновешенности шатунного механизма.

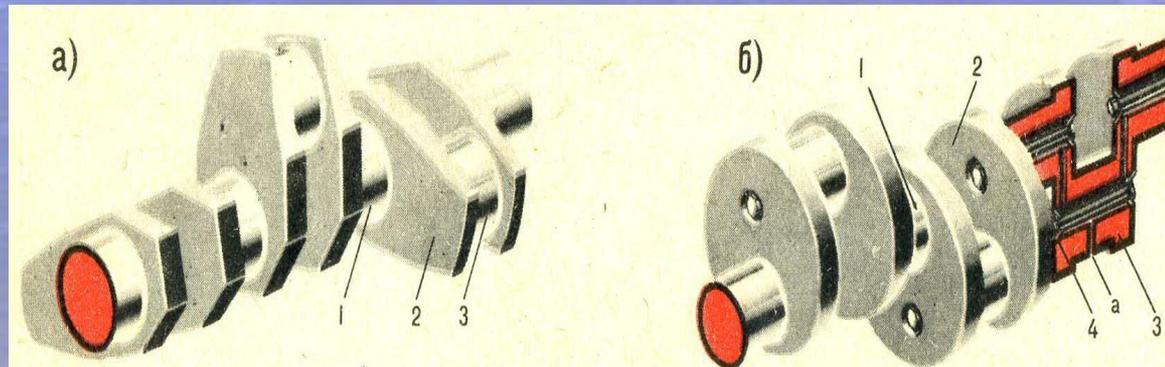


Рис. 23. Кривошипы коленчатых валов

Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма

Коленчатые валы и маховики.

Обозначение или марка двигателя	Тактность	Число цилиндров	Угол φ между кривошипами	Порядок работы цилиндров	Схемы расположения кривошипов коленчатого вала	Нагрузка на рамовые подшипники	Уравновешенность двигателя
4Ч10, 5/13 4НФД24	4	4	180	1—3—4—2		Повышенная между цилиндрами 1—2 и 3—4	Не уравновешены силы инерции второго порядка
4С110 4С160	4	4	180	1—2—4—3		То же	То же
4ДР30/50	2	4	90	1—3—2—4 (1—4—2—3)		Повышенная между цилиндрами 2—3	Не уравновешены все моменты сил инерции
Л275, 18Д ЗД6, 6Ч12'14	4	6	120	1—5—3— 6—2—4 (1—4—2— 6—3—5)		Нормальная	Полная

Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма

Коленчатые валы и маховики.

6НФД48	4	6	120	1—4—5— 6—3—2 (1—2—3— 6—5—4)		Повышен- ная между цилиндра ми 1—2, 2—3, 4—5 и 5—6	То же
6ДР30/50	2	6	60	1—5—3— 4—2—6 (1—6—2— 4—3—5)		Особенно сильно нагружен подшипник между ци- лindraми 3—4	Не уравни- вены моменты сил инер- ции вто- рого порядка
8НФД36, 8НФД48	4	8	90	1—3—4— 7—8—6— 5—2 (1—2—5— 6—8—7— 4—3)		Повышен- ная между цилиндра- ми 1—2, 3—4, 5—6 и 7—8	Полная

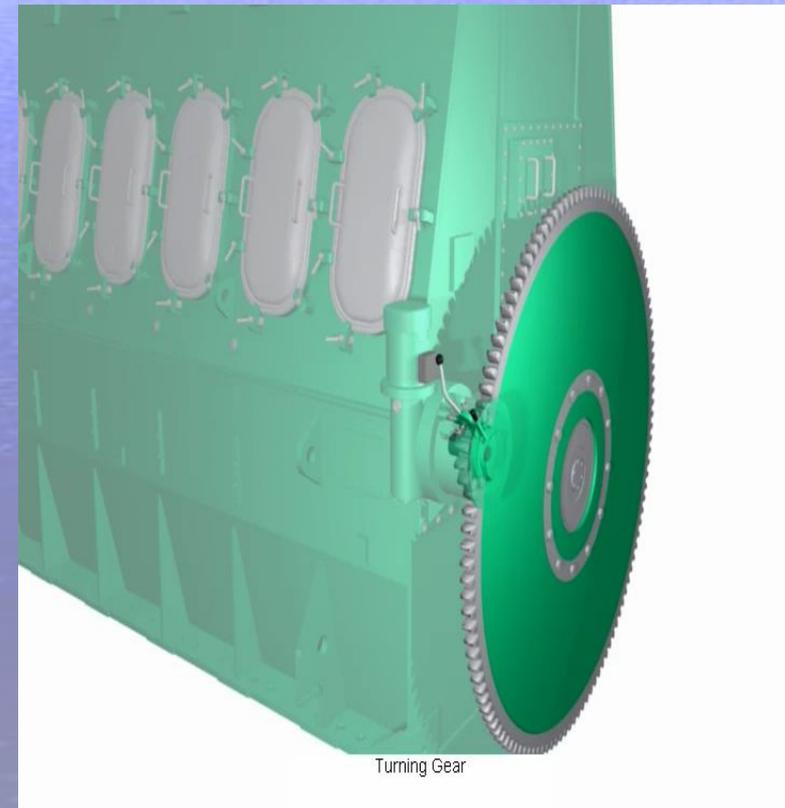
Тема 2.5. Основные детали (КШМ) кривошипно шатунного механизма

Коленчатые валы и маховики.

Маховики.

Для получения большего момента инерции при одинаковой массе основная масса металла сосредоточена в ободке маховика.

Маховик крепится к фланцу коленчатого вала шпильками. На обод маховика наносится градуировка, позволяющая определить углы поворота вала при регулировочных работах. Кроме того, в нём предусматриваются отверстия или зубцы для проворачивания вала вручную. Согласно ГОСТ 10150-75 главные судовые двигатели снабжаются механическим или ручным **валоповоротным устройством**, причём должна быть исключена возможность пуска двигателя при включенном валоповоротном устройстве.



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

Коленчатые валы и маховики.