

## Тема ТО и ТР КШМ и ГРМ

- 1 Неисправности и отказы КШМ, их причины и внешние признаки.
- 2 Неисправности и отказы ГРМ, их причины и внешние признаки.
- 3 Начальные, допустимые и предельные значения структурных и диагностических параметров.
- 4 Технология диагностирования КШМ и ГРМ.

### 1 КШМ

#### Неисправности.

- 1) Износ ЦПГ.
- 2) Ослабление крепления головки блока.
- 3) Износ, поломка и выпадение поршневых колец. Износ вкладышей.
- 4) Отложение нагара на днищах поршня и камер сгорания.

#### Признаки (диагностические параметры).

- 1) Уменьшении компрессии.
- 2) Шумы и стуки при работе.
- 3) Прорыв газов в картер.
- 4) Падение давления.
- 5) Разжижение масла.
- 6) Замасливание свечей зажигания.
- 7) Появление дыма в отработанных газах.
- 8) Охлаждающая жидкость в картере двигателя.
- 9) И как следствие повышенный расход топлива и масла, снижение мощности.

#### Отказы КШМ (аварийные поломки).

- 1) Поломка поршневых колец.
- 2) Задиры зеркала цилиндров и заклинивание поршней.
- 3) Проворачивание вкладышей подшипников и заклинивание коленчатого вала.

- 4) Появление трещин блока цилиндров и головки блока цилиндров.
- 5) Размораживание двигателя.
- 6) Прогорание поршней, обрыв шатунов в результате детонации.

**Признаки нарушений нормальной работы кривошипно-шатунного механизма и необходимые технические воздействия.**

**Таблица № 1**

<b>Внешние признаки (симптомы), нарушения нормальной работы.</b>	<b>Структурные изменения взаимодействующих элементов.</b>	<b>Необходимые диагностические профилактические и ремонтные воздействия.</b>
Падение мощности, увеличенный расход масла и топлива, дымность выпуска.	Износ или задир цилиндров, износ поршневых колец, потеря ими упругости, поломка.	Замерить: мощность двигателя, утечку сжатого воздуха, прорыв газов в картер, давление такта сжатия, угар масла, при необходимости заменить элементы.
Стук поршней.	Износ юбок поршней.	Прослушать двигатель стетоскопом.
Пульсирующее дымление из вентиляционной трубки.	Трещины или прогар поршней в дизельных двигателях.	Замерить давление конца такта сжатия, при необходимости заменить поршни.
Неравномерная работа двигателя, вода на электродах свечи.	Нарушение герметичности прокладки головки цилиндров.	Замерить утечку сжатого воздуха, при необходимости заменить прокладку.
Резкие стуки в двигателе, исчезающие при позднем зажигании.	Износ поршневых пальцев и втулок верхней головки шатуна.	Определить суммарный зазор, при необходимости заменить пальцы и втулки.
Частые и резкие стуки в двигателе при пуске и движении с высокими скоростями.	Износ вкладышей шатунных подшипников.	Прослушать двигатель стетоскопом, определить суммарный зазор, при необходимости заменить элементы.
Чрезмерные стуки, слышимые на всех режимах работы двигателя	Выправление вкладышей шатунных коренных подшипников.	Давление масла равно нулю, отремонтировать двигатель.
Резкие глухие стуки, при отпуске педали сцепления.	Износ вкладышей коренных подшипников	Определить давление масла, при необходимости заменить вкладыши

## 2 ГРМ.

### Неисправности.

- 1) Износ толкателей и направляющих втулок.
- 2) Тарелок клапанов и их гнезд.
- 3) Шестерен, кулачков и опорных шеек распределительного вала.
- 4) Нарушения зазора между стержнями клапанов и коромыслами.
- 5) Нагар на клапанах и гнездах.
- 6) Заедание клапанов во втулках.

### Признаки.

- 1) Хлопки во впускном или выпускном трубопроводе.
- 2) Стуки, шумы при работе.
- 3) Падение мощности.

### Отказы.

- 1) Поломка или потеря упругости клапанных пружин.
- 2) Поломка зубьев распределительных шестерен.
- 3) Прогорание клапанов.
- 4) Обрыв приводного ремня.

### **Признаки нарушений нормальной работы газораспределительного механизма и необходимые технические воздействия.**

**Таблица № 2**

<b>Внешние признаки (симптомы) нарушения нормальной работы</b>	<b>Структурные изменения взаимодействующих элементов</b>	<b>Необходимые диагностические, профилактические и ремонтные воздействия</b>
Стук клапанов	Увеличенный зазор между клапаном и толкателем	Проверить зазор, отрегулировать клапаны
Неравномерная работа двигателя, «выстрелы» из глушителя или вспышки в карбюраторе	Уменьшенный или отсутствие зазора между клапаном и толкателем	Проверить зазор, отрегулировать клапаны
Вспышки в карбюраторе, двигатель не развивает мощности	Износ или обгорание рабочих поверхностей впускных клапанов или их седел	Измерить утечку сжатого воздуха из цилиндров двигателя, при необходимости отремонтировать

Выстрелы из глушителя, повышенное дымление дизельных двигателей. Падение мощности	Износ или обгорание рабочих поверхностей выпускных клапанов или их седел	Замерить утечку сжатого воздуха из цилиндров двигателя, при необходимости отремонтировать
Периодические стуки при малой частоте вращения вала двигателя. Падение мощности	Поломка клапанной пружины или штанги толкателя	Прослушать двигатель стетоскопом и при необходимости заменить пружину или штангу
Падение мощности	Зависание клапанов	Замерить давление такта сжатия
Стук клапанов, не устраняемый регулировкой зазоров	Износ толкателей и направляющих втулок клапанов	При необходимости заменить втулки
Частые стуки, сливающиеся в общий шум	Износ распределительных шестерен	Прослушать стетоскопом, при необходимости заменить шестерни
Сильные периодические стуки	Износ подшипников распределительного вала	Прослушать стетоскопом, при необходимости заменить втулки или вал

### 3 Начальные, допустимые и предельные значения структурных и диагностических параметров.

- 1) Компрессия в конце такта сжатия.
- 2) Утечка воздуха из цилиндров.
- 3) Моменты затяжки болтов крепления головки цилиндров.
- 4) Зазоры в ГРМ.
- 5) Количества газов, прорывающихся в картер.
- 6) Допустимый уровень шума.

### 4 Технология диагностирования КШМ и ГРМ.

1) Компрессометр (мод. 179) или компрессограф (КВ-1126, К-181) – проверяет давление в конце такта сжатия, которое служит показателем герметичности и характеризует состояние цилиндров, поршней с кольцами и клапанов. Резиновый наконечник устанавливается в отверстие свечи (форсунки). После проворачивания стартером колен. вала со шкалы прибора считывают показания. Для дизелей со шкалой 3,5-5 МПа, для карбюраторов – 0,7-1,5 МПа.

2) Прослушивание с помощью ультразвукового стетоскопа шумов и стуков, которые являются следствием нарушения зазоров в сопряжениях КШМ и ГРМ. Требуется большой практический опыт. Перед прослушиванием двигатель следует прогреть до температуры охлаждающей жидкости 90°С. Прослушивание производят, прикасаясь острием наконечника звукочувствительного стержня (УС-01) в зоне сопряжения проверяемого механизма.

3) Пневмотестер или прибор К-69М производит замер утечек сжатого воздуха из цилиндров двигателя при полностью закрытых клапанах, К-272 пригоден для диагностирования дизелей КАМАЗ, ЗИЛ-4331.

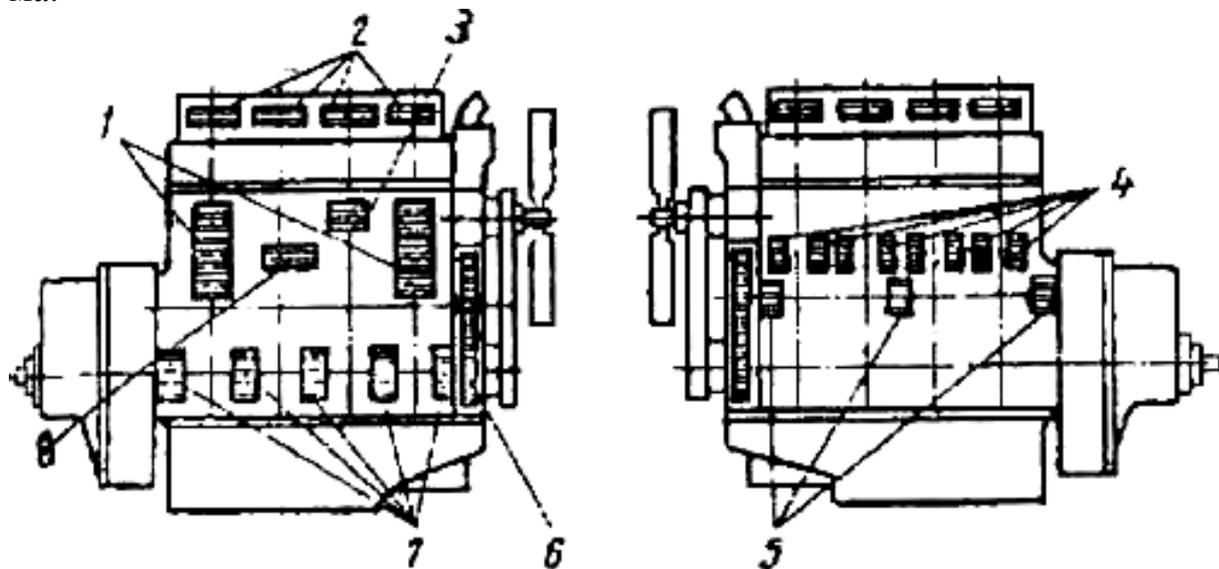
Прогреть двигатель и подключить сжатый воздух из воздушной магистрали и отрегулировать давление на 3 кгс/см<sup>2</sup>. Вывернуть свечи зажигания из всех цилиндров и установить в отверстие свечи первого цилиндра свисток-сигнализатор прибора. Установить поршень первого цилиндра в положение конца такта сжатия. Вставить резиновый наконечник шланга в отверстие свечи первого цилиндра, плотно прижать его и пустить воздух. Как стрелка манометра остановится, произвести отсчет по шкале и записать его значение (ВМТ). Установить поршень следующего по порядку работы цилиндра в положении начала такта сжатия.

4) Для замера количества газов, прорывающихся в картер, используют индикатор мод. КИ-13671, расходомер КИ-4887-1. С помощью комплекта патрубков индикатор присоединяют к горловине вентиляции картера. В боковой крышке со шкалой для определения расхода газов имеется ступица с проходным сечением.

5) Динамометрическая рукоятка мод. 131М с комплектом торцовых головок для проверки затяжки резьбовых соединений крепления головки блока. Моменты затяжки составляют в среднем для л/а – 60-80 Н·м, для грузовых среднего литража – 70-90 Н·м, для двигателей КамАЗ-740 и ЗИЛ-4331 – 190-210 Н·м. Подтяжка болтов чугунных головок осуществляется на прогретом двигателе, алюминиевых – на холодном.

## Метод диагностики двигателя прослушиванием с помощью стетоскопа

Перед диагностированием двигатель следует прогреть до температуры охлаждающей жидкости  $90 \pm 5^\circ\text{C}$ . Прослушивание производят, прикасаясь острием наконечника звуковоспринимающего стержня в зоне сопряжения проверяемого механизма.



Зоны прослушивания двигателя.

Зона	Прослушивание	Неисправность
1. Сопряжение <b>поршень-цилиндр</b> прослушивают по всей высоте цилиндра при малой частоте вращения КВ с переходом на среднюю.	Стуки сильного глухого тона, усиливающиеся с увеличением нагрузки	Свидетельствуют о возможном увеличении зазора между поршнем и цилиндром, изгибе шатуна
2. Сопряжение <b>клапанных механизмов</b>	Звонкие стуки	Увеличение зазоров
3. Сопряжение <b>поршневой палец-втулка верхней головки шатуна</b> проверяют на уровне ВМТ при малой частоте КВ с резким переходом на среднюю.	Сильный стук высокого тона, похожий на частые удары молотком по наковальне.	Повышенный износ деталей сопряжения.
4. Сопряжение <b>кулачки распредвала-толкатели</b>	Стуки	Износ кулачков распредвала, толкателей и направляющих втулок
5. Сопряжение <b>шейки распредвала</b>	Стуки	Износ шеек
6. Сопряжение <b>распределительные шестерни</b>	Повышенный шум	Износ зубьев
7. Сопряжение <b>коленчатый вал-шатунный подшипник</b> прослушивается на малых и средних частотах вращения КВ. Стук <b>коренных подшипников</b> прослушивается чуть ниже при резком изменении частоты вращения	Глухой стук среднего тона Глухой стук низкого тона	Износ шатунных вкладышей Износ коренных подшипников
8. Сопряжение <b>поршневое кольцо-канавка</b> проверяют на уровне НМТ хода поршня на средней частоте вращения КВ.	Слабый стук высокого тона	Увеличенный зазор между кольцами и канавками поршней, чрезмерный износ или поломка колец