Техническая эксплуатация

ТО и ремонт двигателя

ТЕХНОЛОГИЯ ТО и РЕМОНТА

Технология технического обслуживания - это последовательность выполнения работ по обеспечению требуемых показателей состояния дорожно-строительных машин и их составных частей.

Показатели состояния характеризуются тремя значениями:

- номинальным,
- допустимым,
- предельным.

Номинальное значение показателя определяет состояние новой или отремонтированной машины (составной части), прошедшей обкатку.

- обеспечивается при изготовлении их на заводе или ремонте.

Допустимое значение показателя соответствует работоспособному техническому состоянию машины (составной части), т.е. состоянию, обеспечивающему ее эксплуатационные показатели в заданных пределах.

- обеспечивается при эксплуатации ремонтом или техническом обслуживании.

Предельное - это максимально или минимально допустимое значение показателя, при котором дальнейшая эксплуатация машины (составной части) становится неэффективной, опасной либо может привести к отказу или аварии.

Техническое обслуживание двигателя

- 1. Контрольный осмотр двигателя комплектность крепления к раме, подтекания масла, топлива и охлаждающей жидкости.
- 2. Опробование двигателя пуском легкость пуска, дымления на выпуске, резкие шумы и стуки.
- 3. Проверка работы на всех режимах.

Прогретый двигатель должен работать устойчиво, без перебоев, а показания контрольных приборов должны соответствовать требованиям инструкции завода-изготовителя.

ТО и ремонт КШМ и ГРМ

В процессе работы происходит изнашивание деталей КШМ двигателя (поршневых колец, поршней и гильз), что приводит:

- к снижению его мощности,
- увеличению расхода масла,
- -появлению ненормальных стуков.

Снижение мощности из-за уменьшения компрессии двигателя:

Причинами относительно низкой компрессии могут быть

- нарушения уплотнения головок цилиндров;
- сильный износ, поломка или закоксовывание компрессионных колец,
 - из-за изнашивания стенок цилиндров.

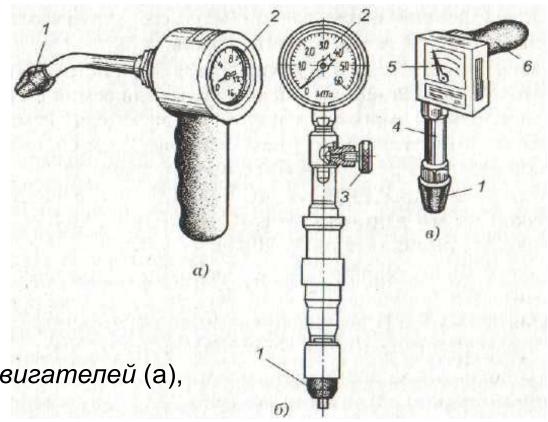
относительно высокой - поломка маслосъемного кольца.

Повышенный расход масла, перерасход топлива и дымный выпуск отработавших газов обычно происходят при залегании поршневых колец или их изнашивании.

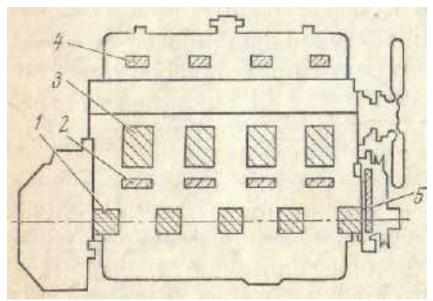
Стуки и шумы в двигателе возникают в результате повышенного износа его основных деталей и увеличения зазоров между сопряженными деталями.

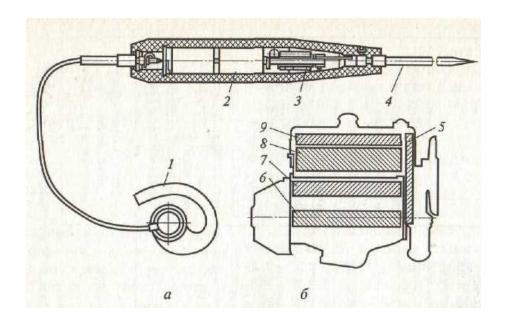
Герметичность цилиндров *карбюраторных двигателей* определяется **компрессиметром**

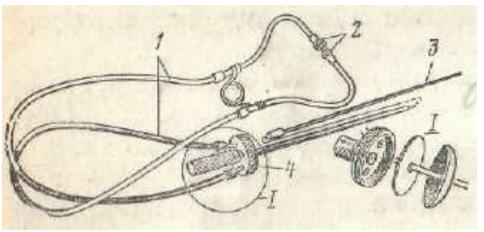
со шкалой до 1,5 МПа, *а дизельных* - со шкалой до 10 Мпа.



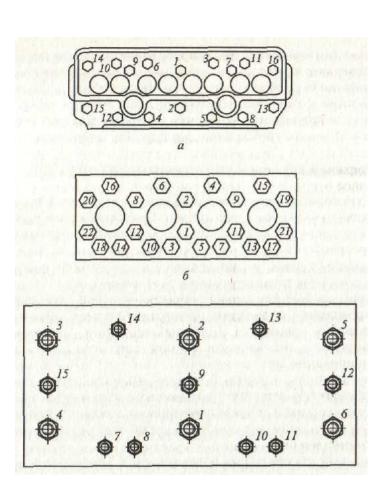
Компрессометры для бензиновых и газовых двигателей (а), дизелей (б) и компрессограф (в):







Для устранения указанных дефектов *при ТО проводят* регламентные контрольно-регулировочные работы.



Проверяют и при необходимости подтягивают *гайки крепления головок.*

Чугунные головки подтягивают *на* прогретом двигателе,

а головки из алюминиевого сплава только в холодном состоянии.

Схемы последовательности затяжки гаек крепления головок блока цилиндров: а - двигателя ЗИЛ-5301 и его

модификаций; б - двигателей ЗИЛ-433Г4, ЗИЛ-433420, ЗИЛ-433100; в - двигателя Д-160Б

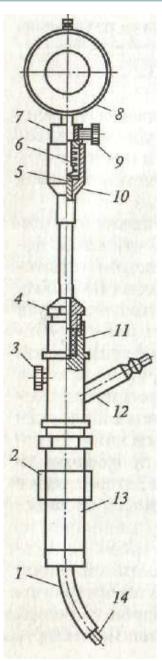


Схема устройства прибора КИ-11140:

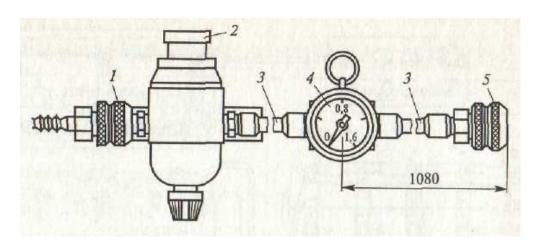
1 — трубка; 2— фланец; 3 — винт; 4 – гайка

5 — седло; 6 — пружина; 7 — специальная

гайка; 8 – индикатор; 9 – втулка; 10 — оправка;

11 — уплотнение; *12* — основание;

13 — наконечник; 14 — струна



Пневмотестер К-272:

1, 5 — муфты; *2* — блок питания;

3 — воздухопровод; 4 — указатель (показывающий прибор)

ТО и ремонт ГРМ

Для газораспределительного механизма ДВС. характерны две неисправности:

- неполное прилегание клапанов к гнездам
- и неполное их открытие.

Признаками неполного прилегания клапанов к гнездам являются:

- уменьшение компрессии,
- периодические хлопки во впускном или выпускном трубопроводах,
- падение мощности.

Причинами неплотного закрытия клапанов могут быть:

- отложения нагара на клапанах и гнездах;
- образование раковин на рабочих поверхностях (фасках);
- коробление головки клапана;
- поломка клапанных пружин;
- заедание клапанов в направляющих втулках;
- отсутствие зазора между стержнем клапана и носком коромысла.

Неполное открытие клапанов,

- стуки в двигателе
- падением его мощности,

возможно в результате образования большого зазора между стержнем клапана и носком коромысла.

Также к неисправностям ГРМ относятся:

- износ шестерен распределительного вала,
- толкателей и направляющих втулок,
- увеличение продольного смещения распределительного вала,
- износ втулок и осей коромысел.

Техническое обслуживание ГРМ состоит:

- в проверке и регулировке теплового зазора между клапанами и бойками коромысел,
 - проверке и восстановлении герметичности клапанов,
- -проверке и регулировке осевого перемещения распределительного вала.

На многих двигателях производят регулировку осевого перемещения распределительного вала регулировочным винтом, для чего, отпустив контргайку, винт сначала закручивают до упора, а затем отпускают на $^{1}/_{_{\Lambda}}$ или $^{1}/_{_{8}}$ оборота.

Зазоры в клапанном механизме проверяют щупами или устройством КИ-9918 ГОСНИТИ.

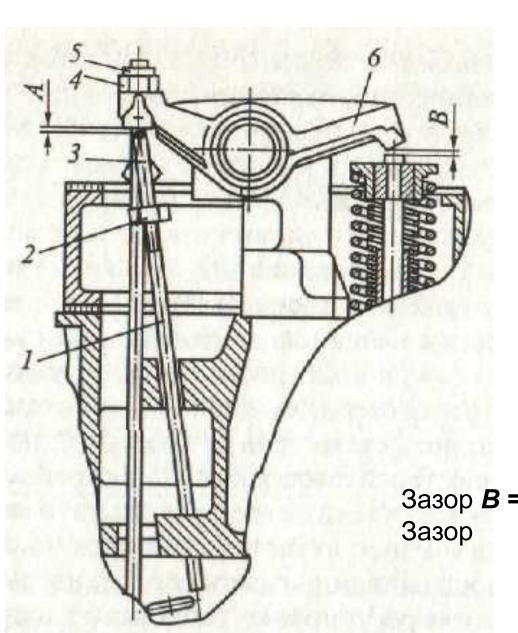
- проверить затяжку гаек и шпилек головок цилиндров и стоек клапанных коромысел и при необходимости подтянуть их,
- поршень первого цилиндра установить в верхнюю мертвую точку (ВМТ) на такте сжатия,
- щупом проверить зазоры у впускного и выпускного клапанов.

Регулировку клапанов других цилиндров проводят в *порядке работы цилиндров двигателя*.

В тракторных двигателях, кроме того, необходимо проводить регулировку декомпрессионного механизма.

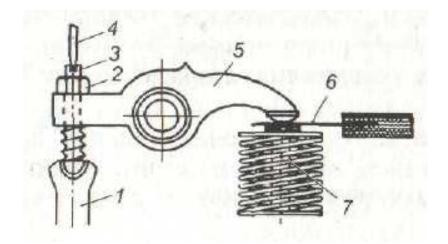
Проворачивают коленчатый вал двигателя и устанавливают поршень цилиндра регулируемых клапанов в ВМТ соответственно концу такта сжатия, а рычаг декомпрессора - в рабочее положение.

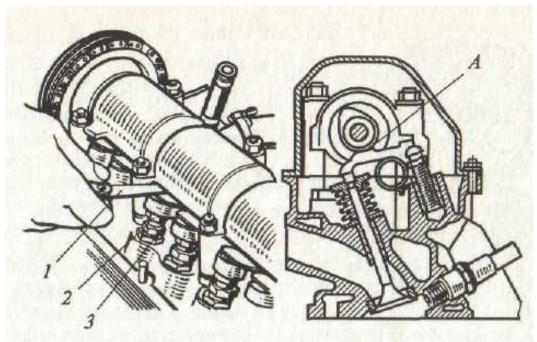
Регулировать зазор в клапанном механизме следует *на прогретом двигателе*.

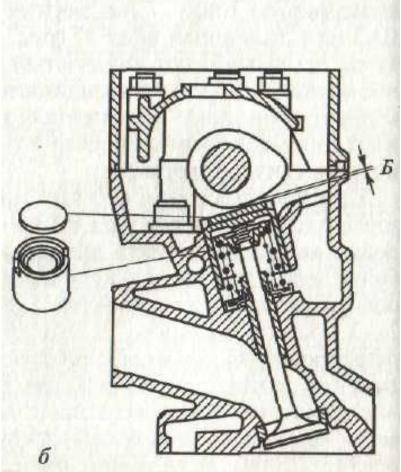


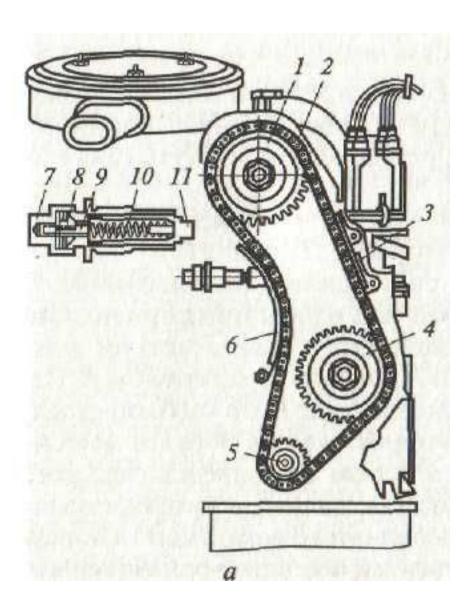
Регулировка зазоров ГРМ и декомпрессионного механизмов, двигателя Д-160Б

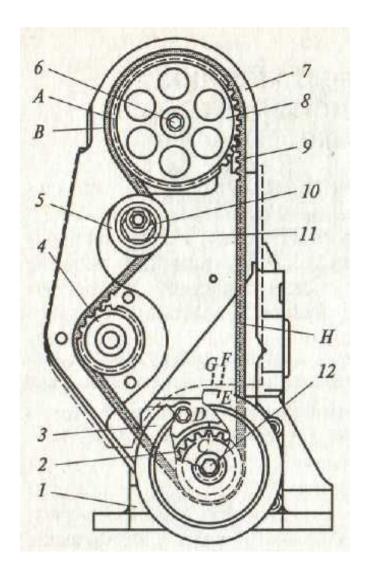
Зазор B = 0,3 мм. Зазор A = 0,45...1 мм.











ТО системы охлаждения

Температура охлаждающей жидкости в открытых системах охлаждения должна быть 80...95°C, а в закрытых 100... 105°C.

В процессе эксплуатации машины может возникнуть перегрев или переохлаждение двигателя.

При перегреве:

- уменьшается наполнение цилиндров,
- повышается их износ,
- возникает детонация и калильное зажигание,
- образуется нагар,
- повышается угар масла.

Перегрев двигателя происходит (при исправных системах питания, зажигания и смазки) в результате:

- недостатка охлаждающей жидкости в системе охлаждения,
- пробуксовки ремня вентилятора при слабом его натяжении,
- замасливания, загрязнения или отложения накипи в системе охлаждения,
 - при нарушении работы термостата,
- -при износе крыльчатки водяного насоса.

Переохлаждение двигателя возможно:

- при неисправном термостате,
- постоянно открытых жалюзи.

При низких температурах воздуха жалюзи прикрывают и надевают утеплительный чехол.

Переохлаждение приводит:

- к снижению экономичности двигателя,
- осмолению системы вентиляции,
- повышению жесткости работы,
- ускорения износа цилиндропоршневой группы (особенно в период пуска).

Основная задача технического обслуживания системы охлаждения — обеспечить поддержание оптимального теплового режима двигателя.

При ТО системы охлаждения:

- проверяют уровень охлаждающей жидкости,
- нет ли подтекания,
- также состояние и натяжение приводных ремней,
- при необходимости производят регулировку,
- -смазывание подшипников вентилятора и натяжного ролика.

При СО производят промывку системы охлаждения.

Герметичность СО проверяют внешним осмотром и опрессовкой.

Неплотности в соединениях патрубков со шлангами устраняют затягиванием хомутов.

О течи сальников водяного насоса свидетельствует подтекание воды через контрольное отверстие в нижней части корпуса насоса.

Попадание в картер двигателя воды происходит при износе уплотнителей водяного насоса, т.е. необходимо их заменить.

Натяжение ремня вентилятора

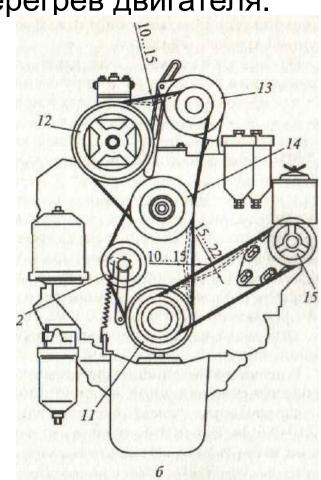
Проверяют с помощью специального приспособления.

При слабом натижении ремни будут бить о шкивы, а значит, быстро изнашиваться. Буксование, снижая частоту оборотов вентилятора, вызывает перегрев двигателя.

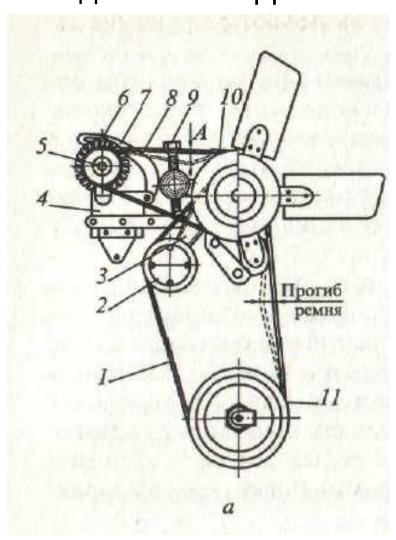
Слишком сильное натяжение вызывает высокие напряжения в подшипниках и ремнях.

ЗИЛ-645 регулирование натяжения ремней производится перемещением:

- натяжного ролика 2,
- шкива генератора 13
- шкива насоса гидроусилителя *15*.



Регулировка натяжения ремней вентилятора и генератора двигателей Д-160Б



Д-160Б натяжение ремней регулируют:

- натяжным роликом 2 и винтом9.
- ремень генератора натягивают, поворачивая генератор 5, отпустив предварительно болт крепления планки 7.

Эффективность действия радиатора оценивают по перепаду температур в верхнем и нижнем бачках, (8...12° С).

Также определяется *засорение трубок радиатора и образование накипи*.

Накипь образуется вследствие отложения на поверхности нагретого масла солей кальция, магния и других соединений.

Поэтому жесткую воду, применяемую для охлаждения двигателя, необходимо смягчать (удалять соли кальция и магния).

Способы смягчения воды:

- кипячение в течение 30...40 мин,
- добавление технического трилона,
- -химический способ с использованием специальных очистных установок.

Не рекомендуется заливать в систему охлаждения воду, содержащую *хлор или сернокислые соли,* так как они вызывают разрушение латунных трубок радиатора.

Накипь из системы охлаждения удаляют при ТО, а также при обнаружении в воде значительного количества продуктов коррозии (окиси железа и алюминия).

В систему охлаждения заливают раствор: на 1 л воды 20 г технического трилона. В течение 4...5 дней этот раствор ежедневно меняют. После окончания промывки систему заливают раствором: 2 г трилона на 1 л воды.

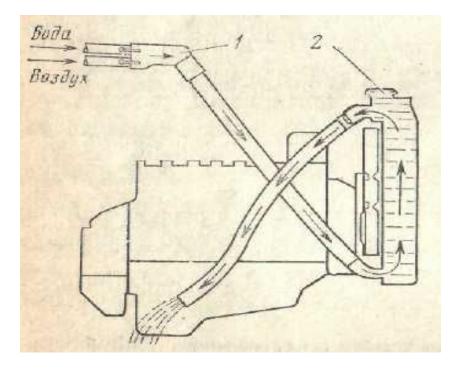
Для удаления накипи в двигателях *с чугунными* головками цилиндров используют раствор:

1 кг кальцинированной соды и 0,8 л керосина на 10 л воды.

Пустив двигатель, прогревают его 20...30 мин и оставляют раствор в системе на 10 ч, после чего еще раз прогревают двигатель в течение 20...25 мин, а затем сливают раствор и промывают систему.

Для двигателей *с головками и блоком из алюминиевого* сплава применяют *хромник или хромовый ангидрит* (200 г на 10 л воды).

После 15...20 мин работы двигателя сливают раствор и промывают систему в направлении, обратном циркуляции.



Для удаления шлама через 40—60 тыс. км систему охлаждения промывают струей воды под давлением 0,15—0,2 МПа — сначала рубашку

— сначала рубашку охлаждения, а потом радиатор в направлении, обратном циркуляции жидкости.

антифризы (водяные растворы этиленгликолевой жидкости) ТОСОЛ-А40М и ТОСОЛ-А65М.

При понижении уровня антифриза в системе вследствие испарения можно доливать в нее дистиллированную воду (система должна быть заполнена на 92 ... 95 % емкости).

При сильном помутнении антифриз заменяют.

ТО смазочной системы Основные показатели - давление масла и его температура.

Зависят эти показатели от:

- степени изношенности КШМ,
- состояния системы охлаждения,
- режимов работы двигателя,
- качества и сорта применяемого масла.

Качество картерного масла ухудшается в результате попадания в него механических примесей (допустимо наличие не более 2 % примесей)

и срабатывания присадок.

Основными причинами снижения давления масла:

- большой износ сопряжений КШМ,
- разжижение масла топливом,
- износ шестерен масляного насоса,
- заедание редукционного клапана в открытом положении.

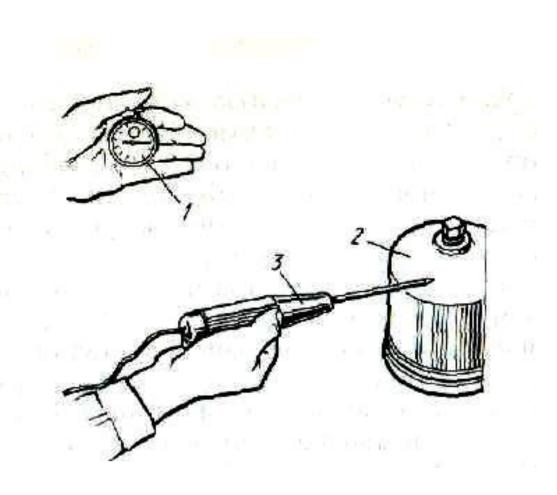
Повышенный расход масла:

- износ уплотнителей,
- износ поршневых колец,
- засорением системы вентиляции.

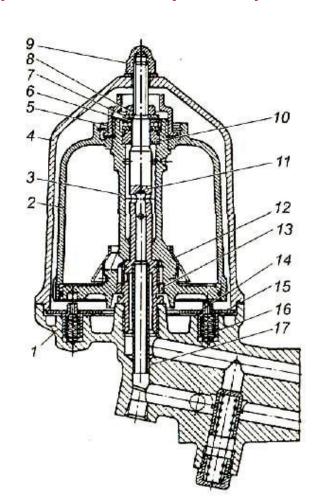
Основные операции ТО смазочной системы:

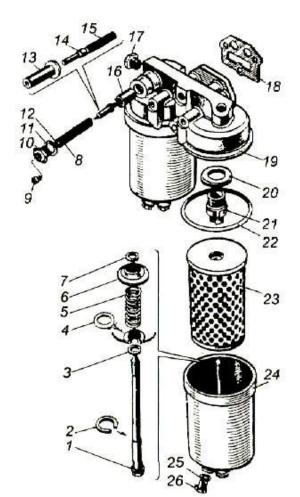
- проверка качества и уровня масла в картере,
- замена фильтрующих элементов и промывка фильтров,
 - проверка работоспособности центрифуги,
 - замена картерного масла и промывка всей системы.

Работу центробежного фильтра проверяют на прогретом двигателе, т.е. после его остановки ротор должен вращаться в течение 2...3 мин.



При замене масла в двигателях КамАЗ-740-10 и ЗИЛ-645 меняют и фильтрующие элементы, а в двигателе Д-160Б промывают набивки сапуна и, смочив дизельным маслом, промывают фильтр центробежной очистки.





Масло меняют при ТО-2, но периодичность может изменяться в зависимости от условий эксплуатации.

Смена масла производится при нагретом двигателе.

При загрязнение системы смазки, необходимо промыть ее. Для чего в поддон картера заливают *промывочные жидкости*), запускают двигатель и при малой частоте вращения коленчатого вала дают ему поработать 4...5 мин, затем промывочную жидкость сливают и заливают свежее масло.

ТО системы питания карбюраторного двигателя

Основные признаки неисправности системы питания:

- двигатель не запускается,
- неустойчиво работает на х/х,
- не развивает полной мощности,
- повышенный расход топлива.

По характеру *проявления неисправности* системы питания можно разделить на четыре группы:

- прекращение или недостаточность подачи топлива в карбюратор;
 - переобеднение горючей смеси;
 - переобогащение горючей смеси;
 - подтекание топлива и подсос воздуха в систему.

Прекращение или недостаточная подача топлива в карбюратор:

- при засорении топливопроводов и фильтров,
- повреждении диафрагмы или потере упругости пружины,
- неплотном прилегании клапанов топливного насоса,
- заедании или поломке воздушного клапана в пробке бака,
- замерзании воды в баке, отстойниках и топливопроводах,

Образование переобедненной смеси может быть вызвано:

- низким уровнем топлива в поплавковой камере,
- засорением топливных жиклеров главного и холостого хода,
- подсосом воздуха в местах соединения трубопроводов.

Переобедненная горючая смесь вызывает:

- вспышки (хлопки) в карбюраторе вследствие ее медленного горения,
- снижение мощности, приемистости, двигатель перегревается, расход топлива возрастает (на 10 20%).
- *образование серо желтого налета* на нижней части изолятора свечей зажигания.

Образование переобогащенной горючей смеси может быть вызвано:

- повышением уровня топлива в поплавковой камере,
- разработкой (износом) жиклеров,
- износом или негерметичностью клапана экономайзера,
- неправильной регулировкой винта качества смеси в карбюраторе,
- засорением воздушных жиклеров. Переобогащенная горючая смесь вызывает:
- повышенное дымление,
- двигатель перегревается,
- «выстрелы» в глушитель,
- на деталях цилиндро-поршневой группы и свечах образуются значительные отложения нагара,
- мощность падает,
- увеличивается расход топлива,
- разжижается масло в картере.

Диагностирование общего технического состояния системы питания двигателей проводят методом дорожных или стендовых испытаний автомобиля.

Перед испытанием проводят ТО-2.

Определяют выбег автомобиля (с 50 км/ч, грузовые -300-600 м, автобусы -550-750 м, легковые -300-600 м).

Определяют расход топлива (постояная скорость 30 — 40 км/ч — грузовые и 40 — 80 км/ч - легковые).

Далее проверяют состав отработавших газов на содержание СО, СН. Проверку проводят при регулировке системы питания и при каждом ТО-2

При ТО-1 проверяют:

- герметичность топливного бака, топливопроводов, топливоподкачивающего насоса, карбюратора, игольчатого клапана поплавковой камеры и клапана экономайзера.
- сливают отстой из топливных баков (около 3 л) и корпусов фильтров (1,15 л) через отверстия сливных пробок.

При ТО-2

- снимают фильтры очистки топлива и сетку топливного бака,
- разбирают и промывают внутренние поверхности корпусов и сетку чистым бензином или дизельным топливом ,
- заменяют фильтрующие элементы новыми,
- проводят очистку карбюратора от грязи и смолистых образований.
- выполняют регулировочные работы по карбюратору:
 - на минимальную частоту вращения в режиме х.х,
 - проверку уровня топлива в поплавковой камере и герметичность игольчатого клапана,
 - хода насоса-ускорителя,

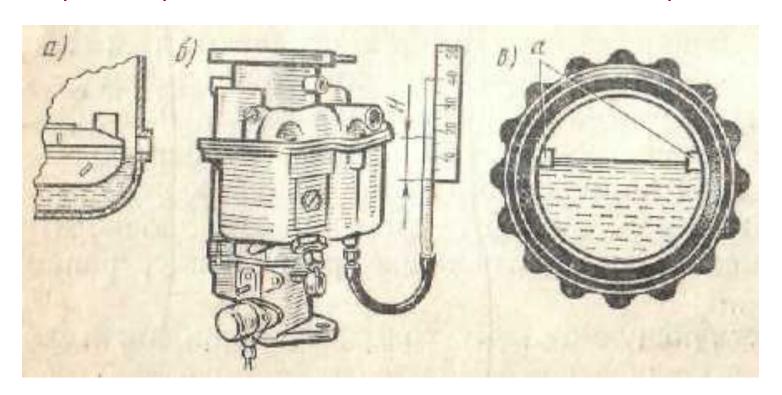
Уровень топлива в поплавковой камере

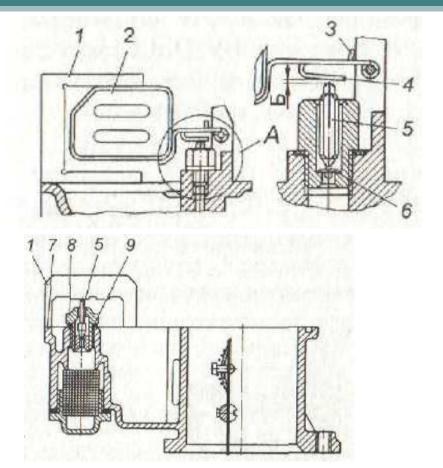
Проверяют его следующим образом.

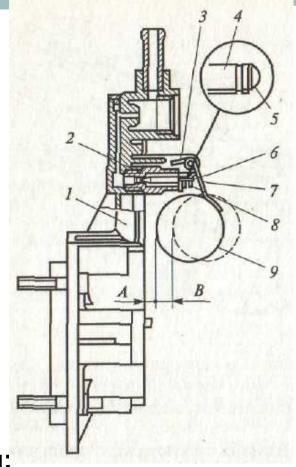
Через контрольную пробку, при работе двигателя на холостом ходу Через смотровое окно.

Резиновым шлангом и стеклянной трубкой, замеряют расстояние от плоскости разъема поплавковой камеры карбюратора до уровня топлива в самой трубке.

Измерением расстояния от поплавка до плоскости разъема.







Изменение уровня топлива достигается:

- изменением числа прокладок под корпусом игольчатого клапана,
- подгибанием язычка на рычажке поплавка.

Герметичность поплавка — погрузить на 1 мин в воду температурой 60 — 80 С, не должно быть пузырьков воздуха.

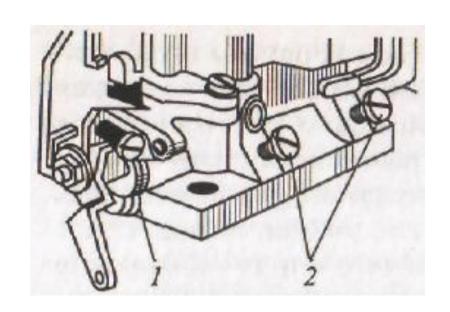
Регулировка карбюратора на малую частоту вращения коленчатого вала в режиме холостого хода.

- прогреть двигатель (до температуры 75... 95 °C),
- перед его пуском и началом регулировки завернуть до упора винты 2 качества горючей смеси, а затем отвернуть каждый на 2,5 или 3 оборота (в зависимости от конструкции карбюратора).
- запустить двигатель и вращением упорного винта 1 дросселя добится наименьшей устойчивости частоты вращения коленчатого вала.

Регулировка системы холостого хода.

1 упорный винт дросселя;

2 -винт качества



- постепенно вращать один из винтов 2, пока двигатель не начнет развивать наибольшую частоту вращения,
- далее *уменьшить частоту вращения* коленчатого вала упорным винтом 1.
- то же проделать со вторым регулировочным винтом 2.

Эти операции повторяют до тех пор, пока поворот какого-либо винта 2 не приведет к увеличению частоты вращения коленчатого вала.

Проверка регулировки карбюратора:

- резко открыть и закрыть дроссель. При этом двигатель не должен остановиться.

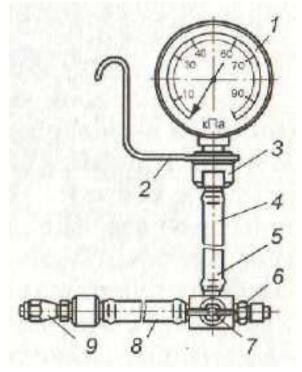
По окончании проверки измеряют содержание окиси углерода (СО) и углеводородов (СН) в отработавших газах.

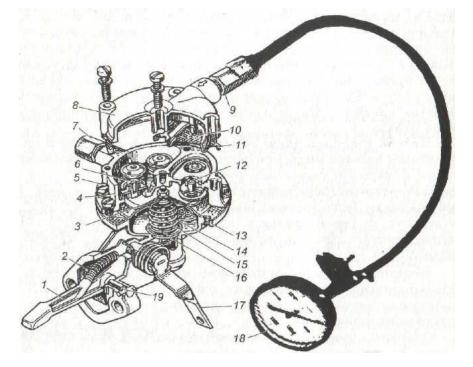
Проверка топливного насоса.

Периодически (5 – 10 тыс. км пробега):

- очистка отстойника и фильтровальной сетки,
- *проверка максимального давления и разрежения*, создаваемого насосом,
- проверка производительности (через 12 20 тыс. км),
- проверка герметичности клапанов.

Проверка на автомобиле (или после снятия).





- давление от 0,02 до 0,03 Мпа,
- падение давления не более 0,01 МПа в течении 30 сек.
- производительность от 0,2 до 0,3 л/мин
- *разрежение 0,05 0,045 Мпа.*

При очередном ТО (через 5 – 8 тыс. км) меняется воздушный фильтр.

ТР приборов питания:

- замена жиклеров,
- замена изношенных седел и запорных игл поплавковых камер,
- пайка поплавков,
- замена диафрагмы топливного насоса.
- замена клапанов топливного насоса

ТО системы питания дизельных двигателе

Неисправности и отказы вызваны повреждениями приборов и топливопроводов магистралей *низкого и высокого давления*.

Основные признаки неисправности системы питания :

- затрудненный пуск двигателя,
- его неустойчивая жесткая со стуками работа,
- дымность отработавших газов,
- неизменность частоты вращения коленчатого вала,
- снижение мощности,
- -повышенный расход топлива.

Пуск двигателя затрудняется в результате:

- износа плунжерных пар нагнетательных секций насоса,
- при понижении давления впрыска форсунки (потеря упругости пружин штоков, разработки сопловых отверстий форсунок),
- -нарушения регулировки насоса.

Неустойчивая и жесткая со стуками работа двигателя, вызвана:

- нарушение герметичности или засорение топливопроводов и фильтров,
 - нарушение работы насоса низкого давления,
- -подсос воздуха (вызывает неустойчивость работы двигателя, а при увеличении нагрузки резкое снижение оборотов).
- неравномерностью подачи топлива нагнетательными секциями насоса,
- -неправильной регулировкой форсунок,
- ослаблением соединений трубопроводов высокого давления,
- неисправностью всережимного регулятора частоты вращения коленчатого вала.

Потеря мощности двигателя происходит в результате:

- недостаточной подачи топлива,
- -неправильной регулировки ТНВД и регулятора частоты вращения коленчатого вала.

Дымность отработавших газов повышается:

- при излишней подаче топлива секциями ТНВД,
- нарушении угла опережения впрыска,
- снижении давления открытия форсунок,
- -заедании иглы и увеличении отверстий распылителя форсунок.

Голубоватый оттенок отработавших газов свидетельствует о нарушении процесса распыливания топлива.

ТО системы питания дизельных двигателей включает в себя:

- -проверочные и контрольно-регулировочные работы,
- -устранение неисправностей по заявкам машинистов (водителей).

Основные работы по ТО:

- проверять крепление и герметичность всех элементов системы питания,
 - периодически сливать отстой топлива.
 - заменять сменные фильтрующие элементы,
 - проверять пуск и работу двигателя,
 - проверять работу и регулировки форсунок,
 - проверять работу ТНВД,
- -регулировать минимальную частоту вращения коленчатого вала в режиме холостого хода и проверять работу регулятора частоты вращения.

Дымность отработавших газов должна контролироваться у всех самоходных машин и стационарных агрегатов.

Для режима свободного ускорения 40% и 15% для максимальной частоты вращения на х.х.

Исправность форсунки (на двигателе)

Ослабить гайку топливопровода и на малой частоте вращения.

Если частота вращения коленчатого вала при этом не меняется, а дымность уменьшается, то форсунка неисправна.

Проверять давление начала впрыска топлива можно *максиметром или эталонной форсункой.*

Установить требуемое давление Ослабить все накидные гайки Провернуть коленчатый вал Добиться одновременности впрыска

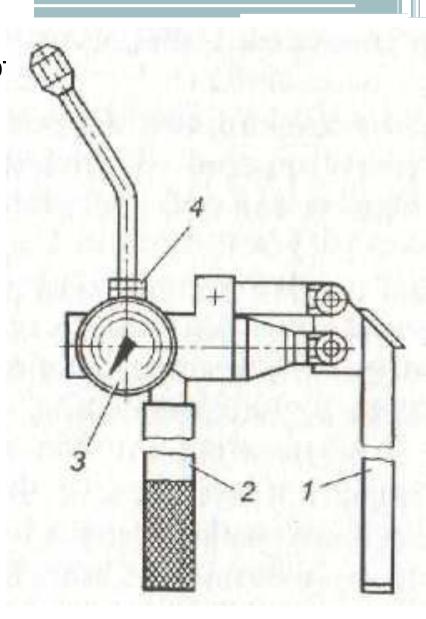
Для проверки форсунок и плунжерных пар ТНВД использую устройство **КИ-16301A.**

Переходник 4 присоединяют к штуцеру форсунки. Ручкой 1 нагнетают топливо в форсунку, совершая 30-40 качков за минуту.

Давление впрыска определяют по манометру 3.

Герметичность форсунки определяют при давлении на 0,1-0,15 Мпа меньшем давления впрыска.

В течении 15 с топливо не должно проходить через распылитель (допускается увлажнение)



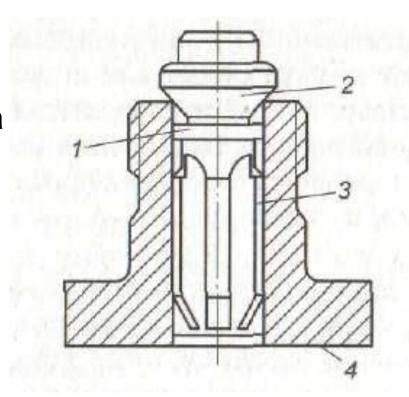
Для проверки *плунжерных пар* прибор соединяют с проверяемой секцией насоса.

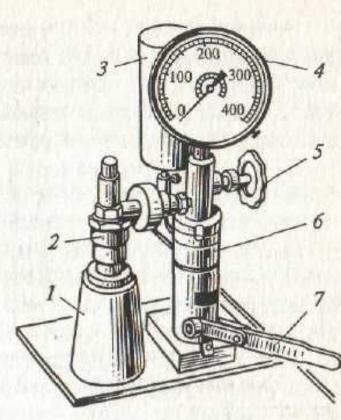
При полной подаче топлива проворачивают стартером коленчатый вал и по манометру определяют *давление*.

Герметичность нагнетательных клапанов

Проверяют при неработающем насосе и включенной подаче топлива.

Под давлением 0,15-0,20 МПа клапаны в течении 30 с не должны пропускать топливо.





Проверка снятой форсунки: Герметичность форсунки

Ввернуть регулировочный винт форсунки.

Создать давление до 30 МПа.

Падение давления с 28 МПа до 23 МПа. должно с новым распылителем— в среднем 20—30 с (не менее 5 с).

Давление впрыска

Ввертывают до отказа запорный вентиль 5 *и* повышают давление наблюдают за началом впрыска топлива.

Качество распыливания топлива разбрызгиваться до туманообразного состояния, резкий звук (треск).

КП-609А

Регулировка ТНВД.

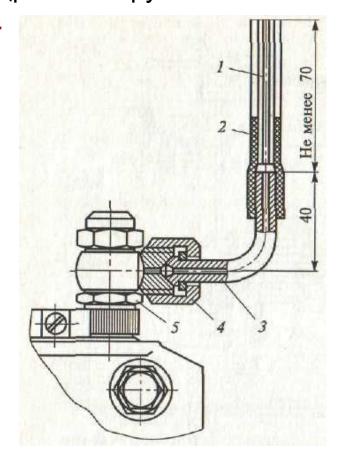
На примере двигателя Д-160Б,

Порядок проверки угла опережения подачи топлива без снятия топливного насоса.

- Отсоединив секцию первого цилиндра от трубки высокого

давления, навернуть на нее моментоскоп.

- Снять крышку кожуха муфты сцепления для обеспечения возможности наблюдения за делениями на наружной поверхности маховика и указателем на кожухе муфты сцепления.
- С помощью рукоятки ручного пуска двигателя медленно прокручивать коленчатый вал дизеля до полного удаления пузырьков воздуха из трубки моментоскопа.



- В момент начала движения топлива (мениска) в стеклянной трубке метка «ВМТ-4Ц» на ободе маховика не должна доходить до острия указателя на угол (23 ± 1)°.
- Затем, поворачивая маховик на180°, проверяют момент начала подачи топлива остальными секциями (в порядке работы цилиндров 1-3-4-2).

Незначительно подрегулировать угол опережения подачи топлива (до 4°) можно хвостовиком толкателя, поворот которого на $^{1}/_{6}$ оборота (одну грань) примерно соответствует изменению угла на $1...1,2^{\circ}$ поворота коленчатого вала двигателя.

Равномерность подачи ТНВД регулируют при уменьшении его производительности по сравнению с номинальной более 5 % и увеличении более 7 %.

Если неравномерность подачи превышает 12%, ТНВД регулируют на стенде.

Равномерность подачи топлива достигается поворотом плунжера, связанного с поворотной втулкой, относительно зубчатого венца (поводка и т.п.).

Проверка и регулировка ТНВД, снятого с автомобиля.

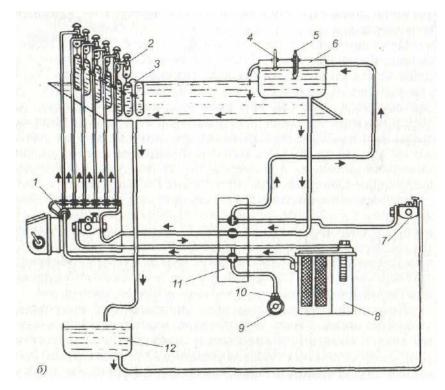
Начало подачи топлива секциями ТНВД (не должна превышать 0,5 градуса поворота кулачкового вала.

Равномерность распределения топлива в положении рейки на максимальную подачу (не более 5% всего

объема)

Кроме того регулируется:

- пусковая и максимальная цикловые подачи топлива,
 - работа регулятора:
 - выключение подачи топлива при останове двигателя,
 - автоматическое выключение подачи топлива при максимальной частоте и частоте работы автоматического регулятора.

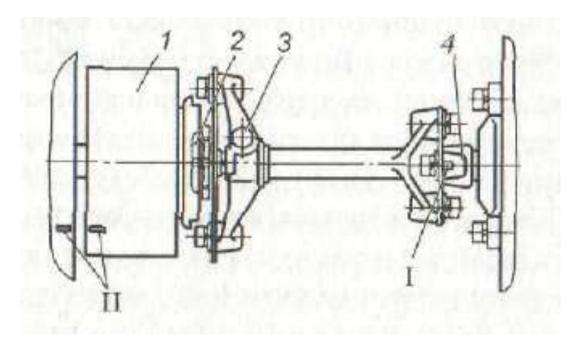


Установка ТНВД на двигатель.

Провернуть коленчатый вал до положения соответствующего началу впрыска топлива в первом цилиндре (метка I на заднем конце ведущей полумуфты 4 находится в верхнем положении, а фиксатор маховика входит в углубление).

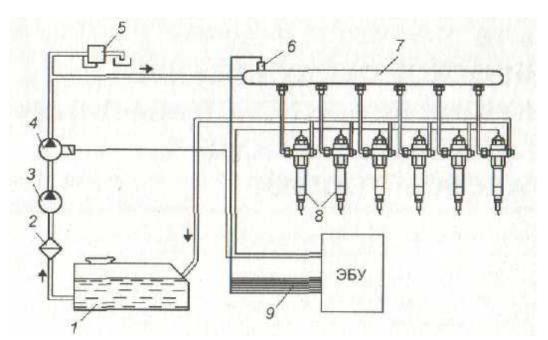
Установить ТНВД в развал блока и совместить метки **II** на корпусе ТНВД и муфте опережения впрыска.

Закрепить ТНВД



Отрегулировать ТНВД на минимальную частоту вращения

Система впрыска Common Rail



1 – топливный бак; 2 – фильтр

3 – топливоподкачивающий насос; 4 – ТНВД;

5 – редукционный клапан;

6 – датчик давления;

7 – рейка – аккумулятор топлива; 8 – форсунки;

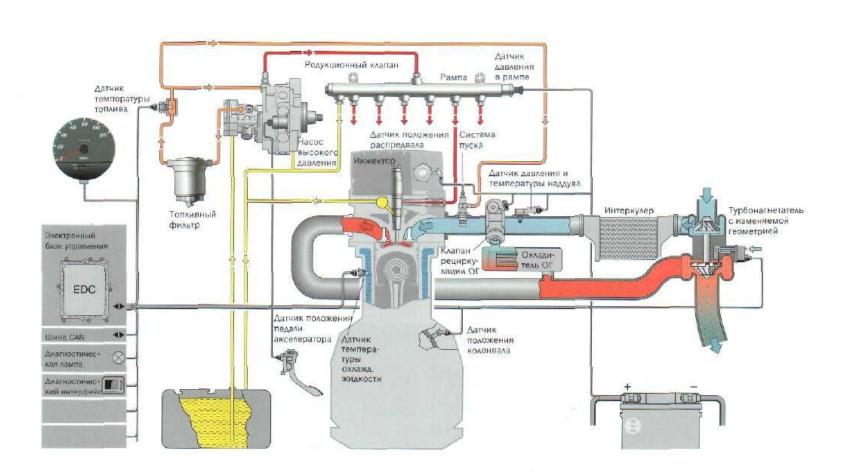
9 – электропроводка.

Давление впрыска увеличено до 130 – 150 Мпа (15 – 18 Мпа). Отклонение от номинального минимально.

Для контроля технического состояния систем используют электронные диагностические средства.

Контроль давления осуществляются при ТО и ремонте с использованием деформационного манометра, без снятия с автомобиля приборов питания.

Схема системы Common Rail для коммерческих автомобилей



Система Common Rail для двигателей KAMAZ



Преимущества системы Common Rail

- Низкий расход топлива, экономия до 15%
- Расширение возможностей системы топливоподачи
- •Обеспечение требований норм токсичности Евро3 / Евро4
- Улучшенный холодный пуск двигателя
- •Улучшенная эксплуатация в холодных условиях и условиях высокогорья
- Низкий уровень шума
- Высокий момент на малых оборотах
- Дополнительные режимы защиты двигателя в случае неисправности транспортного средства
- На базе диагностики системы Common Rail возможно построение системы бортовой диагностики OBD (EOBD)



Автоматический компьютерный комплекс для тестирования и ремонта дизельных форсунок **Common Rail** с электронной системой измерения

TK 1026-01





UTS 1003 Автоматический компьютерный комплекс для тестирования и ремонта насосфорсунок с электронной системой измерения



Комплект оборудования для диагностики насосов высокого давления систем **Common Rail**





Стенд для регулировки механических и **Common Rail** форсунок всех производителей.

Автоматический компьютерный комплекс для тестирования и ремонта форсунок **HEUI** (с приводом впрыска давлением в масляной магистрали



Текущий ремонт двигателя и его систем

Основные виды TP, требующие разборки двигателя это замена :

- деталей газораспределительного механизма,
- цилиндропоршневой группы,
- коренных и шатунных подшипников.

Возможна также:

- *замена прокладок* выпускных коллекторов и прокладки головки блока.
- *замена гильз и поршней*, при остаточном ресурсе дизеля не менее 1000 мото-ч (при меньшем остаточном ресурсе дизель, как правило, направляют в КР).

К ТР двигателя относят также работы по восстановлению работоспособности водяного насоса, гидромуфты привода вентилятора, турбокомпрессора и топливной аппаратуры.

Ремонт головки цилиндров

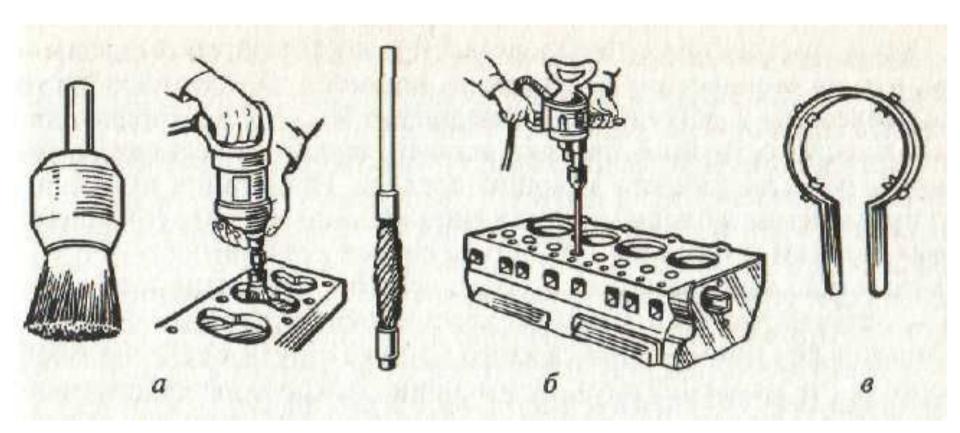
Головку цилиндров снимают с двигателя для:

- восстановления плотности прилегания клапанов к седлам,
 - устранения заедания их в направляющих втулках,
 - для замены пружин клапана,
 - замены прокладки головки цилиндров.

Индивидуальные головки цилиндров двигателей нумеруют.

- очищают от нагара и накипи,
- -замеряют коробление головки цилиндров на поверочной плите и *утопание тарелок клапанов*.

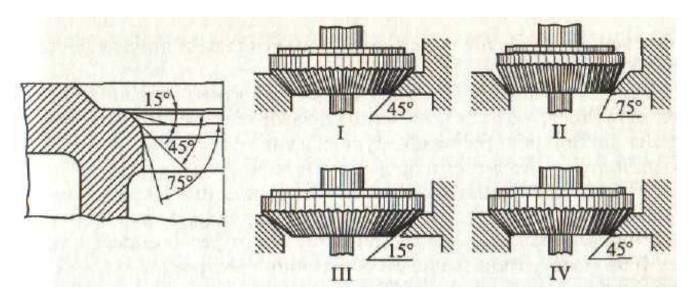
Максимально допустимое коробление составляет 0,12...0,20 мм (номинальное 0,05 ...0,10 мм) в зависимости от марки двигателя.



Снятые клапаны маркируют.

клапана.

При замене направляющих втулок или наличии задиров и раковин на поверхности клапанных гнезд их обрабатывают с помощью набора фрез или шлифуют с помощью специального приспособления.



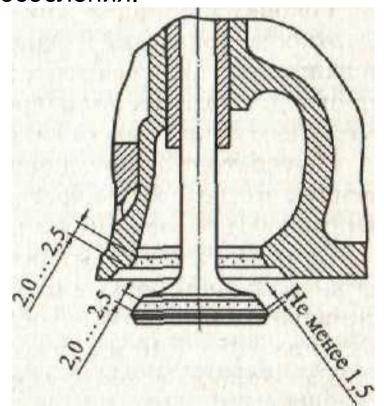
Ширина рабочей фаски гнезда должна быть: для впускных клапанов 2,0...2,5 мм, для выпускных 1,5 ...2,0 мм. При шлифовании замеряют степень утопания нового При наличии следов прогара и раковин на фасках клапанов их рабочую поверхность:

- шлифуют под определенным углом в зависимости от марки двигателя,

после чего ширина цилиндрической части тарелки клапана должна быть не менее 0,5 мм; в противном случае клапан заменяют.

После тарелка клапана и его гнездо взаимно притирают на станке или с помощью пневматического приспособления.

Притирка производится до появления на фасках клапана и седла равномерного матового (притертого) пояска шириной 2,0...2,5 мм.



При сборке головки цилиндров:

- клапаны в направляющие устанавливают в соответствии с имеющейся маркировкой деталей и гнезд.
- -после сборки контролируют герметичность клапанов,

Перед установкой головки:

- протирают привалочиые плоскости картера и головки,
- смазывают чистым моторным маслом гильзы цилиндров.
- прокладки головки цилиндров смазывают графитовой пастой.

Затяжка гаек шпилек (или болтов) крепления:

выполняют в несколько приемов в соответствии с имеющейся схемой. Момент затяжки обычно составляет 16...24 Н-м.

Проверить и отрегулировать зазоры клапанов и зазоры в механизмах декомпрессора.

Ремонт цилиндропоршневой группы

Основными дефектами цилиндропоршневой группы (ЦПГ) являются:

- износ и задиры поверхности гильз цилиндров и поршней,
- износ канавок под поршневые кольца,
- износ и повреждение поршневых колец.

Для замены ЦПГ двигатель обычно снимают с машины.

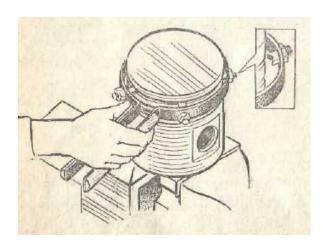
Затем с него снимают головку цилиндров, поддон картера двигателя, маслопроводы и масляный насос.

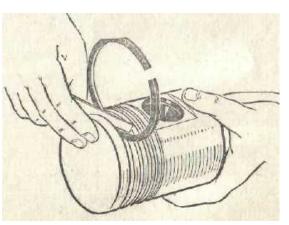
Поршни в сборе с шатунами выталкивают деревянной выколоткой. Обязательно проверяют выступание торца буртика гильзы над поверхностью блока.

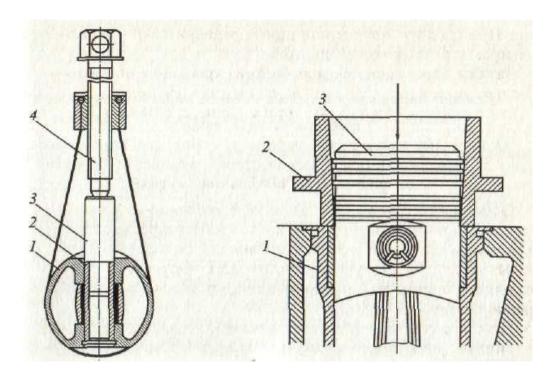
Неисправные гильзы выпрессовывают при помощи съемника.

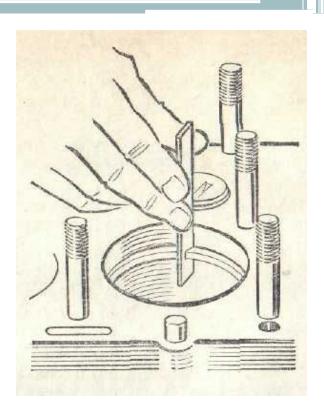
Поршневые кольца заменяют, если зазор в замке кольца больше допустимого.

Для снятия и установки поршневых колец используют специальные щипцы.









После дефектации деталей производится их предварительная комплектация для сборки.

- <mark>гильзы цилиндров</mark> по внутреннему диаметру сортируются на группы;
 - поршни, подобитают по массе и размерной группе к гильзам;
 - подбирают поршни и поршневые пальцы

Поршневой палец запрессовывают в поршень нагрев в масле до 70... 80 °C.

Поршневые кольца должны свободно перемещаться в канавке поршня от легкого усилия руки.

Замки колец должны быть разведены в противоположные стороны, но не должны располагаться против отверстий для поршневого пальца.

Установку поршня с поршневыми кольцами производят с помощью обоймы.

Момент затяжки шатунных болтов установлен в документации (обычно 14..22 Н-м).

Ремонт кривошипно-шатунпой группы

Разборка кривошипно-шатунной группы включает в себя:

- снятие поддона картера двигателя, маслопроводов, масляного насоса,
 - крышек коренных и шатунных подшипников,
- после чего измеряют диаметры шатунных шеек коленчатого вала.

Если их *диаметры или овальность шеек* превышает допустимую выходят за пределы нижнего допуска, коленчатый вал подлежит перешлифовке на следующий ремонтный размер.

О пригодности *коренных и шатунных вкладышей* судят по отсутствию на них следов задиров и выкрашивания.

При ремонте двигателя необходимо учитывать следующее:

- крышки коренных подшипников, а также шатун и его нижняя крышка не взаимозаменяемы.
- коренные или шатунные подшипники заменяют комплектом одной размерной группы в соответствии с диаметром коренных или шатунных шеек коленчатого вала.

Ремонт масляного и водяного насосов, гидромуфты привода вентилятора, турбокомпрессора, пускового двигателя

При TP масляного насоса обычно заменяют комплекты шестерен и уплотнений, регулируют клапаны.

Характерными неисправностями водяного насоса являются:

- разрушение уплотнений,
- износ и разрушение подшипников валика.

Валик заменяют в сборе с подшипниками.

Резиновую манжету, как правило, заменяют на новую.

Основные неисправности гидромуфты привода вентилятора:

- течь масла, осевой люфт и заедание ведомого и ведущего валов при вращении.

При осевом люфте ведущего и ведомого валов в подшипниках или радиальном зазоре в них более 0,1 мм подшипники заменяют. Заменяют также уплотнения ведущего и ведомого валов.

Причинами отказа турбокомпрессора являются:

- отложение нагара или смолистых веществ,
- износ подшипников,
- задевание ротора за неподвижные детали,
- залегание уплотнительных колец.

Корпус компрессора, корпус турбины и средний корпус с подшипником разбирают только в случае необходимости.

При замене уплотнительных колец обычно выполняется полная разборка турбокомпрессора.

Все картонные и паронитовые прокладки, резиновые уплотнительные кольца и стопорные шайбы при TP заменяют без дефектации.

После ремонта турбокомпрессор обкатывают на дизеле, проверяя герметичность соединений, нет ли посторонних шумов и стуков и следов масла на выходе из компрессора.

Обкатка и испытание двигателя после ремонта выполняются на обкаточно-тормозном стенде.

Обкатка включает в себя три стадии:

- холодная приработка (прокрутка двигателя от постороннего источника), проверка подтеканий, уплотнений, подачи смазки.
- горячая приработка без нагрузки (холостой ход), проверка соединения выпускных коллекторов, топливных трубопроводов, температуры воды, давления масла. При необходимости регулировка холостого хода.
- горячая приработка с нагрузкой с увеличением нагрузки и частоты вращения коленчатого вала двигателя до максимальных значений согласно ТУ или РК.

При горячей приработке определяется наличие посторонних шумов, стуков, герметичности соединений деталей, трубопроводов и уплотнений, температуры воды (85...95°C), масла (80...85°C), давление масла (мах 0,4...0,55 МПа, минимум не ниже 0,1 МПа).

В зависимости от конструкции двигателя длительность цикла от 0,4...4 ч.

Режимы приработки и испытания двигателя ЗИЛ – 508.

Холодная приработка 400...600 мин-1 800...1000 мин⁻¹

15 мин.

20

мин.

Горячая приработка 1000...1200 мин⁻¹ 1500...2000 мин⁻¹ без нагрузки

20мин.

20мин.

Под нагрузкой

1600...2000 мин⁻¹ 11,0...14,7 кВт 25мин.

2500...2800 мин⁻¹ 29,4...44,1 кВт

25мин.

Контрольная

Не более 3000 мин⁻¹

5 мин.

приемка

Итого

125

МИН.

Работы, выполняемые при *TP пускового двигателя*, аналогичны работам на основном двигателе машины.

Для пускового двигателя также характерны:

- износ и коробление дисков сцепления,
- пробуксовка обгонной муфты,
- другие неисправности механизма включения.