

Глава 4. ДВИГАТЕЛЬ

На автомобиле устанавливается четырехцилиндровый двигатель с верхним расположением клапанов. Общие виды двигателей показаны на рис. 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.

Подвеска двигателя осуществляется в четырех точках на резиновых подушках (рис. 4.5). Передней опорой двигателя являются два кронштейна, установленные на блоке цилиндров; задней опорой служит пластина раздаточной коробки.

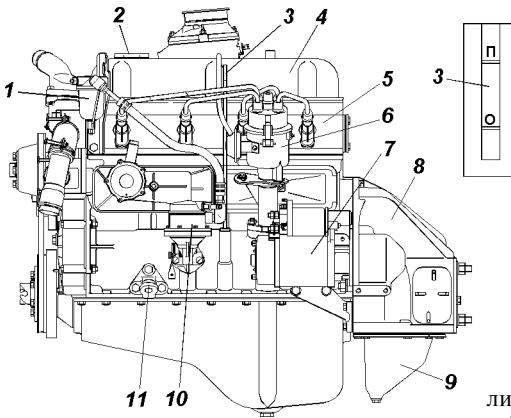


Рис. 4.1. Двигатели УМЗ (вид слева):
1 -фильтр тонкой очистки топлива; 2 - крышка маслналивной горловины; 3 - указатель уровня масла; 4 -крышка коромысел; 5 -головка блока цилиндров; 6 - датчик-распределитель; 7 -стартер; 8 - картер сцепления; 9 - нижняя часть картера сцепления; 10 -топливный насос; 11 -кронштейн подвески двигателя

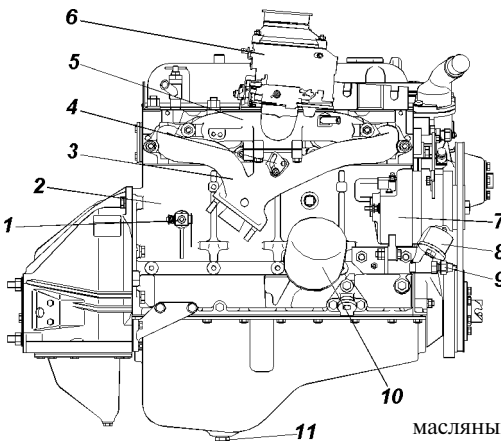


Рис. 4.2. Двигатели УМЗ (вид справа):
1 -сливной краник блока цилиндров; 2 - блок цилиндров; 3 - выпускной коллектор; 4 - заслонка подогрева впускной трубы; 5 -впускной трубопровод; 6 -карбюратор; 7 -генератор; 8 -датчик указателя давления масла; 9 - датчик сигнальной лампы аварийного давления масла; 10 - масляный фильтр; 11 -пробка сливного отверстия масляного картера

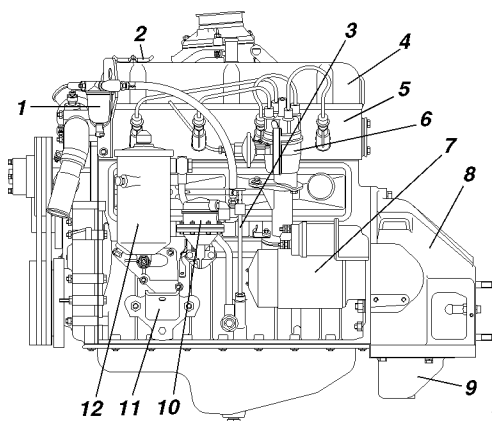


Рис. 4.3. Двигатели ЗМЗ (вид слева):
 1 -фильтр тонкой очистки топлива; 2 - крышка маслоналивной горловины; 3 - указатель уровня масла; 4 -крышка коромысел; 5 -головка блока цилиндров; 6 - датчик-распределитель; 7 -стартер; 8 - картер сцепления; 9 - нижняя часть картера сцепления; 10 -топливный насос; 11 -кронштейн подвески двигателя; 12 -масляный фильтр

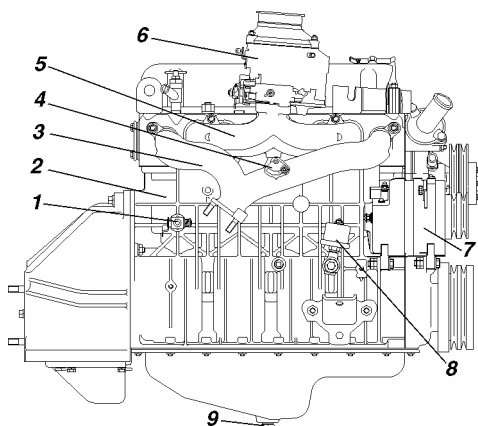


Рис. 4.4. Двигатели ЗМЗ (вид справа):
 1 -сливной краник блока цилиндров; 2 - блок цилиндров; 3 - выпускной коллектор; 4 - заслонка подогрева впускной трубы; 5 -впускной трубопровод; 6 -карбюратор; 7 -генератор; 8 -датчик указателя давления масла; 9 - пробка сливного отверстия масляного картера

Блок цилиндров двигателей изготовлен из алюминиевого сплава.

Цилиндры двигателей 4178, 4179, 4021.10 и 4104.10 выполнены в виде съемных мокрых гильз, отлитых из специального чугуна.

Уплотнение верхней части гильзы двигателей 4178, 4179 осуществляется зажимом бурта гильзы между блоком и головкой блока через прокладку, а нижней части - через кольцо из маслбензостойкой резины.

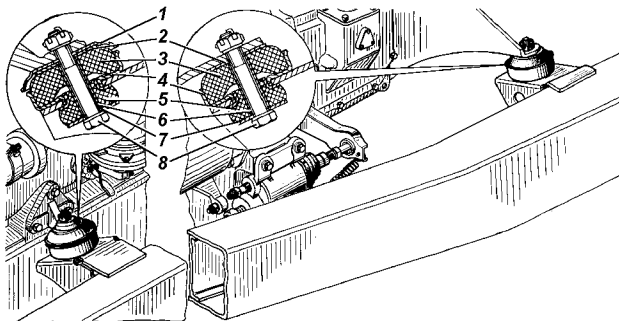


Рис. 4.5. Подвеска двигателя:

1 -защитный колпак; 2 -шайба; 3 -верхняя подушка; 4 -гнездо; 5 -нижняя подушка; 6 -распорная втулка; 7 -шайба; 8 -болт

Уплотнение гильзы цилиндров двигателей 4021.10, 4104.10 осуществляется в верхней части - через прокладку головки блока цилиндров, в нижней части - через медную прокладку.

Блок цилиндров двигателя 4218 с залитыми тонкостенными гильзами, отлитыми из специального чугуна.

Головка блока цилиндров из алюминиевого сплава со вставными седлами и направляющими втулками клапанов. Между блоком и головкой установлена прокладка из асбостального полотна, пропитанного графитом. Толщина прокладки (в сжатом состоянии) 1,5 мм. Чтобы избежать прилипания прокладки к блоку и головке, ее перед постановкой на место натирают с обеих сторон порошком графита.

Обслуживание двигателя и его подвески

Гайки болтов подвески двигателя затягивать до соприкосновения распорных втулок с шайбами.

Подтягивать гайки крепления головки блока цилиндров через 1000 км пробега после обкатки автомобиля и после каждого снятия головки.

Перед подтяжкой головки ослабить каждую гайку на 1/2 оборота. Момент затяжки см. приложение 4.

Затяжку гаек производить только на холодном двигателе. Для обеспечения равномерного и плотного

прилегания головки блока цилиндров к прокладке затяжку гаек производить в последовательности, указанной на рис. 4.6, в два приема: первый раз - предварительно, с меньшим усилием, второй - окончательно. Затягивать гайки равномерно, используя динамометрический ключ.

КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Поршни выполнены из алюминиевого сплава с терморегулирующей вставкой и покрыты оловом. В верхней части поршня имеются три канавки для поршневых колец.

Поршневые кольца устанавливаются по три на каждом поршне: два компрессионных и одно маслосъемное. Компрессионные кольца отлиты из специального чугуна. Наружная поверхность верхнего компрессионного кольца покрыта пористым хромом, а поверхность второго компрессионного кольца покрыта оловом, либо имеет фосфатное покрытие темного цвета.

На внутренних цилиндрических поверхностях обоих компрессионных колец (4021.10 и 4104.10 - только у нижнего компрессионного кольца) предусмотрены проточки, за счет которых кольца после установки их в рабочее положение несколько вывертываются (рис. 4.7). Это улучшает и ускоряет их приработку к цилиндрам. Кольца необходимо устанавливать на поршень проточками вверх, в сторону днища.

Вариантные исполнения компрессионных колец:

-верхнее кольцо может иметь бочкообразный профиль наружной поверхности. При этом, проточка на внутренней цилиндрической поверхности кольца отсутствует, а положение при установке кольца в канавку поршня безразлично;

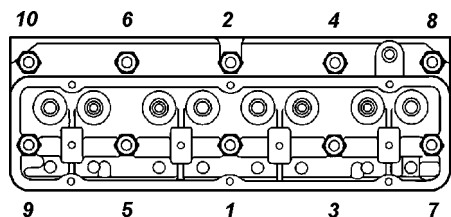


Рис. 4.6. Порядок подтяжки гаек головки блока цилиндров

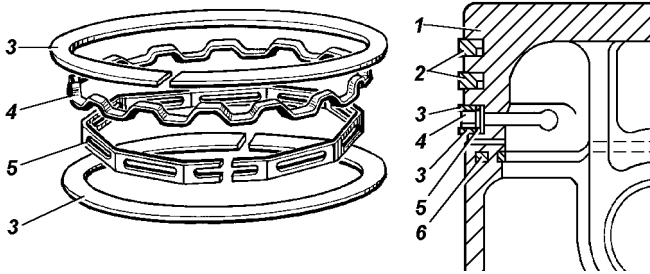


Рис. 4.7. Установка колец на поршне:

1 -поршень; 2 -компрессионные кольца; 3 -кольцевые диски; 4 -осевой расширитель; 5 -радиальный расширитель; 6 -терморегулирующая вставка

-второе кольцо - скребкового типа, на нижней торцевой поверхности имеет кольцевую проточку, которая вместе с конусной наружной поверхностью образует острую нижнюю кромку ("скребок"). При этом, проточка на внутренней цилиндрической поверхности кольца может отсутствовать. Установка кольца в канавку поршня должна быть выполнена острой кромкой - "скребком" вниз.

Стыки колец, после установки в канавку поршня, должны быть разведены на 180° по отношению друг к другу.

Маслосъемное кольцо составное, имеет два кольцевых диска, радиальный и осевой расширители. Наружная поверхность дисков маслосъемных колец покрыта твердым хромом.

Замок колец прямой.

Поршневые пальцы плавающего типа, пустотелые, стальные.

Шатуны - стальные, двутаврового сечения. В верхние головки шатунов запрессованы тонкостенные втулки из оловянистой бронзы.

Для смазки поршневого пальца в верхней головке шатуна имеется отверстие, совпадающее с отверстием во втулке.

Коленчатый вал - пятиопорный, отлит из чугуна. Направление вращения вала правое (при виде спереди).

Масло от коренных шеек в полости шатунных подводится через каналы. К коренным шейкам масло поступает из каналов блока цилиндров.

Передний конец коленчатого вала уплотняется сальником, работающим по наружной поверхности ступицы шкива коленчатого вала.

Задний конец коленчатого вала двигателей 4021.10 и 4104.10 уплотняется сальником, состоящим из двух полуколец, изготовленных из пропитанного графитом асбестового шнура. Задний конец коленчатого вала двигателей 4218, 4178, 4179 уплотняется самоподжимным сальником.

Осевое усилие коленчатого вала воспринимается передней опорой коленчатого вала через две упорные шайбы.

Стопорение гаек шатунных болтов и гаек крепления крышек коренных подшипников двигателей 4021.10 и 4104.10 выполнено герметиком "Унигерм-9" или "Стопор-9". В случае разборки указанных соединений необходимо тщательно удалить нанесенный герметик. При сборке, перед навинчиванием гаек шатунных болтов и гаек крепления крышек коренных подшипников, на резьбовую поверхность болтов, шпилек или гаек нанести по 2-3 капли свежего герметика. При отсутствии герметика стопорение гаек крепления крышек коренных подшипников производить стопорной пластиной 24-1005301-01. Момент затяжки гаек шпилек коренных подшипников коленчатого вала 10-11 кгс·м.

Вкладыши коренных и шатунных подшипников коленчатого вала изготовлены из стальной ленты, залитой антифрикционным сплавом.

Маховик чугунный, со стальным зубчатым венцом для пуска двигателя стартером. Он отбалансирован совместно с коленчатым валом и соединен с ним специальными болтами.

ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ

Впускные и выпускные клапаны расположены в головке блока цилиндров вертикально в ряд. Привод клапанов осуществляется от распределительного вала через толкатели, штанги толкателей и коромысла (рис. 4.8).

Распределительный вал имеет пять опорных шеек, кулачки привода клапанов, эксцентрик привода топливного насоса, шестерню привода масляного насоса и распреде-

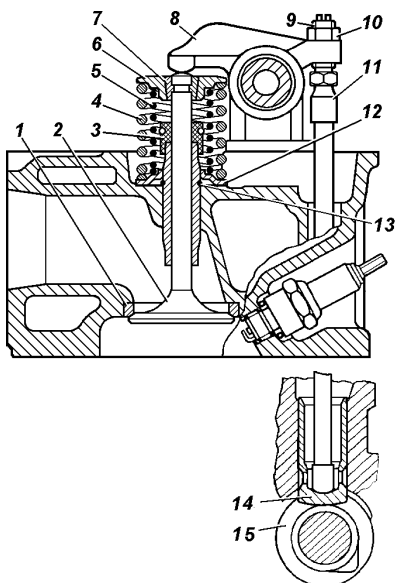


Рис. 4.8. Привод клапанов:
 1 -седло клапана; 2 -клапан; 3 -
 колпачок маслоотражательный;
 4 -пружина; 5 -пружина (применяется только с чугунным распределительным валом); 6 -тарелка пружин; 7 -сухарики; 8 -коромысло; 9 -регулирующий винт; 10 -контргайка; 11 -штанга; 12 -опорная шайба пружин; 13 -стопорное кольцо (у двигателей ЗМЗ только для впускных клапанов); 14 -толкатель; 15 -распределительный вал

лителя зажигания. Распределительный вал двигателей УМЗ - стальной или чугунный, двигателей ЗМЗ - чугунный.

Привод распределительного вала осуществляется от коленчатого вала парой косозубых шестерен. Обе шестерни имеют по два резьбовых отверстия для съемника.

Правильность фаз распределения обеспечивается установкой шестерен по меткам (рис. 4.9). Метка "О" на шестерне коленчатого вала должна быть против риски у впадины зуба на шестерне распределительного вала.

Толкатели - стальные, поршневого типа.

Штанги толкателей из дюралюминиевого прутка с напрессованными на оба конца стальными наконечниками.

Коромысла клапанов - стальные, взаимозаменяемые.

Клапаны. Впускные клапаны изготовлены из хромистой стали, а выпускные - из жаростойкой стали.

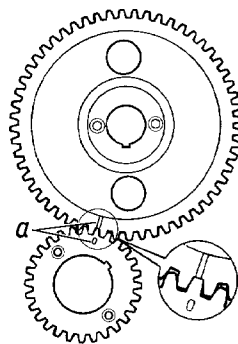


Рис. 4.9. Установочные метки на распределительных шестернях:
 а -метки

Обслуживание газораспределительного механизма

Обслуживание механизма заключается в периодической проверке зазора между коромыслами и клапанами, в очистке клапанов от нагара и их притирке. Регулировку зазоров выполнять на холодном двигателе при ТО-2 и при появлении признаков нарушения зазоров.

Регулировку зазоров производить в следующем порядке:

- отсоединить шланги вентиляции картера, снять воздушный фильтр, отсоединить тросик привода дроссельных заслонок и шланг вакуумного регулятора датчика-распределителя;

- снять крышку коромысел;

- установить поршень первого цилиндра по метке на шкиве-демпфере коленчатого вала (рис. 4.10, 4.11) в ВМТ при такте сжатия и щупом проверить зазор между коромыслами и 1, 2, 4, 6 клапанами. При неправильном зазоре с помощью регулировочного винта установить зазор по щупу (рис. 4.12), после чего, поддерживая отверткой регулировочный винт, затянуть контргайку и проверить правильность зазора;

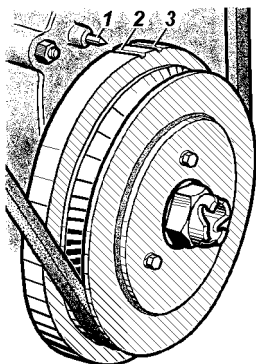


Рис. 4.10. Установочные метки на шкиве-демпфере коленчатого вала двигателей УМЗ:

1 -штифт на крышке распределительных шестерен; 2 -метка для установки ВМТ; 3 -метка для установки момента зажигания

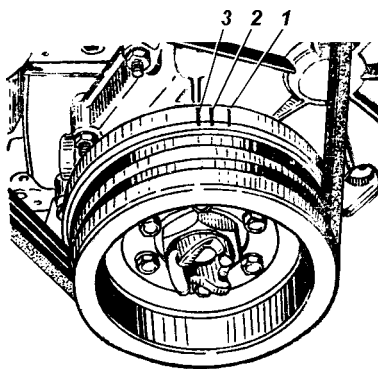


Рис. 4.11. Установочные метки на шкиве коленчатого вала двигателей ЗМЗ:

1 - метка опережения зажигания 12°;
2 - метка опережения зажигания 5°;
3 - ВМТ

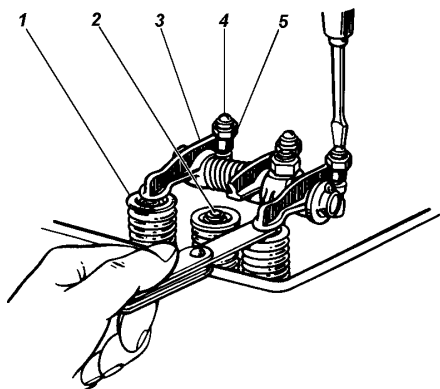


Рис. 4.12. Регулировка зазора между коромыслом и клапаном:

- 1 - тарелка пружины; 2 - клапан; 3 - коромысло; 4 - регулировочный винт; 5 - контр-гайка

- повернуть коленчатый вал на один оборот, отрегулировать зазоры остальных клапанов (3, 5, 7, 8).

Зазор между коромыслом и клапаном на холодном двигателе (15-20 °С) для выпускных клапанов первого и четвертого цилиндров (клапаны 1 и 8) должен быть:

двигатели УМЗ - 0,30-0,35 мм,

двигатели ЗМЗ - 0,35-0,40 мм.

Зазор для остальных клапанов:

двигатели УМЗ - 0,35-0,40 мм,

двигатели ЗМЗ - 0,40-0,45 мм.

СИСТЕМА СМАЗКИ

Система смазки двигателя - комбинированная: под давлением и разбрызгиванием. Схема смазки показана на рис. 4.13, 4.14.

Система состоит из масляного насоса, маслоприемника, масляных каналов, полнопоточного масляного фильтра, масляного радиатора, масляного картера, указателя уровня масла и маслозаливной горловины.

Работа двигателя при неисправностях в системе смазки должна быть немедленно прекращена.

Для охлаждения масла в системе смазки предусмотрен масляный радиатор. При температуре воздуха выше +20 °С и, независимо от температуры воздуха, при движении в тяжелых условиях (с большой нагрузкой и большой

частотой вращения коленчатого вала двигателя) необходимо включать радиатор краником 7 (рис. 4.13) или 9 (рис. 4.14).

Масляный картер - стальной, крепится к нижней плоскости блока шпильками. При ремонтных работах необходимо иметь в виду, что левая передняя шпилька, ввернутая в крышку распределительных шестерен - специальная; она ввернута на малую глубину, чтобы не заклинить шестерню распределительного вала. Фланец картера уплотняется резинопробковыми прокладками.

Маслоприемник крепится к крышке масляного насоса и состоит из корпуса и фильтрующей сетки.

Масляный насос (рис. 4.15) - шестеренчатого типа с редукционным клапаном, установлен внутри масляного картера, крепится к крышке четвертого коренного подшипника двумя болтами.

Масляный насос приводится в действие от распределительного вала парой винтовых шестерен.

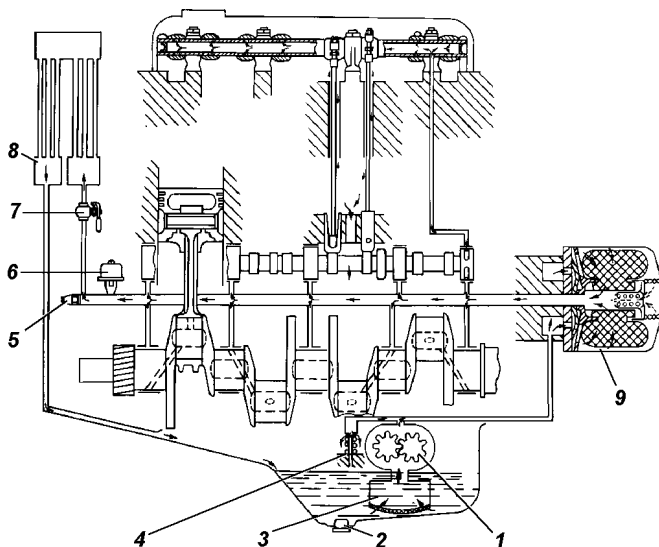


Рис. 4.13. Схема системы смазки двигателей УМЗ:

1 - масляный насос; 2 - пробка сливного отверстия картера; 3 - маслоприемник; 4 - редукционный клапан; 5 - датчик сигнала аварийного давления масла; 6 - датчик указателя давления масла; 7 - кран масляного радиатора; 8 - масляный радиатор; 9 - полнопоточный фильтр очистки масла

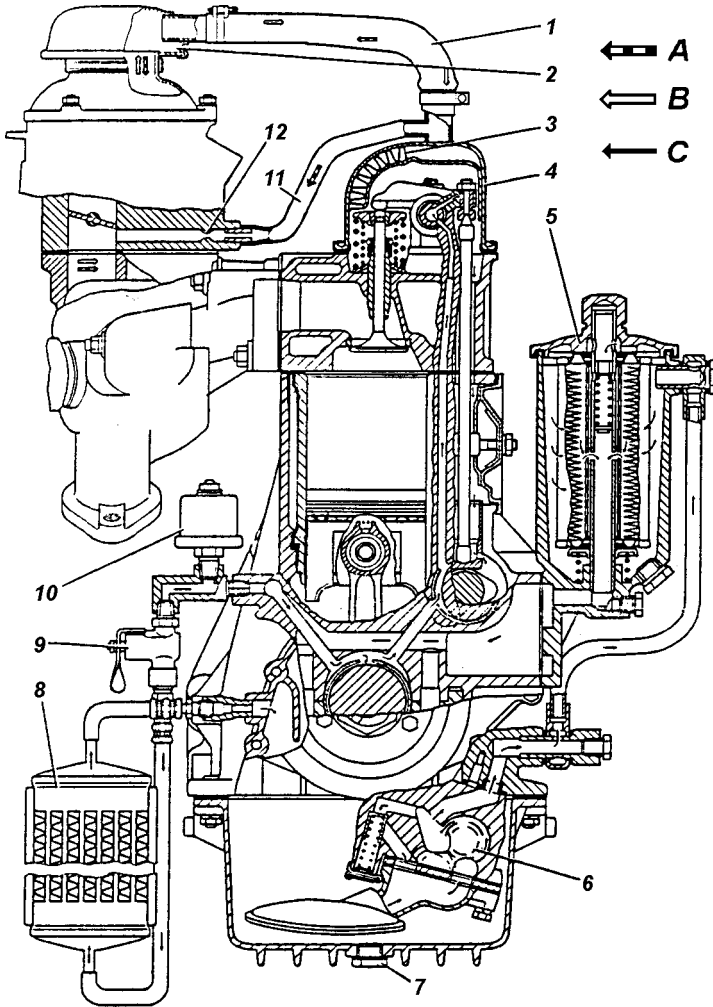


Рис. 4.14. Системы смазки и вентиляции картера двигателей ЗМЗ:

А - картерные газы; В - чистый воздух; С - масло; 1,11 - шланги; 2 - воздушный фильтр; 3 - фильтрующий элемент; 4 - крышка коромысел; 5 - масляный фильтр; 6 - масляный насос с маслоприемником; 7 - пробка сливного отверстия картера двигателя; 8 - масляный радиатор; 9 - запорный краник масляного радиатора; 10 - датчик указателя давления масла; 12 - калиброванное отверстие вентиляции картера

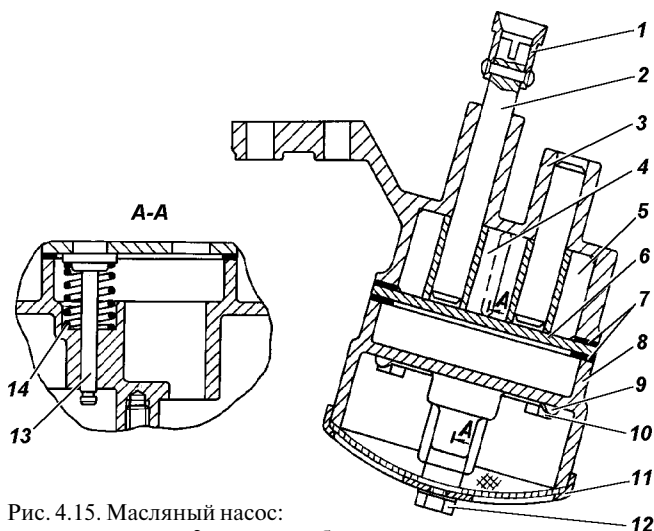


Рис. 4.15. Масляный насос:

1 -направляющая втулка; 2 -валик в сборе;
 3 -корпус в сборе; 4 -ведущая шестерня; 5 -
 ведомая шестерня; 6 -пластина масляного насоса; 7 -прокладки; 8 -крышка
 масляного насоса; 9 -стопорная пластина; 10 -болт; 11 -сетка с каркасом; 12
 -болт; 13 -редукционный клапан; 14 -пружина редукционного клапана

Масляный фильтр двигателей УМЗ - полнопоточный с перепускным и обратным клапанами, установлен на блоке цилиндров с правой стороны двигателя. Имейте в виду, что при загрязнении фильтра открывается перепускной клапан, пропускающий в систему смазки двигателя неочищенное масло. Перепускной клапан открывается при перепаде давлений на входе масла в фильтр и на выходе из фильтра 58-73 кПа (0,6-0,75 кгс/см²).

Масляный фильтр отворачивать, вращая его против часовой стрелки (рис. 4.16). При установке фильтра на двигатель убедиться в исправности уплотнительной прокладки, смазать ее маслом и завернуть фильтр руками до касания прокладкой плоскости на блоке цилиндров, довернуть на 3/4 оборота. Убедиться в отсутствии подтекания масла в уплотняемых соединениях.

Масляный фильтр двигателей ЗМЗ - разборный с бумажным или хлопчатобумажным фильтрующими элементами.

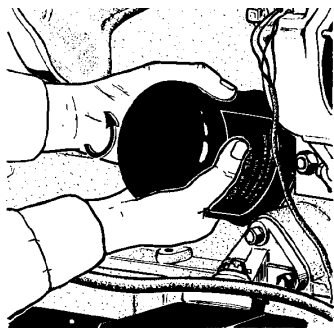


Рис. 4.16. Снятие масляного фильтра

При замене фильтрующего элемента необходимо отвернуть пробку и слить отстой. Очистить внутреннюю поверхность корпуса фильтра и стержень. Установить в корпус новый элемент, убедившись в удовлетворительном состоянии уплотнительных колец. Чтобы исключить подачу неочищенного масла к подшипникам коленчатого вала, резиновые уплотнительные кольца фильтрующего элемента должны обладать упругостью и не иметь дефектов.

Замена фильтрующих элементов РЕГОТМАС-412-1-05, РЕГОТМАС-412-1-06 и НАМИ-ВГ-10 должна производиться через каждые 12000 км пробега. Фильтрующий элемент должен иметь диаметр 71 мм и высоту 156 мм.

Обслуживание системы смазки

Уровень масла в картере двигателей УМЗ поддерживать по метке "П" указателя уровня масла 3 (рис. 4.1).

Уровень масла в картере двигателей ЗМЗ поддерживать между метками "П" и "0" указателя уровня масла. Объем масла, доливаемого в картер двигателя от метки "0" до метки "П", составляет приблизительно 2 л.

Замерять уровень масла через 2-3 минуты после остановки прогретого двигателя.

В картер двигателя заливать масло и менять его в строгом соответствии с таблицей смазки.

Отработавшее масло сливать из картера двигателя сразу же после поездки, пока оно горячее. В этом случае масло сливается быстро и полностью.

Давление в системе смазки двигателей УМЗ нового автомобиля при скорости 60 км/ч на прямой передаче и выключенном масляном радиаторе должно быть не менее 343 кПа (3,5 кгс/см²). Давление может повыситься на непрогретом двигателе до 588 кПа (6 кгс/см²) и упасть в жаркую погоду до 294 кПа (3 кгс/см²). В процессе эксплуатации давление в системе смазки будет постепенно уменьшаться. При снижении давления до 118 кПа (1,2 кгс/см²) эксплуатацию автомобиля необходимо прекратить.

Давление в системе смазки двигателей ЗМЗ при средней частоте вращения коленчатого вала, соответствующей скорости 50 км/ч на прямой передаче и выключенном масляном радиаторе, должно быть в пределах 200 - 400 кПа (2 - 4 кгс/см²). Оно может повыситься на непрогретом двигателе до 450 кПа (4,5 кгс/см²) и упасть в жаркую погоду до 150 кПа (1,5 кгс/см²). Значительное падение давления в системе смазки опасно для работоспособности двигателя.

Во время эксплуатации автомобиля следить за работой датчиков давления масла. Датчик аварийного давления масла срабатывает при давлении 39-78 кПа (0,4-0,8 кгс/см²).

Эксплуатировать автомобиль с горящей сигнальной лампой аварийного давления запрещается. Допустимо загорание сигнальной лампы при резком торможении автомобиля и работе двигателя на режиме холостого хода при минимальной частоте вращения коленчатого вала, но при исправной системе смазки двигателя она должна немедленно гаснуть при увеличении частоты вращения на 15-20% (до частоты вращения, необходимой для движения автомобиля).

Рекомендуется через две смены масла промывать систему смазки двигателя, для чего слить из картера горячего двигателя отработавшее масло, залить специальное моющее масло ВНИИ НП-ФД на 2-4 мм выше метки "О" на указателе уровня масла и дать двигателю поработать на минимальной частоте вращения коленчатого вала в режиме холостого хода 10 минут. Затем моющее масло слить, заменить масляный фильтр (или фильтрующий элемент) и залить свежее масло. В случае отсутствия моющего масла промывку можно производить чистым моторным маслом.