

Система охлаждения и система смазки двигателя ЯМЗ-238

Система охлаждения дизельного двс ЯМЗ-238

Система охлаждения дизеля ЯМЗ-238 автомобилями Маз, Краз, Урал, трактора К-700 (рис. 17) — жидкостная, циркуляционная, включающая в себя водяной насос, жидкостно-масляный теплообменник, вентилятор, термостаты.

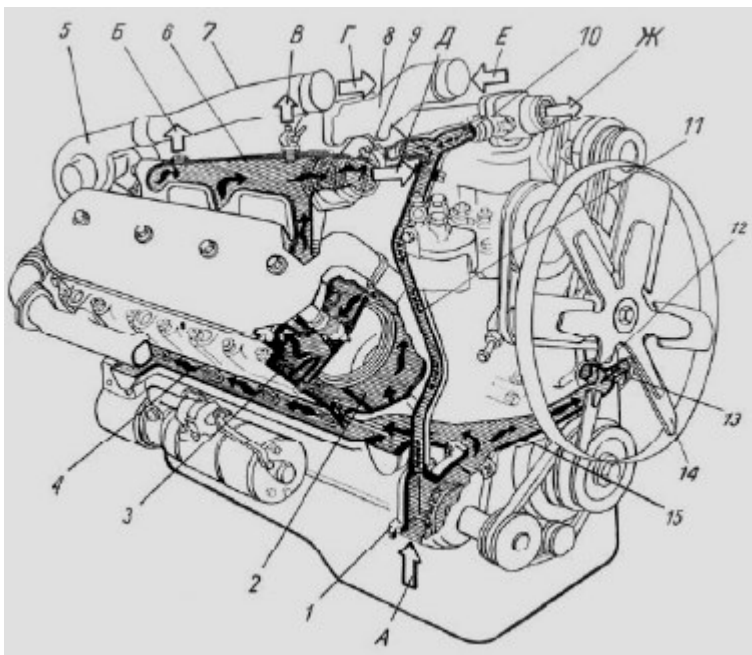


Рис. 17. Схема системы охлаждения дизельного двигателя ЯМЗ-238

1 – водяной насос; 2 – полость блока охлаждения гильз; 3 – водяная полость в головке блока; 4 – продольный водяной канал; 5 – турбокомпрессор; 6 – правая водяная труба; 7 – труба соединительная; 8 – патрубок впускной; 9 – термостат; 10 – тройник с соединительными трубками; 11 – трубка перепускная; 12 – заглушка; 13 – впускной патрубок жидкостно-масляного теплообменника; 14 – вентилятор; 15 – поперечный водяной канал; А – подвод охлаждающей жидкости от водяного радиатора; Б – к отопителю кабины; В – выпуск воздуха; Г – подача наддувочного воздуха к охладителю типа “воздух-воздух”; Д, Ж – к радиатору; Е – от охладителя наддувочного воздуха типа “воздух-воздух” в цилиндры

Кроме того, система охлаждения дизеля ЯМЗ-238 включает водяной радиатор, охладитель наддувочного воздуха типа “воздух-воздух” и дистанционный термометр, устанавливаемые на автомобиле.

Во время работы дизельного двигателя ЯМЗ-238 циркуляция охлаждающей жидкости в системе охлаждения создается центробежным насосом.

Из водяного насоса двигателя ЯМЗ-238 автомобилями Маз, Краз, Урал, трактора К-700 (1) жидкость поступает в поперечный канал 15 и далее по правому продольному каналу 4 в водяную полость правого ряда цилиндров, а в левый ряд цилиндров – через впускной патрубок жидкостно-масляного теплообменника 13, охлаждая масло в двух элементах, далее в левый продольный канал.

Для того чтобы охлаждающая жидкость проходила через жидкостно-масляный теплообменник, в переднюю крышку шестерен распределения запрессована заглушка 12.

Далее охлаждающая жидкость из водяных полостей цилиндров по направляющим каналам поступает в головки цилиндров к наиболее нагретым поверхностям – выпускным каналам и стаканам форсунок и затем собирается в водосборных трубах 6.

При нагреве холодного двигателя ЯМЗ-238 каналы, соединяющие водосборные трубы с радиатором, перекрыты клапанами термостатов 9.

Охлаждающая жидкость циркулирует по тройнику с соединительными трубками 10 и перепускной трубке 11 к водяному насосу, минуя радиатор, что ускоряет прогрев двигателя.

По достижении в системе водяного охлаждения двс ЯМЗ-238 температуры 80°C клапаны термостатов открываются, нагретая жидкость поступает в водяной радиатор, где отдает тепло потоку воздуха, создаваемому вентилятором 14, после чего снова идет к водяному насосу.

Когда температура охлаждающей жидкости понижается, термостаты автоматически направляют весь ее поток непосредственно к водяному насосу, минуя радиатор.

Таким образом, посредством термостатов обеспечивается оптимальный тепловой режим работы двигателя ЯМЗ-238.

Водяной насос дизельного двигателя ЯМЗ-238

Водяной насос (помпа) двс ЯМЗ-238 центробежного типа, установлен на передней стенке блока цилиндров и приводится во вращение клиновым ремнем от шкива, установленного на переднем конце коленчатого вала.

Конструкция помпы дизеля ЯМЗ-238 автомобилей Маз, Краз, Урал, трактора К-700 приведена на рисунке 18.

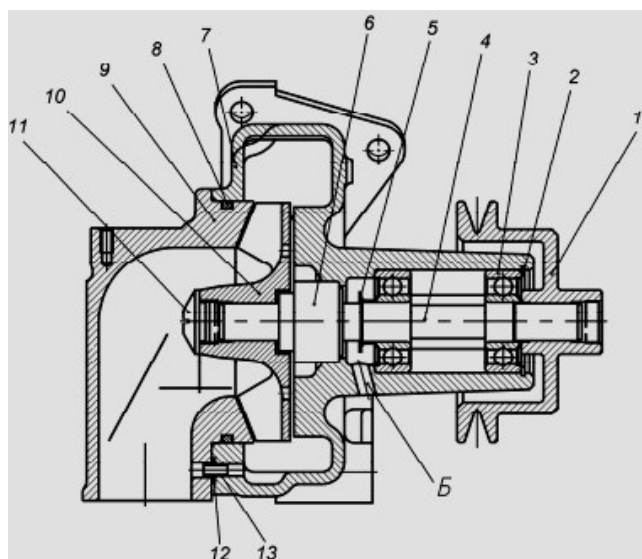


Рис. 18. Водяной насос (помпа) дизеля ЯМЗ-238

1 – шкив привода; 2 – стопорное кольцо; 3 – подшипники; 4 – валик; 5 – водосбрасыватель; 6 – уплотнение торцевое; 7 – корпус насоса; 8 – кольцо уплотнительное; 9 – патрубок водяного насоса; 10 – крыльчатка; 11 – заглушка крыльчатки; 12 – кольцо уплотнительное; 13 – втулка уплотнительного кольца; А – торцевое уплотнение; Б – дренажное отверстие

В чугунном корпусе 7 насоса вращается напрессованная на валик 4 крыльчатка 10, создающая поток охлаждающей жидкости.

Валик водяного насоса ЯМЗ-238 установлен на двух шарикоподшипниках 3 с односторонним уплотнением.

Полость подшипников при сборке насоса заполняется смазкой Литол на весь срок службы насоса без дополнительной смазки.

Уплотнение подшипниковой полости помпы двс ЯМЗ-238 осуществляется торцевым самоподжимным уплотнением.

Для контроля за герметичностью торцевого уплотнения в корпусе насоса имеется дренажное отверстие «Б».

Шкив привода 1 напрессован на валик насоса.

Водяной насос дизельного двигателя ЯМЗ-238 имеет маркировку на корпусе 236-1307010-Б1.

Дизельные двигатели ЯМЗ-238 автомобилей Маз, Краз, Урал, трактора К700 комплектуются фрикционным приводом вентилятора, предназначенным для включения и выключения вентилятора в зависимости от условий эксплуатации.

Применение фрикционного привода дизеля ЯМЗ-238 позволяет:

Обеспечить оптимальный тепловой режим двигателя.

Снизить расход топлива за счет снижения потерь мощности на работу вентилятора.

Повысить надежность шестеренчатого привода двигателя за счет снижения динамических нагрузок на шестерни.

Сократить время прогрева двигателя.

Улучшить комфортабельность за счет поддержания надлежащего микроклимата в кабине и снижения шумности.

Система смазки дизельного двс ЯМЗ-238

Система смазки дизельного двигателя ЯМЗ-238 автомобилей Маз, Краз, Урал, трактора К-700 – смешанная, с «мокрым» картером (рис. 19).

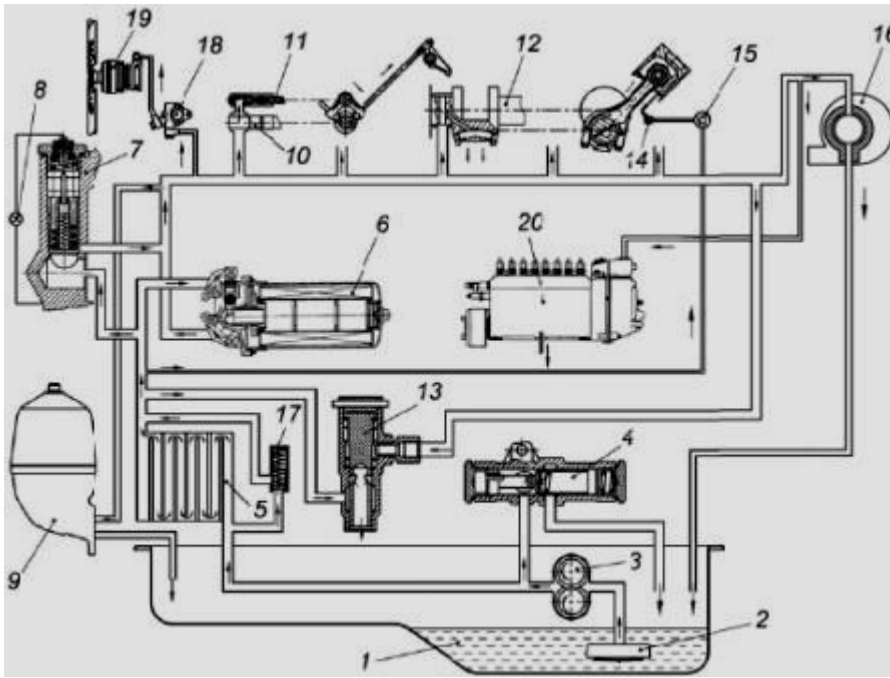


Рис. 19. Схема системы смазки дизельного двигателя ЯМЗ-238 с односекционным масляным насосом и жидкостно-масляным теплообменником

1 – масляный картер; 2 – маслозаборник; 3 – масляный насос; 4 – редукционный клапан; 5 – жидкостно-масляный теплообменник; 6 – масляный фильтр; 7 – перепускной клапан; 8 – сигнальная лампа фильтра; 9 – фильтр центробежной очистки масла; 10 – распределительный вал; 11 – ось толкателей; 12 – коленчатый вал; 13 – дифференциальный клапан; 14 – форсунка охлаждения поршней; 15 – клапан системы охлаждения поршней; 16 – турбокомпрессор; 17 – перепускной клапан теплообменника; 18 – включатель привода вентилятора; 19 – привод вентилятора; 20 – ТНВД

Масляный насос 238Б-1011014-А производительностью 140 л/мин (рис. 20) через всасывающую трубу с заборником засасывает масло из картера и подает его в систему через последовательно включенный жидкостно-масляный теплообменник.

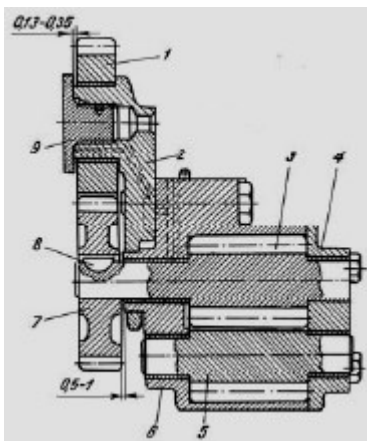


Рис. 20. Масляный насос двс ЯМЗ-238

1 – промежуточная шестерня; 2 – ось промежуточной шестерни; 3 – вал-шестерня ведущая; 4 – крышка корпуса; 5 – вал-шестерня ведомая; 6 – корпус; 7 – шестерня привода; 8 – шпонка; 9 – фланец упорный

В корпусе теплообменника (пластинчатого) установлен перепускной клапан.

Когда разность давлений до и после теплообменника достигает 274 ± 40 кПа ($2,8 \pm 0,40$ кгс/см²), клапан открывается и часть масла подается непосредственно в масляную магистраль.

Из жидкостно-масляного теплообменника масло поступает в каналы блока через дифференциальный клапан, предназначенный для поддержания постоянного давления в системе.

При повышении давления свыше 520 кПа ($5,2$ кгс/см²) часть масла сливается в картер.

Далее через каналы в блоке часть масла через клапан системы охлаждения поршней дизеля ЯМЗ-238 поступает к форсункам охлаждения поршней и затем сливается в картер.

Клапан системы охлаждения поршней автомобилей Маз, Краз, Урал, трактора К-700 прекращает подачу масла к форсункам при давлении масла в системе смазки ниже 130 - 165 кПа ($1,30 - 1,65$ кгс/см²). Другая часть поступает в масляный фильтр (рис. 21).

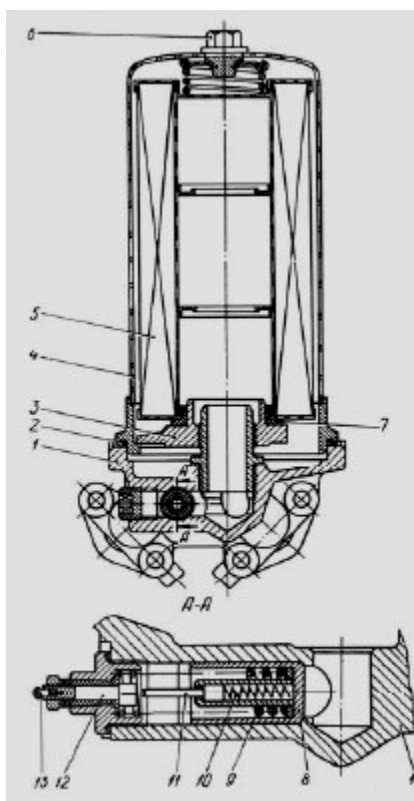


Рис. 21. Масляный фильтр дизеля ЯМЗ-238

1 – корпус фильтра; 2 – прокладка колпака; 3 – замковая крышка; 4 – колпак фильтра; 5 – фильтрующий элемент; 6 – головка колпака; 7 – прокладка фильтрующего элемента; 8 – плунжер клапана; 9 – пружина клапана; 10 – пружина сигнализатора; 11 – подвижный контакт сигнализатора; 12 – неподвижный контакт; 13 – клемма

В корпусе фильтра установлен перепускной клапан.

Когда разность давлений до и после фильтра достигает 200 - 250 кПа ($2,0 - 2,5$ кгс/см²),

клапан открывается и часть неочищенного масла подается непосредственно в масляную магистраль.

К моменту начала открытия перепускного клапана произойдет замыкание подвижного и неподвижного контактов сигнализатора.

В этот момент в кабине водителя загорается сигнальная лампочка, соединенная с клеммой сигнализатора.

Такое повышение давления может произойти тогда, когда засорен элемент фильтр или масло имеет большую вязкость (например, при пуск двигателя в холодное время года).

Фильтрующий элемент масляного фильтра ЯМЗ-238 изготавливается либо из нетканого материала, натянутого на металлический каркас, либо из специальной фильтровальной бумаги.

Из фильтра масло поступает в центральный масляный канал, а оттуда через систему каналов в блоке – к подшипникам коленчатого и распределительного валов.

От подшипников коленчатого вала ЯМЗ-238 автомобилей Маз, Краз, Урал, трактора К-700 через масляные каналы в коленчатом валу и шатунах масло подается к подшипникам верхних головок шатунов.

От распределительного вала дизеля ЯМЗ-238 масло пульсирующим потоком направляется в ось толкателей, а оттуда по каналам толкателей, полостям штанг и коромысел поступает ко всем трущимся парам привода клапанов, а по наружной трубе – к подшипникам турбокомпрессора, регулятора частоты вращения и топливного насоса высокого давления.

Под давлением смазывается также подшипник промежуточной шестерни привода масляного насоса ЯМЗ-238.

Шестерни привода агрегатов, кулачки распределительного вала, подшипники качения, гильзы цилиндров смазываются разбрызгиванием.

На переднем фланце отводящей трубы масляного насоса ЯМЗ-238 установлен редуцирующий клапан, перепускающий масло обратно в картер при давлении на выходе из насоса свыше 700 - 800 кПа (7,0 - 8,0 кгс/см²).

Для стабилизации давления в систему смазки двигателя ЯМЗ-238 включен дифференциальный клапан, отрегулированный начало открытия 490 - 520 кПа (4,9 - 5,2 кгс/см²).

Контроль давления масла осуществляется в центральном масляном канале.

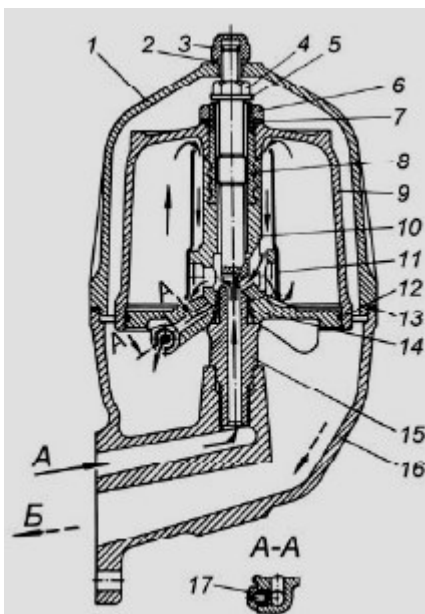


Рис. 22. Фильтр центробежной очистки масла ЯМЗ-238

1 – колпак фильтра; 2, 7 – шайбы; 3 – колпачковая гайка; 4 – гайка крепления ротора; 5 – упорная шайба; 6 – гайка ротора; 8, 14 – втулки ротора; 9 – колпак ротора; 10 – ротор; 11 – отражатель; 12 – уплотнительное кольцо; 13 – прокладка колпака; 15 – ось ротора; 16 – корпус фильтра; 17 – сопло ротора; А – из системы под давлением; Б – слив масла в картер

Фильтр центробежной очистки масла ЯМЗ-238 (рис. 22), включенный в смазочную систему параллельно после масляного фильтра, пропускает до 8% масла, проходящего через систему смазки.

Фильтр ЯМЗ-238 автомобилей Маз, Краз, Урал, трактора К700 предназначен для тонкой фильтрации масла.

Масло очищается под действием центробежных сил при вращении ротора.

Струи масла, выходящие с большой скоростью из сопла, создают момент, приводящий ротор во вращение.

Механические примеси, находящиеся в масле, под действием центробежных сил отбрасываются «к стенке» колпака 9 ротора, образуя на его внутренних поверхностях плотный слой отложений, который следует периодически удалять.

Очищенное масло сливается в картер. Дополнительная центробежная очистка масла производится и в полостях шатунных шеек коленчатого вала ЯМЗ-238.

Турбокомпрессор дизельного двигателя ЯМЗ-238

Дизельный двигатель ЯМЗ-238 автомобилей Маз, Краз, Урал, трактора К700 оборудован турбокомпрессором, использующим энергию выхлопных газов для наддува двигателя.

Увеличивая массу воздуха, поступающего в цилиндры, турбокомпрессор ЯМЗ-238 способствует более эффективному сгоранию увеличенной дозы топлива.

За счет этого повышается мощность двигателя при умеренной тепловой напряженности.

Устройство турбокомпрессора дизельного двигателя ЯМЗ-238

Турбокомпрессор дизеля ЯМЗ-238 (рис. 23) состоит из одноступенчатого центробежного компрессора и радиальной центростремительной турбины.

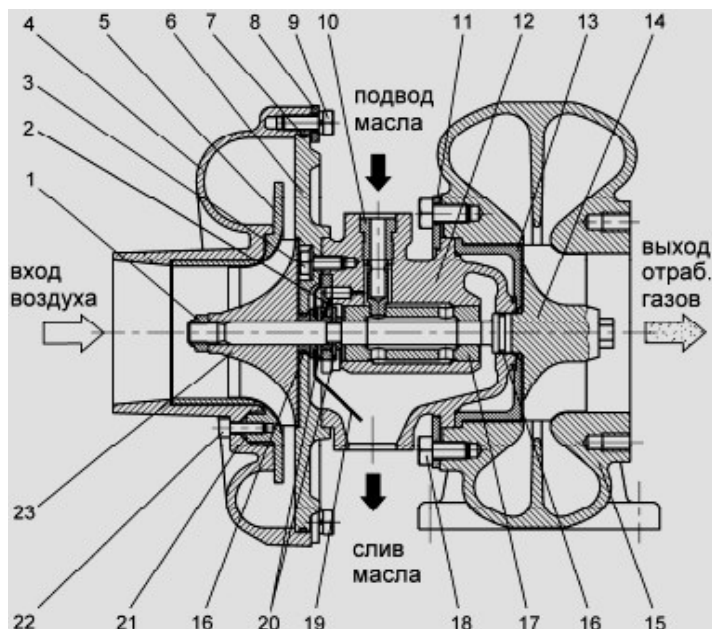


Рис. 23. Турбокомпрессор ЯМЗ-238

1 – гайка крепления колеса компрессора; 2 – подшипник упорный; 3 – болт; 4 – корпус компрессора; 5 – вставка; 6 – крышка корпуса компрессора; 7 – кольцо уплотнительное; 8 – пластина компрессора; 9 – болт; 10 – болт-стопор; 11 – пластина турбины; 12 – корпус подшипника; 13 – проставка корпуса турбины; 14 – колесо турбины с валом; 15 – корпус турбины; 16 – кольца уплотнительные; 17 – втулка; 18 – болт; 19 – экран маслосбрасывающий; 20 – шайбы упорные; 21 – кольцо уплотнительное; 22 – винт; 23 – колесо компрессора

Колесо турбины 14 и колесо компрессора 23 расположены на противоположных концах вала ротора консольно по отношению к втулке подшипника 17.

Рабочее колесо 23 центробежного компрессора — полуоткрытого типа, с загнутыми против вращения лопатками, отлито из алюминиевого сплава. Оно напрессовано на вал и закреплено гайкой 1, установленной с герметиком.

Рабочее колесо турбины 14 — полуоткрытого типа, с радиальными лопатками, изготовлено методом литья из жаропрочного сплава. Оно соединено с валом методом сварки трением.

Корпус турбины ЯМЗ-238 изготовлен из жаропрочного чугуна.

Газ подводится к колесу турбины двумя суживающимися каналами.

На торце корпуса турбины имеются шпильки для крепления выпускного трубопровода.

Корпус компрессора 4, вставка и крышка корпуса подшипника 6 изготовлена из алюминиевого сплава.

Крышка корпуса подшипника 6 крепится к корпусу подшипника болтами 3 с применением герметика.

В турбокомпрессоре дизеля ЯМЗ-238 применен подшипник скольжения 17 в виде втулки, изготовленной из алюминиевого сплава.

Она установлена в расточке чугунного корпуса подшипника 12 и удерживается от осевых перемещений болтом-стопором 10.

Смазывание втулки турбокомпрессора ЯМЗ-238 осуществляется под давлением из системы смазки двигателя.

Тщательно отбалансированный ротор установлен во втулке 17.

Осевые усилия, действующие на ротор, воспринимаются упорным подшипником 2.

На каждом конце вала ротора установлены разрезные уплотнительные кольца 16, изготовленные из специального чугуна.

Турбокомпрессор дизеля ЯМЗ-238 крепится к выпускным коллекторам корпусом турбины.

Выходной патрубок корпуса компрессора соединен через патрубки и охладитель наддувочного воздуха со впускными коллекторами двигателя.