

238НД6-3902150 РЭ

ДВИГАТЕЛИ ЯМЗ-238НД6, ЯМЗ-238НД7, ЯМЗ-238НД8

Дополнение к инструкциям по эксплуатации 238НД-3902150 и 238НД3-3902150 ИЭ

Двигатели ЯМЗ-238НД6, ЯМЗ-238НД7 и ЯМЗ-238НД8 восьмицилиндровые, четырехтактные с газотурбинным наддувом, промежуточным охлаждением наддувочного воздуха, масляным охлаждением поршней, встроенным в двигатель жидкостно-масляным теплообменником охлаждения масла. На двигатели установлен водяной насос повышенной производительности. Все модели двигателей комплектуются фрикционным приводом вентилятора с управлением вентилятором электромагнитным включателем и генератором модели 5702.3701.

Двигатели соответствуют Правилам ЕЭК ООН № 96 и предназначены для установки на изделия ЗАО "Петербургский тракторный завод", ЗАО "Титран-Инженерный центр", УРП "МоАЗ".

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Показатели	ЯМЗ-238НД6	ЯМЗ-238НД7	ЯМЗ-238НД8
Номинальная мощность, брутто, кВт (л.с.) по ГОСТ 14846	173 (235)	184 (250)	220,6 (300)
Номинальная частота вращения, мин ⁻¹	1700 ⁺⁵⁰ ₋₂₀	1900 ⁺⁵⁰ ₋₂₀	1900 ⁺⁵⁰ ₋₂₀
Эксплуатационная мощность, кВт (л.с.)	163 (222)	174 (235)	209,5 (285)
Максимальный крутящий момент, брутто, Н·м (кгс·м)	1108 (113)		1275 (130)
Максимальная частота вращения холостого хода, мин ⁻¹	1950	2150	2150
Минимальная частота вращения холостого хода, мин ⁻¹	600±50		
Угол опережения впрыскивания топлива, градусах до ВМТ	13°±1°		
Масса двигателя в состоянии поставки (без сцепления), кг	1180		

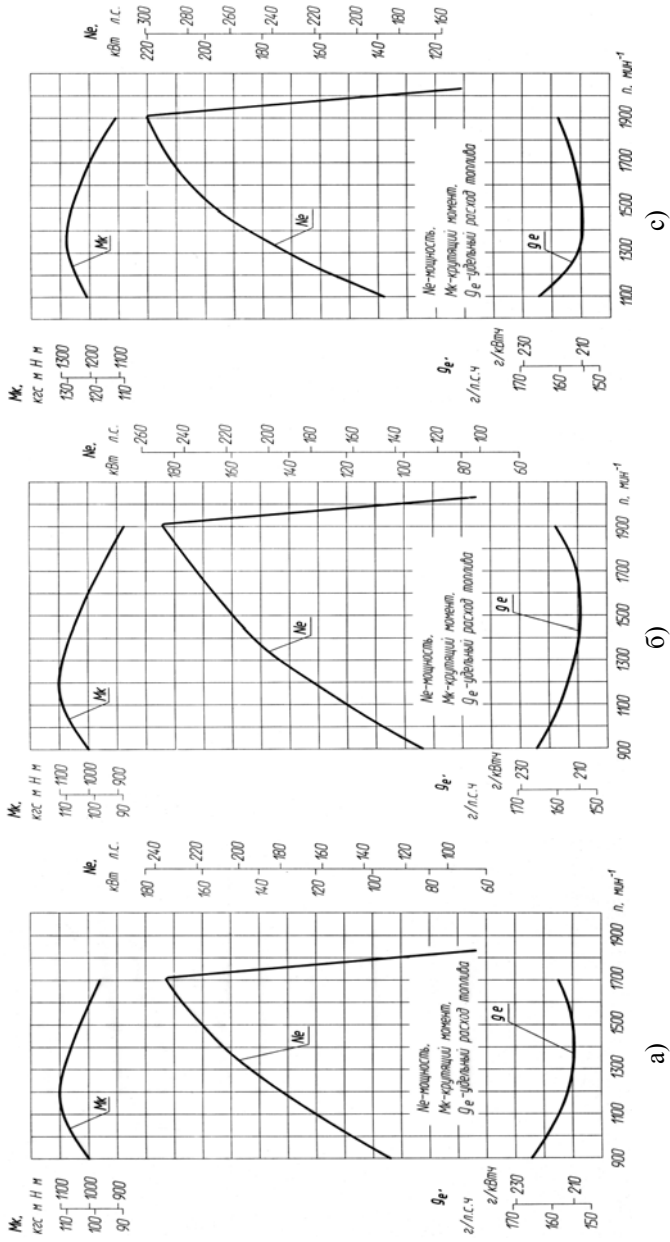


Рис. 1. Скоростная характеристика двигателей:
 а) ЯМЗ-238НД6, б) ЯМЗ-238НД7, в) ЯМЗ-238НД8

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЖИДКОСТНО-МАСЛЯНЫЙ ТЕПЛОБМЕННИК

Жидкостно-масляный теплообменник (ЖМТ) предназначен для поддержания оптимального уровня температуры масла системы смазки двигателя и крепится к блоку цилиндров с левой стороны двигателя.

Двигатели могут комплектоваться ЖМТ пластинчатого с двумя теплопередающими элементами (см. рис. 2) или трубчатого типов (см. рис. 4).

Конструкция ЖМТ пластинчатого типа с двумя теплопередающими элементами показана на рис. 2.

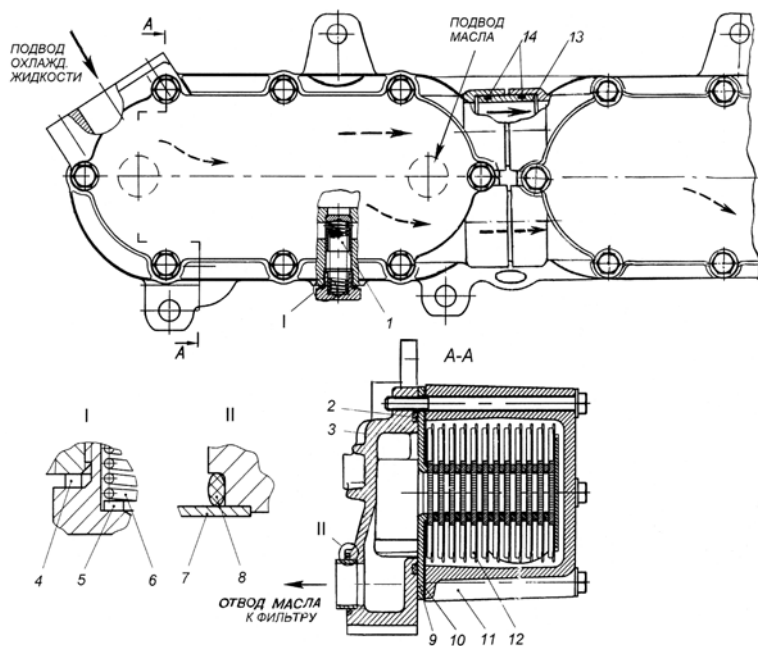


Рис. 2. Жидкостно-масляный теплообменник:

1 – клапан перепускной; 2 – уплотнение; 3 – корпус; 4 – шайба регулировочная; 5 – прокладка регулировочная; 6 – пружина; 7 – втулка; 8 – уплотнительное кольцо; 9 – фланец; 10 – прокладка; 11 – крышка элемента; 12 – секции элемента пластинчатого; 13 – муфта соединительная; 14 – уплотнительные кольца.

Теплопередающие элементы 12 пластинчатого типа крепятся к корпусу 3 с уплотнением резиновыми кольцами 2 и закрываются крышками 11 с уплотнением паронитовыми прокладками 10. Охлаждаемое масло проходит внутри секции теплопередающего элемента, а охлаждающая жидкость - снаружи противотоком. В масляной полости корпуса установлен перепускной клапан 1, при открытии которого масло проходит в магистраль минуя теплообменник. Начало открытия клапана при перепаде давления 274 ± 25 кПа ($2,8 \pm 0,25$ кгс/см²). Регулировка клапана обеспечивается установкой необходимого количества деталей 4 и 5.

На отводящем патрубке второй секции установлен кран (рис. 3) или пробка (рис. 3а) для слива охлаждающей жидкости.

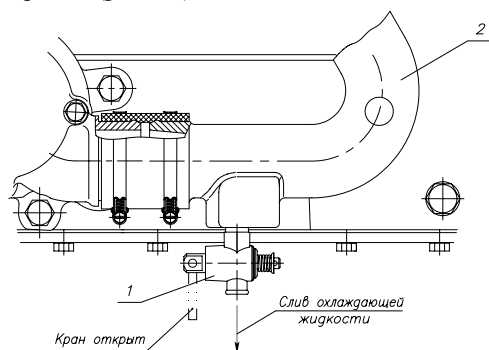


Рис.3. Кран слива охлаждающей жидкости:

1 – кран; 2 – патрубок отводящий

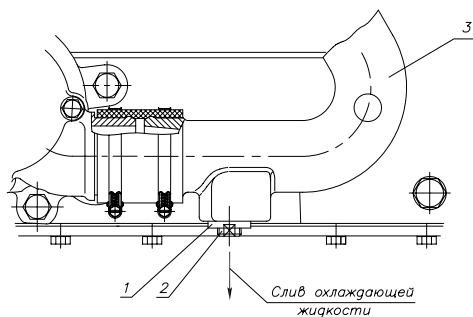


Рис.3а. Пробка слива охлаждающей жидкости:

1 – ввертыш; 2 – пробка сливная; 3 – патрубок отводящий

Конструкция ЖМТ трубчатого типа показана на рис. 4. Теплообменник состоит из корпуса 1, теплопередающего элемента 2, передней 3 и задней 8 крышек. На входе в трубки теплопередающего элемента установлена защитная сетка 4.

Теплопередающий элемент 2 и передняя крышка 3 уплотняются резиновыми кольцами 5. Задняя крышка 8 уплотняется прокладкой 6. В задней крышке 8 устанавливается пробка 7 для слива охлаждающей жидкости из двигателя.

Теплообменник устанавливается на левой стороне блока цилиндров с обеспечением подвода и отвода масла через специальные каналы. При этом уплотнение стыка между ЖМТ и блоком цилиндров осуществляется резиновыми кольцами 5, установленными на втулках 9 (см. разрез А-А). Подвод и отвод охлаждающей жидкости осуществляется через патрубки крышек 3 и 8 теплообменника.

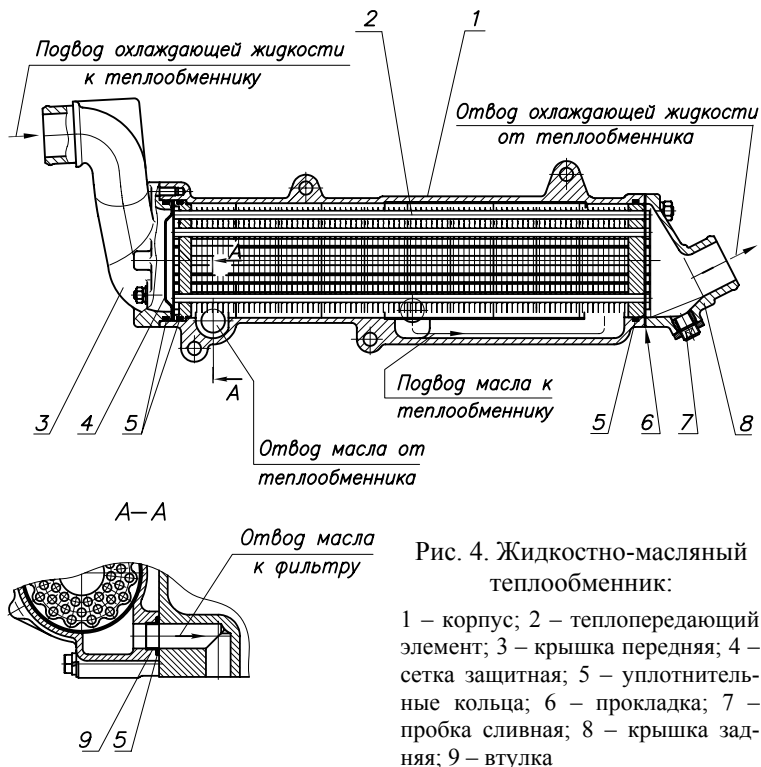


Рис. 4. Жидкостно-масляный теплообменник:

1 – корпус; 2 – теплопередающий элемент; 3 – крышка передняя; 4 – сетка защитная; 5 – уплотнительные кольца; 6 – прокладка; 7 – пробка сливная; 8 – крышка задняя; 9 – втулка

ВОДЯНОЙ НАСОС

На двигателя устанавливается водяной насос повышенной производительности, который конструктивно отличается от водяного насоса, приведенного в инструкции по эксплуатации 238НД-3902150.

Водяной насос – центробежного типа, установлен на передней стенке блока цилиндров и приводится во вращение клиновым ремнем от шкива, установленного на переднем конце коленчатого вала.

Конструкция водяного насоса показана на рисунке 5.

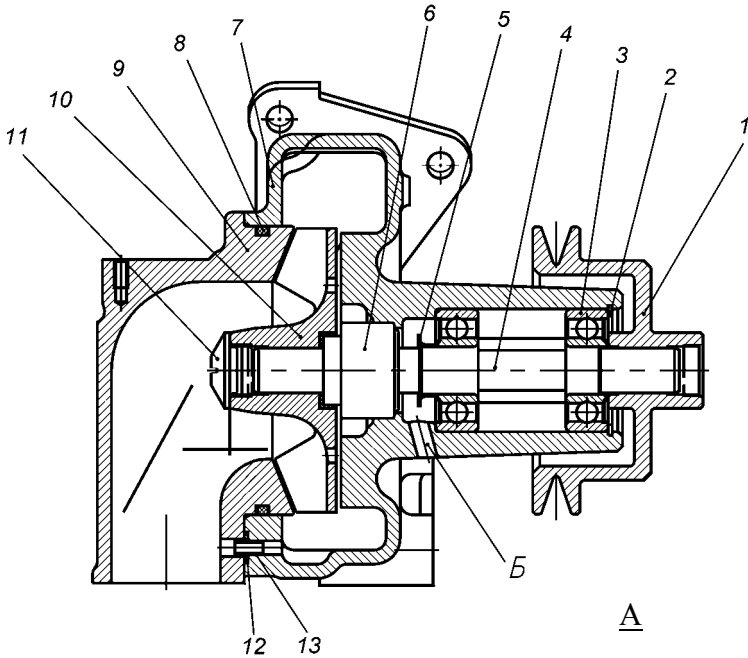


Рис. 5. Водяной насос:

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 – торцовое уплотнение; Б – дренажное отверстие

В чугунном корпусе 7 насоса вращается напрессованная на валик 4 крыльчатка 10, создающая поток охлаждающей жидкости. Валик насоса установлен на двух шарикоподшипниках 3 с односторонним уплотнением. Полость подшипников при сборке насоса заполняется смазкой Литол-24 ГОСТ 21150-87 на весь срок службы насоса без дополнительной смазки.

Уплотнение подшипниковой полости насоса осуществляется торцовым самоподжимным уплотнением отечественного или импортного производства. Для контроля за герметичностью торцового уплотнения в корпусе насоса имеется дренажное отверстие «Б». Шкив привода 1 напрессован на валик насоса.

Водяные насосы на корпусе имеют маркировку 236-1307010-Б1 или 236-1307010-Б2, на которые устанавливается соответственно торцовое уплотнение отечественного или импортного производства.

ПРИВОД ВЕНТИЛЯТОРА

Двигатели комплектуются фрикционным приводом вентилятора (рис. 6), предназначенным для включения и выключения вентилятора в зависимости от условий эксплуатации.

Применение фрикционного привода 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.
- Обеспечить бродоходимость автомобиля без снятия вентилятора.
- Сократить время прогрева двигателя.
- Улучшить комфортабельность за счет поддержания надлежащего микроклимата в кабине и снижения шумности.

УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА

Фрикционный привод может работать в трех режимах: автоматическом, постоянно включенным и постоянно выключенным. Управление вентилятором осуществляется с помощью электромагнитного выключателя.

Вентилятор при неработающем двигателе находится в отключенном состоянии. После пуска двигателя крыльчатка вентилятора может вращаться за счет трения в подшипниках и других сопрягаемых деталях дисковой муфты с частотой 200÷500 об/мин.

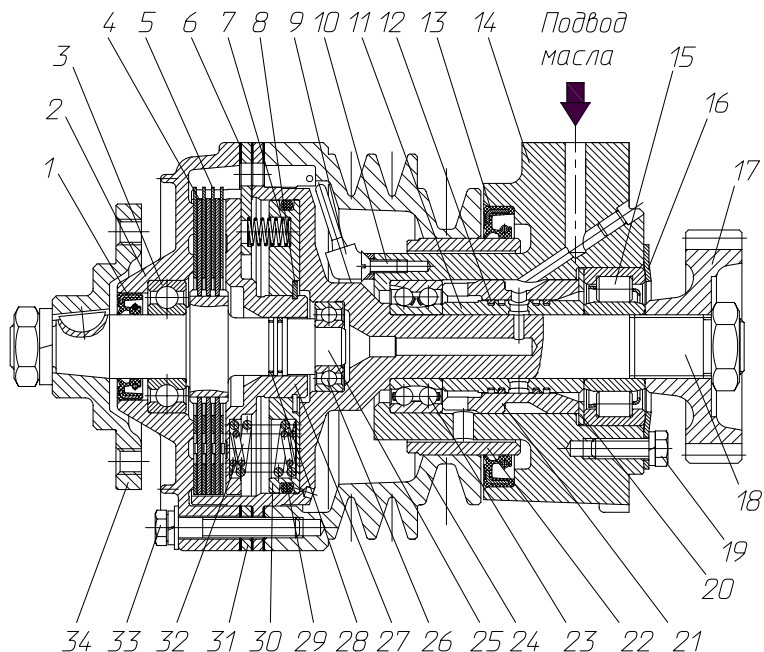


Рис. 6. Привод вентилятора

1 – манжета; 2 – крышка; 3 – подшипник; 4 – диск ведомый; 5 – диск ведущий; 6 – прокладка; 7 – пружина отжимная; 8 – кольцо упорное; 9 – трубка черпательная; 10 – винт; 11 – втулка распорная; 12 – кольцо уплотнительное; 13 – манжета; 14 – корпус; 15 – подшипник; 16 – фланец упорный; 17 – шестерня; 18 – вал ведущий; 19 – болт; 20 – шайба; 21 – втулка; 22 – втулка распорная; 23 – подшипник; 24 – шкив; 25 – вал ведомый; 26 – подшипник; 27 – обойма нажимная; 28 – кольцо уплотнительное; 29 – кольцо уплотнительное; 30 – поршень; 31 – упор поршня; 32 – пружина нажимная; 33 – болт; 34 – ступица вентилятора.

При достижении температурного состояния двигателя близкого к высшему оптимальному (+85°...+93°С) масло от электромагнитного включателя под давлением поступает в канал

подвода масла корпуса 14 (рис. 6). Далее через отверстие в корпусе, радиальные отверстия во втулках 10 и 22 попадает в осевое отверстие ведущего вала 18, а оттуда к поршню 30. Поршень начинает перемещаться, передавая усилия через пружины 32 на обойму, которая давит на диски 4 и 5, выбирая зазоры между ними. После сжатия ведущих и ведомых дисков ведомый вал 25 с крыльчаткой начинает вращаться с рабочей частотой. После того как, температурное состояние двигателя достигнет значения близкого к низшему оптимальному, включатель прекращает подачу масла. Масло, находящееся под поршнем 30, под действием центробежных сил, а также пружин 7, 32 через дренажные отверстия по специальным каналам перемещается во внутреннюю полость передней крышки 2 и шкива 24. С помощью черпательной трубки 9 и далее по каналам в корпусе масло попадает в картер двигателя.

По мере освобождения полости под поршнем 30 от масла он перемещается под действием пружин 7, 32. Диски фрикционного привода расходятся и вентилятор отключается.

ВКЛЮЧАТЕЛЬ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ

Особенности работы электромагнитного включателя (рис. 7 - 10) заключаются в том, что от термореле, расположенного на правом водяном коллекторе, поступает электрический сигнал к электромагнитному клапану, который устанавливается непосредственно на корпусе привода вентилятора и управляет поступлением масла в муфту привода. Соединение клапана с корпусом уплотняется паронитовой прокладкой.

Конструкция электромагнитного клапана (рис. 8) обеспечивает необходимое давление масла при включении вентилятора, а также предусматривает регламентируемую подачу масла в выключенном состоянии через специальный самоочищающийся жиклер для обеспечения смазки подшипников привода. При отсутствии напряжения на контактах штекерной колодки электромагнитный клапан находится в закрытом положении. При подаче напряжения 24 В клапан открывается.

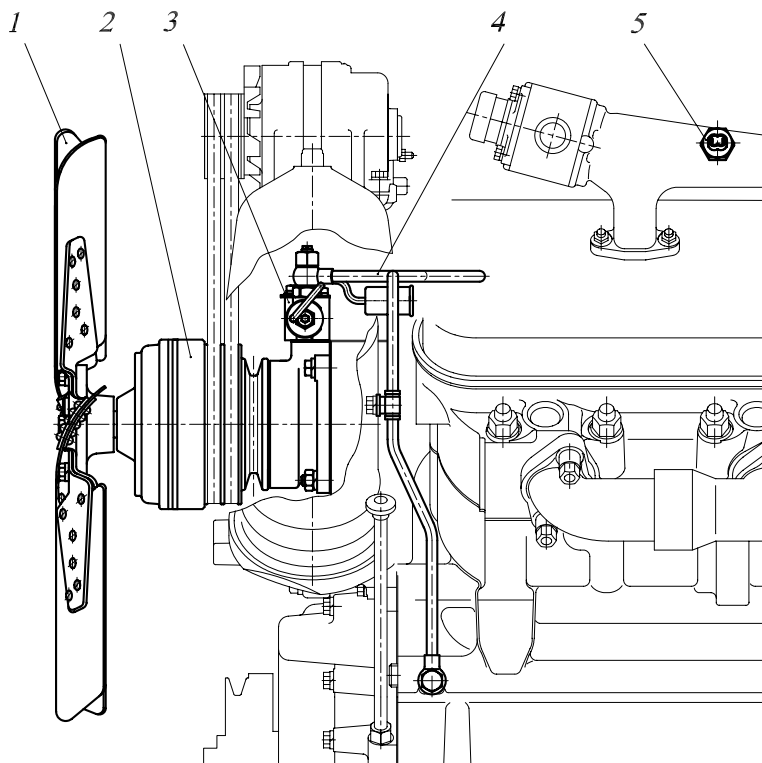


Рис. 7. Расположение деталей привода вентилятора с электромагнитным клапаном на двигателе:

1 – вентилятор, 2 – муфта привода; 3 – электромагнитный клапан КЭМ 32-23; 4 – трубка подвода масла; 5 – термореле.

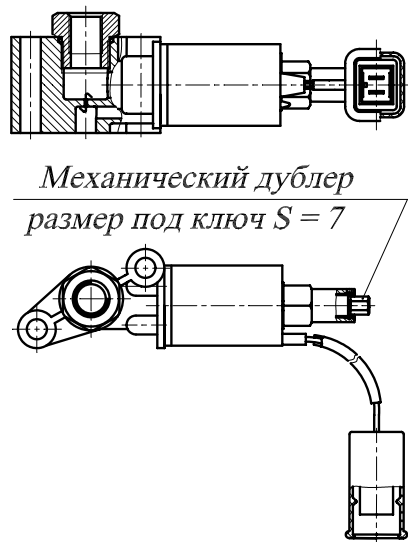


Рис. 8. Клапан электромагнитный КЭМ 32-23

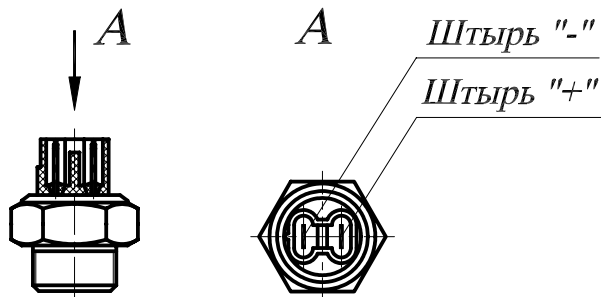


Рис. 9. Термореле

Управление работой электромагнитного клапана осуществляется трехпозиционным переключателем, расположенным в кабине водителя.

При включении вентилятора на пульте водителя загорается контрольная лампа (см. схему рис. 10).

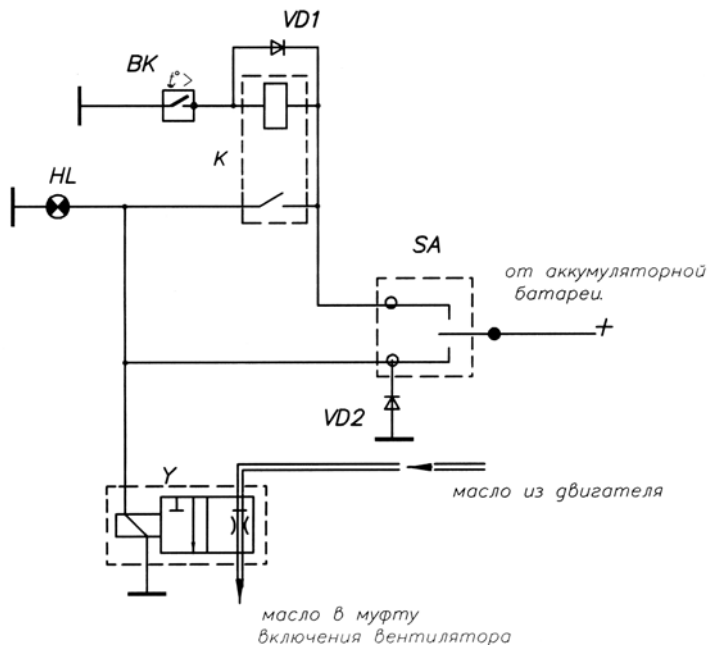


Рис. 10. Схема включения муфты вентилятора электрическая, принципиальная

Схема включения муфты вентилятора электрическая, принципиальная включает следующие элементы:

Обозначение элемента	Наименование	Кол-во
BK	Термореле 661.3710-01	1
Y	Электромагнитный клапан КЭМ 32-23*	1
HL	Контрольная лампа	1
SA	Переключатель 51.3709**	1
VD1, VD2	Диод Д247А**	2
K	Реле 11.3747**	1

* – Привод вентилятора комплектуется электромагнитным клапаном КЭМ 32-23 при напряжении бортовой сети 24 В.

** – Схема электрическая принципиальная, поэтому она может видоизменяться, в том числе могут быть применены другие комплектующие, которые выбираются предприятиями потребителями силовых агрегатов.

Функции элементов схемы электрической принципиальной:

1. Переключатель SA находится в кабине.
2. Переключатель SA имеет три положения:
 - «Выключено» – вентилятор выключен независимо от температуры двигателя.
 - «Включено» – вентилятор включен независимо от температуры двигателя.
 - «Автомат» – вентилятор включается от термореле в зависимости от температуры двигателя.
3. HL – лампа контрольная, включается при работе вентилятора.

При выходе из строя электрической части системы управления вентилятором (обрывы обмотки электромагнита, проводов и т.п.) конструкцией электромагнитного клапана КЭМ 32-23 предусмотрено принудительное включение вентилятора с помощью механического дублера. Открытие клапана производится закручиванием винта дублера до упора.

При изменении режимов работы вентилятора трехпозиционным переключателем, расположенным в кабине водителя, винт механического дублера должен быть вывернут до упора.

ВНИМАНИЕ! ПРИ РАБОТЕ ВЕНТИЛЯТОРА В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ (ВЕНТИЛЯТОР ВКЛЮЧАЕТСЯ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СИГНАЛА ТЕРМОРЕЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА) ВИНТ РУЧНОГО ДУБЛЕРА ДОЛЖЕН БЫТЬ ВЫВЕРНУТ ДО УПОРА.

РАЗБОРКА И СБОРКА ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА

ПОРЯДОК СНЯТИЯ И РАЗБОРКИ ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА

1. Отвернуть болты крепления и снять крыльчатку вентилятора.

2. Ослабить крепление натяжных устройств ремня пневмокомпрессора и ремня генератора, снять ремни со шкива привода вентилятора.

3. Отсоединить провода подачи напряжения к электромагнитному клапану, демонтировать трубку подвода масла, вывернув болт ее крепления из штуцера клапана, и, отвернув болты крепления, снять клапан вместе с прокладкой с привода вентилятора.

4. Отвернуть болты и гайки крепления, аккуратно, не повредив прокладку, снять с двигателя привод вентилятора.

5. Отвернуть болты крепления и снять с привода крышку 2 (см. рис. 6) в сборе со ступицей и ведомым валом 25, извлечь из ведущего вала 18 пакет ведущих и ведомых дисков 4 и 5, а также поршень 30 в сборе с упором 31 и нажимной обоймой 27.

6. Зафиксировать шестерню привода 17 от проворота, отвернуть гайку ее крепления. Используя любой подходящий съёмник, спрессовать шестерню с ведущего вала.

7. Выпрессовать ведущий вал. При этом шкив 24 должен быть зафиксирован в осевом направлении во избежание поломки черпательной трубки 9. После этого извлечь из корпуса привода 14 внутреннюю обойму заднего подшипника 15 и внутреннюю распорную втулку 11 вместе с уплотнительными кольцами 12.

8. Вывернуть винты крепления 10, снять черпательную трубку и шкив привода компрессора и генератора.

9. Отвернуть болты 19 крепления упорного фланца 16, выпрессовать наружную распорную втулку 21 и наружную обойму заднего подшипника. Во избежании передачи осевого усилия при через сепаратор переднего подшипника, выпрессовку необходимо проводить с помощью специального приспособления, как показано на рис. 11 и 12. После этого извлечь из корпуса передний подшипник.

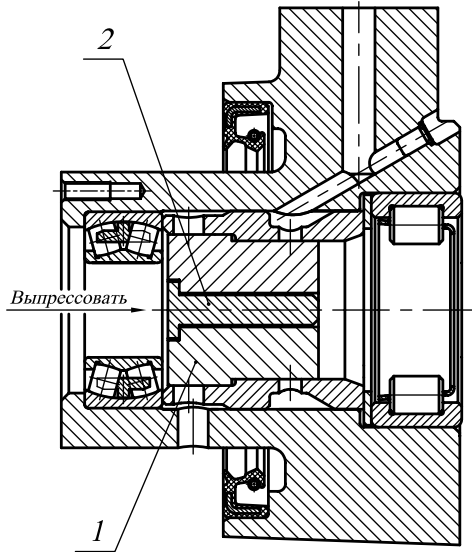


Рис. 11. Выпрессовка распорной втулки
1 – сухарь (2 шт.); 2 – вставка

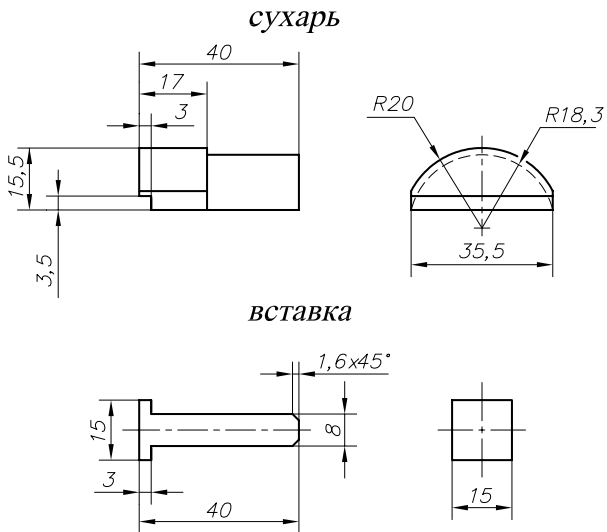


Рис. 12. Приспособление (материал – сталь)

ПОРЯДОК СБОРКИ ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА

Сборку привода вентилятора необходимо осуществлять в обратной последовательности. При этом должны соблюдаться следующие требования:

1. Перед сборкой все манжеты, резиновые и металлические уплотнительные кольца, а также подшипники должны быть смазаны дизельным маслом.

2. Запрессовку переднего сферического подшипника в корпус необходимо производить с помощью оправки, недопускающей перекоса внутренней обоймы относительно наружной, а также передачи осевого усилия через сепаратор.

3. Установку распорных втулок в корпус привода необходимо проводить, как показано на рис. 13, чтобы обеспечить совпадение маслоподводящих отверстий.

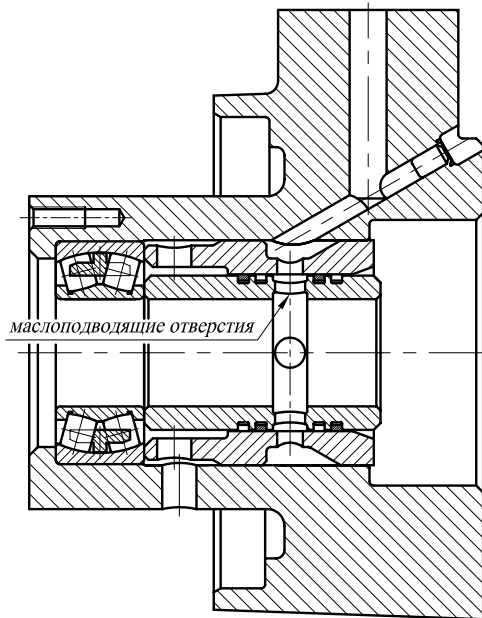


Рис. 13. Установка распорных втулок в корпус привода вентилятора

4. При сборке пакета фрикционных дисков чередование ведущих и ведомых дисков должно быть таким, как показано на рис. 6. При этом ведущие диски необходимо устанавливать так, чтобы направление отжимных усов было против часовой стрелки, если смотреть на привод со стороны ступицы вентилятора.

5. При сборке привода вентилятора необходимо обеспечить затяжку контролируемым моментом следующих резьбовых соединений:

- болтов упорного фланца 1,8...2,0 Н·м (18...20 кгс·м);
- винтов черпательной трубки 0,5...0,8 Н·м (4,9...7,8 кгс·м);
- болтов крышки привода 2,0...2,5 Н·м (19,61...24,51 кгс·м);
- гаек шестерни и ступицы 16...20 Н·м (156,9...196,1 кгс·м).

Во время сборки привода вентилятора на заходную часть резьбы гайки шестерни необходимо нанести герметик УГ-9 ТУ 2257-407-00208947-2004 или УГ-10 ТУ 2257-408-00208947-2004.

Ржавчина, масляные и другие загрязнения в резьбовом соединении не допускаются.

У собранного привода вентилятора вращение шкива относительно корпуса должно быть свободным, без заеданий. Вращение ступицы вентилятора относительно неподвижных корпуса и шкива также должно быть свободным, без заеданий.

ТОПЛИВНАЯ АППАРАТУРА

Двигатели ЯМЗ-238НД6, ЯМЗ-238НД7 и ЯМЗ-238НД8 комплектуются:

- топливными насосами высокого давления моделей 805.1111007-60, 805.1111007-70 и 805.1111007-80 соответственно;
- форсунками моделей 26.1112010-11 (для ЯМЗ-238НД6, ЯМЗ-238НД7) и 261.1112010-11 (для ЯМЗ-238НД8).

Все указанные форсунки регулируются на давление начала впрыскивания топлива $20,6^{+0,8}$ МПа (210^{+8} кгс/см²).

ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Эксплуатация и техническое обслуживание двигателей проводится в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации 238НД-3902150 и дополнений 238НД3-3902150 ИЭ, 7511-3902150 РЭ и 238НД6-3902150 РЭ.

Двигатели поставляемые на комплектацию должны быть установлены на изделие не позднее, чем через 6 месяцев со дня отгрузки с предприятия изготовителя.

ГАРАНТИИ ЗАВОДА

Гарантии ОАО "Автодизель" и порядок предъявления рекламаций в соответствии с инструкцией по эксплуатации 238НД-3902150.