

В. А. ЛИХАНОВ, А. Н. ЧУВАШЕВ

КОНСТРУКЦИЯ ДИЗЕЛЕЙ Д-245 ЕЗ



КИРОВ 2015

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЯТСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

**КАФЕДРА ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ,
АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ**

В. А. ЛИХАНОВ, А. Н. ЧУВАШЕВ

КОНСТРУКЦИЯ ДИЗЕЛЕЙ Д-245 ЕЗ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

**Киров
Вятская ГСХА
2015**

УДК 631.372

Лиханов В.А., Чувашев А.Н. Конструкция дизелей Д – 245 ЕЗ: Учебное пособие. – Киров: ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2015. - 167 с.

Учебное пособие разработано академиком Российской Академии транспорта, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой тепловых двигателей, автомобилей и тракторов **Лихановым В.А.** и доцентом кафедры тепловых двигателей, автомобилей и тракторов, кандидатом технических наук **Чувашевым А.Н.**

Рассмотрено и рекомендовано к печати учебно-методической комиссией инженерного факультета Вятской ГСХА (протокол № от марта 2015 г.).

Рецензенты:

- директор Чебоксарского политехнического института (филиал) ГОУ ВПО «Московский государственный открытый университет», профессор кафедры тракторов и автомобилей **А.П. Акимов;**

- зав. кафедрой тракторов и автомобилей ФГБОУ ВПО «Нижегородская ГСХА», профессор **Л.А. Жолобов** (ФГБОУ ВПО «Нижегородская ГСХА).

Учебное пособие «Конструкция дизелей Д – 245 ЕЗ» предназначено для студентов инженерного факультета Вятской государственной сельскохозяйственной академии, обучающихся по специальностям:

для бакалавров по направлению подготовки:

110300 - Агроинженерия;

190600 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

В пособии рассмотрены особенности конструкции современных дизелей Д – 245 ЕЗ.

© ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2015

© В.А. Лиханов, А.Н. Чувашев, 2015

Оглавление

Введение	4
История Минского моторного завода	5
Общие сведения	18
Описание и работа основных механизмов и систем дизеля	29
Кривошипно-шатунный и газораспределительный механизм	32
Система смазки двигателя	36
Система питания	40
Система охлаждения	61
Особенности эксплуатации дизеля	66
Меры безопасности при использовании дизеля по назначению	132
Техническое обслуживание дизеля	134
Техническое обслуживание дизеля и его составных частей	140
Текущий ремонт	157

Введение

Настоящее учебное пособие предназначено для лабораторных занятий студентам инженерного факультета и содержит всю необходимую информацию для изучения особенностей конструкции, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта двигателей Д-245.7ЕЗ, Д-245.9ЕЗ, Д-245.30ЕЗ, Д-245.35ЕЗ (далее по тексту двигателей). В пособии рассмотрены:

- особенности конструкции, меры безопасности, данные для контроля и регулировок, рекомендации по поиску неисправностей, сведения о горюче-смазочных материалах (ГСМ);

- операции по текущему ремонту дизелей и их узлов;

- операции по диагностике и техническому обслуживанию топливной системы Common Rail.

История Минского моторного завода

История Минского моторного завода берет свое начало значительно раньше 23 июля 1963 года, когда состоялся официальный пуск предприятия.

В 1948 году в составе Минского тракторного завода был введен в эксплуатацию моторный цех, в котором освоили и наладили производство пускового двигателя ПД-10, а в начале 1950 г. стали производить двигатель трактора Д-36.

26 мая 1960 г. было издано постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 563 «О начале строительства в г. Минске моторного завода по производству дизельных двигателей». В проекте предусматривался ежегодный выпуск 120000 двигателей Д-50 мощностью 50-60 л/с.

Осенью 1960 г. на северо-восточной окраине г. Минска между тракторным и подшипниковым заводами началось строительство Минского моторного завода. Первым директором завода был назначен В. А. Рожков.

В начале 1961 г. с получением проектной документации по дизельному корпусу и по мере получения от станкостроительных заводов технических предложений на автоматические линии, агрегатные и специальные станки началась разработка технологических процессов, рабочего плана размещения оборудования, оснащение инструментом.

В феврале 1962 г. на базе проектной технологической группы был организован отдел главного технолога, который продолжал разработку и выдачу технических заданий. В апреле начался монтаж первых двух автоматических линий. К концу года было уже смонтировано 14 автоматических линий, 196 специальных и агрегатных станков, 338 универсальных станков, 34 единицы прессового оборудования, один стенд для испытания моторов. 12 октября собраны первые образцы четырехцилиндровых двигателей Д-50.

Формировалась и структура завода. На 1 января 1963 г. в структуре завода насчитывалось 17 отделов и служб заводоуправления, 4 цеха основного производства и 4 — вспомогательного. Минский моторный завод начал свою самостоятельную трудовую биографию. Советом народного хозяйства БССР издано распоряжение № 963р, согласно которому Минский моторный

завод считался «частично введенным в эксплуатацию на мощность 50000 моторов в год».

23 июля 1963 года считается днем образования завода. Освоено производство тракторного двигателя Д-50 с ресурсом 2500 часов. До конца года с конвейера сошли 11360 двигателей Д-50 на новый трактор МТЗ-50.

1964 г. Все тракторы «Беларусь» Минского тракторного завода комплектуются дизелями Д-50. Вместе со строительством и развитием завода решаются и социальные вопросы. Выделяются значительные средства на строительство жилья, общежитий, детских дошкольных учреждений. В марте 1964 г. вступил в строй детский комбинат на 119 мест.

1969 г. Освоен выпуск дизелей Д-60 мощностью 60-65 л/с с целью удовлетворения потребностей внешнего рынка для тракторов «Беларусь» серии 500 «супер».

1970 г. Увеличен ресурс дизелей с 2500 до 5000 часов, снижен расход масла на угар с 2 до 1%, начались прямые экспортные поставки дизелей в Германию.

1971 г. Завод первым в отрасли получил право маркировать свою продукцию Государственным знаком качества.

1974 г. Начато освоение нового семейства четырехцилиндровых двигателей Д-240 и их модификаций с непосредственным впрыском топлива мощностью 60-85 л/с. С конвейера завода сошел миллионный дизель.

1975 г. Начало прямых экспортных поставок моторов в Болгарию, Пакистан, Вьетнам и другие страны.

1978 г. Директором завода назначен И. Д. Семак.

1980 г. Прекращение выпуска двигателей Д-50 для внутреннего рынка. За развитие производства и международного сотрудничества коллективу завода вручена Международная премия «Золотой меркурий».

1981 г. За высокие показатели в развитии производства и выпуске надежной и качественной продукции коллектив завода награжден орденом Трудового Красного Знамени.

1982 г. С конвейера завода сошел двухмиллионный двигатель.

1983 г. На базе предприятия создано производственное объединение «Минский моторный завод», в состав которого вошли: головное предприятие Минский моторный завод и производ-

ственные единицы — Борисовский завод агрегатов и филиал в городе Столбцы. В феврале 1983 года профилакторий-санаторий «Мечта», построенный в Крыжовке, принял первых посетителей.

1984 г. Освоено производство тракторного двигателя Д-245. С главного конвейера сошел трехмиллионный дизель.

1988 г. Директором завода назначается И. Я. Воробьев. Воспитанница спортивного клуба «Мотор» становится серебряным призером Олимпийских игр в Сеуле. В 1988 г. завод построил пионерский лагерь на 300 мест.

1990 г. Прекращен выпуск дизелей Д-50 и Д-60 для внешнего рынка. ПО «ММЗ» вошло в состав ассоциации государственных предприятий, объединений и организаций по производству дизельных двигателей.

1992 г. Освоено производство автомобильного двигателя Д-245.1 для поставок на АМО «ЗИЛ». В феврале на серийный МАЗ-5433 установлен 180-сильный шестицилиндровый двигатель Д-260Т производства ММЗ. В июне начались ходовые испытания дизеля Д-265 на автобусе «Икарус-260».

1993 г. Генеральным директором ПО «ММЗ» назначен К. И. Шавловский. В начале года разработана перспективная программа подготовки и создания мощностей по выпуску в 1993-1995 гг. двигателей типа Д-240Т/260Т, доведения их технического уровня до стандартов ЕВРО-1 и ЕВРО-2. Летом прошли испытания двигателей Д-245.20 на автомобилях завода им. Лихачева. 23 июля заводу исполнилось 30 лет. За этот период предприятие выпустило 3750000 дизелей. Продукция завода поставлялась в 85 стран мира, в том числе в составе сельскохозяйственной техники. Завод награжден орденом Трудового Красного Знамени, Международной премией «Золотой Меркурий», Почетной Грамотой Верховного Совета БССР, памятным Красным знаменем ЦК КПБ, дипломами Госстандарта и ВЦСПС. В объединении «Минскпассажиравтотранс» реализовали идею по установке на автобус ЛАЗ двигателя Д-245.20, который серийно выпускался для ЗИЛа.

1994 г. 23 сентября завод посетил Президент РБ А.Лукашенко. Освоено производство дизеля Д-247 для Заволжского завода гусеничных тягачей. В экспериментальном цехе ММЗ собраны шесть первых двигателей Д-260.5 с вертикальным расположением цилиндров, предназначенных для автобусов АМАЗ. Собран и испытан первый серийный двигатель Д-265 для

автобуса «Икарус». Введена в эксплуатацию база отдыха «Лесная Веретейка».

1995 г. Освоено производство тракторного дизеля Д-260 и его модификаций. Начало работ по сертификации дизелей ММЗ. Опытные образцы минских дизелей уверенно расходятся по автомобильным предприятиям стран СНГ: ЗИЛ, ГАЗ, курганский, павловский, львовский автобусные заводы.

1996 г. Освоено производство автомобильных дизелей Д-245.12, Д-245.9 и комбайнового двигателя Д-260.4. В апреле начал работу участок производства коленчатого вала для моторов Д-260/265. Запущен участок по изготовлению гильз блока цилиндров. ММЗ получил заказ на 10000 моторов для трактора МТЗ-510 предназначенного для поставки в Пакистан. Созданы мощности по производству 1000 шестицилиндровых дизелей. Укрепляется сотрудничество с потребителями России и стран СНГ.

Изготовлен опытный образец двигателя для трактора, выпускаемого на Южном машиностроительном заводе и для МАЗа.

1997 г. Освоено производство автомобильных дизелей Д-247.7, Д-260.5 и комбайнового Д-260.7. 16 апреля с главного конвейера сошел четырехмиллионный двигатель.

1998 г. Вступил в строй конвейер для сборки шестицилиндровых дизелей. В мае собран трехтысячный, а в декабре - пятитысячный шестицилиндровый двигатель. Начало работ по сертификации минских дизелей в UVMV (г. Прага): дизели автомобильных модификаций сертифицированы по ЕВРО-1, тракторных - по Правилам ЕЭК ООН № 96.

1999 г. 5 марта генеральным директором объединения назначен Н. И. Лобач. Освоено производство тракторного дизеля Д-245.16 для поставок на ОТЗ. Дизели тракторных модификаций сертифицированы в ЕПА (США).

2000 г. 15 мая на ММЗ второй раз побывал Президент РБ А.Лукашенко. Освоено производство тракторного двигателя Д-245.2. Государственное предприятие «Минский моторный завод» во исполнение приказа Минпрома РБ № 217 от 27 июня переименовано в Производственное республиканское унитарное предприятие «Минский моторный завод». 30 июня с конвейера сошел 10-тысячный шестицилиндровый двигатель.

2001 г. Освоено производство комбайнового дизеля Д-260.9. Двигатели автомобильных модификаций сертифицированы по

ЕВРО-2. 18 апреля вручены сертификаты соответствия нормам ЕВРО-2 (правилам ЕЭК ООН 24-03, 85, 49-02В) автомобильных модификаций двигателей Д-245, Д-260. 9 июля с конвейера сошел 15-тысячный шестицилиндровый двигатель.

2002 г. Начаты работы по подготовке к сертификации образцов тракторных дизелей, соответствующих II ступени международных экологических стандартов: Директивы 2000/25/ЕС (Европа), Правил ЕПА (США). 21 декабря выпущен 20-тысячный шестицилиндровый двигатель.

2003 г. Двигатели тракторных модификаций в мощностном диапазоне 55-186 кВт сертифицированы по II ступени Директивы 2000/25/ЕС. Начаты работы по созданию шестицилиндрового двигателя мощностью 258 кВт (350 л.с.). Заводу исполнилось 40 лет.

Разработаны двигатели повышенной мощности 250 и 280 л.с. для МТЗ.

2004 г. Завершен очередной этап реконструкции испытательной станции ЦСИМ: она оснащена новыми испытательными стендами с чешским оборудованием. Шесть из них предназначены для испытания «шестерок», 10 — для четырехцилиндровых моторов.

Подписан контракт с «Ростсельмашем» на поставку двигателей Д-260 для зерноуборочных комбайнов.

В состав ПО «ММЗ» на правах сельскохозяйственного филиала вошло частное унитарное предприятие «Светлая нива», расположенное в Пуховичском районе.

Ведутся работы по созданию первых опытных двигателей мощностью 300 л.с. для новых энергонасыщенных тракторов МТЗ и 350-сильных дизелей для автомобильной техники, а также двигателей мощностью 155 л.с., соответствующих нормам Евро-3.

2005 г. ГАЗ вышел на второе место после МТЗ по объемам потребления моторов. В феврале завод посетил Президент РБ А. Лукашенко. Он поставил перед моторостроителями задачу наладить выпуск мощных 300- и 350-сильных моторов для тракторов МТЗ и автомобилей МАЗа.

Начало переговоров с немецкой фирмой BOSCH по применению на двигателях электронной топливоподающей системы Comman Rail.

В торжествах, посвященных 60-летию Победы в Великой Отечественной войне, на Красной площади в Москве участвовали автомобили, стилизованные под машины, прошедшие всю войну. Их изготовили на ЗИЛе и укомплектовали двигателями ММЗ модификации Д-245.9-402.

Опытные образцы двигателей, отвечающих экологическим стандартам Евро-3, поставлены потребителям: ГАЗу, ЗИЛу, МАЗу. В уборочном сезоне-2005 в составе зерноуборочных комбайнов «Лида - 1300», КЗС - 10КМ, УЭС - 280 производства «Лидаагропромаш» и «Гомсельмаш», а также тракторов МТЗ - 2822 и МТЗ - 3022 двигатели мощностью 300 и 350 л.с. проходили эксплуатационные испытания.

Для обеспечения стандартов Евро-4 специалистами ОГК ведутся работы по модернизации серийно выпускаемых 4- и 6-цилиндровых двигателей.

Выполняя задание Президента страны, коллектив завода перешагнул 100-тысячную планку выпуска моторов.

2006 г. На площадках присоединенного к ММЗ завода «Агроэнергомаш», расположенного на ул. Стебенева, организовано новое структурное подразделение - производство станкостроения.

15 февраля подписан первый протокол технического совещания по плану проектирования и разработки двигателя Д-249.

С конвейера ЦСИМ сошел 50-тысячный двигатель Д-260, который отправлен «Ударнику».

В ноябре с конвейера сошел первый серийный двигатель Д-262 мощностью до 300 л.с. Контракт на поставку 150 этих форсированных двигателей заключен с ОАО «Лидагропромаш».

ММЗ подтвердил звание лауреата Премии Правительства Республики Беларусь за достижения в области качества 2006 года.

Инвестиции в основной капитал в 2006 году составили более 15 миллиардов рублей. Закупка оборудования производилась как на предприятиях Беларуси, так и за рубежом. Среди наиболее крупных приобретений можно отметить комплекс для химической обработки шестерен фирмы «Ипсен» (Германия), станок для вихрефрезерной обработки коленвала фирмы «Берингер» (Германия), шлифовальные станки для коленвала фирмы «Харвест» (Украина).

2007 г. 19 января Министерство промышленности РБ и российская компания «Группа ГАЗ» подписали соглашение о совместном развитии автомобильного дизелестроения. Совещание представителей двух сторон прошло на ММЗ. Его проводил первый вице-премьер РБ В.И. Семашко. Рассматривались вопросы работы над перспективными двигателями Евро-3 и Евро-4.

По причине увеличения объемов выпуска продукции на заводе введен двухсменный режим работы для основного и вспомогательного производства.

22 мая подписано соглашение о стратегическом партнерстве и долгосрочном сотрудничестве между ММЗ и фирмой «Robert Bosch GmbH». Соглашение предусматривает техническое сотрудничество в области разработки, адаптации и серийных поставок дизельных систем впрыска топлива и других автомобильных компонентов.

Завод посетила делегация одной из крупнейших и авторитетнейших в мире компаний по производству тяжелых и средних автомобилей и дизельных двигателей различных модификаций - корпорации «Интернешенл Трак энд Энджин Копорейшн» (США). Прорабатывались вопросы перспектив возможного сотрудничества.

В середине октября по главному сборочному конвейеру «прошел» двигатель Евро-3. Состоялась первая репетиция серийной сборки этого мотора.

25 октября в испытательном боксе ЭкЦ был осуществлен пробный запуск нового заводского «детища» - двигателя Д-249. Дизель разработали сотрудники бюро перспективного проектирования ОГК: А. А. Иванов, А. В. Побойкин, П. М. Сакович, К. Н. Юрчук, В. А. Шпарага и А.Н. Семко. Руководил работой начальник бюро В. И. Печань.

Презентация двигателя нового поколения, отвечающего европейским экологическим стандартам Евро-4, состоялась 9 ноября.

В середине ноября началось серийное производство двигателя Евро-3. К этому времени проделана огромная работа: произведена технологическая подготовка производства, освоен выпуск 79 оригинальных деталей, запущено 20 единиц нового оборудования, организован участок под сборки автомобильных двигателей, переоборудовано 10 испытательных боксов...

От потребителей на 2008 год поступила заявка на 141 тысячу двигателей.

2008 г. В Институте по исследованию автотранспортных средств (г. Прага, Чехия) в феврале прошли сертификацию четырехцилиндровые двигатели тракторных модификаций: Д-243.2S3A, Д-245S3A, Д-245.5S3A, Д-245.43S3A.

23 июля Минскому моторному заводу исполнилось 45 лет.

Дан старт совместному проекту с Тутаевским моторным заводом (Россия) по выпуску на ММЗ 8-цилиндровых двигателей. Тутаевцы изготавливают и поставляют в Минск базовые детали, сборка и испытания двигателей проводятся на ММЗ. Запланировано со временем объем собственных деталей в новых двигателях довести до 25%. К середине лета четыре восьмицилиндровых двигателя мощностью 425 л.с., собранных на минском моторном, проходили испытания в составе БелАЗов. К концу года в Жодино отгружено еще 10 новых моторов. Интерес к Д-280, помимо БелАЗа, проявил «Гомсельмаш».

В сентябре – ноябре были изготовлены первые опытные образцы двигателя Д-245.9Е4 мощностью до 136 л.с. и после стендовых испытаний отправлены на ПАЗ и ГАЗ для адаптации на технике этих предприятий.

2009 г. 24 февраля с рабочим визитом завод посетил Президент Беларуси А.Г. Лукашенко. Это уже четвертый его визит на моторный. Он познакомился с работой предприятия в условиях мирового финансового кризиса, в частности, узнал о том, как выполняется его поручение по организации выпуска современных дизельных двигателей высокой мощности, каким современным оборудованием оснащается моторное производство. В присутствии Главы государства состоялся официальный пуск двигателя, отвечающего европейским экологическим стандартам Евро-5.

В первом квартале года отгружен на «Гомсельмаш» для проведения испытаний на универсальном энергосредстве КВК-800 425-сильный двигатель Д-280.1.

В апреле в состав ПО «Минский моторный завод» включено ОАО «Лидский литейно-механический завод». Реорганизация проведена для того, чтобы «обеспечить выполнение запланированных показателей по выпуску дизельных двигателей, расширить производство импортозамещающих деталей, организовать производство заготовок современными способами литья».

На производстве спецтехники ММЗ начат выпуск автобетоносмесителей МАБС-7 и МАБС-6.

В конце августа в стенах экспериментального цеха родился новый двигатель, а точнее – 300-сильная модификация рядной «шестерки» Д-262. Он предназначен для высокомоощных тракторов МТЗ типа 3022.

Осуществлены новые проекты на производстве спецтехники: выпуск бетононасосов МБС-20 и совместное изготовление с ЗАО «Бецема» (РФ) комплексов для ямочного ремонта дорог.

В цехе малых серий установлен новый камерный агрегат для нитроцементации деталей немецкой фирмы IPSEN. Уже несколько лет на предприятии успешно эксплуатируются две аналогичные печи от признанного мирового производителя промышленного оборудования.

В апреле двигатель Д-249 (190 л.с., Евро-4) был установлен на грузовик МАЗ-4570. Таким образом, был дан старт очередному этапу – эксплуатационным испытаниям в составе транспортного средства.

В конце апреля завод посетила делегация фирмы «Robert Bosch GmbH» во главе с вице-президентом отделения дизельных систем Клаусом Болером. Целью визита было обсуждение вопросов развития двустороннего сотрудничества: продолжение работы над совместными проектами по освоению производства двигателей стандартов Евро-3, Tier 3A, Tier 3B и другими.

1 июня на заводе организовано новое подразделение – служба организации перевозок, цель которой – внедрение логистической системы в оказание транспортных услуг по доставке грузов сторонним организациям и эффективное использование привлеченного транспорта.

В конце лета начались эксплуатационные испытания нового двигателя Д-262S3A мощностью 300 л.с. в составе техники на белорусских полях. Мотор оснащен системой электронной топливоподачи Common Rail, соответствует международному уровню экологической безопасности Tier 3A. Трактор с такой силовой установкой может заменить на поле трех – четырех более слабых собратьев типа «Беларус-1221».

С французской фирмой «ATEQ» заключен договор на поставку трех современных испытательных стендов для проверки двигателей на герметичность.

Начались работы по организации производства новых высокофорсированных V-образных 8-цилиндровых двигателей. Motor, в котором заинтересован в первую очередь производитель карьерной техники БелАЗ, будет самым мощным в линейке продукции – 765 лошадиных сил.

На завод прибыло новое ультрасовременное немецкое плавильное оборудование для цеха алюминиевого литья.

Изготовлен опытный образец дизель-генераторной установки МДГ- 40. В перспективе завод планирует выйти на рынок с целой линейкой ДГУ мощностью от 10 до 120 кВт.

24 декабря со сборочного конвейера завода сошел 100-тысячный шестицилиндровый двигатель. Юбилейный Д-260.2-360 стал сердцем трактора МТЗ «Беларус-1221» мощностью 130 л.с.

2011 г. Состоялись трехсторонние переговоры руководителей ОАО «Минский моторный завод», ОАО «Гутаевский моторный завод» и ОАО «Белорусский автомобильный завод» по вопросу производства двигателей Д-280 для БелАЗа.

На заводе побывали представители итальянской компании «Lombardini» по вопросам создания совместного производства двигателей малой мощности.

В цехе малых серий завершены монтаж и наладка уникального комплекса оборудования для производства шестерен, изготовленного немецкой фирмой «Правэма».

Современное оборудование продолжает прибывать на моторный. Так, в ЦСИМ запущено в работу высокотехнологичное оборудование «Atlas Copco», предназначенное для завинчивания болтов крепления головок блока цилиндров шестицилиндровых двигателей. В инструментальном цехе введен в эксплуатацию универсальный пятикоординатный вертикальный обрабатывающий центр с ЧПУ немецкой фирмы «Hermle».

В Праге завершилась процедура сертификации трех модификаций шестицилиндрового двигателя на соответствие международным экологическим нормам Tier 3B.

На МАЗ передан экспериментальный двигатель Д-280.1 мощностью 600 л.с., обеспечивающий экологический уровень Евро-4, для установки на опытный образец капотного грузового автомобиля МАЗ.

На заводе организован участок сборки жгутов. Его заплани-

рованная мощность – 1200 – 1400 комплектов жгутов в месяц под всю программу выпуска двигателей стандарта Евро-3.

Принято решение о создании трехцилиндрового двигателя собственной разработки. В УГК создано конструкторское бюро двигателей малой мощности. Планируется, что первые образцы новых двигателей будут собраны уже в первой половине следующего года.

Начаты работы по созданию опытного образца биогазового газодизельного двигателя для когенерационного блока.

Четыре модификации моторов Д-245 сертифицированы на соответствие экологическому стандарту Евро-4. С 1 января 2012 года завод готов приступить к серийному выпуску этих двигателей.

14 октября состоялся демонстрационный показ совместного детища минских моторного и автомобильного заводов – школьного автобуса малого класса МАЗ 3241030, укомплектованного двигателем Д-245.35Е4 мощностью 177 л.с.

2012 г. Четыре модификации моторов Д-245 сертифицированы на соответствие экологическому стандарту Евро-4. Особого внимания заслуживает модификация дизеля Д-245.35Е4, предназначенная для Минского автомобильного завода. Этот мотор значительно отличается от собратьев. Для достижения мощности 177 л.с. (пока это самая мощная «четверка» уровня Евро-4 в линейке ММЗ) специалисты УГК изменили конструкцию блока цилиндров (увеличен диаметр коренных опор), шатуна (увеличен диаметр нижней головки), применен коленчатый вал с увеличенными коренными и шатунными шейками, шатунные и коренные вкладыши увеличенного диаметра, впускного и выпускного коллекторов для возможности подключения системы рециркуляции отработавших газов и многие другие узлы и агрегаты.

В марте в состав ПО «ММЗ» вошло ОАО «Опытно-экспериментальный завод технологического оборудования».

В мае ММЗ посетил президент «Группы ГАЗ» Бу Инге Андерссон. Основная цель визита – проведение переговоров по текущим и перспективным вопросам сотрудничества.

В июне состоялась презентация новых разработок дизельных двигателей, в рамках которой был осуществлен торжественный запуск малолитражного трехцилиндрового двигателя ММЗ-3LD.

В ноябре немецкая фирма «Bosch» проводила технический и диагностический форум на базе ММЗ. Для участия в мероприятии собралось более 140 гостей, представителей различных предприятий и организаций Беларуси, России, Украины.

На Горьковском автомобильном заводе начата конвейерная сборка машин с двигателем Д-245.7Е4 стандарта Евро-4.

2013 г. Начато серийное производство двигателей международных экологических стандартов Евро-5 и Stage 3В.

Продолжается подготовка производства двигателя ММЗ-3LD. Малогабаритный мотор уже проходит испытания на технике Бобруйского завода тракторных деталей и агрегатов, ОАО «Курскэлектроагрегат», ООО «ПСМ» и некоторых других предприятий Беларуси и России.

В июне собраны два первых автомобильных газодизеля – ГД-245.7 мощностью 122 л.с. и ГД-245.9 мощностью 136 л.с. Один из них будет проходить испытания в составе компрессорной станции на филиале в г. Столбцы, второй – отправлен в Москву в центральный научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт для испытаний на стенде по доводке параметров мотора.

Два новых двигателя серии Д-249 уровня Евро-5, изготовленных в экспериментальном цехе, будут проходить испытания на автомобиле МАЗ и в лаборатории УГК.

В сентябре проведены монтажные и пуско-наладочные работы на новом испытательном стенде производства Великобритании, предназначенном для проведения испытаний малолитражных двигателей мощностью до 50 кВт.

Двадцатого сентября квалификационные испытания двигателей ММЗ-3LD и ММЗ-3LDG успешно завершились подписанием акта приемочной комиссией.

В октябре двигатель Д-245.7Е4, предназначенный для установки на новом автомобиле Горьковского автозавода «Газон-Next», получил сертификат на соответствие Правилам ЕЭК ООН №№ 24, 49 и 85.

В середине ноября собран сотый малолитражный двигатель ММЗ-3LD.

В конце года предприятие получило подтверждение европейских сертификатов в Северной Америке на двигатели экологического уровня Stage 3А, тем самым получив возможность

продавать их на этом континенте.

2014 г. Несколько модификаций шестицилиндровых двигателей прошли сертификацию на соответствие экологическим нормам Stage 3A и Stage 4 в Праге.

В марте в ЦМС поступил восьмой по счету 3-координатный станок с ЧПУ – обрабатывающий центр НЕС-630 немецкой фирмы «Хеккерт». Внедрением этого станка завершилось формирование участка для обработки корпусных деталей перспективных двигателей Евро-4, -5 и MMZ-3LD.

Завершился очередной этап в реализации первой очереди проекта «Производство высокоточного, высокопрочного чугуна литья» на филиале в г. Столбцы. Для участка по производству гильзы блока цилиндров мощностью 8 тысяч тонн литья в год изготовлено и закуплено самое передовое современное оборудование. С конца апреля оно начало поступать на филиал, а уже 6 мая завершилась разгрузка 21 грузовика, прибывшего с европейским оборудованием. Монтаж оборудования будет производиться под руководством представителей фирм-поставщиков, среди которых немецкие «KUTTNER» и «ОТТО JUNKER», польская «Ferro Masz», итальянская «TVT», австрийская «АТМ» и другие.

Общие сведения

Назначение, область применения и условия эксплуатации дизелей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Области применения дизелей

Наименование	Дизель			
	Д-245.7ЕЗ	Д-245.9ЕЗ	Д-245.30ЕЗ	Д-245.35ЕЗ
Назначение	Автобусы общего назначения полной массой до 8 т; грузовые автомобили, предназначенные для перевозки различных грузов, полной массой до 8 т	Одиночные грузовые автомобили, самосвалы, шасси, автобусы с колесной формулой 4х2 и 4х4 полной массой до 12 т	Одиночные грузовые автомобили, самосвалы, шасси, автобусы с колесной формулой 4х2 и 4х4 полной массой до 12т и автопоезда на их базе полной массой до 18т	Одиночные грузовые автомобили и автобусы массой до 13 т и автопоезда массой до 18 т
Область применения	Места с неограниченным воздухообменом			
Климатические условия эксплуатации	Макроклиматические районы с умеренным климатом. Значение температуры воздуха при эксплуатации от + 45°С до - 45°С.* Макроклиматические районы как с сухим, так и влажным тропическим климатом. Значение температуры воздуха при эксплуатации от + 50°С до - 10°С.			

*- при эксплуатации дизеля в условиях температуры окружающей среды ниже -25°С корпус фильтра грубой очистки топлива должен быть укомплектован подогревателем подводимого топлива.

Таблица 2 - Технические характеристики

Наименование параметров	Единица измерения	Дизель			
		Д-245.7ЕЗ	Д-245.9ЕЗ	Д-245.30ЕЗ	Д-245.35ЕЗ
		Значение			
1	2	3			
Тип дизеля		Четырехтактный с турбонаддувом и охлаждением наддувочного воздуха			
Способ смесеобразования		Непосредственный впрыск топлива			
Число цилиндров	шт	4			
Расположение цилиндров		Рядное, вертикальное			
Рабочий объем цилиндров	л	4,75			
Порядок работы цилиндров		1 - 3 - 4 - 2			
Направление вращения коленчатого вала по ГОСТ 22836 (со стороны вентилятора)		Правое (по часовой стрелке)			
Диаметр цилиндра	мм	110			
Ход поршня	мм	125			
Степень сжатия (расчетная)		17			
Предельные значения: - дифферента - крена	град.	35			
		30			
Мощность нетто	кВт	85,0	95,0	110,2	120,0
Номинальная частота вращения	мин ⁻¹	2400			
Максимальный крутящий момент, брутто	Н·м	420	460	575	595
Частота вращения при максимальном крутящем моменте	мин ⁻¹	1400		1500	
Удельный расход масла на угар, не более	г/(кВт·ч)	0,3			0,2
Масса дизеля, не заправленного горюче-смазочными материалами и охлаждающей жидкостью в комплектации по Правилам ЕЭК ООН №24-Пересмотр 2	кг	545			560

Продолжение таблицы 2

1	2	3			
*Мощность брутто	кВт	90±2	100±2	115±2	125±2
Номинальная частота вращения	мин ⁻¹	2400 ⁺¹⁰ ₋₃₅			
*Удельный расход топлива при мощности брутто	г/(кВт·ч)	230,0 ^{+11.5}			
Минимальная частота вращения холостого хода	мин ⁻¹	800±50			
Максимальная частота вращения холостого хода, не более	мин ⁻¹	2650			
Давление масла в системе смазки дизеля, прогревом до температуры охлаждающей жидкости от 85 до 95 °С; -при номинальной частоте вращения коленчатого вала -при минимальной частоте вращения холостого хода, не менее	МПа	0,25-0,35 0,08			

Примечание: 1. * Параметры, указанные в таблице 2, обеспечиваются при температуре топлива на входе в топливный насос высокого давления от 33 до 38 °С и исходных атмосферных условиях:

- общее атмосферное давление – 100 кПа;
- давление водяных паров –1 кПа;
- температура - 25 °С;

2. Параметры рассчитываются по формулам ГОСТ 14846, значения параметров приводятся к исходным атмосферным условиям на основании Правил ЕЭК ООН № 85.

Таблица 3 - Отличительные особенности в комплектации модификаций дизелей

Наименование узла, детали	Дизель			
	Д-245.7ЕЗ	Д-245.9ЕЗ	Д-245.30ЕЗ	Д-245.35ЕЗ
1	2	3	4	5
Турбокомпрессор	С14 (фирмы «Турбо», Чехия) или ТКР6,5.1 («БЗА», г.Борисов)	С15 (фирмы «Турбо», Чехия) или ТКР6,5.1 («БЗА», г.Борисов)		
Компрессор	A29.05.000А-БЗА («БЗА», г.Борисов)	5336-3509012-02 или A29.05.000А («БЗА», г.Борисов)	5336-3509012-02 (для ЗИЛ) или A29.05.000А-БЗА («БЗА», г.Борисов)	A29.05.000-20 («БЗА», г.Борисов) или LK 3877 (фирмы «Knorr Bremse»)
Насос шестеренный	Привод НШ 240-1022030 (насос устанавливает потребитель)	НШ14-3Л или привод НШ 240-1022030 (насос устанавливает потребитель)	НШ14-3Л или ШНКФ 453471.022	
Топливный насос высокого давления	CP3.3 (фирмы «BOSCH», Германия)			
Электронный блок управления	EDC7UC31 (фирмы «BOSCH», Германия)			
Форсунка	CRIN2 (фирмы «BOSCH», Германия)			
*Фильтр грубой очистки топлива	Preline PL 270 (фирмы «MANN-HUMMEL GMBH», Германия)			
Фильтр тонкой очистки топлива	Mann & Hummel WDK962/12 или WDK962/14 (Германия)			
Воздушный фильтр	Воздухоочиститель с бумажными фильтрующими элементами			
Фильтр очистки масла	ФМ 009-1012005 или M5101 (неразборного типа)			

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Охлаждение в системе смазки	Масляный радиатор или жидкостно-масляный теплообменник	Жидкостно-масляный теплообменник		
Вентилятор и его привод	Шестилопастный, осевого типа. Привод посредством электромагнитной муфты	Шестилопастный, осевого типа.	Осевого типа с приводом через муфту с автоматическим отключением - EVF-18626-1 (фирмы «Borg Warner», Германия) (для МАЗ) или шестилопастный, осевого типа.	
Генератор	Генератор 14 В или 28 В			
Стартер	Стартер 12 В или 24 В			
Свеча накаливания	Свеча накаливания 11 В или 23 В			
Блок управления свечами накаливания	Комплектует потребитель	Комплектует потребитель	252.3763 (ОАО «Элара», г. Чебоксары)	
Сцепление	Фрикционное, сухое, однодисковое (комплектации ГАЗ)	Фрикционное, сухое, однодисковое MF-362 (фирмы «ZF SACHS», Германия) или фрикционное, сухое, однодисковое (комплектации ЗИЛ)	Фрикционное, сухое, однодисковое MF-362 (фирмы «M&S», Германия)	
Коробка передач	Отсутствует	Отсутствует	3206 или 433420-1700000-M14 (ЗАО «САЗ», г. Смоленск)	

Общий вид дизеля Д-245ЕЗ представлен на рисунках 1а – 1в

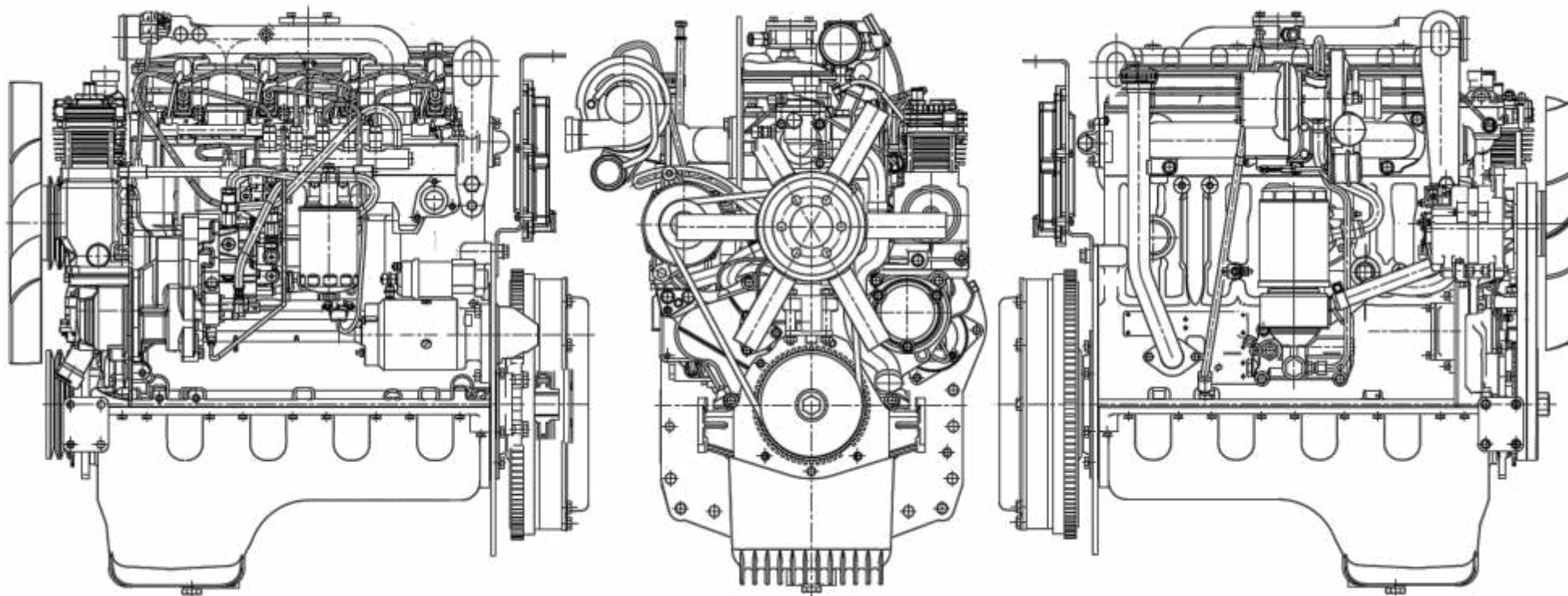


Рисунок 1а – Общий вид дизеля Д-245.7Е3

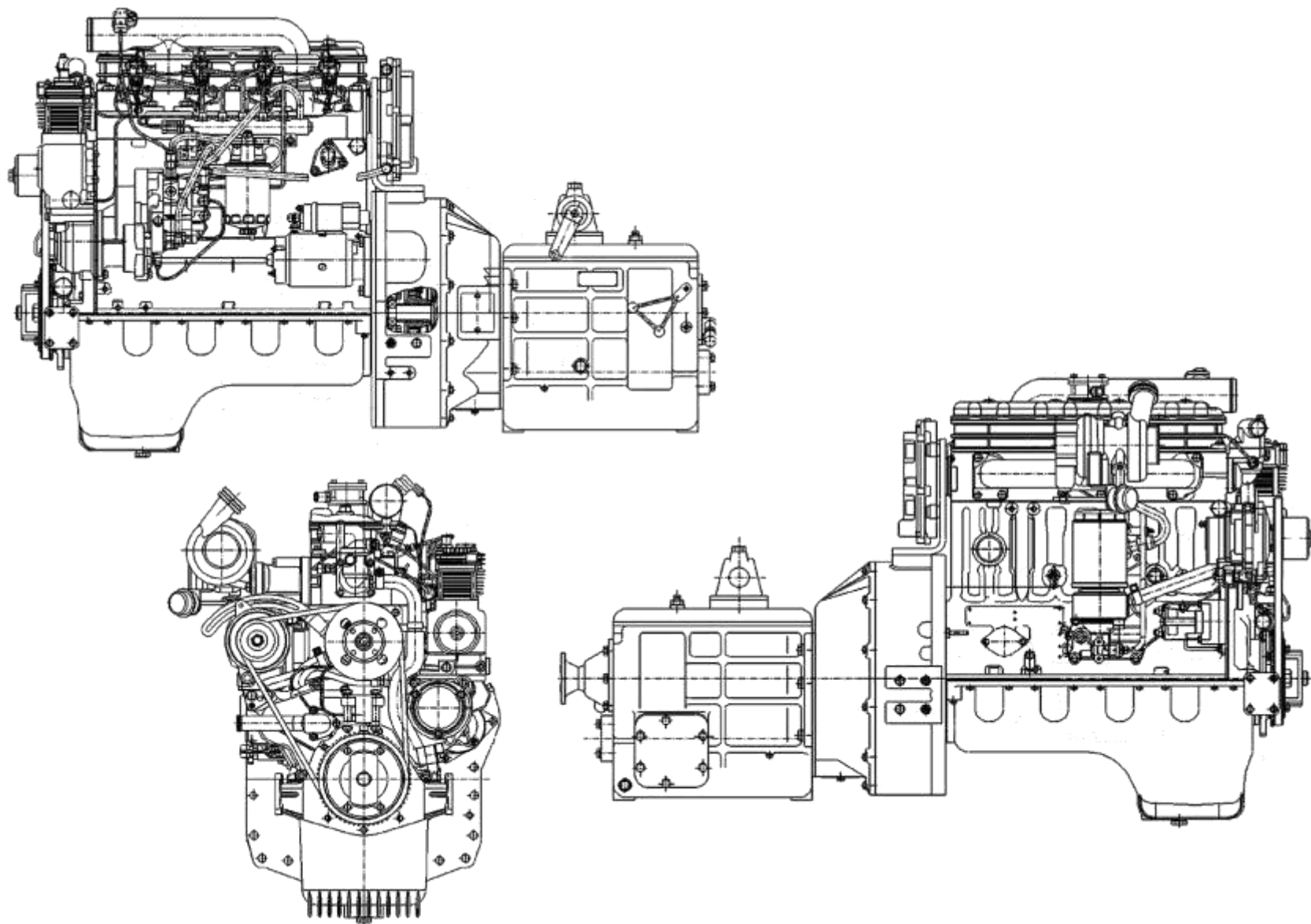
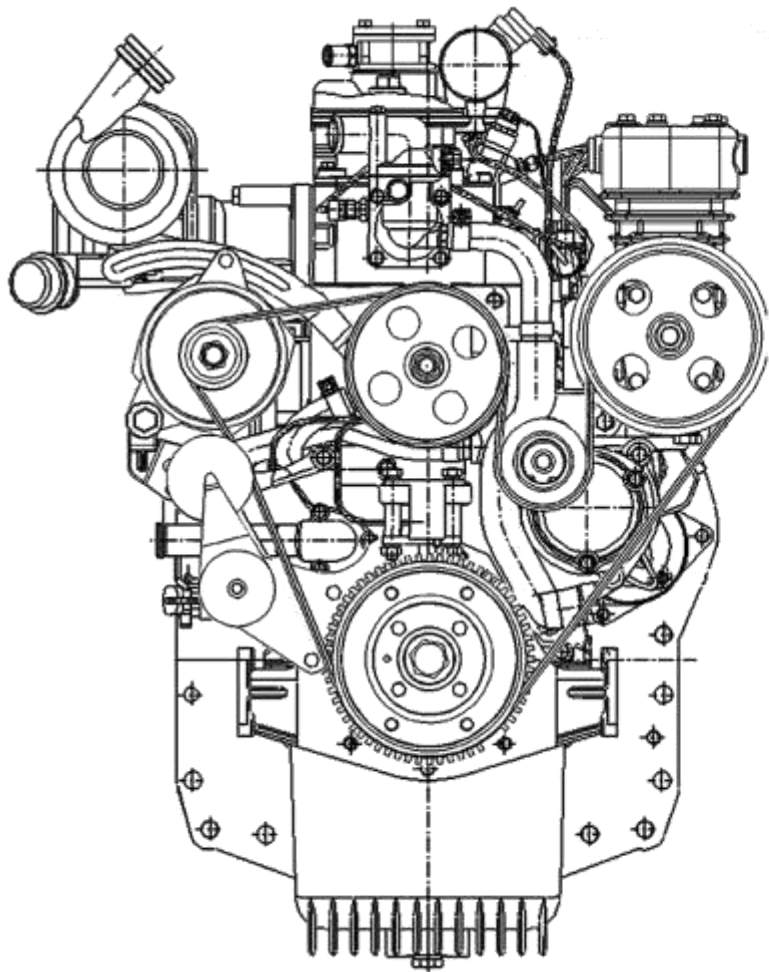
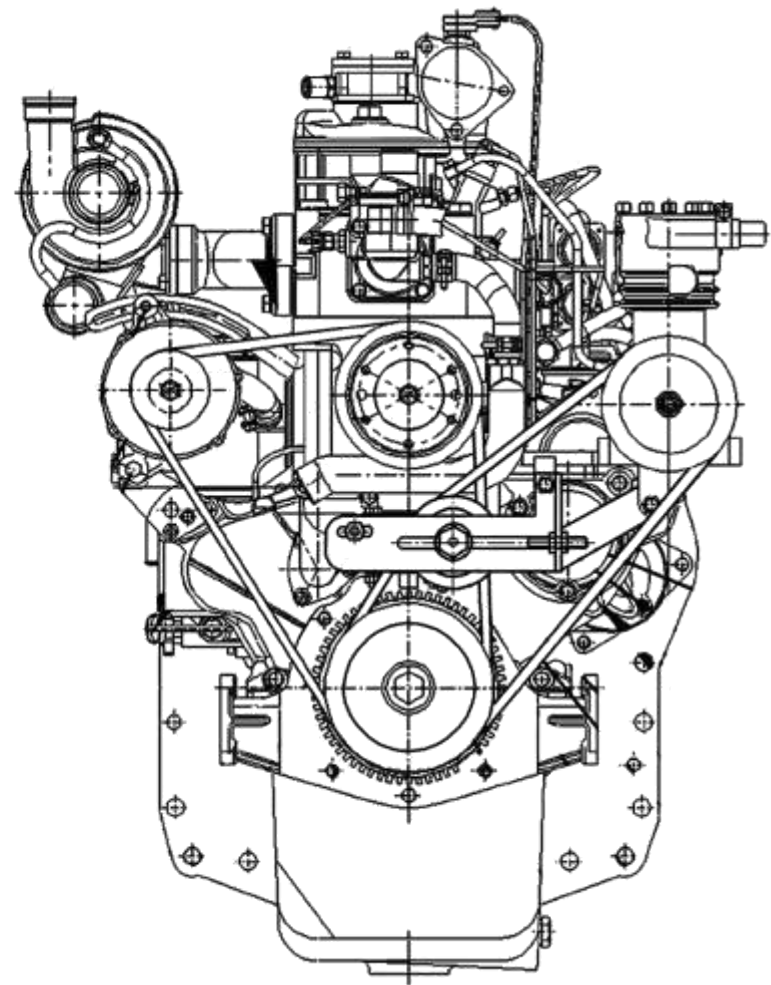


Рисунок 16 – Общий вид дизеля Д-245.30ЕЗ с коробкой передач



Д-245.35Е3



Д-245.9Е3

Рисунок 1в – Вид спереди дизелей Д-245.35Е3 и Д-245.9Е3

Дизель Д-245ЕЗ и его модификации представляют собой 4-тактный поршневой четырехцилиндровый двигатель внутреннего сгорания с рядным вертикальным расположением цилиндров, непосредственным впрыском дизельного топлива и воспламенением от сжатия.

Основными сборочными единицами дизеля являются: блок цилиндров, головка цилиндров, поршни, шатуны, коленчатый вал и маховик.

Для обеспечения высоких технико-экономических показателей дизеля в системе впуска применен турбонаддув с промежуточным охлаждением наддувочного воздуха.

Использование в устройстве наддува турбокомпрессора с регулируемым давлением наддува позволяет иметь на дизеле улучшенную приемистость, обеспеченную повышенными значениями крутящего момента при низких значениях частоты вращения коленчатого вала.

На дизелях, оснащенных топливной системой Common Rail с электронным управлением впрыска, повышается эксплуатационная топливная экономичность и обеспечиваются экологические показатели, соответствующие уровню Евро-3, за счет оптимизации рабочего процесса и минимизации переходных процессов при изменении скоростного и нагрузочного режимов.

Для обеспечения уверенного пуска в условиях низких температур окружающей среды в головке цилиндров дизеля установлены свечи накаливания, а устанавливаемый на дизелях жидкостно-масляный теплообменник обеспечивает скорейшее достижение оптимальной температуры масла в системе смазки дизеля и поддержание ее на необходимом уровне в процессе работы.

Принципом действия дизеля, как и любого двигателя внутреннего сгорания, является преобразование тепловой энергии топлива, сгорающего в рабочем цилиндре, в механическую энергию.

При ходе поршня вниз на такте всасывания через открытый впускной клапан в цилиндр поступает заряд воздуха. После закрытия впускного клапана и движении поршня вверх происходит сжатие воздуха. При этом температура воздуха резко возрастает. В конце такта сжатия в цилиндр через форсунку под большим давлением впрыскивается топливо. При впрыскивании топливо

мелко распыливается, перемешивается с горячим воздухом в цилиндре и испаряется, образуя топливовоздушную смесь.

Воспламенение смеси при работе дизеля осуществляется в результате сжатия воздуха до температуры самовоспламенения смеси. Впрыск топлива осуществляется форсунками с быстродействующими электромагнитными клапанами. Момент начала и продолжительность впрыскивания определяются моментом и продолжительностью подачи напряжения на электромагнит клапана электронным блоком системы Common Rail. Сгорание топливовоздушной смеси происходит в тот момент, когда поршень начинает движение вниз.

После сгорания топливовоздушной смеси следует процесс расширения и очистка цилиндра от продуктов сгорания через выпускной клапан.

Согласованным открытием и закрытием впускных и выпускных клапанов управляет механизм газораспределения.

С началом работы на дизелях Д-245ЕЗ приводится в действие турбокомпрессор за счет использования энергии выпускных газов.

Пуск дизеля производится путем придания вращения коленчатому валу электростартером через маховик, установленный на фланце коленчатого вала.

Привод водяного насоса системы охлаждения дизеля осуществляется посредством ременной передачи от шкива, установленного на носке коленчатого вала, к шкиву, установленному на валике водяного насоса.

Привод насоса шестеренного осуществляется зубчатой передачей распределительного механизма.

Компрессоры 5336-3509012, А29.05.000-20, LK 3877 имеют клиноременный привод. Привод компрессора А29.05.000А-БЗА осуществляется зубчатой передачей распределительного механизма.

Съем вырабатываемой дизелем энергии (мощности) для привода транспортного средства, на которое он установлен, производится с маховика через сцепление.

Маркировка дизеля. На фирменной табличке каждого дизеля, закрепленной на блоке цилиндров, указаны:

- наименование изготовителя и его товарный знак;
- модель (модификация) дизеля;

- порядковый производственный номер дизеля;
- надпись «Сделано в Беларуси» на английском языке.

На блоке цилиндров указан порядковый производственный номер, идентичный порядковому производственному номеру, указанному на фирменной табличке. Дизель, получивший официальное утверждение типа по Правилам ЕЭК ООН, имеет знаки официального утверждения типа.

Дизель, на который выданы национальные сертификаты соответствия РБ или стран СНГ, имеет знаки соответствия Национальной системы сертификации стран, выдавших сертификат.

Знаки официального утверждения типа расположены рядом с фирменной табличкой, а знак соответствия - на фирменной табличке. Транспортная маркировка дизеля выполняется в соответствии с ГОСТ 14192. Способ маркировки обеспечивает ее сохранность на период транспортирования, хранения и эксплуатации дизелей.

Описание и работа основных механизмов и систем дизеля

Дизель представляет собой сложный агрегат, состоящий из ряда отдельных механизмов, систем и устройств. Структура дизеля представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Структура дизеля

Структура дизеля		Наименование узлов и деталей, составляющих механизмы, системы и устройства	
Корпус		Блок цилиндров и подвеска	
Механизмы	Газораспределения	Головка цилиндров. Клапаны и толкатели клапанов	
		Крышка головки цилиндров, выпускной тракт (коллектор)	
	Кривошипно-шатунный	Распределительный механизм Поршни и шатуны. Коленчатый вал и маховик	
Системы	Смазки	Сапун	
		Масляный картер	
		Приемник масляного насоса и масляный насос	
		Фильтр масляный с жидкостно-масляным теплообменником	
		Маслопроводы турбокомпрессора	
	Питания	Топливные трубопроводы и топливная аппаратура	
		Фильтр топливный грубой очистки	
		Фильтр топливный тонкой очистки	
		Воздухоочиститель и воздухоподводящий тракт	
	Электронного управления топливоподачей	Электронный блок, датчики и исполнительные механизмы	
	Охлаждения	Насос водяной	
		Термостат	
Вентилятор			
Устройства	Наддува	Турбокомпрессор	
	Пуска	Стартер	
		Свечи накалывания	
	Приводы	Электрооборудования	Генератор
			Компрессор
		Агрегатов	Шестеренный насос
Муфта сцепления			

Блок цилиндров является основной корпусной деталью дизеля и представляет собой жесткую чугунную отливку. В вертикальных расточках блока установлены четыре съемные гильзы, изготовленные из специального чугуна.

Гильза устанавливается в блок цилиндров по двум центрирующим поясам: верхнему и нижнему. В верхнем поясе гильза закрепляется буртом, в нижнем - уплотняется двумя резиновыми кольцами, размещенными в канавках блока цилиндров.

Гильзы по внутреннему диаметру сортируются на три размерные группы: большая (Б), средняя (С) и малая (М). Маркировка группы наносится на заходном конусе гильзы. Размеры гильз приведены в таблице 5. На дизеле устанавливаются гильзы одной размерной группы.

Таблица 5 - Размерные группы гильз цилиндров и поршней

Маркировка групп	Диаметр гильзы, мм	Диаметр юбки поршня, мм
Б	110 ^{+0.06} _{+0.04}	110 ^{-0.05} _{-0.07}
С	110 ^{+0.04} _{+0.02}	110 ^{-0.07} _{-0.09}
М	110 ^{+0.02}	110 ^{-0.09} _{-0.11}

В комплект на один дизель подбирают поршни, шатуны и поршневые пальцы одинаковой весовой группы, разновес шатунов в комплекте с поршнями не должен превышать 30 г.

Между стенками блока цилиндров и гильзами циркулирует охлаждающая жидкость.

Торцовые стенки и поперечные перегородки блока цилиндров в нижней части имеют приливы, предназначенные для образования опор коленчатого вала. На эти приливы установлены крышки. Приливы вместе с крышками образуют постели для коренных подшипников. Постели под вкладыши коренных подшипников расточены с одной установки в сборе с крышками коренных подшипников, поэтому менять крышки местами нельзя.

Блок цилиндров имеет продольный масляный канал (главная масляная магистраль), от которого по поперечным каналам масло поступает к коренным подшипникам коленчатого вала и подшипникам распределительного вала.

Конструкцией блока цилиндров дизелей предусмотрены пять подшипников распределительного вала.

В верхней части второй и четвертой опор коленчатого вала

установлены форсунки, которые служат для охлаждения поршней струей масла.

На наружных поверхностях блока цилиндров имеются обработанные привалочные плоскости для крепления масляного фильтра, водяного насоса, фильтров грубой и тонкой очистки топлива, щита распределения и листа заднего.

Головка цилиндров представляет собой чугунную отливку, во внутренних полостях которой имеются впускные и выпускные каналы, закрываемые клапанами. Впускные каналы - с винтовым профилем. Для обеспечения отвода тепла головка цилиндров имеет внутренние полости, в которых циркулирует охлаждающая жидкость.

Головка цилиндров имеет вставные седла клапанов, изготовленные из жаропрочного и износостойкого сплава. На головке цилиндров сверху устанавливаются стойки, ось коромысел с коромыслами, крышка головки, впускной коллектор и колпак крышки, закрывающий клапанный механизм. С левой стороны (со стороны топливного насоса) в головке установлены четыре форсунки и четыре свечи накаливания, а с правой стороны к головке крепится выпускной коллектор. Для уплотнения разъема между головкой и блоком цилиндров установлена прокладка из безасбестового полотна, армированного перфорированным стальным листом. Отверстия в прокладке для гильз цилиндров окантованы листовой сталью. При сборке дизеля на заводе цилиндрические отверстия прокладки дополнительно окантовываются фторопластовыми разрезными кольцами.

Кривошипно-шатунный и газораспределительный механизм

Основными деталями кривошипно-шатунного механизма являются: коленчатый вал, поршни с поршневыми кольцами и пальцами, шатуны, коренные и шатунные подшипники, маховик.

Коленчатый вал - стальной, имеет пять коренных и четыре шатунные шейки. Осевое усилие коленчатого вала воспринимается четырьмя биметаллическими полукольцами или полукольцами из алюминиевого сплава, установленными в расточках блока цилиндров и крышки пятого коренного подшипника. Для уменьшения нагрузок на коренные подшипники от сил инерции на первой, четвертой, пятой и восьмой щеках коленчатого вала устанавливаются противовесы. Спереди и сзади коленчатый вал уплотняется манжетами. На передний конец вала устанавливаются шестерня привода газораспределения (шестерня коленчатого вала), шестерня привода масляного насоса, шкив привода водяного насоса и генератора. На задний фланец вала крепится маховик. Коленчатый вал может изготавливаться и устанавливаться на дизель двух производственных размеров (номиналов). Коленчатый вал, шатунные и коренные шейки которого изготовлены по размеру второго номинала, имеет на первой щеке дополнительную маркировку (табл. 6 и 7).

Таблица 6 - Номинальные размеры коренных и шатунных шеек коленвала дизелей Д-245.7ЕЗ, Д-245.9ЕЗ, Д-245.30ЕЗ

Обозначение номинала вкладышей	Диаметр шейки вала, мм	
	коренной	шатунной
1Н	75,25 ^{-0.082} _{-0.101}	68,25 ^{-0.077} _{-0.096}
2Н	75,00 ^{-0.082} _{-0.101}	68,00 ^{-0.077} _{-0.096}

Таблица 7 - Номинальные размеры коренных и шатунных шеек коленвала дизеля Д-245.35ЕЗ

Обозначение номинала вкладышей	Диаметр шейки вала, мм	
	коренной	шатунной
1Н	85,25 ^{-0.085} _{-0.104}	73,00 ^{-0.100} _{-0.119}
2Н	85,00 ^{-0.085} _{-0.104}	72,75 ^{-0.100} _{-0.119}

Коренные и шатунные шейки и вкладыши подшипников коленчатого вала изготавливаются двух номинальных размеров.

Коленчатые валы, шатунные и коренные шейки которых изготовлены по размеру второго номинала, имеют на первой щеке дополнительное обозначение:

«2К» - коренные шейки второго номинала;

«2Ш» - шатунные шейки второго номинала;

«2КШ» - коренные и шатунные шейки второго номинала.

Поршень изготавливается из алюминиевого сплава. В днище поршня выполнена камера сгорания. Камера сгорания смещена относительно оси поршня. В верхней части поршень имеет три канавки - в первые две устанавливаются компрессионные кольца, в третью - маслоъемное кольцо. Под канавку верхнего компрессионного кольца залита вставка из специального чугуна. В бобышках поршня расточены отверстия под поршневой палец.

Поршневые кольца изготовлены из чугуна. Верхнее компрессионное кольцо выполнено из высокопрочного чугуна, в сечении имеет форму равнобокой трапеции. Второе компрессионное кольцо - конусное. На торцовой поверхности у замка компрессионные кольца имеют маркировку «Верх» («TOP»). Маслоъемное кольцо коробчатого типа с пружинным расширителем. Схема установки поршневых колец приведена на рисунке 26.

Поршневой палец – «плавающего» типа, полый, изготовлен из хромоникелевой стали. Осевое перемещение пальца в бобышках поршня ограничивается стопорными кольцами.

Шатун - стальной, двутаврового сечения. В верхнюю головку его запрессована втулка. Для смазки поршневого пальца в верхней головке шатуна и втулке имеются отверстия. Расточка постели в нижней головке шатуна под вкладыши производится в сборе с крышкой. Поэтому менять крышки шатунов не допускается. Шатун и крышка имеют одинаковые номера, набитые на их поверхностях. Кроме того, шатуны имеют весовые группы по массе верхней и нижней головок. Обозначение группы по массе наносится на торцовой поверхности верхней головки шатуна. На дизеле должны быть установлены шатуны одной группы.

Вкладыши коренных и шатунных подшипников коленвала – из биметаллической полосы. На дизелях используются вкладыши коренных и шатунных подшипников двух размеров в соответствии с номиналом шеек коленчатого вала. Для ремонта дизеля предусмотрены также четыре ремонтных размера вкладышей.

Маховик изготовлен из чугуна, крепится к фланцу коленчатого вала болтами. На маховик напрессован стальной зубчатый венец.

Механизм газораспределения состоит из распределительного вала, впускных и выпускных клапанов, а также деталей их установки и привода: толкателей, штанг, коромысел, регулировочных винтов с гайками, тарелок с сухариками, пружин, стоек и оси коромысел.

Распределительный вал – пятиопорный, приводится в действие от коленчатого вала через шестерни распределения. Подшипниками распределительного вала служат пять втулок, запрессованных в расточки блока. Передняя втулка (со стороны вентилятора) из алюминиевого сплава имеет упорный бурт, удерживающий распределительный вал от осевого перемещения, остальные втулки из специального чугуна.

Толкатели – стальные. Рабочая поверхность тарелки толкателя наплавлена отбеленным чугуном и имеет сферическую поверхность большого радиуса (750 мм). В результате того, что кулачки распределительного вала изготовлены с небольшим наклоном, толкатели в процессе работы совершают вращательное движение.

Штанги толкателей изготовлены из стального прутка. Сферическая часть, входящая внутрь толкателя, и чашка штанги закалены.

Коромысла клапанов - стальные, качаются на оси, установленной на четырех стойках. Крайние стойки - повышенной жесткости. Ось коромысел полая, имеет восемь радиальных отверстий для подвода масла к коромыслам. Перемещение коромысел вдоль оси ограничивается распорными пружинами.

Впускные и выпускные клапаны изготовлены из жаропрочной стали. Они перемещаются в направляющих втулках, запрессованных в головку цилиндров. Каждый клапан закрывается под действием двух пружин: наружной и внутренней, которые воздействуют на клапан через тарелку и сухарики.

Уплотнительные манжеты, установленные на направляющие втулки клапанов, исключают попадание масла в цилиндры дизеля и выпускной коллектор через зазоры между стержнями клапанов и направляющими втулками.

Обеспечение синхронизации задающих сигналов частот

вращения коленчатого и распределительного валов, поступающих в блок электронного управления топливopодачей, и согласованных с работой механизма газораспределения достигается установкой шестерен распределения по меткам в соответствии с рисунком 2.

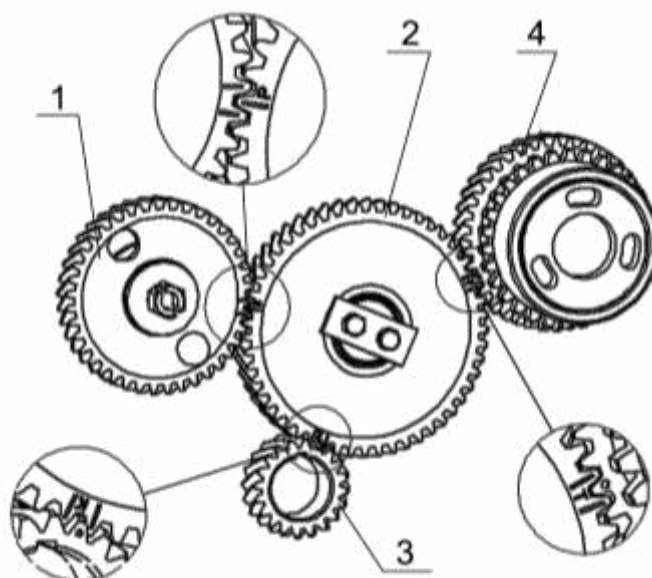


Рисунок 2 - Схема установки шестерен распределения: 1 - шестерня распределительного вала; 2 - промежуточная шестерня; 3 - шестерня коленчатого вала; 4 – шестерня привода редуктора ТНВД

Система смазки двигателя

Система смазки дизеля, в соответствии с рисунками 3а, 3б комбинированная: часть деталей смазывается под давлением, часть - разбрызгиванием.

Подшипники коленчатого и распределительного валов, втулка промежуточной шестерни, шатунный подшипник коленчатого вала компрессора, механизм привода клапанов (коромысла) и подшипник вала турбокомпрессора смазываются под давлением от масляного насоса. Гильзы, поршни, поршневые пальцы, штанги, толкатели, кулачки распределительного вала и привод топливного насоса смазываются разбрызгиванием.

Масляный насос системы смазки – шестеренного типа, односторонний, крепится болтами к крышке первого коренного подшипника. Привод масляного насоса осуществляется от шестерни, установленной на коленчатом валу. На дизелях с установленным неразборным масляным фильтром с бумажным фильтрующим элементом и масляным радиатором системы смазки представлена на рисунке 3а.

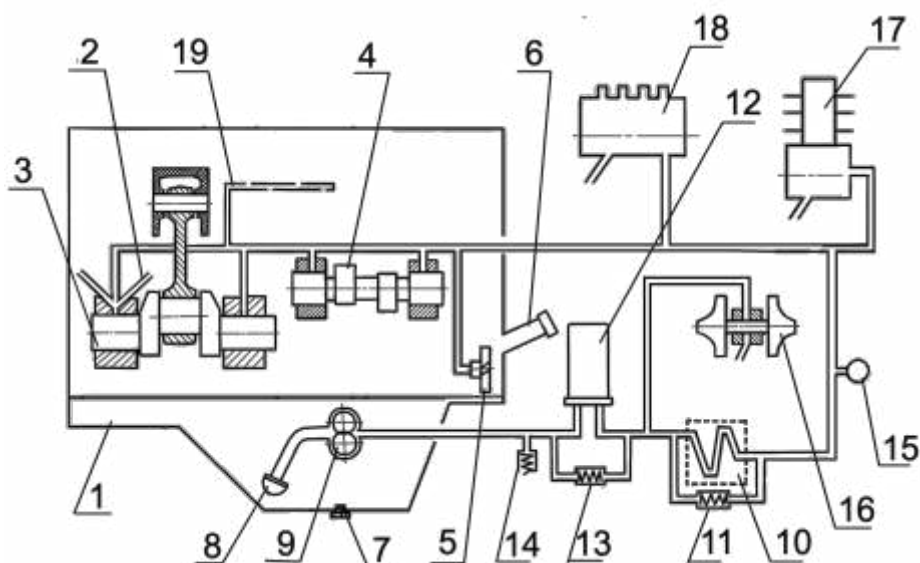


Рисунок 3а – Схема системы смазки дизеля с масляным радиатором и неразборным масляным фильтром с бумажным фильтрующим элементом: 1- картер масляный; 2 – форсунки охлаждения поршней; 3 - вал коленчатый; 4 - вал распределительный; 5 - шестерня промежуточная; 6 - горловина маслозаливная; 7 - пробка масляного картера; 8 - маслоприемник; 9 - насос масляный; 10 – радиатор масляный; 11 – клапан перепускной (радиаторный); 12 – фильтр масляный; 13 – клапан перепускной; 14 – клапан предохранительный; 15 – датчик давления; 16 – турбокомпрессор; 17 – компрессор; 18 – топливный насос высокого давления; 19 – масляный канал оси коромысел

Масляный насос 9 через маслоприемник 8 забирает масло из масляного картера 1 и по каналам в блоке цилиндров и каналам корпуса масляного фильтра подает в полнопоточный масляный фильтр 12, в котором оно очищается от посторонних примесей, продуктов износа и от продуктов разложения масла вследствие нагрева и окисления. Из масляного фильтра очищенное масло поступает в радиатор 10 для охлаждения. Из масляного радиатора масло поступает в масляную магистраль дизеля.

При пуске дизеля на холодном масле, когда сопротивление прохождению масла через масляный фильтр превышает 0,13...0,17 МПа, открывается перепускной клапан 13 масляного фильтра, перепускной (радиаторный) клапан 11 масляного радиатора также открывается, и масло, минуя масляный фильтр и масляный радиатор, поступает в масляную магистраль.

В корпусе фильтра встроен предохранительный регулируемый клапан 14. Он предназначен для поддержания давления масла в главной масляной магистрали 0,25...0,35 МПа. Избыточное масло сливается через клапан в картер дизеля.

В случае чрезмерного засорения фильтровальной бумаги, когда сопротивление масляного фильтра становится выше 0,13...0,17 МПа, перепускной клапан масляного фильтра также открывается, и масло, минуя масляный фильтр, поступает в масляную магистраль.

На дизелях с жидкостно-масляным теплообменником и неразборным масляным фильтром с бумажным фильтрующим элементом - схема системы смазки представлена на рисунке 3б.

Масляный насос 9 через маслоприемник 8 забирает масло из масляного картера 1 и по каналам в блоке цилиндров и каналам корпуса масляного фильтра подает в жидкостно-масляный теплообменник 10, а затем в полнопоточный масляный фильтр 12, в котором оно очищается от посторонних примесей, продуктов износа и от продуктов разложения масла вследствие нагрева и окисления. Из масляного фильтра очищенное масло поступает в масляную магистраль дизеля.

Перепускные (редукционные) клапаны установлены:

- в корпусе жидкостно-масляного теплообменника - 11 (значение давления срабатывания – $0,15^{+0,05}$ МПа);
- в масляном фильтре – 13 (давления срабатывания – $0,15 \pm 0,02$ МПа).

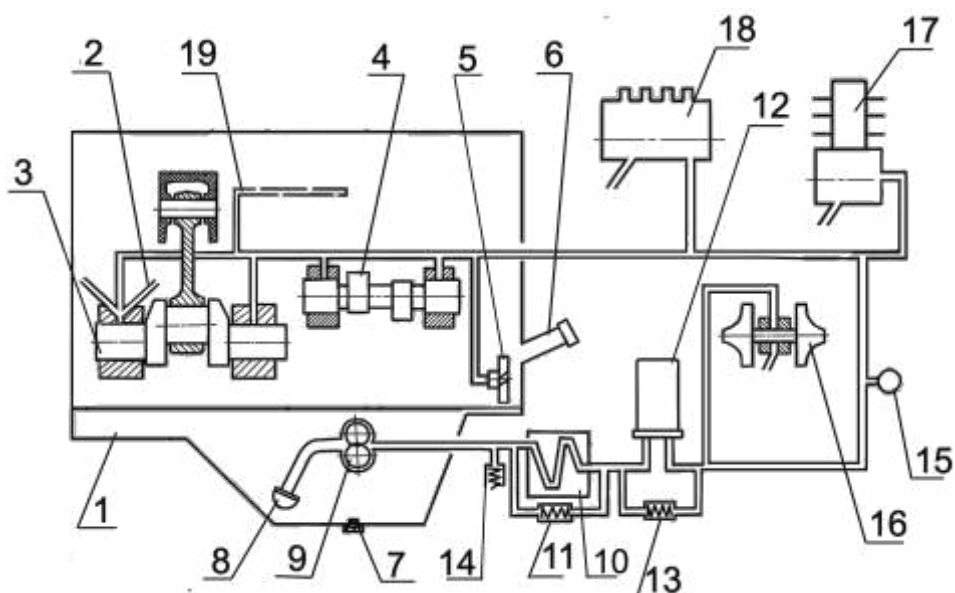


Рисунок 3б – Схема системы смазки дизеля с жидкостно-масляным теплообменником и неразборным масляным фильтром с бумажным фильтрующим элементом: 1 – картер масляный; 2 – форсунки охлаждения поршней; 3 – вал коленчатый; 4 – вал распределительный; 5 – шестерня промежуточная; 6 – горловина маслозаливная; 7 – пробка масляного картера; 8 – маслоприемник; 9 – насос масляный; 10 – жидкостно-масляный теплообменник (ЖМТ); 11 – клапан перепускной; 12 – фильтр масляный; 13 – клапан перепускной; 14 – клапан предохранительный; 15 – датчик давления; 16 – турбокомпрессор; 17 – компрессор; 18 – топливный насос высокого давления; 19 – масляный канал оси коромысел

При пуске дизеля на холодном масле, когда сопротивление прохождению масла в жидкостно-масляном теплообменнике превышает значение $0,15 \dots 0,2$ МПа, перепускной клапан открывается и масло, минуя жидкостно-масляный теплообменник, поступает в масляный фильтр, а при сопротивлении в масляном фильтре $0,13 \dots 0,17$ МПа открывается перепускной клапан масляного фильтра и масло, минуя масляный фильтр, поступает в масляную магистраль. Перепускные клапаны нерегулируемые.

В корпусе фильтра встроен предохранительный регулируемый клапан 14, предназначенный для поддержания давления масла в главной масляной магистрали $0,25 \dots 0,35$ МПа. Избыточное масло сливается через клапан в картер дизеля. В случае чрезмерного засорения фильтровальной бумаги, когда сопротивление масляного фильтра становится выше $0,13 \dots 0,17$ МПа, перепускной клапан масляного фильтра также открывается, и масло, минуя масляный фильтр, поступает в масляную магистраль. На работающем дизеле категорически запрещается отворачивать проб-

ку редуционного клапана. Из главной магистрали дизеля по каналам в блоке цилиндров масло поступает ко всем коренным подшипникам коленчатого и шейкам распределительного валов. От коренных подшипников по каналам в коленчатом вале масло поступает ко всем шатунным подшипникам. От первого коренного подшипника масло по специальным каналам поступает к втулкам промежуточной шестерни и шестерни привода топливного насоса, а также к топливному насосу. Детали клапанного механизма смазываются маслом, поступающим от заднего подшипника распределительного вала по каналам в блоке, головке цилиндров, сверлению в IV стойке коромысел во внутреннюю полость оси коромысел и через отверстие к втулке коромысла, от которой по каналу идет на регулировочный винт и штангу.

К компрессору масло поступает из главной магистрали по сверлениям в блоке цилиндров и специальному маслопроводу. Из компрессора масло сливается в картер дизеля. Масло к подшипниковому узлу турбокомпрессора поступает по трубке, подключенной на выходе из корпуса масляного фильтра. Из подшипникового узла турбокомпрессора масло по трубке отводится в масляный картер.

Система питания

Система питания дизеля состоит из: - аккумуляторной системы впрыска Common Rail, включающей топливный насос, повышающий редуктор привода ТНВД, форсунки, аккумулятор топлива под высоким давлением, датчики частоты вращения (коленчатого вала и первичного вала редуктора привода ТНВД), датчики состояния рабочей среды (давления и температуры топлива и воздуха), электромагнитные исполнительные механизмы (регулятор давления топлива, электромагнитные клапаны форсунок), электронный блок управления; топливопроводов низкого давления; топливопроводов высокого давления; впускного коллектора; выпускного коллектора; турбокомпрессора; фильтра тонкой очистки топлива; фильтра предварительной (грубой) очистки топлива*, воздухоочистителя*, топливного бака *, охладителя надувочного воздуха *, глушителя* (* - устанавливает потребитель).

В схеме системы питания дизеля указано средство облегчения пуска дизеля в условиях низких температур окружающей среды - свеча накаливания.

Схема системы питания дизелей изображена на рисунке 4.

Схема цепей контроля и управления системы питания Common Rail изображена на рисунке 5 и в таблице 8.

Топливный насос высокого давления. На дизелях устанавливаются топливные насосы высокого давления СРЗ.3 (Рис. 6). Топливный насос высокого давления (ТНВД) предназначен для создания резерва топлива, поддержания и регулирования давления в топливном аккумуляторе.

На корпусе ТНВД закреплены топливоподкачивающий насос 2, имеющий привод от вала 9, и электромагнитный регулятор давления 3.

В корпусе ТНВД радиально с интервалом угла 120° расположены три плунжера 5 (Рис. 7), а на валу привода 3 эксцентрично установлен ротор кулачковый 4 (кулачки расположены через 120° по окружности ротора).

Вал привода ТНВД с кулачковым ротором имеет шестеренный привод от редуктора, входной вал которого через полумуфту привода находится в кинематической связи с коленчатым валом дизеля через шестерни распределения.

Топливо, прошедшее топливный фильтр грубой очистки с влагоотделителем, подается под давлением 0,8...0,9 МПа топливopодкачивающим насосом через фильтр тонкой очистки топлива к приемному штуцеру ТНВД.

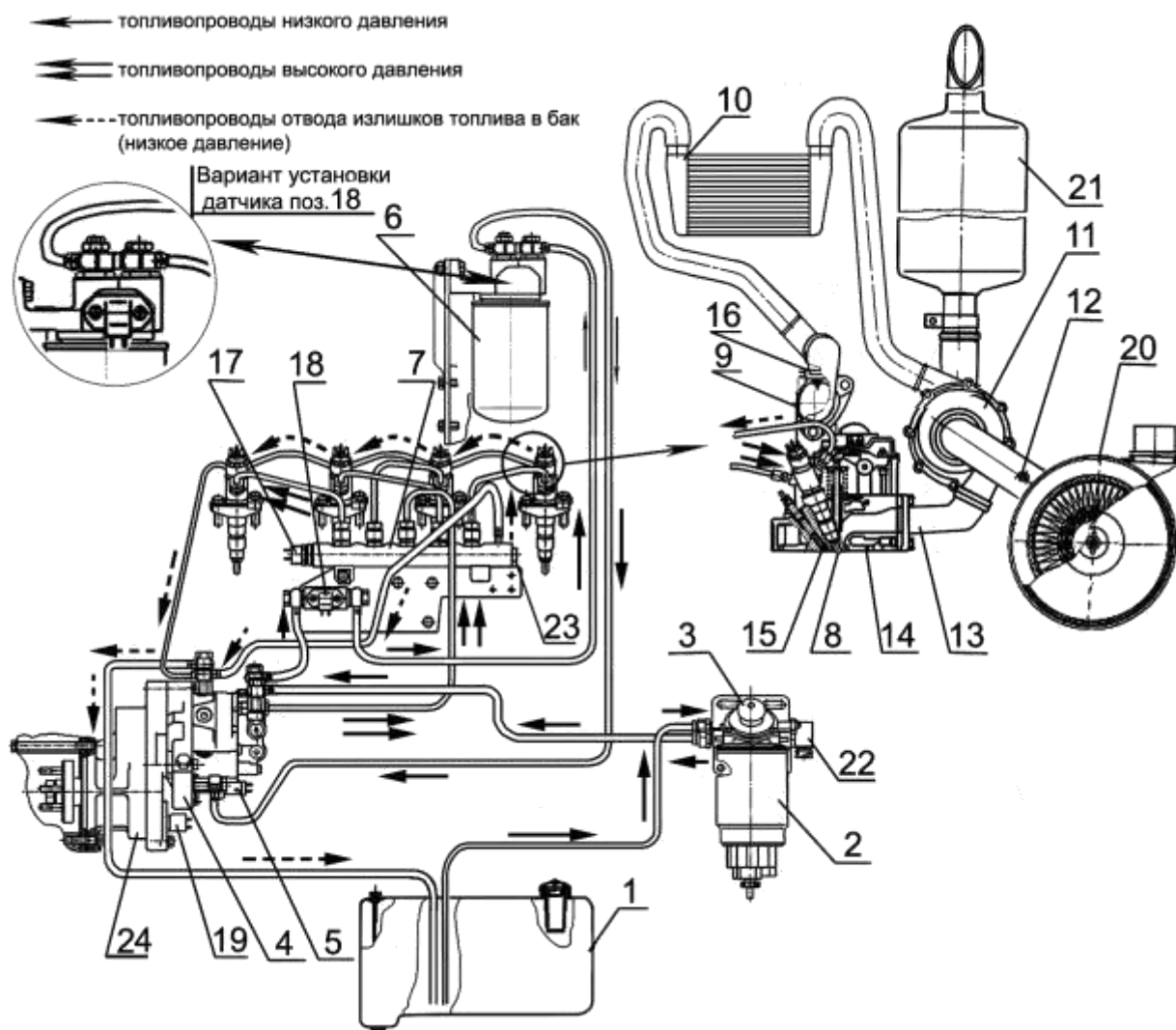
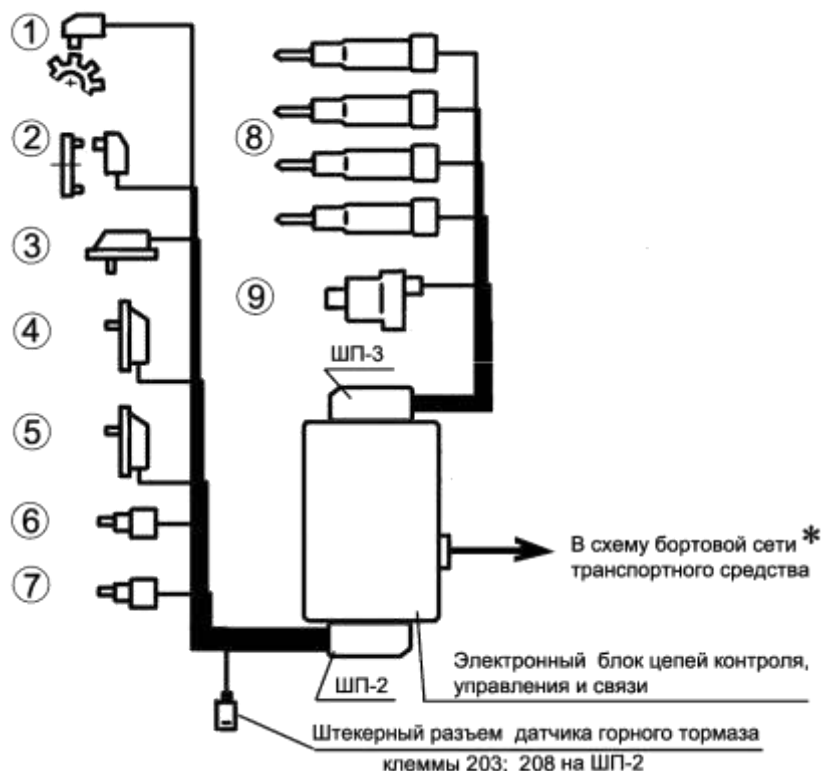


Рисунок 4 – Схема системы питания: 1 - топливный бак; 2 – фильтр предварительной очистки топлива; 3- ручной топливopодкачивающий насос; 4 – топливный насос высокого давления; 5 – электромагнитный регулятор давления; 6 – фильтр тонкой очистки топлива; 7 – аккумулятор топлива под высоким давлением; 8 – форсунка; 9 - впускной коллектор; 10 – охладитель надувочного воздуха; 11 – турбокомпрессор; 12 – датчик засоренности воздушного фильтра; 13 – выпускной коллектор; 14 – головка цилиндров; 15 – свеча накаливания; 16 – датчик температуры и давления надувочного воздуха; 17 – датчик высокого давления топлива; 18 – датчик температуры и давления топлива; 19 – датчик частоты вращения распределительного вала; 20 – воздухоочиститель; 21 – глушитель; 22 – подогреватель топлива; 23 – клапан ограничения давления; 24 – редуктор привода ТНВД



* - питание к электронному блоку цепей контроля, управления и связи должно быть подано непосредственно от клемм аккумуляторной батареи.

Рисунок 5 - Схема цепей контроля и управления системы питания Common Rail

Текстовые пояснения к рисунку 5 представлены в таблице 8. Смазка и охлаждение деталей ТНВД осуществляется дизельным топливом поступающим в ТНВД.

Под воздействием созданного давления подкачки защитный клапан 2 (рис. 7) открывает доступ топливу через подводящий канал 6 в надплунжерные пространства.

Набегающий кулачок ротора перемещает плунжер вверх, при этом входное отверстие впускного канала перекрывается и при дальнейшем подъеме плунжера топливо сжимается в надплунжерном пространстве.

Таблица 8 - Схема цепей контроля и управления системы питания Common Rail

№	Датчик или исполнительный механизм	Место установки
1	Датчик частоты вращения коленчатого вала	Крышка распределения
2	Датчик частоты вращения первичного вала редуктора привода ТНВД	Корпус редуктора ТНВД
3	Датчик температуры и давления топлива	На трассе топливопровода от подкачивающего насоса к фильтру тонкой очистки топлива или в корпусе фильтра тонкой очистки топлива
4	Датчик температуры и давления масла	Блок цилиндров
5	Датчик температуры и давления наддувочного воздуха	Впускной коллектор
6	Датчик высокого давления топлива	Аккумулятор топлива высокого давления
7	Датчик температуры охлаждающей жидкости	Корпус термостата
8	Форсунки	Головка цилиндров
9	Регулятор давления	ТНВД

Когда возрастающее давление достигнет уровня, соответствующего тому, что поддерживается в аккумуляторе высокого давления, открывается выпускной клапан 7. Сжатое топливо поступает в контур высокого давления. Плунжер подает топливо до тех пор, пока не достигнет ВМТ (ход подачи). Затем давление падает, выпускной клапан закрывается. Плунжер начинает движение вниз. За один оборот вала каждый (из трех) плунжер совершает один насосный ход.

Так как ТНВД рассчитан на большую величину подачи, то на холостом ходу и при частичных нагрузках возникает избыток сжатого топлива, которое через клапан регулирования давления 8 и магистраль обратного слива возвращается в топливный бак.

Клапан регулирования давления устанавливает величину давления в аккумуляторе высокого давления в зависимости от нагрузки на двигатель, частоты вращения и теплового состояния двигателя.

При слишком высоком давлении в аккумуляторе клапан открывается и часть топлива из аккумулятора отводится через магистраль

обратного слива назад к топливному баку.

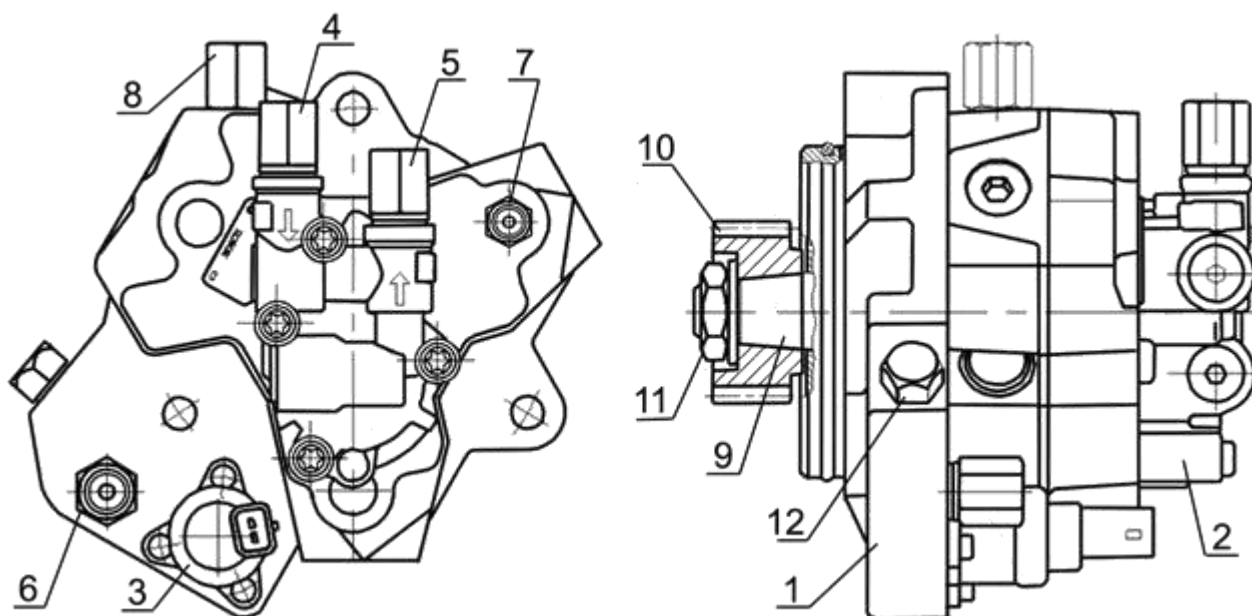


Рисунок 6 – Топливный насос высокого давления CP3.3: 1 – топливный насос высокого давления; 2 – топливоподкачивающий насос; 3 – электромагнитный регулятор давления; 4 – штуцер подвода топлива от фильтра грубой очистки топлива; 5 – штуцер отвода топлива к топливному фильтру тонкой очистки; 6 – штуцер подвода топлива от топливного фильтра тонкой очистки; 7 – штуцер отвода топлива к аккумулятору топлива; 8 – штуцер отвода топлива в бак; 9 – вал привода; 10 – шестерня привода; 11 – гайка; 12 – защитный клапан с дроссельным отверстием

Клапан регулирования давления крепится через фланец к корпусу ТНВД. Якорь 10 прижимает шарик клапана 9 к седлу под действием пружины клапана так, чтобы разъединить контуры высокого и низкого давления. Включенный электромагнит 11 перемещает якорь, прикладывая дополнительное усилие к прижатию шарика к седлу.

Весь якорь омывается топливом, которое смазывает трущиеся поверхности и отводит лишнее тепло.

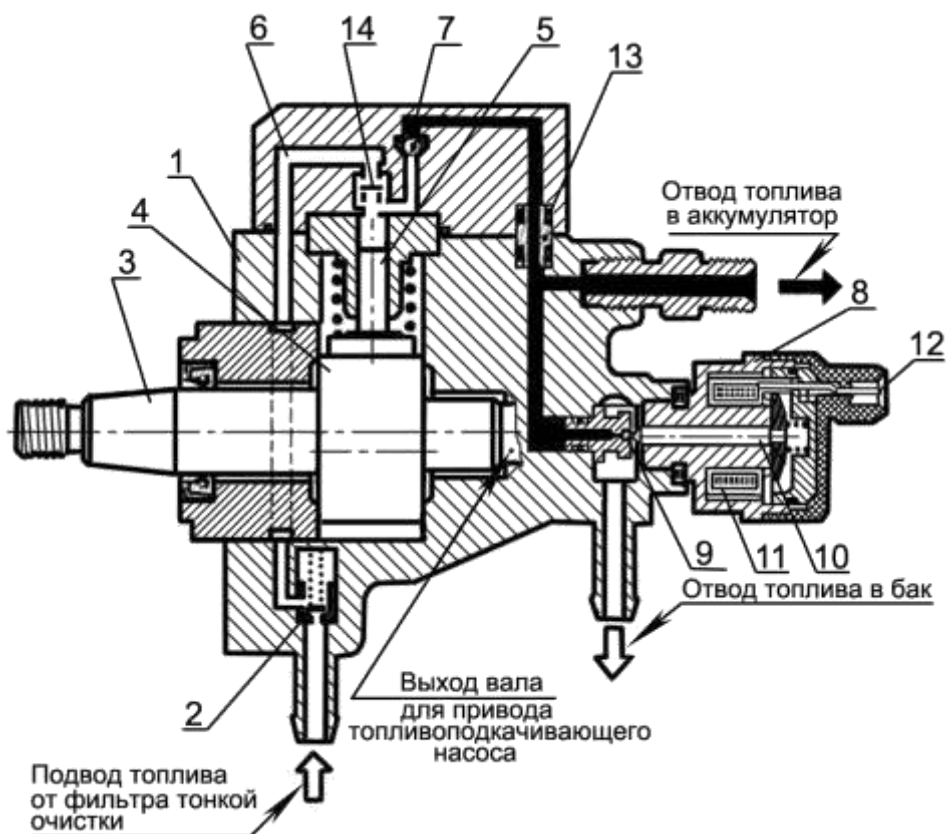


Рисунок 7 – Принципиальная схема топливного насоса высокого давления: 1- корпус насоса высокого давления; 2 – защитный клапан с дроссельным отверстием; 3 – вал привода; 4 – ротор кулачковый; 5 - плунжер; 6 – канал подводящий; 7 – выпускной клапан; 8 – клапан регулирования давления; 9 – шарик; 10 – якорь; 11 – электромагнит; 12 - клеммы электромагнита; 13 – уплотнение; 14 – клапан впускной

Аккумулятор топлива под высоким давлением является объемным накопителем топлива под высоким давлением.

Одновременно аккумулятор сглаживает колебания давления, которые возникают из-за пульсирующей подачи топлива от ТНВД, а также из-за работы форсунок во время впрыскивания за счет не синхронности импульсов давления доз топлива, поступающих от ТНВД и расходуемых через форсунки, а также за счет многократного превышения массы топлива, находящегося в аккумуляторе и играющего роль демпфера для импульсов давления малых доз топлива, поступающих и расходуемых.

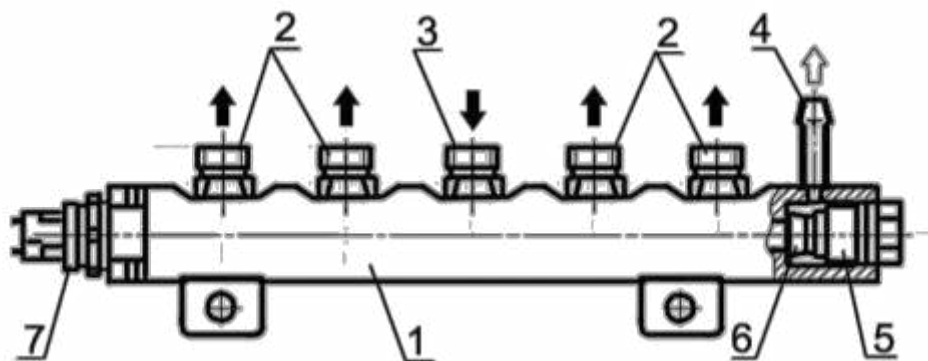


Рисунок 8 – Аккумулятор топлива высокого давления: 1 – аккумулятор топлива под высоким давлением; 2 – штуцеры отводящие; 3 – штуцер подводящий; 4 – штуцер обратного слива; 5 – клапан ограничения давления; 6 – запорный конус сердечника клапана; 7 – датчик давления топлива

Аккумулятор 1 в общем виде имеет форму трубы, в торцах которой установлены датчик давления топлива 7 и клапан ограничения давления 5. По образующей периметра трубы расположены штуцеры подключения топливопроводов высокого давления 2; 3 и штуцер обратного слива 4.

Топливо из ТНВД направляется через магистраль высокого давления к впускным штуцерам 3 аккумулятора. Аккумулятор топлива сообщается с форсунками посредством топливопроводов высокого давления, подсоединенных к отводящим штуцерам аккумулятора.

Объем аккумулятора постоянно наполнен топливом, находящимся под давлением. Величина этого давления поддерживается на постоянном уровне и может регулироваться клапаном 8 (рис. 7) в зависимости от параметров работы дизеля.

Клапан ограничения давления выполняет роль редуционного (предохранительного) клапана.

Корпус клапана со стороны аккумулятора имеет канал, запираемый конусом сердечника клапана 6. Пружина плотно прижимает конус к седлу клапана при нормальном рабочем давлении, так что аккумулятор остается закрытым. В случае, когда величина давления в аккумуляторе превысит рабочее значение, конус под действием давления отходит от седла и находящееся под высоким давлением топливо отводится в магистраль обратного слива. В результате давление топлива в аккумуляторе снижается.

Форсунка (рис. 9) предназначена для впрыскивания топлива в цилиндр дизеля и обеспечения качественного распыла топлива.

На дизелях установлены форсунки типа CRIN2 производства фирмы «BOSCH» (Германия).

Требуемые момент начала впрыскивания и величина подачи топлива обеспечиваются действием электромагнитного клапана форсунки.

Момент начала впрыскивания устанавливается системой электронного управления работой дизеля.

Формирование электронным блоком сигналов управления форсунками происходит на основании «считывания» сигналов, формируемых датчиками частоты вращения коленчатого вала и первичного вала редуктора привода ТНВД, установленных в определенном угловом положении один относительно другого.

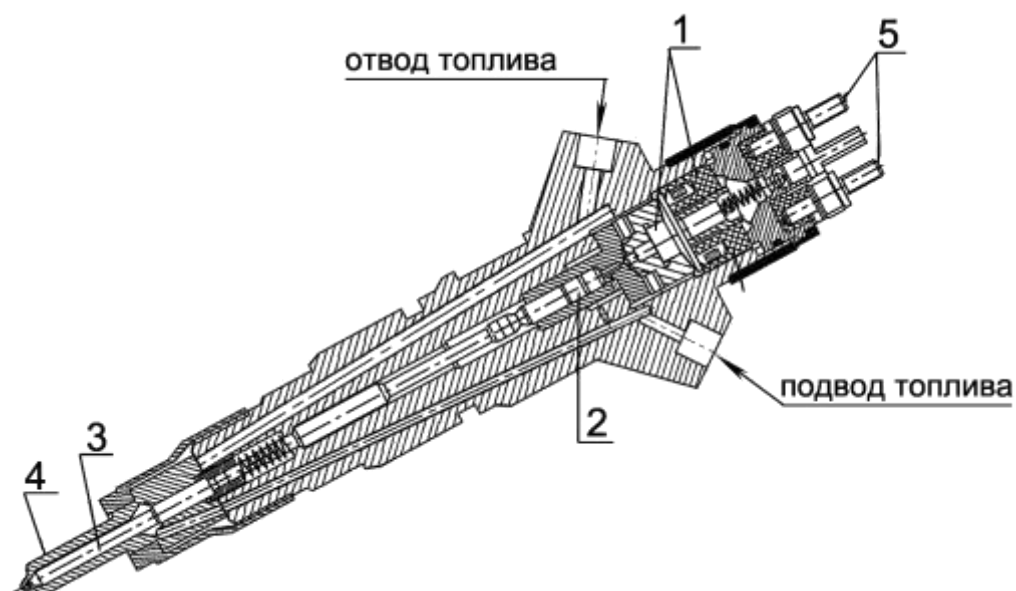


Рисунок 9 – Форсунка: 1 – электромагнитный клапан; 2 – управляющий поршень; 3 – игла распылителя; 4 – корпус распылителя; 5 – клеммы

Принцип работы форсунки представлен на рисунке 10.

Топливо подается по магистрали высокого давления через подводящий канал 4 к распылителю форсунки 11, а также через дроссельное отверстие подачи топлива 7 – в камеру 8 управляющего поршня через дроссельное отверстие отвода топлива, которое может открываться электромагнитным клапаном, камера соединяется с магистралью обратного слива 1. При закрытом дроссельном отверстии 6 гидравлическая сила, действующая сверху на поршень управляющий, превышает силу давления топлива снизу на фаску (запечник) 12 иглы распылителя форсунки. Вследствие этого игла прижимается к седлу

распылителя и плотно закрывает отверстия распылителя. В результате топливо не попадает в камеру сгорания.

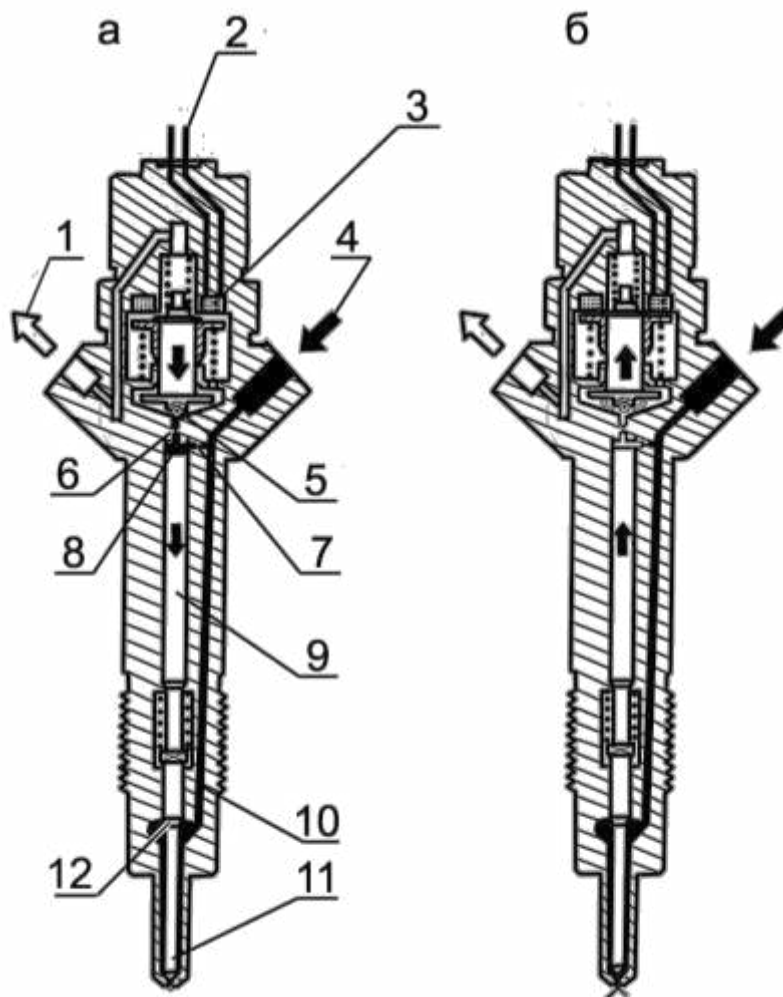


Рисунок 10 – Принципиальная схема работы форсунки: 1 – магистраль обратного слива топлива; 2 – клеммы электрического подсоединения; 3 - электромагнитный клапан; 4 – магистраль высокого давления; 5 – шарик клапана; 6 – дроссельное отверстие отвода топлива; 7 – дроссельное отверстие подачи топлива; 8 – камера управляющего клапана; 9 – поршень, управляющий клапаном; 10 – канал подвода топлива к распылителю; 11 – распылитель (игла и корпус); 12 – фаска (заплечик) иглы распылителя

При срабатывании электромагнитного клапана 3 якорь электромагнита сдвигается вверх и шарик 5 открывает дроссельное отверстие 6. Соответственно снижаются как давление в камере управляющего клапана, так и гидравлическая сила, действующая на поршень управляющего клапана. Под действием давления топлива на конус игла распылителя отходит от седла, так что топливо через отверстия распылителя попадает в камеру сгорания цилиндра. Управляющая пода-

ча – это дополнительное количество топлива, предназначенного для подъема иглы, которое после использования отводится в магистраль обратного слива топлива.

Кроме управляющей подачи существуют утечки топлива через иглу распылителя и направляющую управляющего поршня. Все это топливо отводится в магистраль обратного слива, к которой присоединены все прочие агрегаты системы впрыска, и возвращается в топливный бак.

Количество впрыскнутого топлива пропорционально времени включения электромагнитного клапана и величине давления в аккумуляторе, и не зависит ни от частоты вращения коленчатого вала двигателя, ни от режима работы ТНВД (впрыскивание, управляемое по времени).

Когда электромагнитный клапан обесточивается, якорь силой пружины запираения клапана прижимается вниз и шарик клапана 5 запирает дроссельное отверстие.

После перекрытия дроссельного отверстия отвода топлива давление в камере управляющего клапана вновь достигает той же величины, что и в аккумуляторе. Это повышенное давление смещает вниз управляющий поршень вместе с иглой распылителя. Когда игла плотно примыкает к седлу распылителя и запирает его отверстия, впрыскивание прекращается.

Фильтр предварительной (грубой) очистки топлива служит для предварительной очистки топлива от механических примесей и воды.

В состав дизеля фильтр предварительной очистки топлива не входит и устанавливается на транспортном средстве предприятием - потребителем. В связи с тем, что ТНВД двигателя не оборудован ручным топливоподкачивающим насосом, необходимым для заполнения топливной системы топливом без воздуха, конструкция фильтра должна содержать ручной топливоподкачивающий насос. На рисунке 11 изображен фильтр предварительной очистки топлива с ручным топливоподкачивающим насосом «PreLine 270», рекомендуемый для комплектации транспортного средства.

Слив отстоя из фильтра производится через кран 5, расположенный в нижней части влагосборника 4. Для открытия крана его необходимо вворачивать (по часовой стрелке) в корпус влагоотделителя.

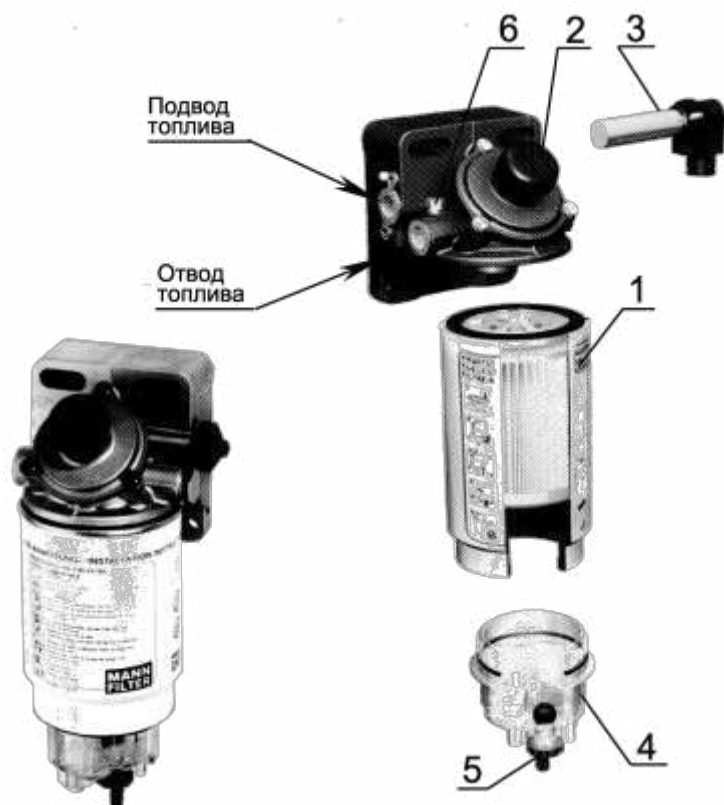


Рисунок 11 – Фильтр предварительной очистки топлива «PreLine 270»: 1 – фильтр грубой очистки топлива; 2 – ручной топливоподкачивающий насос; 3 – подогреватель топлива; 4 – влагосорбник; 5 – кран выпуска воды; 6 – пробка для выпуска воздуха

При эксплуатации дизеля в условиях температуры окружающей среды ниже -25°C корпус фильтра должен быть укомплектован подогревателем 3 подводимого топлива. Напряжение питания подогревателя – 24 В, мощность – 350 Вт. Подключение: плюс и масса. Подогреватель работает автономно, включается и выключается автоматически при температуре ниже $+5^{\circ}\text{C}$.

Фильтр тонкой очистки топлива (рис. 12) служит для окончательной очистки топлива. Фильтр тонкой очистки – неразборный. Топливо, проходя сквозь шторы бумажного фильтрующего элемента, очищается от механических примесей.

Воздухоподводящий тракт включает воздухоочиститель и патрубки, соединяющие воздухоочиститель с турбокомпрессором, охладителем наддувочного воздуха и впускным коллектором (рис. 4). Для очистки всасываемого в цилиндры воздуха служит воздухоочиститель сухого типа с применением бумажных фильтрующих элементов, изготовленных из специального высокопористого картона.



Рисунок 12 – Фильтр тонкой очистки топлива: 1 – корпус фильтра; 2 – фильтр тонкой очистки топлива Mann & Hummel WDK962 (Германия)

Воздухоочиститель имеет две ступени очистки - основной и контрольный бумажные фильтрующие элементы. Воздух под действием разрежения, создаваемого турбокомпрессором дизеля, проходя через воздухоочиститель, очищается от пыли и поступает в нагнетательную часть турбокомпрессора, откуда под давлением, проходя через охладитель наддувочного воздуха, подается в цилиндры дизеля. Для контроля за степенью засоренности воздухоочистителя и определения необходимости проведения технического обслуживания во впускном тракте дизеля установлен датчик сигнализатора засоренности воздушного фильтра. Воздухоочиститель и датчик сигнализатора засоренности устанавливает потребитель.

По мере засорения воздухоочистителя растет разрежение во впускном трубопроводе и при достижении величины 6,5 кПа срабатывает сигнализатор. При срабатывании сигнализатора следует обслужить воздухоочиститель.

Газообмен дизеля. Схема газообмена дизеля с клапаном закрытой вентиляции картера представлена на рисунке 13.

Клапан закрытой вентиляции картера предназначен для исключения: избыточного давления в системе смазки, создаваемого прони-

кающими в масляный картер через газовые стыки цилиндропоршневой группы отработавшими газами, «выноса» масла и выброса картерных газов, содержащих углеводородные и сернистые соединения, в атмосферу.

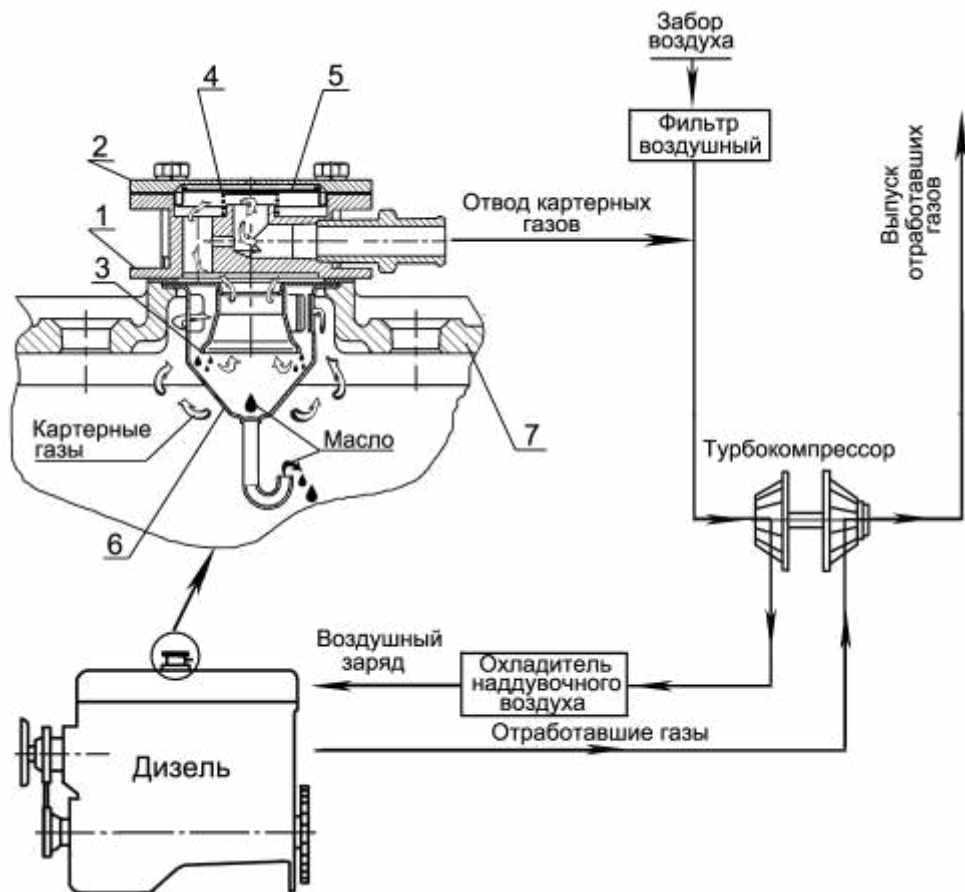


Рисунок 13 - Схема газообмена дизеля с клапаном закрытой вентиляции картера: 1 – корпус клапана закрытой вентиляции картера; 2 – крышка клапана; 3 – маслоотражатель; 4 – пружина клапана; 5 – мембрана; 6 – стакан; 7 – колпак крышки головки цилиндров

В реализованной схеме газообмена картерные газы по каналам в блоке и головке цилиндров поступают в полость, образованную крышкой головки цилиндров и колпаком крышки. Корпус клапана вентиляции картера 1, установленный на колпаке 7 крышки головки цилиндров, соединен с воздухопроводом, соединяющим воздухоочиститель с нагнетающей секцией турбокомпрессора.

Под воздействием разности давлений в воздуховоде и в полости крышки головки цилиндров картерные газы устремляются через щелевые окна стакана 6 в корпус клапана 1. Попадая в полость стакана

картерные газы, расширяясь и ударяясь о маслоотделитель 6, теряют энергию и охлаждаются, в результате чего значительная часть масляного тумана картерных газов выпадает в виде масла. Очищенные от масла картерные газы через клапан поступают в воздушный тракт и в составе воздушного заряда в цилиндры двигателя для последующего дожига компонентов картерных газов.

В корпусе клапана имеется мембрана 5 и пружина 4, срабатывающие при резком перепаде давлений в воздуховоде и полости крышки головки цилиндров и предотвращающие чрезмерное падение давления в картере дизеля.

Система подачи воздуха.

Турбокомпрессор. На дизелях устанавливается турбокомпрессор с регулируемым давлением наддува.

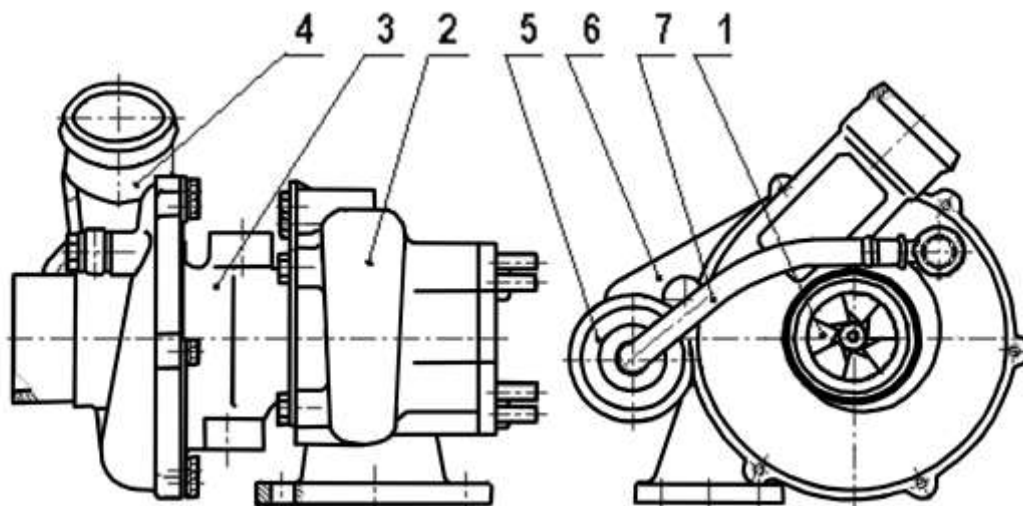


Рисунок 14 - Турбокомпрессор регулируемый: 1 – ротор; 2 - корпус турбины; 3 - корпус подшипника; 4 - корпус компрессора; 5 – исполнительный механизм; 6 - кронштейн крепления исполнительного механизма; 7 - воздухопровод

Регулирование давления наддува происходит путем перепуска части отработавших газов мимо колеса турбины при превышении давления наддува определенного значения.

Конструктивно турбокомпрессор (рис. 15) состоит из следующих основных узлов: ротора 1, корпуса турбины 2, корпуса подшипника 3, корпуса компрессора 4, исполнительного механизма 5, кронштейна крепления исполнительного механизма 6, воздухопровода 7.

В состав ротора входят вал, сваренный с колесом турбины и установленные на нем колесо компрессора, распорная втулка масляного уплотнения, две шайбы, гайка и два уплотнительных кольца. Ротор вращается в радиальном подшипнике, установленном в корпусе подшипника. Осевое перемещение ротора воспринимается упорным подшипником.

В корпус турбины регулируемого турбокомпрессора встроен перепускной клапан. Рычаг перепускного клапана соединен регулируемой тягой с исполнительным механизмом, связанным воздухопроводом с выходным патрубком корпуса компрессора. Изменение длины тяги исполнительного механизма турбокомпрессора в процессе эксплуатации не допускается. Подшипники турбокомпрессора смазываются и охлаждаются маслом, поступающим по трубопроводу от системы смазки дизеля. Из турбокомпрессора масло сливается в картер дизеля.

Разборка и ремонт турбокомпрессора в процессе эксплуатации не допускаются и должны производиться в условиях специализированной ремонтной мастерской.

Синхронизация импульсных колес коленчатого вала и вала редуктора привода ТНВД

Необходимость установки (переустановки) импульсных колес коленчатого вала и вала редуктора привода ТНВД для их синхронизации может быть вызвана демонтажом редуктора привода ТНВД при проведении текущего ремонта дизеля.

Установка импульсных колес по предлагаемой схеме производится для синхронизации сигналов датчиков частоты вращения коленчатого вала и первичного вала привода ТНВД и обеспечивается привязкой сигналов датчиков к общей исходной точке положения валов в момент прохождения поршня первого цилиндра верхней мертвой точки (ВМТ).

Для обеспечения правильной установки импульсных колес необходимо использовать приспособление для фиксации установочного штифта зубчатого колеса редуктора в соответствии с эскизом (рис. 15).

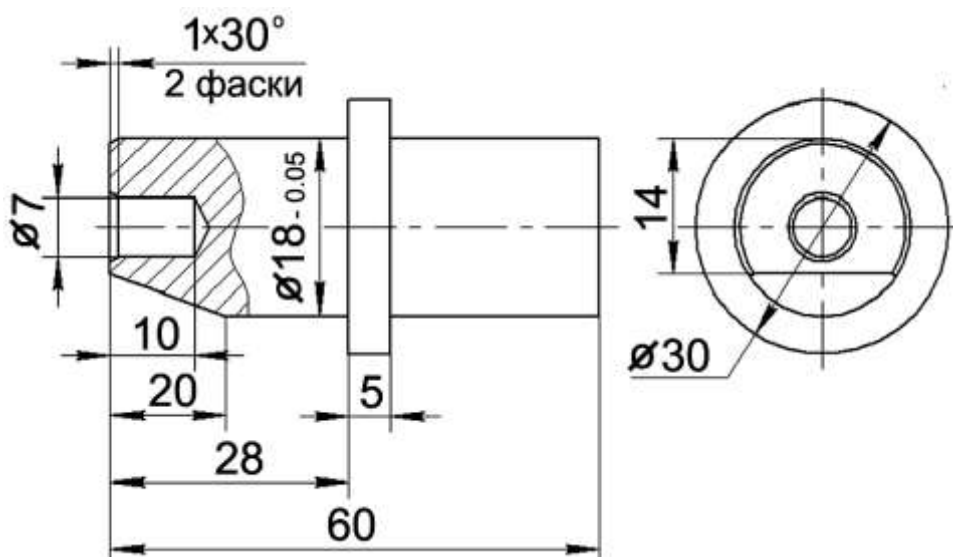


Рисунок 15 – Приспособление для фиксации установочного штифта

Снимите колпак крышки головки цилиндров.

Установите поршень первого цилиндра в положение ВМТ, поворачивая коленчатый вал по часовой стрелке, используя болт 4 (рис. 19, 20), до совпадения (в зависимости от конструктивного исполнения импульсного колеса: а) – разрыв в «короне» импульсного колеса выполнен в виде сегмента впадин; б) - разрыв в «короне» импульсного колеса выполнен в виде сплошного сегмента):

- а) оси 16-го зуба «короны» импульсного колеса (при отсчете против часовой стрелки от сегмента разрыва в «короне» импульсного колеса) с осью датчика 1 (рис. 19);

- б) оси 16-й впадины «короны» импульсного колеса (при отсчете против часовой стрелки от сегмента разрыва в «короне» импульсного колеса) с осью датчика 1 (рис. 20);

Убедитесь в том, что впускной и выпускной клапаны 1-го цилиндра закрыты, если выпускной клапан открыт, - проверните коленчатый вал на полный оборот и повторно проверьте состояние клапанов.

Установите поршень первого цилиндра на такте сжатия (за $\approx 60^\circ$ угла поворота коленчатого вала до ВМТ), для чего:

в) для дизелей с фиксатором положения коленчатого вала:

- поверните коленчатый вал по часовой стрелке, используя болт 4 (рис. 19 и 20) приблизительно на два оборота при этом на втором обороте выверните в соответствии с рисунком 2 фиксатор из резьбового отверстия заднего листа, вставьте его обратной стороной в то же

отверстие до упора в маховик и поворачивайте коленвал до момента совпадения фиксатора с отверстием в маховике;

При этом импульсное колесо 2, закрепленное на шкиве коленчатого вала 3 расположится таким образом, что ось датчика 1 будет проходить по оси шестого зуба «короны» (конструктивное исполнение – а), или по оси шестой впадины «короны» (конструктивное исполнение – б), импульсного колеса (при отсчете против часовой стрелки от сегмента разрыва в «короне» импульсного колеса).

г) для дизелей без фиксатора положения коленчатого вала:

- поверните коленчатый вал по часовой стрелке, используя болт 4 приблизительно на два оборота при этом на втором обороте коленвал поворачивайте до момента совпадения установочных меток на импульсном колесе 1 (рис. 17 и 18) и опоре передней 2.

При этом импульсное колесо 2 (рис. 19 и 20), закрепленное на шкиве коленчатого вала 3 расположится таким образом, что ось датчика 1 будет проходить по оси шестого зуба «короны» (конструктивное исполнение – а), или по оси шестой впадины «короны» (конструктивное исполнение – б), импульсного колеса (при отсчете против часовой стрелки от сегмента разрыва в «короне» импульсного колеса).

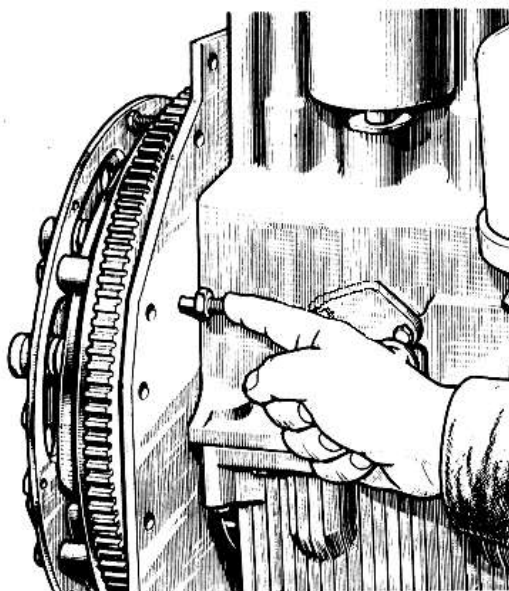


Рисунок 16 - Установка фиксатора в отверстие заднего листа и маховика

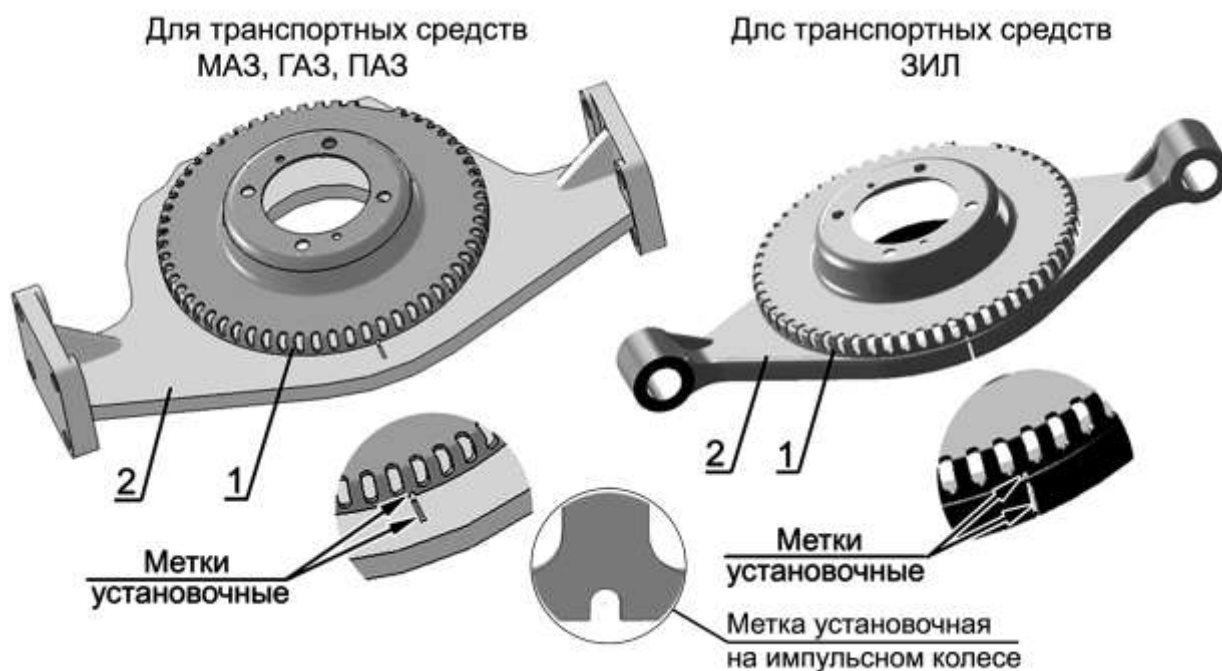


Рисунок 17 – Метки установочные: 1 – колесо импульсное (конструктивное исполнение – а; 2 – опора передняя)



Рисунок 18 – Метки установочные: 1 – колесо импульсное (конструктивное исполнение – б; 2 – опора передняя)

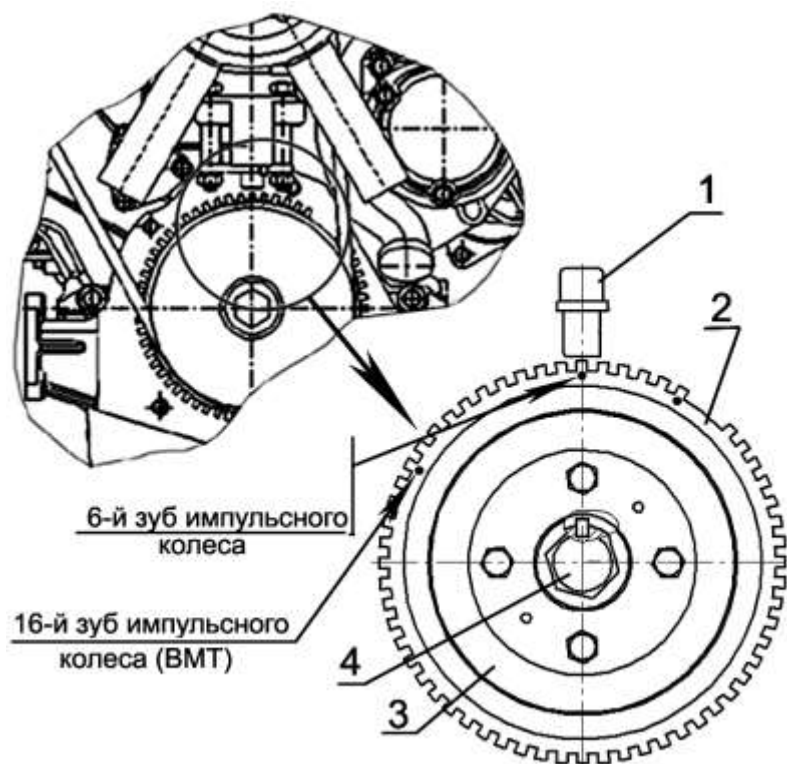


Рисунок 19 - Установка датчика частоты вращения коленчатого вала: 1 – датчик частоты вращения коленчатого вала; 2 – колесо импульсное (конструктивное исполнение – а); 3 - шкив коленчатого вала; 4 – болт крепления шкива

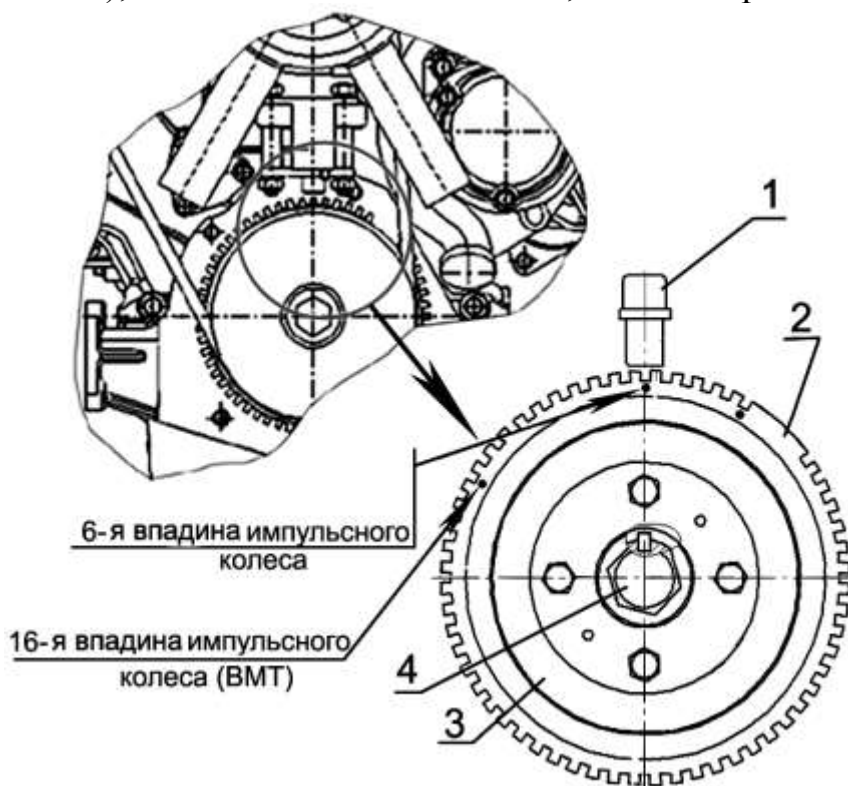


Рисунок 20 - Установка датчика частоты вращения коленчатого вала: 1 – датчик частоты вращения коленчатого вала; 2 – колесо импульсное (конструктивное исполнение – б); 3 - шкив коленчатого вала; 4 – болт крепления шкива

На снятом редукторе, поворачивая по часовой стрелке полумуфту привода 5(рис. 23) (на рисунке 21 редуктор изображен с установленной на полумуфту привода шестерней привода редуктора) добиться появления в окне для установки датчика двух последовательно расположенных импульсных штифтов. Незначительным поворотом привода в обратную сторону расположить установочный штифт (первый по ходу вращения вала) по центру окна.

Установите в окно установки датчика частоты вала редуктора (Рисунок 5) приспособление для фиксации положения установочного штифта 1 (Рисунок 6).

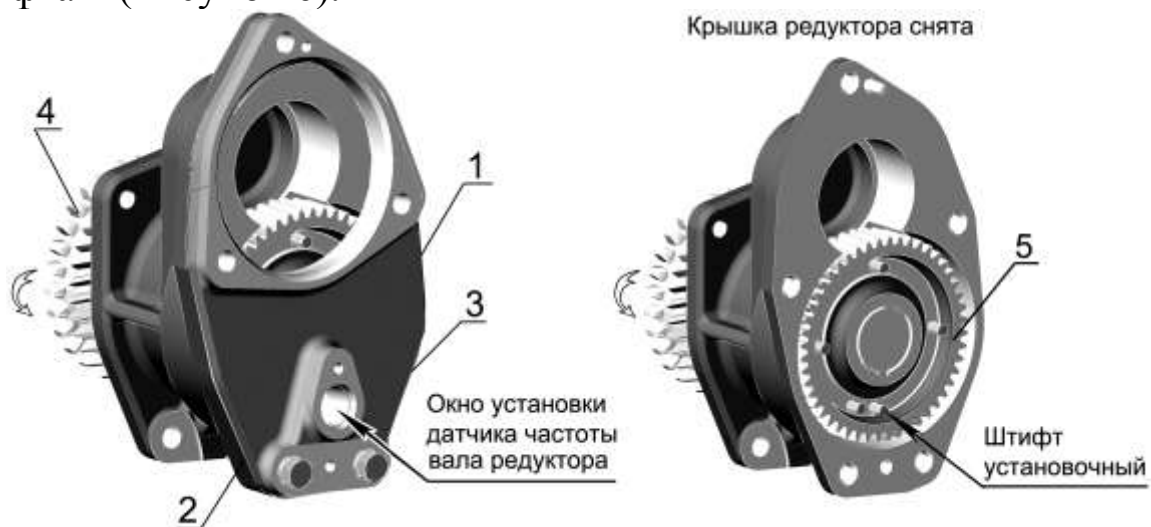


Рисунок 21– Редуктор привода ТНВД: 1 – редуктор привода ТНВД; 2 – установочный фланец датчика; 3 – болт крепления фланца; 4 – шестерня привода редуктора; 5 – шестерня с импульсными штифтами

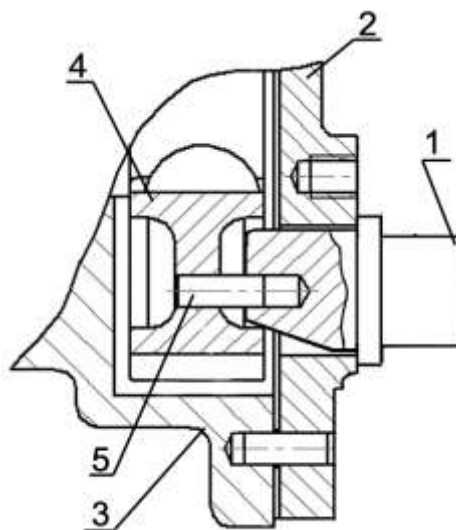


Рисунок 22 – Фиксация шестерни редуктора: 1 – приспособление для фиксации установочного штифта; 2 – крышка редуктора; 3 - корпус редуктора; 4 – шестерня; 5 – штифт установочный

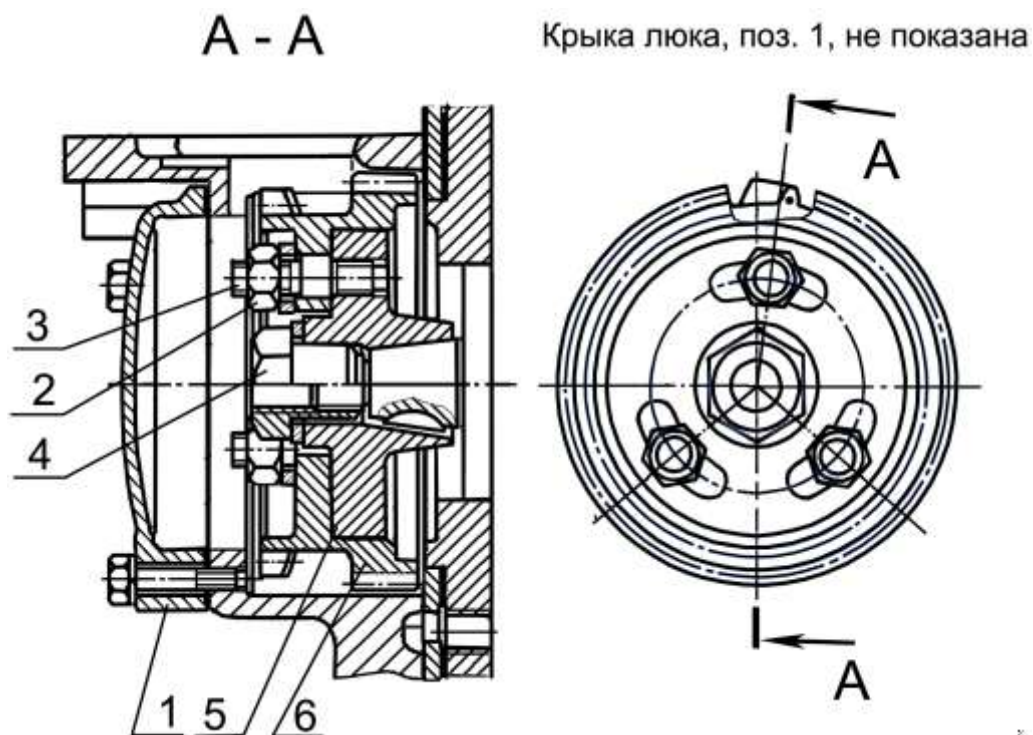


Рисунок 23 - Привод редуктора: 1 – крышка люка; 2 – гайка и шайба; 3 – шпилька; 4 – гайка специальная; 5 – полумуфта привода; 6 – шестерня привода редуктора

Снимите крышку люка 1(Рисунок 7) и, поддерживая через окно люка шестерню привода 6 введите в пазы шестерни привода шпильки 3 полумуфты привода 5, установив таким образом редуктор. Закрепите редуктор на щиту распределения.

Установите и затяните гайки 2 моментом 35...50 Нм.

Извлеките установочное приспособление. Установите на место датчик частоты вращения вала редуктора, крышку люка и закрепите их.

Извлеките фиксатор маховика (на двигателях с фиксатором положения коленчатого вала) и вверните его резьбовой частью в задний лист.

Установите колпак крышки головки цилиндров.

Система охлаждения

Система охлаждения (рис. 24а и 24б) закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости от центробежного насоса. Система охлаждения дизеля в составе автотранспортного средства должна обеспечивать температуру выходящей из дизеля охлаждающей жидкости не более плюс 100°С и масла – не более плюс 115°С при температуре окружающего воздуха плюс 40°С.

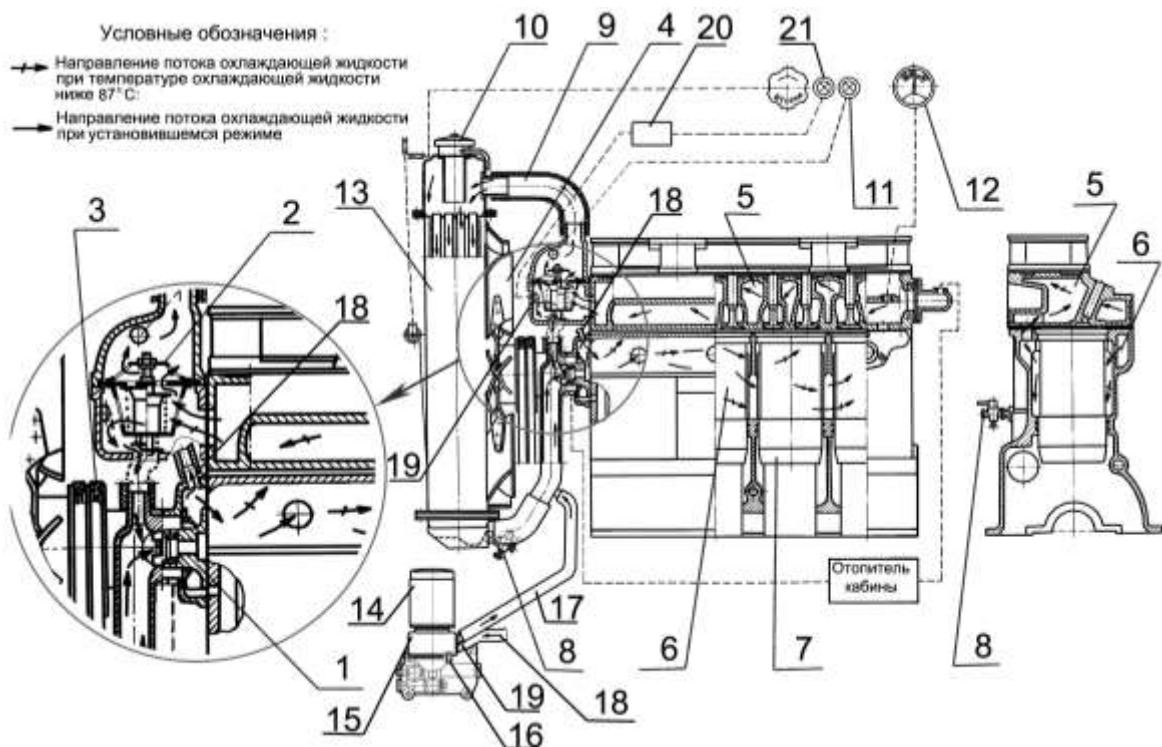


Рисунок 24а - Схема системы охлаждения. (Дизели с ЖМТ)

1- водяной насос; 2 - термостат; 3 – ремень привода водяного насоса; 4 – вентилятор; 5 – рубашка охлаждения головки цилиндров; 6 – рубашка охлаждения блока цилиндров; 7 – гильза блока цилиндров; 8 – краны для слива охлаждающей жидкости; 9 – патрубок; 10 – пробка заливной горловины; 11 – световой сигнализатор аварийной температуры охлаждающей жидкости; 12 указатель температуры охлаждающей жидкости; 13 – радиатор; 14 – фильтр масляный; 15 – жидкостно - масляный теплообменник (ЖМТ); 16 – пробка для слива охлаждающей жидкости; 17 – патрубок отвода охлаждающей жидкости от ЖМТ; 18 –патрубок подвода охлаждающей жидкости к ЖМТ; 19 – датчик температуры охлаждающей жидкости для топливной системы CR; 20 – электронный блок системы CR; 21 – диагностическая лампа системы CR

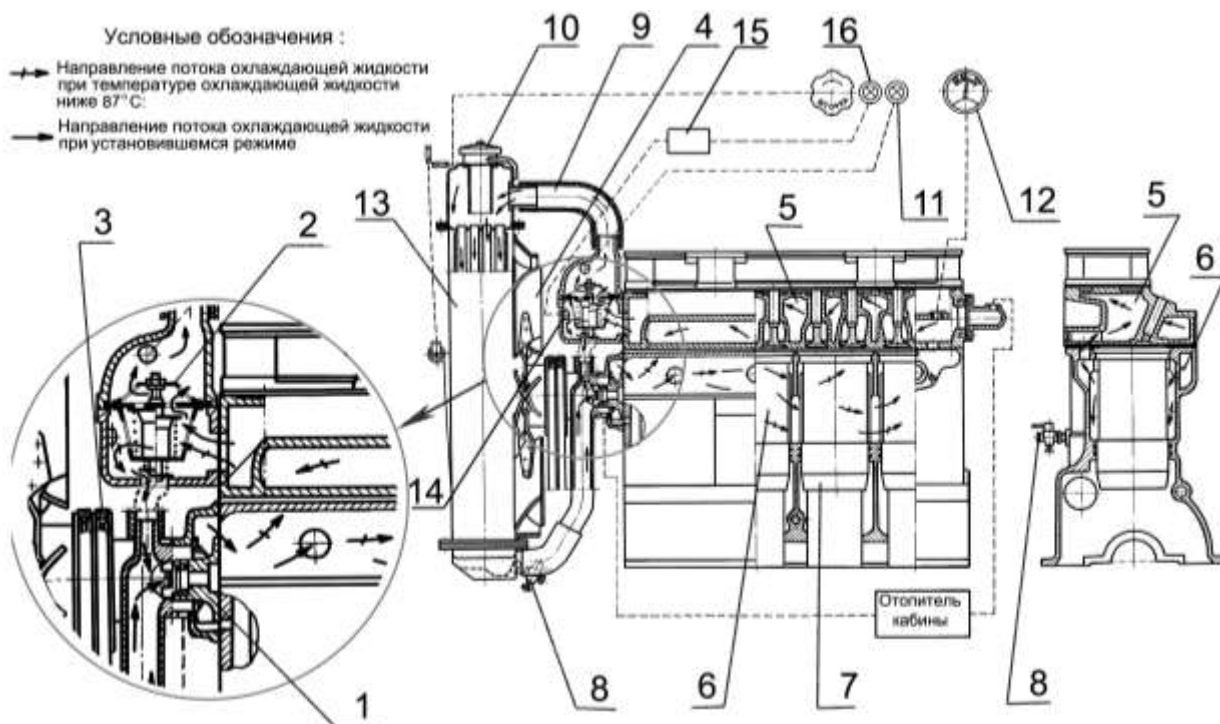


Рисунок 246 – Схема системы охлаждения. (Дизель Д-245.7Е3 без ЖМТ):
 1- водяной насос; 2 - термостат; 3 – ремень привода водяного насоса; 4 – вентилятор; 5 – рубашка охлаждения головки цилиндров; 6 – рубашка охлаждения блока цилиндров; 7 – гильза блока цилиндров; 8 – краники для слива охлаждающей жидкости; 9 – патрубок; 10 – пробка заливной горловины; 11 – световой сигнализатор аварийной температуры охлаждающей жидкости; 12 указатель температуры охлаждающей жидкости; 13 – радиатор; 14 – датчик температуры охлаждающей жидкости для топливной системы CR; 15 – электронный блок системы CR; 16 – диагностическая лампа системы CR

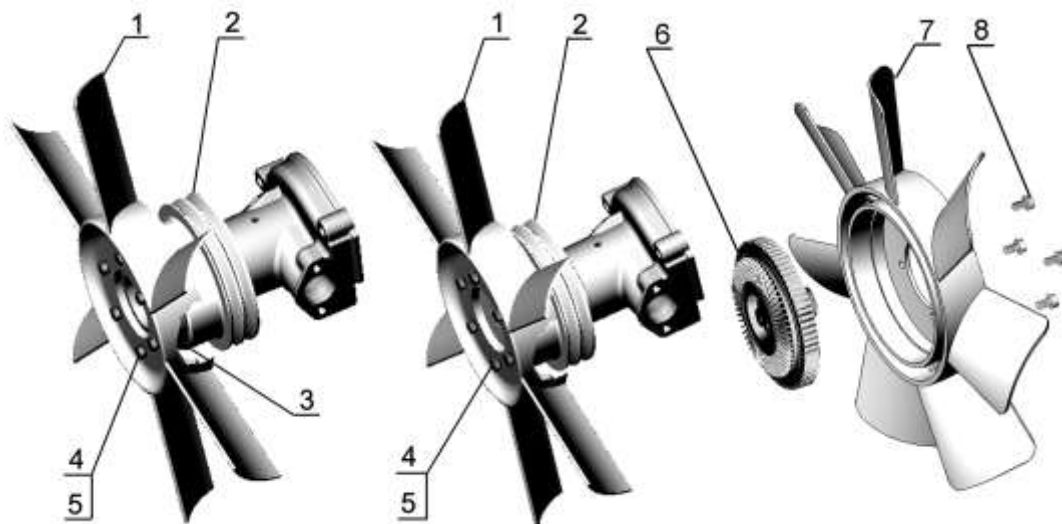
Водяной насос приводится во вращение клиновым ремнем от шкива коленчатого вала. Смазка «Литол-24» в подшипниковую полость насоса заложена при сборке. В процессе эксплуатации смазывание подшипников не требуется.

Температуру охлаждающей жидкости в системе контролируют по дистанционному термометру, датчик которого установлен в головке цилиндров. Кроме того, в крышке корпуса термостата установлен датчик светового сигнализатора аварийной температуры охлаждающей жидкости.

Запрещается эксплуатация дизеля при загорании светового сигнализатора аварийной температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения. Температура охлаждающей жидкости в системе охлаждения должна поддерживаться в пределах от 85°С до 95°С. Для ускорения прогрева дизеля после пуска и автоматического регулиро-

вания температурного режима при различных нагрузках и температурах окружающего воздуха служит термостат с температурой начала открытия основного клапана $87 \pm 2^\circ\text{C}$.

Имеется два варианта установки вентилятора на дизеле: без проставки и с проставкой на валу водяного насоса. Возможна установка вентилятора с электромагнитной муфтой на валу водяного насоса или с вязкостной муфтой отключения вентилятора с установкой на колеччатом валу (рис. 25а и 25г).



а) – с проставкой;

б) – без проставки;

в) – с муфтой.

Рисунок 25 – Установка вентилятора: 1 - вентилятор; 2 - шкив; 3 - проставка; 4 – шайба; 5 – болт; 6 – вязкостная муфта; 7 - вентилятор; 8 – болт крепления вязкостной муфты

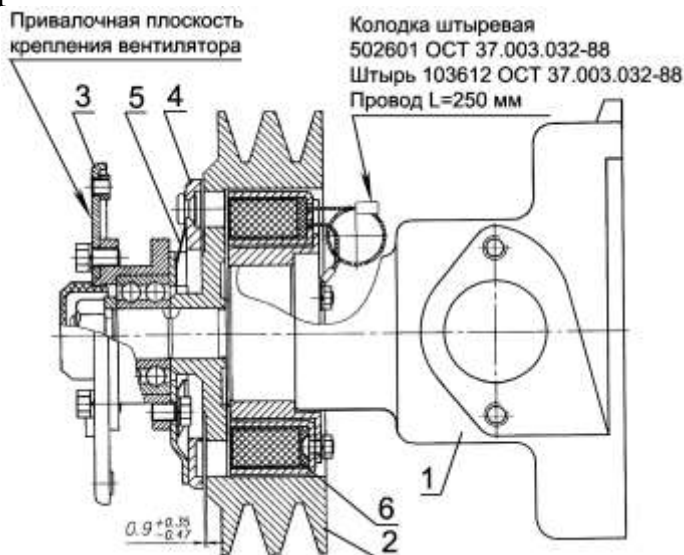


Рисунок 25 г – Установка электромагнитной муфты вентилятора: 1 – водяной насос; 2 – шкив; 3 – диск с корпусом; 4 – диск прижимной; 5 – пружина пластинчатая; 6 – электромагнит

Устройство пуска дизелей состоит из электрического стартера номинальным напряжением 24 В или 12 В. Стартер представляет собой электродвигатель постоянного тока со смешанным возбуждением с электромагнитным реле и механизмом привода.

Для обеспечения пуска при низких температурах окружающего воздуха все дизели укомплектованы свечами накаливания номинальным напряжением 23 В или 11 В и имеют места для подвода и отвода теплоносителя от системы предпусковой тепловой подготовки, устанавливаемой потребителем на транспортном средстве.

В схеме электрооборудования автотранспортного средства должна быть осуществлена блокировка стартера после пуска дизеля – автоматическое отключение стартера при частоте вращения коленчатого вала от 900 мин^{-1} до 1000 мин^{-1} и невозможность его включения при работающем дизеле.

Генератор и его привод. На дизелях устанавливаются генераторы, предназначенные для работы в качестве источника электроэнергии в схемах электрооборудования.

Генераторы имеют выводы для подключения к цепям: «+» («В») - нагрузки и аккумуляторной батарее; «Д» («D») - реле блокировки стартера; «~» («W») - тахометра.

Генератор служит для подзарядки аккумуляторной батареи, а также для питания постоянным током потребителей электроэнергии, установленных на транспортном средстве.

Привод генератора осуществляется клиновым или поликлиновым ремнем от шкива коленчатого вала.

Компрессор и его привод. На дизели в соответствии с комплектацией устанавливаются компрессоры поршневого типа:

- А29.05.000А – одноцилиндровый воздушного охлаждения с шестеренным приводом;

- LK 3877 и А29.05.000-20 – одноцилиндровый водяного охлаждения с приводом поликлиновым ремнем;

- 5336-3509012-02 – двухцилиндровый водяного охлаждения с приводом клиновым ремнем;

Компрессор предназначен для нагнетания сжатого воздуха в пневматическую систему привода тормозов и других потребителей транспортного средства.

Воздух в цилиндр компрессора поступает из впускного патрубка дизеля.

Масло для смазки деталей компрессора поступает из системы смазки дизеля. Из компрессора масло сливается в масляный картер дизеля.

Насос шестеренный и его привод. Для обеспечения системы гидрофицированного управления транспортным средством на дизеле устанавливается шестеренный насос.

Насос через привод, установленный на щите распределения, приводится во вращение от распределительных шестерен двигателя.

Муфта сцепления предназначена для передачи крутящего момента от коленчатого вала дизеля на трансмиссию, а также служит для кратковременного разъединения дизеля с трансмиссией при работающем дизеле для обеспечения безударного переключения передач и плавного трогания автотранспортного средства с места.

На дизелях устанавливается фрикционная однодисковая сухая постоянно замкнутая муфта сцепления.

Особенности эксплуатации дизеля

Эксплуатационные ограничения.

Для обеспечения длительной и безотказной работы дизеля в процессе эксплуатации придерживайтесь следующих основных положений:

- для обеспечения правильной работы электронной системы управления Common Rail, программное обеспечение электронного блока управления должно соответствовать функциональности транспортного средства, на которое устанавливается двигатель;

- до включения нового дизеля в работу под нагрузкой произведите его обкатку;

- в начале смены перед пуском дизеля проверяйте уровень масла в картере дизеля и охлаждающей жидкости в радиаторе или расширительном бачке;

- после пуска, до включения нагрузки, дайте дизелю поработать 2-3 мин сначала на минимальной частоте вращения холостого хода с постепенным повышением ее до 1600 мин⁻¹ не более, полная нагрузка непрогретого дизеля не допускается (допускается значение давления масла на непрогретом двигателе до 0,8 МПа);

- при вынужденной работе двигателя на оборотах холостого хода (прогрев, накачка воздуха в баллоны тормозной системы и т.п.) необходимо поддерживать частоту вращения коленчатого вала не менее 1000 – 1200 мин⁻¹;

- во время работы дизеля следите за показаниями контрольных приборов;

- работа дизеля при давлении масла в главной масляной магистрали ниже 0,1 МПа не допускается;

- не допускается перегрев охлаждающей жидкости выше 100°C;

- если давление масла или температура охлаждающей жидкости выходят за указанные пределы, то остановите двигатель;

- не допускается длительная работа двигателя при температуре охлаждающей жидкости ниже 60°C, так как в этих условиях не сгоревшее топливо смывает масло со стенок гильз цилиндров и разжижает масло в картере двигателя;

- двигатель не должен работать более 1 минуты с полной нагрузкой и частотой вращения ниже частоты вращения, соответствующей максимальному крутящему моменту – перейдите на низ-

шую передачу;

- работа двигателя в диапазоне, превышающем максимальную частоту вращения, может привести к повреждению двигателя, при движении под уклон используйте низшие передачи коробки передач в сочетании с рабочим тормозом транспортного средства;

- проводите своевременно техническое обслуживание дизеля;

- для предотвращения повреждения блока управления системы Common Rail при отсоединении от него жгутов проводов или проводов аккумуляторной батареи, а также при замене предохранителей, зажигание и выключатель массы должны быть выключены. Отключение, замена элементов системы допускается только при отключенном зажигании;

- периодически проверяйте состояние крепления сборочных единиц, при необходимости производите подтяжку креплений;

- применяйте топливо и масло только тех марок, которые рекомендованы производителем;

- содержите дизель в чистоте, не допускайте течи топлива, масла и охлаждающей жидкости, подсоса неочищенного воздуха в цилиндры;

- проведение ремонтных, сварочных работ допускается только при отключенных клеммах аккумулятора.

Проворачивание дизеля стартером при незаполненной топливом системе питания запрещено. Топливный насос высокого давления выйдет из строя.

Подготовка дизеля к использованию.

Меры безопасности при подготовке дизеля.

К подготовке дизелей допускаются, водители транспортных средств и мотористы, прошедшие специальное обучение и имеющие удостоверение о присвоении квалификации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности.

Приступайте к работе только после подробного изучения устройства и правил эксплуатации дизеля.

При расконсервации дизеля соблюдайте требования пожарной безопасности и гигиены при обращении с химреактивами, использованной ветошью и промасленной бумагой.

Не допускайте демонтаж с дизеля предусмотренных конструкцией ограждений. При осмотре дизеля пользуйтесь переносной лампой напряжением не более 24 В.

Расконсервация дизеля, сборочных единиц и деталей.

Дизели, поступающие потребителю, законсервированы на срок хранения 6 месяцев. Перечень операций по расконсервации указан в таблице 9.

Таблица 9 - Перечень операций по расконсервации дизеля

№ п/п	Перечень операций	Срок консервации	
		1 год	6 мес.
Расконсервация дизеля			
1	Расчехлить дизель.	+	-
2	Удалить при помощи дизельного топлива консервационное масло с наружных неокрашенных законсервированных поверхностей дизеля.	+	+
3	Снять заглушки или полиэтиленовую пленку, закрывающие наружные отверстия выхлопного коллектора, всасывающего коллектора, корпуса термостата, патрубка водяного насоса, турбокомпрессора. Извлечь заглушки на ТНВД из штуцера подвода топлива от фильтра предварительной очистки и из штуцера отводящего излишки топлива. Перед установкой трубопроводов удалить заглушки из отверстий гидронасоса типа НШ.	+	+
4	Слить через сливное отверстие картера дизеля остатки консервационного масла.	+	-
5	Слить из системы охлаждения остатки консервационного раствора через сливной кран.	+	-
6	Подготовить дизель к пуску. Заправить картер дизеля чистым маслом.	+	-
7	Прокачать систему топливоподачи насосом ручной подкачки, удалив воздух из топливной системы (см. п. 3.2.10).	+	-
Расконсервация сборочных единиц и деталей			
8	Расконсервацию прикладываемых к дизелю сборочных единиц производить протираaniem ветошью, смоченной уайт-спиритом (ГОСТ3134-78), с последующим протираaniem насухо.	+	+
9	Расконсервацию прикладываемых деталей производить в моющем растворе струйным методом или методом окунания с последующей горячей сушкой: -температура моющего раствора от 60° С до 80° С; -температура сушки от 70° С до 80° С.	+	+

Пуск и работа дизеля с незаполненной системой охлаждения не допускается.

Во избежание образования накипи не допускается применять воду в системе охлаждения.

При появлении неисправностей, связанных с утечкой охлаждающей жидкости, допускается кратковременное использование воды до устранения неисправностей.

Заправка топливом и маслом.

Заправьте топливный бак дизельным топливом, масляный картер моторным маслом. Марки топлива и масла применяйте в соответствии с диапазоном температур окружающего воздуха при эксплуатации дизеля.

Применение топлива и масел других марок может привести к преждевременному выходу из строя дизеля, невыполнению дизелем экологических показателей, а также к затруднительному пуску в холодное время.

Дизельное топливо должно быть чистым, без механических примесей, масла и воды.

Смазочные материалы должны быть чистыми и не содержать механических примесей и воды.

Органы управления и приборы контроля работы дизеля.

Управление дизелем дистанционное, с места водителя. Монтаж приборов и органов управления дизелем производится потребителем при установке дизеля на автотранспортное средство.

Частота вращения коленчатого вала изменяется с помощью педали, сигнал о перемещении которой формирует для электронного блока системы питания Common Rail датчик положения педали.

Включение свечей накаливания, электронного блока системы питания Common Rail и стартера при пуске дизеля осуществляется трехпозиционным замком зажигания.

При установке ключа замка зажигания в положение I включается электроцепь свечей накаливания и электронный блок системы питания Common Rail, при переводе ключа замка зажигания в положение II включается электроцепь стартера.

Управление свечами накаливания осуществляется автономным блоком управления независимо от блока управления Common Rail.

Датчик сигнализатора аварийного давления масла устанавливается в корпусе полнопоточного масляного фильтра.

Датчик аварийной температуры охлаждающей жидкости устанавливается в крышке термостата.

Степень засоренности воздухоочистителя контролируется с помощью датчика сигнализатора засоренности воздушного фильтра, предназначенного для включения сигнальной лампы при засоренности воздушного фильтра выше допустимой.

Датчик сигнализатора засоренности воздухоочистителя устанавливается во впускном тракте дизеля на отводящем патрубке воздухоочистителя.

Частота вращения коленчатого вала дизеля контролируется по тахометру. Сигнал на тахометр поступает с клеммы переменного тока генератора.

На щитке приборов расположена диагностическая лампа, диагностическая клавиша.

Приборы для контроля за работой дизеля располагаются на щитке приборов.

Использование дизеля.

Перед пуском нового или долго не работавшего дизеля выполните следующие операции:

- проверьте уровень масла в картере дизеля;
- проверьте уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения;
- проверьте, открыт ли кран топливного бака;
- заполните топливную систему дизеля топливом.

Слив топлива производите в емкость.

Пуск дизеля.

Установите рычаг переключения коробки передач транспортного средства в нейтральное положение.

Включите выключатель аккумуляторных батарей.

Включите блок управления свечами накаливания и электронного блока системы питания Common Rail поворотом ключа замка зажигания в положение I, при этом свечи накаливания включаются на прогрев.

Перед пуском дизеля убедитесь, что диагностическая лампа после включения зажигания мигает, и по истечении не более 15 секунд погасла.

Время прогрева свечей накаливания выдерживается в зависимости от температуры дизеля, либо может быть фиксированным в зави-

симости от используемого типа блока управления свечами накаливания. При включении загорается лампочка на щитке приборов, сигнализирующая о прогреве свечей накаливания. Лампочка гаснет по команде блока управления после полного накала свечей.

После погасания лампочки отключите муфту сцепления транспортного средства переводом ключа замка зажигания в положение II включите стартер и осуществите пуск дизеля. Свечи в режиме пуска остаются включенными в течение 180-240 секунд.

После пуска дизеля диагностическая лампа не должна гореть или мигать. В случае свечения или мигания лампы необходимо произвести диагностику системы управления дизелем.

Плавно включите муфту сцепления.

Прогрейте дизель до устойчивой работы на оборотах коленчатого вала 700-800 мин⁻¹ (в течение 2-3 мин), а затем дайте ему поработать на повышенных оборотах, постепенно увеличивая обороты до 1600 мин⁻¹ до достижения температуры охлаждающей жидкости 40°C.

Дальнейший прогрев дизеля до достижения температуры охлаждающей жидкости 70°C обеспечьте при движении транспортного средства на низшей передаче.

Использовать дизель на полную мощность можно только при достижении температуры охлаждающей жидкости 70° С.

При прогревом дизеле, а также в летний период дизель можно пускать без предварительного включения свечей накаливания поворотом ключа замка зажигания непосредственно в положение II, не задерживая в положении I.

Продолжительность непрерывной работы стартера не должна превышать 15 с.

Если дизель не пустился, повторный пуск производите после 30...40 с.

Если после трех попыток дизель не пустился, найдите неисправность и устраните ее.

Для облегчения пуска холодного дизеля в холодный период года (при температуре воздуха ниже минус 25° С) сделайте следующее:

- прокачайте систему топливоподачи ручным подкачивающим насосом для удаления воздуха из системы;
- прогрейте дизель с помощью предпускового подогревателя охлаждающей жидкости;

- пустите дизель, выполнив операции, изложенные выше.

При пуске холодного дизеля из выпускной трубы может некоторое время идти белый дым, что не является неисправностью, так как дизель работает с переохлаждением.

Не подогревайте всасываемый воздух перед воздухоочистителем открытым пламенем.

Не производите пуск дизеля буксировкой транспортного средства.

Остановка дизеля.

Перед остановкой дизеля дайте ему поработать в течение 3-5 мин сначала на средней, а затем на минимальной частоте холостого хода для снижения температуры охлаждающей жидкости и масла. Несоблюдение этих указаний приведет к выходу из строя турбокомпрессора.

Установите минимальные обороты холостого хода и остановите дизель переводом ключа замка зажигания в нулевое положение.

Отключение массы транспортного средства или плюсового провода аккумуляторной батареи допускается по истечении не менее 1 мин. после отключения зажигания и остановки дизеля.

После остановки дизеля выключите выключатель аккумуляторных батарей.

Эксплуатационная обкатка.

Для приработки трущихся деталей дизель перед пуском в эксплуатацию должен быть обкатан в объеме 1000 км пробега автотранспортного средства.

Работа дизеля с полной нагрузкой без предварительной обкатки не допускается.

Эксплуатационную обкатку дизеля проводит эксплуатирующая организация.

После подготовки дизеля к работе пустите его и, убедившись в исправной работе, приступайте к обкатке.

Обкатку дизеля на холостом ходу проводите в течение 5 мин с постепенным увеличением частоты вращения до 1600 мин⁻¹, затем проводите обкатку под нагрузкой в объеме 1000 км пробега автотранспортного средства.

Обкатку под нагрузкой дизеля, установленного на транспортном средстве, проводите с загрузкой транспортного средства не более 50% от номинальной загрузки.

После обкатки дизеля выполните следующие операции технического обслуживания:

- проверьте и при необходимости произведите затяжку болтов крепления головки цилиндров;
- проверьте и при необходимости отрегулируйте зазор между клапанами и коромыслами;
- замените масляный фильтр;
- замените масло в картере дизеля;
- слейте отстой из фильтра грубой очистки топлива;
- проверьте и при необходимости отрегулируйте натяжение приводных ремней;
- проверьте и при необходимости подтяните наружные резьбовые соединения;

Особенности эксплуатации и обслуживания дизеля в зимних условиях. При низкой температуре окружающего воздуха эксплуатация дизеля усложняется. Чтобы обеспечить бесперебойную и надежную работу его в зимний период, который начинается при понижении температуры окружающего воздуха до плюс 5°С и ниже, заблаговременно подготовьте дизель к переходу на режим зимней эксплуатации, для чего проведите очередное техническое обслуживание, дополнив его операциями сезонного технического обслуживания. Моторный отсек транспортного средства должен быть оборудован утеплительным чехлом (капотом), а дизель, при необходимости, средствами облегчения пуска (предпусковые подогреватели). Заполните систему охлаждения жидкостью проверьте состояние аккумуляторных батарей, произведите их подзарядку при необходимости (аккумуляторные батареи должны быть полностью заряженными).

При недостаточной зарядке аккумуляторной батареи электронный блок Common Rail блокирует запуск двигателя.

Если в системе охлаждения в летний период использовалась охлаждающая жидкость, незамерзающая при низкой температуре, то необходимо проверить ее на морозостойкость и при необходимости заменить.

При переходе на режим зимней эксплуатации применяйте только рекомендованные зимние сорта масел и топлив.

В зимний период времени, в случае аварийной заправки системы охлаждения водой, при длительной остановки дизеля, необходимо обеспечить слив воды из полости жидкостно-масляного теплообмен-

ника, используя пробку.

Следите за тем, чтобы вся вода была слита и не замерзла в сливных краниках радиатора и блока цилиндров, для чего прочистите краники проволокой. Для ускорения слива воды из системы откройте пробку заливной горловины радиатора. После слива воды краники оставьте открытыми. При последующей заправке системы охлаждающей жидкостью закройте краники после начала истечения из них охлаждающей жидкости.

Возможные неисправности и методы их устранения.

При возникновении неисправности во время эксплуатации транспортного средства (загорании, мигании диагностической лампы системы Common Rail), необходимо произвести диагностику системы Common Rail, с помощью диагностической лампы и диагностической клавиши и устранить выявленные неисправности.

Мигание диагностической лампы характеризует возникновение более серьезной неисправности, чем ее непрерывное горение.

Для диагностирования нажмите диагностическую клавишу и, удерживайте ее более 2 сек. После отпускания клавиши диагностическая лампа «промигает» трехзначный блинк-код неисправности двигателя в виде серии вспышек. Выглядеть это будет следующим образом:

-после отпускания диагностической клавиши – пауза, после паузы серия вспышек (например – две, помечаем цифру – 2), – пауза, после паузы серия вспышек (например – четыре, помечаем цифру – 4), – пауза, после паузы серия вспышек (например – три, помечаем цифру – 3) – в результате имеем блинккод неисправности – «243» (Датчик давления масла).

При следующем нажатии на диагностическую клавишу диагностическая лампа будем «мигать» блинк-код следующей неисправности. Таким образом выводятся все неисправности зафиксированные электронным блоком. После вывода последней зафиксированной неисправности блок начинает вновь выводить первую неисправность. Расшифровку блинк-кодов неисправностей смотри в таблице 9.

Устраните неисправность способом, указанным в таблице 9 и удалите запись о неисправности в памяти блока управления следующим образом:

- выключите зажигание и выдержите паузу в течении одной минуты;

- нажмите диагностическую клавишу и, удерживая ее, включите зажигание;

- удерживайте диагностическую клавишу в нажатом состоянии в течении 5...7 секунд после включения зажигания.

Чтобы убедиться в устранении неисправности, произведите пробную поездку. Во время этой поездки самодиагностика проверяет систему и снова заносит в память сведения о возможно еще сохранившейся неисправности.

После пробной поездки проведите повторное диагностическое считывание блинк-кодов неисправностей из памяти блока управления. Теперь память ошибок должна быть очищена, что означает успешное завершение ремонта.

Если не все неисправности отображенные системой диагностики блока управления удалось устранить, то вам необходимо проследовать к посту диагностики даже в случае, если возникшая неисправность значительно не отражается на работе дизеля, так как присутствующая неисправность может коренным образом сказаться на ухудшении экологических показателей двигателя.

Не все возникающие неисправности могут быть записаны в память блока управления. Поэтому во время работы дизеля следите за показаниями приборов, цветом выхлопных газов, прислушивайтесь к работе дизеля. При появлении ненормальных шумов остановите дизель, выявите причину неисправности и устраните ее. Если неисправность устранить не удалось, проследуйте к посту диагностики СТО. Электронная информация базы данных сервисной станции оказывает поддержку в дальнейшем поиске неисправностей, дает указания по поиску неисправностей.

Перечень возможных неисправностей дизеля в процессе эксплуатации и рекомендации по действиям при их возникновении приведены в таблице 10.

Проверку проблем работы дизеля по разделам 1 – 4 таблицы 10 проводите после полной проверки системы Common Rail с помощью диагностического прибора

Таблица 10 - Таблица блинк-кодов

№	Блинк-код	P-код	Тип неисправности	Описание неисправности	Способ устранения
1	2	3	4	5	6
Неисправности, отображаемые включением диагностической лампы					
1	1-1-1	P060B	Опорное напряжение аналого-цифрового преобразователя выше заданного предела	Ошибка, зафиксированная функцией наблюдения аналого-цифрового преобразователя	
		P060B	Опорное напряжение аналого-цифрового преобразователя ниже заданного предела		
		P060B	Напряжение тестового импульса выходит за допустимые пределы		
		P060B	Ошибка обработки очереди аналого-цифровым преобразователем		
2	2-2-1	P0123	Напряжение выше заданного максимального предела	Неисправность датчика 1 положения педали газа	Проверить состояние и подключение датчиков положения педали газа.
		P0122	Напряжение ниже заданного минимального предела		
		P2135	Правдоподобие с датчиком 2 положения педали газа нарушено		
3	2-2-1	P0223	Напряжение выше заданного максимального предела	Неисправность датчика 2 положения педали газа	Проверить состояние и подключение датчиков положения педали газа.
		P0222	Напряжение ниже заданного минимального предела		
		P2135	Правдоподобие с датчиком 1 положения педали газа нарушено		
4	2-3-2	P2229	Напряжение выше заданного максимального предела	Неисправность в цепи датчика атмосферного давления (<i>встроенный датчик блока управления</i>)	Проверить состояние и подключение датчика.
		P2228	Напряжение ниже заданного минимального предела		
		P0000	Неправдоподобная величина сигнала по CAN		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
		P2227	Правдоподобие с датчиком давления наддува нарушено		
5	2-3-1	P0235	Неправдоподобная величина сигнала по CAN	Неисправность в цепи датчика давления наддува	Проверить состояние и подключение датчика давления наддува.
		P0236	Неправдоподобный сигнал		
6	2-2-3	P0571	Дефектный сигнал датчика педали тормоза	Неисправность в цепи датчика педали тормоза	Проверить состояние и подключение датчика положения педали тормоза
		P0504	Неправдоподобный сигнал датчика педали тормоза		
7	3-2-5	P0050	Короткое замыкание на батарею питания	Неисправность в цепи силового каскада декомпрессионного дросселя моторного тормоза	Проверить состояние и подключение декомпрессионного дросселя моторного тормоза.
		P004F	Короткое замыкание на землю		
		P0661	Нет нагрузочного сопротивления		
		P0662	Превышение температуры нагрева		
8	2-4-1	P0118	Напряжение выше заданного максимального предела	Неисправность в цепи датчика температуры охлаждающей жидкости	Проверить состояние и подключение датчика температуры охлаждающей жидкости.
		P0117	Напряжение ниже заданного минимального предела		
		P0115	Дефектный сигнал по CAN		
		P0116	Неправдоподобие между показаниями датчика температуры масла и температуры охлаждающей жидкости		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
9	2-2-2	P0704	Дефектный сигнал состояния сцепления по CAN	Ошибка, зафиксированная функцией диагностики сигнала состояния сцепления	Проверить состояние и подключение датчика положения педали сцепления. Проверить подключение CAN линии к другим CAN
		P0704	Недостовверный сигнал датчика сцепления		
10	1-1-3	P0340	Нет сигнала датчика частоты вращения распределительного вала	Неисправность в цепи датчика частоты вращения распределительного вала	Проверить состояние и подключение датчика частоты вращения распределительного вала.
		P0341	Неверный сигнал датчика частоты вращения распределительного вала		
11	1-1-2	P0335	Нет сигнала датчика частоты вращения коленчатого вала	Неисправность в цепи датчика частоты вращения коленчатого вала	Проверить состояние и подключение датчика частоты вращения коленчатого вала.
		P0336	Неверный сигнал датчика частоты вращения коленчатого вала		
12	1-1-4	P0016	Рассогласование между сигналами датчиков частоты вращения коленчатого и распределительного валов	Рассогласование между сигналами датчиков частоты вращения коленчатого и распределительного валов	Проверить состояние и подключение датчиков частоты вращения распределительного и коленчатого валов.
13	3-1-1	P0478	Короткое замыкание на батарею питания/ Превышение температуры нагрева	Короткое замыкание на батарею в цепи силового каскада управления выпускной заслонкой	Проверить состояние и подключение выпускной заслонки.
14	3-1-1	P0477	Короткое замыкание на землю	Короткое замыкание на землю в цепи силового каскада управления выпускной заслонкой	Проверить состояние и подключение выпускной заслонки

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
15	3-1-1	P0476	Нет нагрузочного сопротивления	Разомкнутая цепь или недопустимая температура в цепи силового каскада управления выпускной заслонкой	Проверить состояние и подключение выпускной заслонки.
		P0476	Превышение температуры нагрева		
16	2-1-3	P1015	Напряжение выше заданного максимального предела	Неисправность в цепи датчика засоренности топливного фильтра тонкой очистки	Проверить состояние и подключение датчика засоренности топливного фильтра тонкой очистки.
17	2-1-3	P1016	Напряжение ниже заданного минимального предела	Неисправность в цепи датчика засоренности топливного фильтра тонкой очистки	Проверить состояние и подключение датчика засоренности топливного фильтра тонкой очистки.
18	2-1-3	P1017	Неправдоподобный сигнал датчика засоренности топливного фильтра тонкой очистки	Неисправность в цепи датчика засоренности топливного фильтра тонкой очистки	Проверить состояние и подключение датчика засоренности топливного фильтра тонкой очистки.
19	2-1-2	P1018	Засорение топливного фильтра тонкой очистки	Засорение топливного фильтра тонкой очистки	Заменить топливный фильтр тонкой очистки.
20	4-3-4	U0158	Истечение времени ожидания для DashDspl CAN-сообщения	Ошибка DashDspl CAN-сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам.

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
21	4-4-1	P0000	Истечение времени ожидания для EBC1 CAN-сообщения	Ошибка EBC1 CAN-сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам.
22	4-4-2	U1100	Истечение времени ожидания для ERC1DR CAN-сообщения	Ошибка ERC1DR CAN-сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам.
23	4-4-3	U0103	Истечение времени ожидания для ETC1 CAN-сообщения	Ошибка ETC1 CAN-сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам.
24	4-4-5	U0104	Функция гашения ошибок CAN неактивна и истечение времени ожидания для RxCCVS CAN-сообщения	Ошибка RxCCVS CAN-сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам.
25	4-4-6	U0157	Истечение времени ожидания для TCO1 CAN-сообщения	Ошибка TCO1 CAN-сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам.
26	4-2-1	U1104	Истечение времени ожидания для TSC1-AE CAN-сообщения, если режим коррекции момента/оборотов двигателя активен	Ошибка TSC1-AE CAN-сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам.
		U1105	Истечение времени ожидания для TSC1-AE CAN-сообщения, если режим коррекции момента/оборотов двигателя не активен		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
27	4-2-1	U1106	Истечение времени ожидания для TSC1-AR CAN-сообщения, если режим коррекции момента/оборотов двигателя активен	Ошибка TSC1-AR CAN-сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам.
		U1107	Истечение времени ожидания для TSC1-AR CAN-сообщения, если режим коррекции момента/оборотов двигателя не активен		
28	4-2-2	U1108	Истечение времени ожидания для TSC1-DE CAN-сообщения, если режим коррекции момента/оборотов двигателя активен	Ошибка TSC1-DE CAN-сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам.
		U1109	Истечение времени ожидания для TSC1-DE CAN-сообщения, если режим коррекции момента/оборотов двигателя не активен		
29	4-2-2	U110A	Истечение времени ожидания для TSC1-DR CAN-сообщения, если режим коррекции момента/оборотов двигателя активен	Ошибка TSC1-DR CAN-сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам.
		U110B	Истечение времени ожидания для TSC1-DR CAN-сообщения, если режим коррекции момента/оборотов двигателя не активен		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
30	4-2-3	U110C	Истечение времени ожидания для TSC1-PE CAN-сообщения, если режим коррекции момента/оборотов двигателя активен	Ошибка TSC1-PE CAN-сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам
		U110D	Истечение времени ожидания для TSC1-PE CAN-сообщения, если режим коррекции момента/оборотов двигателя не активен		
31	4-2-4	U110E	Истечение времени ожидания для TSC1-TE CAN-сообщения, если режим коррекции момента/оборотов двигателя активен	Ошибка TSC1-TE CAN-сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам.
		U110F	Истечение времени ожидания для TSC1-TE CAN-сообщения, если режим коррекции момента/оборотов двигателя не активен		
32	4-2-4	U113A	Истечение времени ожидания для TSC1-TR CAN-сообщения, если режим коррекции момента/оборотов двигателя активен	Ошибка TSC1-TR CAN-сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам.
		U113B	Истечение времени ожидания для TSC1-TR CAN-сообщения, если режим коррекции момента/оборотов двигателя не активен		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
33	4-2-5	U1110	Истечение времени ожидания для TSC1-VE CAN сообщения, если режим коррекции момента/оборотов двигателя активен	Ошибка TSC1-VE CAN-сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам.
		U1111	Истечение времени ожидания для TSC1-VE CAN сообщения, если режим коррекции момента/оборотов двигателя не активен		
34	4-2-5	U1112	Истечение времени ожидания для TSC1-VR CAN сообщения, если режим коррекции момента/оборотов двигателя активен	Ошибка TSC1-VR CAN-сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам.
		U1113	Истечение времени ожидания для TSC1-VR CAN сообщения, если режим коррекции момента/оборотов двигателя не активен		
35	4-3-5	U1115	Истечение времени ожидания для WSI CAN-сообщения	Ошибка WSI CAN-сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам.
36	4-3-1	U0001	Истечение времени ожидания для посылаемых в CAN сообщений	Ошибка посылаемых CAN-сообщений	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам.
37	2-6-3	P060A	Нарушение связи с модулем электронного блока CJ940	Нарушение связи с силовыми каскадами ЭБУ	Обратиться в сервисный центр.

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
38	2-6-1	P0607	Произошел рестарт электронного блока	Рестарт электронного блока записанное как защитное	Обратиться в сервисный центр
39	2-6-1	P0607	Произошел рестарт электронного блока	Рестарт электронного блока видимое в памяти ошибок	
40	2-6-3	P1607	Внутреннее напряжение питания выше максимального предела	Ошибка максимального предела напряжения питания модуля CJ940	
41	2-6-3	P1608	Внутреннее напряжение питания ниже минимального предела	Ошибка минимального предела напряжения питания модуля CJ940	
42	2-3-3	P0098	Напряжение выше максимального предела	Неисправность в цепи датчика температуры воздуха	Проверить состояние и подключение датчика температуры воздуха.
		P0097	Напряжение ниже минимального предела		
		P0099	Дефектный сигнал по CAN		
43	1-5-1	P1203	Короткое замыкание	Неисправность в цепи силового каскада управления инжекторами Bank1, специфическая ошибка, остановка двигателя	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения инжекторов цилиндров двигателя.
		P1204	Короткое замыкание Низкой стороны на землю		
		P1205	В зависимости от настройки		
		P1206	Не классифицируемая ошибка		
		P1207	В зависимости от настройки		
		P1208	В зависимости от настройки		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
44	1-5-1	P1209	Нет нагрузочного сопротивления	Неисправность в цепи силового каскада управления инжекторами Bank1, специфическое предупреждение, остановка двигателя	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения инжекторов цилиндров двигателя.
		P120A	В зависимости от настройки		
45	1-5-2	P120B	Короткое замыкание	Неисправность в цепи силового каскада управления инжекторами Bank2, специфическая ошибка, остановка двигателя	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения инжекторов цилиндров двигателя.
		P120C	Короткое замыкание Низкой стороны на землю		
		P120D	В зависимости от настройки		
		P120E	Не классифицируемая ошибка		
46	1-5-2	P120F	В зависимости от настройки	Неисправность в цепи силового каскада управления инжекторами Bank2, специфическое предупреждение, остановка двигателя	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения инжекторов цилиндров двигателя. Обратиться в сервисный центр.
		P1210	В зависимости от настройки		
		P1211	Нет нагрузочного сопротивления		
		P1212	В зависимости от настройки		
47	1-5-3	P062B	Микросхема CY33Xвнутренняя перезагрузка / потеря счетчика / пониженное напряжение	Неисправность микросхемы силового каскада управления инжекторами ChipA, специфическая ошибка, остановка двигателя	Обратиться в сервисный центр.
		P062B	Микросхема CY33X не имеет права работать/ CY33X ошибка инициализации		
		P062B	Микросхема CY33X в режиме проверки		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
		P062B	Нарушение связи с микросхемой CY33X /ошибка чексумы/ошибка обратной проверки		
48	1-5-3	P062B	Микросхема CY33X ошибка внутреннего равенства	Неисправность микросхемы силового каскада управления инжекторами ChipB, специфическая ошибка, остановка двигателя	Обратиться в сервисный центр.
		P062B	Микросхема CY33X ошибка внутреннего алгоритма программы		
		P062B	Микросхема CY33X check of inv. YSEL during ON failed		
		P062B	Микросхема CY33X превысила время ожидания по крайней мере для одного цилиндра		
49	1-4-1	P0262	Короткое замыкание Низкой стороны на батарею	Неисправность в цепи силового каскада управления цилиндром 1, специфическая ошибка, остановка двигателя	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения инжекторов цилиндров двигателя. Обратиться в сервисный центр.
		P0263	В зависимости от настройки		
		P0261	Короткое замыкание Низкой стороны и Высокой стороны		
		P0263	Не классифицируемая ошибка		
50	1-4-1	P1213	В зависимости от настройки	Неисправность в цепи силового каскада управления цилиндром 1, специфическое предупреждение	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения инжекторов цилиндров двигателя. Обратиться в сервисный центр.
		P1214	В зависимости от настройки		
		P0201	Нет нагрузочного сопротивления		
		P1215	В зависимости от настройки		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
51	1-4-2	P0265	Короткое замыкание Низкой стороны на батарею	Неисправность в цепи силового каскада управления цилиндром 2, специфическая ошибка, остановка двигателя	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения инжекторов цилиндров двигателя. Обратиться в сервисный центр.
		P0266	В зависимости от настройки		
		P0264	Короткое замыкание Низкой стороны и Высокой стороны		
		P0266	Не классифицируемая ошибка		
52	1-4-2	P1216	В зависимости от настройки	Неисправность в цепи силового каскада управления цилиндром 2, специфическое предупреждение	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения инжекторов цилиндров двигателя. Обратиться в сервисный центр.
		P1217	В зависимости от настройки		
		P0202	Нет нагрузочного сопротивления		
		P1218	В зависимости от настройки		
53	1-4-3	P0268	Короткое замыкание Низкой стороны на батарею	Неисправность в цепи силового каскада управления цилиндром 3, специфическая ошибка, остановка двигателя	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения инжекторов цилиндров двигателя. Обратиться в сервисный центр.
		P0269	В зависимости от настройки		
		P0267	Короткое замыкание Низкой стороны и Высокой стороны		
		P0269	Не классифицируемая ошибка		
54	1-4-3	P1219	В зависимости от настройки	Неисправность в цепи силового каскада управления цилиндром 3, специфическое предупреждение	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения инжекторов цилиндров двигателя.
		P121A	В зависимости от настройки		
		P0203	Нет нагрузочного сопротивления		
		P1218	В зависимости от настройки		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
55	1-4-4	P0271	Короткое замыкание Низкой стороны на батарею	Неисправность в цепи силового каскада управления цилиндром 4, специфическая ошибка, остановка двигателя	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения инжекторов цилиндров двигателя. Обратиться в сервисный центр.
		P0272	В зависимости от настройки		
		P0270	Короткое замыкание Низкой стороны и Высокой стороны		
		P0272	Не классифицируемая ошибка		
56	1-4-4	P121C	В зависимости от настройки	Неисправность в цепи силового каскада управления цилиндром 4, специфическое предупреждение	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения инжекторов цилиндров двигателя. Обратиться в сервисный центр.
		P121D	В зависимости от настройки		
		P0204	Нет нагрузочного сопротивления		
		P121E	В зависимости от настройки		
57	1-5-4	P1225	Число работающих цилиндров меньше заданного минимального предела	Число работающих цилиндров меньше заданного минимального предела, остановка двигателя	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения инжекторов цилиндров двигателя.
		P0000	Не используется		
		P0000	Не используется		
		P0000	Не используется		
58	1-3-2	P0687	Короткое замыкание на батарею питания	Неисправность в цепи главного реле 2 (блок управления)	Проверить состояние и подключение главного реле.
		P0686	Короткое замыкание на землю		
59	1-3-2	P160E	Короткое замыкание на батарею питания	Неисправность в цепи главного реле 1 (блок управления)	Проверить состояние и подключение главного реле. Обратиться в сервисный центр

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
60	1-3-2	P160F	Короткое замыкание на землю	Неисправность в цепи главного реле 1 (блок управления)	Проверить состояние и подключение главного реле. Обратиться в сервисный центр.
61	2-6-4	P060C	Неправдоподобная работа контроллера или системы наблюдения Watchdog, или система должна прекратить работу	Функция наблюдения за коммуникацией между Watchdog of CY310 и контроллером. Используется для реверсивного прекращения работы системы с помощью функции координатора двигателя	Обратиться в сервисный центр.
62	4-1-1	U0029	Отсутствие шины CAN A	Отсутствие шины CAN A	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам. Обратиться в сервисный центр
63	4-1-2	U0038	Отсутствие шины CAN B	Отсутствие шины CAN B	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам. Обратиться в сервисный центр.
64	4-1-3	U0047	Отсутствие шины CAN C	Отсутствие шины CAN C	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам.

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
65	2-4-3	P0523	Напряжение выше заданного максимального предела	Неисправность в цепи датчика давления масла	Проверить состояние и подключение датчика давления масла. Обратиться в сервисный центр.
		P0522	Напряжение ниже заданного минимального предела		
		P0520	Дефектный сигнал от датчика или по CAN		
		P0521	Неправдоподобный сигнал, слишком высокое давление масла		
66	2-4-3	P0524	Неправдоподобный сигнал, слишком низкое давление масла	Ошибка сигнала датчика давления масла, слишком низкое давление масла	Проверить состояние и подключение датчика давления масла. Обратиться в сервисный центр.
67	2-4-4	P0198	Напряжение выше заданного максимального предела	Неисправность в цепи датчика температуры масла	Проверить состояние и подключение датчика температуры масла. Обратиться в сервисный центр.
		P0197	Напряжение ниже заданного минимального предела		
		P0195	Дефектный сигнал по CAN		
		P100D	Неправдоподобие между показаниями датчика температуры масла и температуры охлаждающей жидкости		
68	2-4-4	P0196	Неправдоподобный сигнал, слишком высокая температура масла	Ошибка сигнала датчика температуры масла, слишком высокая температура масла	Проверить состояние и подключение датчика температуры масла.

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
69	2-6-2	P1613	Время возбуждения инжекторов превышает предел заданный в функции наблюдения	Ошибка, зафиксированная функцией наблюдения за работой электронного блока	Обратиться в сервисный центр
70	2-6-2	P1614	Неправдобие между оборотами двигателя, вычисленными функцией наблюдения и основной программой	Ошибка , зафиксированная функцией наблюдения за работой электронного блока с помощью независимого вычисления оборотов двигателя	Обратиться в сервисный центр.
71	3-2-6	P0629	Короткое замыкание на батарею питания	Неисправность в цепи силового каскада управления электрическим насосом предварительной подкачки топлива	Проверить состояние и подключение насоса предварительной подкачки топлива.
		P0628	Короткое замыкание на землю		
		P0627	Нет нагрузочного сопротивления		
		P062A	Превышение температуры нагрева		
72	1-1-6	P1616	Неисправен путь отключения цилиндров с помощью модуля Watchdog	Неисправность, зафиксированная при инициализации блока функцией проверки дополнительных способов отключения силовых каскадов управления цилиндрами	Обратиться в сервисный центр.
		P1617	Неисправен путь отключения цилиндров функцией контроля максимального предела напряжения силового каскада		
		P1618	Неисправен путь отключения цилиндров функцией контроля минимального предела напряжения силового каскада		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
73	1-3-1	P0643	Напряжение выше заданного максимального предела	Неисправность напряжения питания датчиков 1	Обратиться в сервисный центр.
		P0642	Напряжение ниже заданного минимального предела		
74	1-3-1	P0653	Напряжение выше заданного максимального предела	Неисправность напряжения питания датчиков 2	Обратиться в сервисный центр.
		P0652	Напряжение ниже заданного минимального предела		
75	1-3-1	P0699	Напряжение выше заданного максимального предела	Неисправность напряжения питания датчиков 3	Обратиться в сервисный центр
		P0698	Напряжение ниже заданного минимального предела		
76	1-2-3	P2533	Нет сигнала с клеммы 15	Неисправность в цепи клеммы 15	Проверить состояние и подключение клеммы 15
77	1-2-2	P2530	Клемма 50 всегда замкнута	Неисправность в цепи клеммы 50	Проверить состояние клеммы 50.
78	1-1-5	P0607	Оклонение между временем электронного процессора времени и таймером центрального процессора	Ошибка работы электронного процессора времени	Обратиться в сервисный центр.
79	3-2-4	P0501	Скорость автомобиля по сигналу скорости выше максимальной заданной скорости автомобиля		
		P0500	Дефектный сигнал скорости автомобиля, связанный с неисправностью аппаратных средств электронного блока		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
		P0501	Неправдоподобная скорость автомобиля, учитывая количество впрыскиваемого топлива и обороты двигателя	Неисправность измерения скорости автомобиля, путь1	Проверить состояние и подключение датчика измерения скорости автомобиля. Проверить подключение к тахографу. Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам.
80	3-2-4	P2158	Напряжение сигнала выше заданного максимального предела	Неисправность измерения скорости автомобиля, путь2	Проверить состояние и подключение датчика измерения скорости автомобиля. Проверить подключение к тахографу. Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам. Обратиться в сервисный центр.
		P2160	Напряжение сигнала ниже заданного минимального предела		
		P2157	Дефектный сигнал скорости автомобиля получаемый по CAN		
		P2159	Неправдоподобное напряжения сигнала скорости автомобиля		
81	3-2-4	P1511	Ширина импульса сигнала скорости выше заданного максимального предела	Неисправность измерения скорости автомобиля, путь3	Проверить подключение к тахографу. Обратиться в сервисный центр.
		P1512	Ширина импульса сигнала скорости ниже заданного минимального предела		
		P1513	Дефектная частота сигнала скорости автомобиля, связанная с неисправностью аппаратных средств электронного блока		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
82	4-1-4	P0607	Нарушение связи SPI между центральным процессором и блоком наблюдения	Нарушение связи SPI между центральным процессором и блоком наблюдения	Обратиться в сервисный центр.
83	1-3-5	P0251	Нет нагрузочного сопротивления	Неисправность в цепи силового каскада широтно импульсного управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и подключение дозатора топливного насоса высокого давления. Обратиться в сервисный центр
		P0252	Превышение температуры нагрева		
84	1-3-5	P0254	Короткое замыкание на батарею питания	Неисправность в цепи силового каскада широтно импульсного управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и подключение дозатора топливного насоса высокого давления. Обратиться в сервисный центр.
85	1-3-5	P0253	Короткое замыкание на землю	Неисправность в цепи силового каскада широтно импульсного управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и подключение дозатора топливного насоса высокого давления. Обратиться в сервисный центр.
		P025D	Напряжение сигнала выше заданного максимального предела		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
86	1-3-5	P025C	Напряжение сигнала ниже заданного минимального предела	Неисправность канала аналогового цифрового преобразователя управления дозатором топливного насоса	Проверить состояние и подключение дозатора топливного насоса высокого давления.
87	1-3-4	P100E	Предохранительный клапан определен как открытый	Неисправность предохранительного клапана давления топлива	Обратиться в сервисный центр.
		P100F	Затребован скачок давления в рэйле		
		P1010	Предохранительный клапан не открылся после скачка давления в рэйле		
88	1-3-3	P1011	Количество открытий предохранительного клапана превышает количество, допускаемое его техническими характеристиками	Неисправность предохранительного клапана давления топлива в рэйле, определенная на основе данных о его работе	Обратиться в сервисный центр.
		P1012	Время открытого состояния предохранительного клапана превышает время, допускаемое его техническими характеристиками		
		P1013	Количество открытий и время открытого состояния предохранительного клапана превышают количество и время, допускаемые его техническими характеристиками		
		P0193	Напряжение выше заданного максимального предела		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
89	1-3-3	P0192	Напряжение ниже заданного минимального предела	Неисправность в цепи датчика давления топлива в рэйле	Проверить состояние и подключение датчика давления топлива в рэйле. Обратиться в сервисный центр.
90	1-3-3	P0191	Сигнал датчика давления топлива в рэйле выше максимально допустимого при контроле смещения сигнала	Неисправность датчика давления топлива в рэйле, контроль смещения сигнала	Проверить состояние и подключение датчика давления топлива в рэйле. Обратиться в сервисный центр
		P0191	Сигнал датчика давления топлива в рэйле ниже минимально допустимого при контроле смещения сигнала		
91	2-5-1	P1011	Превышено максимальное позитивное отклонение давления топлива в рэйле	Нарушение режима управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и соединения компонентов гидравлических контуров высокого и низкого давления.
92	2-5-2	P1012	Превышено максимальное позитивное отклонение давления топлива в рэйле при превышении заданной подачи насоса	Нарушение режима управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и соединения компонентов гидравлических контуров высокого и низкого давления.
93	2-5-4	P1013	Превышено максимальное негативное отклонение давления топлива в рэйле при минимальной подаче дозатора топливного насоса	Нарушение режима управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и соединения компонентов гидравлических контуров высокого и низкого давления.

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
94	2-5-3	P0087	Давление топлива в рэйле ниже минимального заданного предела	Нарушение режима управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и соединения компонентов гидравлических контуров высокого и низкого давления.
95	2-5-3	P0088	Давление топлива в рэйле выше максимального заданного предела	Нарушение режима управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и соединения компонентов гидравлических контуров высокого и низкого давления.
96	2-5-7	P101A	Степень перепадов давления в рэйле выше ожидаемой	Нарушение режима управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и соединения компонентов гидравлических контуров высокого и низкого давления.
97	2-5-5	P1014	Неправдоподобное заданное значение дозатора топливного насоса в режиме избыточной подачи насоса	Нарушение режима управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и соединения компонентов гидравлических контуров высокого и низкого давления.
98	2-5-6	P1018	Отфильтрованная сила тока дозатора топливного насоса ниже минимально допустимой силы тока	Нарушение режима управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и соединения компонентов гидравлических контуров высокого и низкого давления.
99	2-5-4	P1019	Превышено максимальное позитивное отклонение давления топлива в рэйле при заданной подачи насоса	Нарушение режима управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и соединения компонентов гидравлических контуров высокого и низкого давления.

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
100	1-3-1	P1640	Напряжение выше заданного максимального предела	Неисправность напряжения питания датчиков 12V	Обратиться в сервисный центр
		P1641	Напряжение ниже заданного минимального предела		
101	1-2-1	P0617	Короткое замыкание на батарею питания	Неисправность в цепи силового каскада управления реле стартера, высокий уровень напряжения	Проверить состояние и подключение реле стартера. Обратиться в сервисный центр.
		P0616	Короткое замыкание на землю		
102	1-2-1	P1638	Короткое замыкание на батарею питания	Неисправность в цепи силового каскада управления реле стартера, низкий уровень напряжения	Проверить состояние и подключение реле стартера. Обратиться в сервис.
		P1639	Короткое замыкание на землю		
				Нет нагрузочного сопротивления	
103	2-4-2	P163A	Температура охлаждающей жидкости выше максимально допустимой	Перегрев охлаждающей жидкости	
104	2-3-2	P2229	Напряжение выше максимальной физической границы	Неисправность в цепи датчика атмосферного давления, проверка физической границы	Проверить состояние и подключение датчика атмосферного давления. Обратиться в сервисный центр
		P2228	Напряжение ниже минимальной физической границы		
105	2-3-1	P0238	Напряжение выше максимальной физической границы	Неисправность в цепи датчика давления наддува, проверка физической границы	Проверить состояние и подключение датчика давления наддува.
		P0237	Напряжение ниже минимальной физической границы		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
106	2-4-1	P0118	Напряжение выше максимальной физической границы	Неисправность в цепи датчика температуры охлаждающей жидкости, проверка физической границы	Проверить состояние и подключение датчика температуры охлаждающей жидкости.
		P0117	Напряжение ниже минимальной физической границы		
107	3-2-8	P2106	Активен режим ограничения технических характеристик двигателя	Активен режим ограничения технических характеристик двигателя	Обратиться в сервисный центр.
108	2-2-9	P0741	Недостовверная скорость вращения турбинного колеса гидротрансформатора	Ошибка определения скорости вращения турбинного колеса гидротрансформатора	Можно продолжать движение.
109	2-3-3	P0098	Напряжение выше максимальной физической границы	Неисправность в цепи датчика температуры поступающего воздуха, проверка физической границы	Проверить состояние и подключение датчика температуры поступающего воздуха.
		P0097	Напряжение ниже минимальной физической границы		
110	2-5-8	P101B	Подача топливного насоса при работе двигателя на холостом ходу превышает заданное максимальное значение	Нарушение режима управления дозатором топливного насоса высокого давления	Проверить состояние и соединения компонентов гидравлических контуров высокого и низкого давления.
111	2-2-3	P0504	Датчик тормоза неисправен	Неисправность в цепи датчика положения педали тормоза	Проверить состояние и подключение датчика положения педали тормоза.
112	2-2-3	P0504	Функция круиз-контроль отключена до проверки функционирования датчика положения педали тормоза	Сигнал ошибки отключение функции круиз-контроль до проверки функционирования датчика положения педали тормоза	Нажать на педаль тормоза. При сохранении ошибки проверить состояние датчика положения педали тормоза.

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
113	2-2-3	P0504	Функция круиз-контроль отключена до проверки функционирования датчика положения педали тормоза. Включена диагностическая лампа	Сигнал ошибки для включения диагностической лампы, означающий отключение функции круиз-контроль до проверки функционирования датчика положения педали тормоза	Нажать на педаль тормоза. При сохранении ошибки проверить состояние и подключение датчика положения педали тормоза.
Неисправности, не отображаемые включением диагностической лампы					
114		P0113	Напряжение выше заданного максимального предела	Неисправность в цепи датчика температуры поступающего воздуха в расходомере массы воздуха	Проверить состояние и подключение датчика Обратиться в сервисный центр
		P0112	Напряжение ниже заданного минимального предела		
115	2-3-4	P0101	Напряжение сигнала расходомера массы воздуха выше заданного предела	Ошибка, зафиксированная функцией проверки правдоподобности начального отклонения от стандартного напряжения сигнала расходомера массы воздуха	Проверить состояние и подключение расходомера массы воздуха. Обратиться в сервисный центр
		P0101	Напряжение сигнала расходомера массы воздуха ниже заданного предела		
116	2-3-4	P0103	Коэффициент расходомера массы воздуха выше заданного предела	Ошибка, зафиксированная функцией проверки правдоподобности отклонения чувствительности сигнала расходомера массы воздуха	Проверить состояние и подключение расходомера массы воздуха. Обратиться в сервисный центр
		P0102	Коэффициент расходомера массы воздуха ниже заданного предела		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
117	2-3-4	P0103	Зафиксированный массовый расход воздуха выше заданного предела	Ошибка, зафиксированная функцией проверки границ сигнала расходомера массы воздуха	Проверить состояние и подключение расходомера массы воздуха.
		P0102	Зафиксированный массовый расход воздуха ниже заданного предела		
118	3-3-5	P0649	Короткое замыкание на батарею питания	Неисправность в цепи лампы регулируемого ограничения скорости	Проверить состояние и подключение лампы. Обратиться в сервисный центр.
		P0649	Короткое замыкание на землю		
		P0649	Нет нагрузочного сопротивления		
		P0649	Превышение температуры нагрева		
119	2-2-5	P2299	Сигнал педали газа не правдоподобный	Ошибка, зафиксированная функцией проверки правдоподобности действия педали газа и педали тормоза	Проверить состояние и подключение датчиков положения педали газа и тормоза.
120	3-2-2	P0540	Дефектный мульти сигнал	Предварительный подогрев воздуха постоянно включен	Проверить состояние и подключение устройства предварительного подогрева воздуха.
		P1020	Изменение напряжения батареи питания при включении предварительного подогрева воздуха больше заданного максимального порога		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
121	3-2-3	P1021	Изменение напряжения батареи питания при включении предварительного подогрева воздуха меньше заданного минимального порога	Ошибка, зафиксированная функцией проверки включения предварительного подогрева воздуха	Проверить состояние и подключение устройства предварительного подогрева воздуха.
122	3-2-3	P1022	Изменение напряжения батареи питания при выключении предварительного подогрева воздуха больше заданного максимального порога	Ошибка, зафиксированная функцией проверки выключения предварительного подогрева воздуха	Проверить состояние и подключение устройства предварительного подогрева воздуха. Обратиться в сервисный центр
		P1023	Изменение напряжения батареи питания при выключении предварительного подогрева воздуха меньше заданного минимального порога		
123	3-2-1	P0542	Короткое замыкание на батарею питания	Неисправность в цепи силового каскада предварительного подогрева воздуха	Проверить состояние и подключение устройства предварительного подогрева воздуха.
		P0541	Короткое замыкание на землю		
124	1-2-4	P0563	Напряжение выше заданного максимального предела	Недопустимое напряжение батареи питания	Проверить состояние и подключение батареи питания. Обратиться в сервисный центр.
		P0562	Напряжение ниже заданного минимального предела		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
125	2-4-5	P0116	Минимальная температура охлаждающей жидкости не достигнута в течении заданного промежутка времени	Ошибка, зафиксированная функцией проверки абсолютного правдоподобия датчика температуры охлаждающей жидкости	Проверить состояние и подключение датчика температуры охлаждающей жидкости. Обратиться в сервисный центр.
126	2-4-5	P0116	Минимальное повышение температуры охлаждающей жидкости не достигнуто в течении заданного промежутка времени	Ошибка, зафиксированная функцией проверки динамического правдоподобия датчика температуры охлаждающей жидкости	Проверить состояние и подключение датчика температуры охлаждающей жидкости. Обратиться в сервисный центр.
127	5-1-1	P0301	Число распознанных пропусков вспышек выше заданного предела	Ошибка, зафиксированная функцией контроля пропусков вспышек в 1 цилиндре	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения инжекторов цилиндров двигателя.
128	5-1-2	P0302	Число распознанных пропусков вспышек выше заданного предела	Ошибка, зафиксированная функцией контроля пропусков вспышек в 2 цилиндре	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения инжекторов цилиндров двигателя.
129	5-1-3	P0303	Число распознанных пропусков вспышек выше заданного предела	Ошибка, зафиксированная функцией контроля пропусков вспышек в 3 цилиндре	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения инжекторов цилиндров двигателя.

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
130	5-3-1	P0304	Число распознанных пропусков вспышек выше заданного предела	Ошибка, зафиксированная функцией контроля пропусков вспышек в 4 цилиндре	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения инжекторов цилиндров двигателя.
131	5-1-5	P0300	Число распознанных пропусков вспышек выше заданного предела	Ошибка, зафиксированная функцией контроля пропусков вспышек в нескольких цилиндрах	Проверить состояние штекеров и кабеля подключения инжекторов цилиндров двигателя.
132	2-2-8	P0856	Физическое неправдоподобие запроса блока Системы Контроля Момента сопротивления	Ошибка работы блока Системы Контроля Момента сопротивления	Проверить состояние и подключение блока Системы Контроля Момента. Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам.
133	3-4-3	P2530	Кнопка залипает или постоянно нажата	Неисправность в цепи кнопки старта дублирующего управления двигателем	Проверить состояние и подключение кнопки старта дублирующего управления двигателем.
134	1-1-4	P0008	Активен дублирующий режим	Старт и работа двигателя осуществляется только по датчику частоты вращения распределительного вала	Проверить состояние и подключение датчика частоты вращения коленчатого вала.

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
135	2-2-6	P0219	Зафиксировано превышение максимально допустимой частоты вращения коленчатого вала	Превышение максимально допустимой частоты вращения коленчатого вала	Если превышение произошло из-за неправильного переключения передач с высшей на низшую: если двигатель в порядке, можно продолжать движение. Если двигатель самопроизвольно увеличил частоту вращения, двигатель не заводить! Срочно обратиться в сервисный центр!
136	1-2-5	P1007	Неправдоподобный вид поля	Поле FMTC_trq2qBas_MAP содержит не строго монотонные кривые зависимости цикловой подачи топлива от крутящего момента при фиксированных оборотах двигателя	Обратиться в сервисный центр.
137	2-1-6	P1008	Короткое замыкание на батарею питания	Неисправность в цепи электронагревательного элемента топливного фильтра	Проверить состояние и подключение электронагревательного элемента топливного фильтра.
		P1009	Короткое замыкание на землю		
138	2-1-1	P2269	Датчик определяет концентрацию воды в топливе выше допустимой	Зафиксированная датчиком концентрация воды в топливе выше допустимой	Заменить топливо.
139	4-1-5	U0113	Истечение времени ожидания для EngGsFlowRt CAN-сообщения	Ошибка EngGsFlowRt CAN-сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам.

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
140	4-1-6	U1101	Истечение времени ожидания для HRVD CAN-сообщения	Ошибка HRVD CAN-сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам. Обратиться в сервисный центр.
141	4-4-4	U0156	Истечение времени ожидания для RxAMCON CAN-сообщения	Ошибка RxAMCON CAN-сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам. Обратиться в сервисный центр.
142	4-5-1	U1102	Истечение времени ожидания для RxEngTemp2 CAN-сообщения	Ошибка RxEngTemp2 CAN-сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам. Обратиться в сервисный центр.
143	4-5-2	U1103	Истечение времени ожидания для TF CAN-сообщения	Ошибка TF CAN-сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам. Обратиться в сервисный центр.
144	4-1-7	U1114	Истечение времени ожидания для TimeDate CAN-сообщения	Ошибка TimeDate CAN-сообщения	Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам. Обратиться в сервисный центр.
145	2-6-5	P062F	Ошибка во время последней операции чтения	Неисправность электрически стираемого программируемого постоянного запоминающего устройства, ЭСППЗУ	Обратиться в сервисный центр.
		P062F	Ошибка во время последней операции записи		
		P062F	Используется значение по умолчанию		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
146	2-6-1	P0607	Произошел рестарт электронного блока	Рестарт электронного блока по скрытым причинам	Обратиться в сервисный центр.
147	1-5-5	P1300	Число впрысков ограничено нагрузочным балансом координатора наддува	Ограничение числа впрысков топлива	Можно продолжать движение. Обратиться в сервисный центр.
		P1301	Число впрысков ограничено количественным балансом топливного насоса высокого давления		
		P1302	Число впрысков ограничено настройкой программного обеспечения		
148	3-4-1	P0564	Нерабочая комбинация переключателей	Неисправность в цепи исполнительного устройства круиз-контроля	Проверить состояние и подключение устройства круиз(блок управления) - контроля. Обратиться в сервисный центр.
149	3-3-3	P0650	Короткое замыкание на батарею питания	Неисправность в цепи силового каскада управления лампой индикации неисправной работы	Проверить состояние и подключение лампы индикации неисправной работы. Обратиться в сервисный центр.
		P0650	Короткое замыкание на землю		
		P0650	Нет нагрузочного сопротивления		
		P0650	Превышение температуры нагрева		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
150	3-3-1	P1619	Короткое замыкание на батарею питания	Неисправность в цепи силового каскада управления системной диагностической лампой	Проверить состояние и подключение системной диагностической лампы. Обратиться в сервисный центр.
		P161A	Короткое замыкание на землю		
		P161B	Нет нагрузочного сопротивления		
		P161C	Превышение температуры нагрева		
151	3-3-4	P162F	Короткое замыкание на батарею питания	Неисправность в цепи силового каскада управления лампой предупреждения	Проверить состояние и подключение лампы предупреждения. Обратиться в сервисный центр.
		P1630	Короткое замыкание на землю		
		P1631	Нет нагрузочного сопротивления		
		P1632	Превышение температуры нагрева		
152	1-3-1	P0647	Короткое замыкание на батарею питания	Неисправность в цепи силового каскада управления кондиционером	Проверить состояние и подключение кондиционера. Обратиться в сервисный центр.
		P0646	Короткое замыкание на землю		
		P0645	Нет нагрузочного сопротивления		
		P0645	Превышение температуры нагрева		
153	3-4-4	P1000	Напряжение сигнала выше заданного максимального предела	Неисправность канала аналого-цифрового преобразователя управления регулятором компрессора наддува	Проверить состояние и подключение регулятора компрессора наддува. Обратиться в сервисный центр.
		P1001	Напряжение сигнала ниже заданного минимального предела		
		P1002	Дефектный сигнал		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
154	5-2-2	P160C	Во время проведения теста деактивируются функции контроля давления в рэйле	Сигнал ошибки, означающий проведение теста проверки контура высокого давления	
155	2-3-5	P0073	Напряжение выше максимальной физической границы	Неисправность в цепи датчика температуры окружающего воздуха, проверка физической границы	Проверить состояние и подключение датчика температуры окружающего воздуха
		P0072	Напряжение ниже минимальной физической границы		
156	4-6-1	U0434	Полученный в CAN-сообщении SPN совпадает с SPN, находящимся в блоке SPN 1	Ошибка DM1DCU CAN-сообщения, блок SPN 1	Обратиться в сервисный центр.
157	4-6-2	U0435	Полученный в CAN-сообщении SPN совпадает с SPN, находящимся в блоке SPN 2	Ошибка DM1DCU CAN-сообщения, блок SPN 2	
158	4-6-3	U0436	Полученный в CAN-сообщении SPN совпадает с SPN, находящимся в блоке SPN 3	Ошибка DM1DCU CAN-сообщения, блок SPN 3	
159	4-6-4	U0437	Полученный в CAN-сообщении SPN совпадает с SPN, находящимся в блоке SPN 4	Ошибка DM1DCU CAN-сообщения, блок SPN 4	
160	4-6-5	U0438	Полученный в CAN-сообщении SPN совпадает с SPN, находящимся в блоке SPN 5	Ошибка DM1DCU CAN-сообщения, блок SPN 5	
161	4-6-6	U0439	Истечение времени ожидания для DM1DCU CAN-сообщения	Ошибка DM1DCU CAN-сообщения	

Таблица 11 - Перечень возможных неисправностей дизеля и способы их устранения

Неисправность, внешнее проявление неисправности	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
1	2
1. Проблемы с запуском двигателя	
1.1 Двигатель не запускается	
Проверьте наличие топлива в топливном баке и что это топливо соответствующей марки	Заполните топливный бак
Проверьте работоспособность стартера и цепей его управления	Произведите необходимый ремонт
Проверьте контур низкого давления	
- проверьте правильность подсоединений в контуре низкого давления	Произведите необходимый ремонт
- проверьте наличие утечек в шлангах и штуцерах	
- проверьте исправность и соответствие топливного фильтра	Замените фильтр требуемым по спецификации
- убедитесь в отсутствии воды в дизельном топливе в стакане на фильтре грубой очистки топлива	Очистите топливный фильтр от воды, слив ее открытием крана
- убедитесь в отсутствии воздуха в топливе	Удалите воздух из контура низкого давления
проверьте нет ли утечек в контуре высокого давления	Произведите необходимый ремонт
Проверьте электрическую цепь	
- проверьте зарядку аккумуляторной батареи	Произведите необходимый ремонт
- проверьте предохранители	
- проверьте провод на «массу»	Замените провод на «массу»
Проверьте параметры дизеля	
- проверьте с помощью диагностического прибора наличие неисправностей в системе впрыскивания Common Rail, проведите стандартную программу тестов «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
Проверьте впускную систему	
- проверьте отсутствие утечек/подсоса воздуха	Произведите необходимый ремонт
- проверьте состояние воздушного фильтра	Замените воздушный фильтр новым
- проверьте отсутствие засоренности впускного коллектора	Очистите впускной коллектор

Продолжение таблицы 11

1	2
Проверьте надежность работы свечей накаливания	Замените свечи накаливания или блок управления свечами
Проверьте состояние жгута проводов (обрыв или замыкание)	Произведите необходимый ремонт
Проверьте уровень компрессии в цилиндрах	
Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
Проверьте насос высокого давления	
- запустите цикл проверки насоса высокого давления соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
- проверьте исправность контура низкого давления; - проверьте отсутствие утечек в контуре высокого давления	Произведите необходимый ремонт
Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
1.2 Двигатель запускается с трудом или запускается, а затем останавливается	
Проверьте наличие топлива в топливном баке и что это топливо соответствующей марки	Заполните топливный бак
Проверьте контур низкого давления	
- проверьте правильность подсоединений в контуре низкого давления	Произведите необходимый ремонт
- проверьте наличие утечек в шлангах и штуцерах	
- проверьте исправность и соответствие топливного фильтра	Замените фильтр требуемым по спецификации
- убедитесь в отсутствии воды в дизельном топливе в стакане на фильтре грубой очистки топлива	Очистите топливный фильтр от воды, слив ее открытием крана
- убедитесь в отсутствии воздуха в топливе	Удалите воздух из контура низкого давления
Проверьте нет ли утечек в контуре высокого давления	Произведите необходимый ремонт

Продолжение таблицы 11

1	2
Проверьте электрическую цепь	
- проверьте зарядку аккумуляторной батареи	Произведите необходимый ремонт
- проверьте предохранители	
- проверьте провод на «массу»	Замените провод на «массу»
Проверьте впускную систему	
- проверьте отсутствие утечек/подсоса воздуха	Произведите необходимый ремонт
- проверьте состояние воздушного фильтра	Замените воздушный фильтр новым
- проверьте отсутствие засоренности впускного коллектора	Очистите впускной коллектор
Проверьте параметры дизеля	
- проверьте с помощью диагностического прибора наличие неисправностей в системе впрыскивания COMMON RAIL, проведите стандартную программу тестов «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (Тестирование и ремонт в спецмастерской)
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
Проверьте надежность работы свечей накаливания	Замените свечи накаливания или блок управления свечами
Проверьте состояние жгута проводов (обрыв или замыкание)	Произведите необходимый ремонт
Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
Проверьте уровень компрессии в цилиндрах	Произведите необходимый ремонт
Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
1.3 Горячий двигатель запускается с трудом	
Проверьте параметры дизеля	
- проверьте с помощью диагностического прибора наличие неисправностей в системе впрыскивания Common Rail, проведите стандартную программу тестов «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям программы прибора «KTS Bosch». (в спецмастерской)

Продолжение таблицы 11

1	2
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
Проверьте контур низкого давления	
- проверьте правильность подсоединений в контуре низкого давления	Произведите необходимый ремонт
- проверьте наличие утечек в шлангах и штуцерах	
- проверьте исправность и соответствие топливного фильтра	Замените фильтр требуемым по спецификации
- убедитесь в отсутствии воды в дизельном топливе в стакане на фильтре грубой очистки топлива	Очистите топливный фильтр от воды, слив ее открытием крана
- убедитесь в отсутствии воздуха в топливе	Удалите воздух из контура низкого давления
Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
Проверьте впускную систему	
- проверьте отсутствие утечек/подсоса воздуха	Произведите необходимый ремонт
- проверьте состояние воздушного фильтра	Замените воздушный фильтр новым
- проверьте отсутствие засоренности впускного коллектора	Очистите впускной коллектор
Проверьте уровень компрессии в цилиндрах	Произведите необходимый ремонт
Проверьте состояние жгута проводов (оборван или пережат)	
Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
2. Неустойчивая работа двигателя на холостом ходу	
2.1 Неустойчивая частота вращения холостого хода	
Проверьте контур низкого давления	
- проверьте правильность подсоединений в контуре низкого давления	Произведите необходимый ремонт
- проверьте наличие утечек в шлангах и штуцерах	
- проверьте исправность и соответствие топливного фильтра	Замените фильтр требуемым по спецификации

Продолжение таблицы 11

1	2
- убедитесь в отсутствии воды в дизельном топливе в стакане на фильтре грубой очистки топлива	Очистите топливный фильтр от воды, слив ее открытием крана
- убедитесь в отсутствии воздуха в топливе	Удалите воздух из контура низкого давления
Проверьте параметры дизеля	
- проверьте с помощью диагностического прибора наличие неисправностей в системе впрыскивания COMMON RAIL, проведите стандартную программу тестов «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
Проверьте состояние жгута проводов (обрыв или замыкание)	Произведите необходимый ремонт
Проверьте нет ли утечек в контуре высокого давления	
Проверьте уровень компрессии в цилиндрах	
Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
Проверьте насос высокого давления	
- запустите цикл проверки насоса высокого давления соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
- проверьте исправность контура низкого давления; - проверьте отсутствие утечек в контуре высокого давления	Произведите необходимый ремонт
2.2 Частота вращения холостого хода слишком высокая или слишком низкая	
Проверьте параметры дизеля	
- проверьте с помощью диагностического прибора наличие неисправностей в системе впрыскивания Common Rail, проведите стандартную программу тестов «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии системы Common Rail	Выполните диагностику и необходимый ремонт

Продолжение таблицы 11

1	2
Проверьте электрическую цепь	
- проверьте зарядку аккумуляторной батареи	Произведите необходимый ремонт или замену АКБ
- проверьте предохранители	Произведите необходимый ремонт
- проверьте провод на «массу»	Замените провод на «массу»
Проверить правильность регулировки сцепления	Произведите необходимый ремонт
Проверьте состояние жгута проводов (обрыв или замыкание)	
Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
3 Поведение двигателя при движении транспортного средства	
3.1 Неустойчивая работа двигателя при ускорении/замедлении	
Проверьте параметры дизеля	
- проверьте с помощью диагностического прибора наличие неисправностей в системе впрыскивания COMMON RAIL, проведите стандартную программу тестов «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии системы CRS	Выполните диагностику и необходимый ремонт
Проверьте впускную систему	
- проверьте отсутствие утечек/подсоса воздуха	Произведите необходимый ремонт
- проверьте состояние воздушного фильтра	Замените воздушный фильтр новым
- проверьте отсутствие засоренности впускного коллектора	Очистите впускной коллектор
Проверьте состояние жгута проводов (обрыв или замыкание)	Произведите необходимый ремонт
Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы

Продолжение таблицы 11

1	2
3.2 Провалы при ускорении и при включении сцепления	
Проверьте впускную систему	
- проверьте отсутствие утечек/подсоса воздуха	Произведите необходимый ремонт
- проверьте состояние воздушного фильтра	Замените воздушный фильтр новым
- проверьте отсутствие засоренности впускного коллектора	Очистите впускной коллектор
Проверьте параметры дизеля	
- проверьте с помощью диагностического прибора наличие неисправностей в системе впрыскивания Common Rail, проведите стандартную программу тестов «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии системы Common Rail	Выполните диагностику и необходимый ремонт
Определите состояние исправности турбокомпрессора	
Проверьте контур низкого давления	
- проверьте правильность подсоединений в контуре низкого давления	Произведите необходимый ремонт
- проверьте наличие утечек в шлангах и штуцерах	
- проверьте исправность и соответствие топливного фильтра	Замените фильтр требуемым по спецификации
- убедитесь в отсутствии воды в дизельном топливе в стакане на фильтре грубой очистки топлива	Очистите топливный фильтр от воды, слив ее открытием крана
- убедитесь в отсутствии воздуха в топливе	Удалите воздух из контура низкого давления
Проверьте уровень компрессии в цилиндрах	Произведите необходимый ремонт
Проверьте нет ли утечек в контуре высокого давления	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
Выполните проверку форсунок	

Продолжение таблицы 11

1	2
3.3 Остановка двигателя	
Проверьте контур низкого давления	
- проверьте правильность подсоединений в контуре низкого давления	Произведите необходимый ремонт
- проверьте наличие утечек в шлангах и штуцерах	
- проверьте исправность и соответствие топливного фильтра	Замените фильтр требуемым по спецификации
- убедитесь в отсутствии воды в дизельном топливе в стакане на фильтре грубой очистки топлива	Слейте воду из топливного фильтра
- убедитесь в отсутствии воздуха в топливе	Удалите воздух из контура низкого давления
проверьте нет ли утечек в контуре высокого давления	Произведите необходимый ремонт
Проверьте электрическую цепь	
- проверьте зарядку аккумуляторной батареи	Произведите необходимый ремонт или замените АКБ
- проверьте предохранители	Произведите необходимый ремонт
- проверьте провод на «массу»	Замените провод на «массу»
Проверьте параметры дизеля	
- проверьте с помощью диагностического прибора наличие неисправностей в системе впрыскивания Common Rail, проведите стандартную программу тестов «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
Проверьте впускную систему	
- проверьте отсутствие утечек/подсоса воздуха	Произведите необходимый ремонт
- проверьте состояние воздушного фильтра	Замените воздушный фильтр новым
- проверьте отсутствие засоренности впускного коллектора	Очистите впускной коллектор
проверьте состояние жгута проводов (оборван или пережат)	Произведите необходимый ремонт
Проверьте насос высокого давления	
- запустите цикл проверки насоса высокого давления диагностическим прибором «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям программы прибора «KTS – Bosch» (в спецмастерской)

Продолжение таблицы 11

1	2
- проверьте исправность контура низкого давления; - проверьте отсутствие утечек в контуре высокого давления	Произведите необходимый ремонт
Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
3.4 Двигатель работает с перебоями (неустойчивая работа двигателя при ускорении/замедлении и перегрузка двигателя)	
Проверьте наличие топлива в топливном баке	Заполните топливный бак
Проверьте контур низкого давления	
- проверьте правильность подсоединений в контуре низкого давления	Произведите необходимый ремонт
- проверьте наличие утечек в шлангах и штуцерах	
- проверьте исправность и соответствие топливного фильтра	Замените фильтр требуемым по спецификации
- убедитесь в отсутствии воды в дизельном топливе в стакане на фильтре грубой очистки топлива	Очистите топливный фильтр от воды
- убедитесь в отсутствии воздуха в топливе	Удалите воздух из контура низкого давления
Проверьте параметры дизеля	
- проверьте с помощью диагностического прибора наличие неисправностей в системе впрыскивания Common Rail, проведите стандартную программу тестов «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
Проверьте состояние жгута проводов (обрыв или замыкание)	Произведите необходимый ремонт
Проверьте уровень компрессии в цилиндрах	
Проверьте зазоры в приводе клапанов	Отрегулируйте зазоры в приводе клапанов
Проверьте насос высокого давления	
- запустите цикл проверки насоса высокого давления соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
- проверьте исправность контура низкого давления; - проверьте отсутствие утечек в контуре высокого давления	Произведите необходимый ремонт

Продолжение таблицы 11

1	2
Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
3.5 Недостаточная мощность	
Проверьте параметры дизеля	
- проверьте с помощью диагностического прибора наличие неисправностей в системе впрыскивания Common Rail, проведите стандартную программу тестов «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
Проверьте впускную систему	
- проверьте отсутствие утечек/подсоса воздуха	Произведите необходимый ремонт
- проверьте состояние воздушного фильтра	Замените воздушный фильтр новым
- проверьте отсутствие засоренности впускного коллектора	Очистите впускной коллектор
Проверьте уровень масла в двигателе	Произведите заправку маслом до необходимого уровня
Определите состояние исправности турбокомпрессора	Смотри приложение Е
Проверьте контур низкого давления	
- проверьте правильность подсоединений в контуре низкого давления	Произведите необходимый ремонт
- проверьте наличие утечек в шлангах и штуцерах	
- проверьте исправность и соответствие топливного фильтра	Замените фильтр требуемым по спецификации
- убедитесь в отсутствии воды в дизельном топливе в стакане на фильтре грубой очистки топлива	Очистите топливный фильтр от воды
- убедитесь в отсутствии воздуха в топливе	Удалите воздух из контура низкого давления
Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте прибору «KTS – Bosch» (в спецмастерской)
Проверьте уровень компрессии в цилиндрах	Произведите необходимый ремонт
Проверьте зазоры в приводе клапанов	Отрегулируйте зазоры в приводе клапанов

Продолжение таблицы 11

1	2
3.6 Чрезмерная мощность	
Проверьте параметры дизеля	
- проверьте с помощью диагностического прибора наличие неисправностей в системе впрыскивания Common Rail, проведите стандартную программу тестов «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
Проверьте впускную систему	
- проверьте отсутствие утечек/подсоса воздуха	Произведите необходимый ремонт
- проверьте состояние воздушного фильтра	Замените воздушный фильтр новым
- проверьте отсутствие засоренности впускного коллектора	Очистите впускной коллектор
проконтролируйте расход масла (перегрузка двигателя)	При повышенном расходе масла произведите необходимый ремонт
Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям программы прибора «KTS – Bosch» (в спецмастерской)
Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
3.7 Чрезмерный расход топлива	
Проверьте контур низкого давления	
- проверьте правильность подсоединений в контуре низкого давления	Произведите необходимый ремонт
- проверьте наличие утечек в шлангах и штуцерах	
- проверьте исправность и соответствие топливного фильтра	Замените фильтр требуемым по спецификации
- убедитесь в отсутствии воды в дизельном топливе в стакане на фильтре грубой очистки топлива	Очистите топливный фильтр от воды
- убедитесь в отсутствии воздуха в топливе	Удалите воздух из контура низкого давления
в датчике температуры дизельного топлива имеются утечки	Замените датчик температуры дизельного топлива

Продолжение таблицы 11

1	2
Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки прибором «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям прибора «KTS – Bosch»
Проверьте нет ли утечек в контуре высокого давления	Произведите необходимый ремонт
Проверьте впускную систему	
- проверьте отсутствие утечек/подсоса воздуха	Произведите необходимый ремонт
- проверьте состояние воздушного фильтра	Замените воздушный фильтр новым
- проверьте отсутствие засоренности впускного коллектора	Очистите впускной коллектор
Проверьте параметры дизеля	
- проверьте с помощью диагностического прибора наличие неисправностей в системе впрыскивания COMMON RAIL, проведите стандартную программу тестов «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
Проверьте уровень масла в двигателе	Произведите заправку маслом до необходимого уровня
Определите состояние исправности турбокомпрессора	Смотри приложение E
Проверьте уровень компрессии в цилиндрах	Произведите необходимый ремонт
Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
3.8 Сверхвысокие обороты двигателя при отпуске педали или смене передачи	
Проверьте параметры дизеля	
- проверьте с помощью диагностического прибора наличие неисправностей в системе впрыскивания COMMON RAIL, проведите стандартную программу тестов «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
Проверьте состояние жгута проводов (обрыв или замыкание)	Произведите необходимый ремонт

Продолжение таблицы 11

1	2
Определите состояние исправности турбокомпрессора	Смотри приложение Е
Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch».
Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
3.9 Двигатель глохнет при разгоне	
Проверьте параметры дизеля	
- проверьте с помощью диагностического прибора наличие неисправностей в системе впрыскивания COMMON RAIL, проведите стандартную программу тестов «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
Проверьте впускную систему	
- проверьте отсутствие утечек/подсоса воздуха	Произведите необходимый ремонт
- проверьте состояние воздушного фильтра	Замените воздушный фильтр новым
- проверьте отсутствие засоренности впускного коллектора	Очистите впускной коллектор
Проверьте контур низкого давления	
- проверьте правильность подсоединений в контуре низкого давления	Произведите необходимый ремонт
- проверьте наличие утечек в шлангах и штуцерах	
- проверьте исправность и соответствие топливного фильтра	Замените фильтр
- убедитесь в отсутствии воды в дизельном топливе в стакане на фильтре грубой очистки топлива	Очистите топливный фильтр от воды
- убедитесь в отсутствии воздуха в топливе	Удалите воздух из контура низкого давления
Проверить правильность регулировки сцепления Проверьте состояние жгута проводов (обрыв или замыкание)	Произведите необходимый ремонт
Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы

Продолжение таблицы 11

1	2
3.10 Двигатель не останавливается	
Проверьте параметры дизеля	
- проверьте с помощью диагностического прибора наличие неисправностей в системе впрыскивания Common Rail, проведите стандартную программу тестов «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
4 Шум, запах или дым	
Стук или шум в двигателе	
Проверьте параметры дизеля	
- проверьте с помощью диагностического прибора наличие неисправностей в системе впрыскивания COMMON RAIL, проведите стандартную программу тестов «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии системы CRS	Выполните диагностику и необходимый ремонт
Проверьте впускную систему	
- проверьте отсутствие утечек/подсоса воздуха	Произведите необходимый ремонт
- проверьте состояние воздушного фильтра	Замените воздушный фильтр новым
- проверьте отсутствие засоренности впускного коллектора	Очистите впускной коллектор
Проверьте уровень компрессии в цилиндрах	Произведите необходимый ремонт
Проверьте контур низкого давления	
- проверьте правильность подсоединений в контуре низкого давления	Произведите необходимый ремонт
- проверьте наличие утечек в шлангах и штуцерах	
- проверьте исправность и соответствие топливного фильтра	Замените фильтр требуемым по спецификации
- убедитесь в отсутствии воды в дизельном топливе в стакане на фильтре грубой очистки топлива	Очистите топливный фильтр от воды, слив ее открытием крана
- убедитесь в отсутствии воздуха в топливе	Удалите воздух из контура низкого давления

Продолжение таблицы 11

1	2
Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
4.2 Прерывистый шум	
Проверьте параметры дизеля	
- проверьте с помощью диагностического прибора наличие неисправностей в системе впрыскивания Common Rail, проведите стандартную программу тестов «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
Проверьте состояние жгута проводов (оборван или пережат)	Произведите необходимый ремонт
Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
4.3 Различные механические шумы	
Убедитесь в том, что форсунки не дребезжат (разгрузка через форсунки)	Произведите необходимый ремонт
Держатели топливных трубок сломаны или отсутствуют	
Проверьте параметры дизеля	
- проверьте с помощью диагностического прибора наличие неисправностей в системе впрыскивания COMMON RAIL, проведите стандартную программу тестов «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
Проверьте впускную систему	
- проверьте отсутствие утечек/подсоса воздуха	Произведите необходимый ремонт
- проверьте состояние воздушного фильтра	Замените воздушный фильтр новым
- проверьте отсутствие засоренности впускного коллектора	Очистите впускной коллектор
Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch».

Продолжение таблицы 11

1	2
Проверить правильность регулировки сцепления	Произведите необходимый ремонт
Определите состояние исправности турбокомпрессора	
Проверьте зазоры в приводе клапанов	Отрегулируйте зазоры в приводе клапанов
4.4 Запах отработавших газов	
Проверьте параметры дизеля	
- проверьте с помощью диагностического прибора наличие неисправностей в системе впрыскивания COMMON RAIL, проведите стандартную программу тестов «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». <i>(в специализированной)</i>
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
Проверьте впускную систему	
- проверьте отсутствие утечек/подсоса воздуха	Произведите необходимый ремонт
- проверьте состояние воздушного фильтра	Замените воздушный фильтр новым
- проверьте отсутствие засоренности впускного коллектора	Очистите впускной коллектор
Проконтролируйте расход масла (перегрузка двигателя)	При повышенном расходе масла произведите необходимый ремонт
Определите состояние исправности турбокомпрессора	
Проверьте уровень масла в двигателе	При необходимости долейте
Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch».
Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
4.5 Запах дизельного топлива	
Проверьте контур низкого давления	
- проверьте правильность подсоединений в контуре низкого давления	Произведите необходимый ремонт
- проверьте наличие утечек в шлангах и штуцерах	

Продолжение таблицы 11

1	2
- проверьте исправность и соответствие топливного фильтра	Замените фильтр требуемым по спецификации
- убедитесь в отсутствии воды в дизельном топливе в стакане на фильтре грубой очистки топлива	Очистите топливный фильтр от воды
- убедитесь в отсутствии воздуха в топливе	Удалите воздух из контура низкого давления
В датчике температуры дизельного топлива имеются утечки	Замените датчик температуры ДТ или резиновое уплотнительное кольцо
Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch».
Проверьте нет ли утечек в контуре высокого давления	Произведите необходимый ремонт
4.6 Синий, белый или черный дым	
Проверьте параметры дизеля	
- проверьте с помощью диагностического прибора наличие неисправностей в системе впрыскивания COMMON RAIL, проведите стандартную программу тестов «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». <i>(в сервисной мастерской)</i>
Проверьте впускную систему	
- проверьте отсутствие утечек/подсоса воздуха	Произведите необходимый ремонт
- проверьте состояние воздушного фильтра	Замените воздушный фильтр новым
- проверьте отсутствие засоренности впускного коллектора	Очистите впускной коллектор
Проверьте уровень масла в двигателе	При необходимости долейте
Проверьте контур низкого давления	
- проверьте правильность подсоединений в контуре низкого давления	Произведите необходимый ремонт
- проверьте наличие утечек в шлангах и штуцерах	
- проверьте исправность и соответствие топливного фильтра	Замените фильтр требуемым по спецификации
- убедитесь в отсутствии воды в дизельном топливе в стакане на фильтре грубой очистки топлива	Очистите топливный фильтр от воды, слив ее открытием крана

Продолжение таблицы 11

1	2
- убедитесь в отсутствии воздуха в топливе	Удалите воздух из контура низкого давления
Проконтролируйте расход масла (перегрузка двигателя)	При повышенном расходе масла произведите необходимый ремонт
Проверьте уровень компрессии в цилиндрах	Произведите необходимый ремонт
Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». <i>(в спецмастерской)</i>
4.7 Синий, белый или черный дым при ускорении	
Проверьте параметры дизеля	
- проверьте с помощью диагностического прибора наличие неисправностей в системе впрыскивания Common Rail, проведите стандартную программу тестов «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». <i>(в спецмастерской)</i>
Проверьте впускную систему	
- проверьте отсутствие утечек/подсоса воздуха	Произведите необходимый ремонт
- проверьте состояние воздушного фильтра	Замените воздушный фильтр новым
- проверьте отсутствие засоренности впускного коллектора	Очистите впускной коллектор
Проверьте контур низкого давления	
- проверьте правильность подсоединений в контуре низкого давления	Произведите необходимый ремонт
- проверьте наличие утечек в шлангах и штуцерах	
- проверьте исправность и соответствие топливного фильтра	Замените фильтр требуемым по спецификации
- убедитесь в отсутствии воды в дизельном топливе в стакане на фильтре грубой очистки топлива	Очистите топливный фильтр от воды
- убедитесь в отсутствии воздуха в топливе	Удалите воздух из контура низкого давления
Проверьте уровень масла в двигателе	Доведите уровень заправки масла до верхней метки масломера

Продолжение таблицы 11

1	2
Определите состояние исправности турбокомпрессора	
Проконтролируйте расход масла (перегрузка двигателя)	При повышенном расходе масла произведите необходимый ремонт
Проверьте уровень компрессии в цилиндрах	Произведите необходимый ремонт
Проверьте нет ли утечек в контуре высокого давления	
Проверьте состояние жгута проводов (оборван или пережат)	
Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch».
Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
5 Дизель перегревается	
Недостаточное количество охлаждающей жидкости в системе охлаждения	Долейте охлаждающую жидкость в радиатор до нормального уровня
Загрязнен снаружи радиатор	Очистите радиатор
Не полностью открывается клапан термостата	Замените термостат
Недостаточное натяжение ремня вентилятора	Натяните ремень
Замасливание приводного ремня вентилятора и шкивов	Снять приводной ремень, удалить следы масла с поверхности ремня и шкивов
6 Давление масла на прогретом дизеле ниже допустимого	
Проверьте с помощью диагностического прибора наличие неисправностей в системе впрыскивания Common Rail, проведите стандартную программу тестов «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch». (в спецмастерской)
Неисправен датчик или указатель давления (дублирующие приборы)	Замените датчик или указатель давления, при необходимости, после проверки давления масла контрольным комплектом приборов
Нарушена герметичность соединений маслопроводов	Выявите место нарушения герметичности и восстановите ее

Продолжение таблицы 11

1	2
Неисправен масляный насос	Выявите неисправность и устраните
Уровень масла в картере дизеля ниже допустимого	Долейте масло до верхней метки стержня масломера
Предельный износ в сопряжениях: шейки коленчатого вала – коренные (шатунные) вкладыши	Устраните неисправность
Заклинил предохранительный клапан в корпусе масляного фильтра	Промойте клапан и канал клапана в корпусе фильтра. Отрегулируйте давление в системе смазки
Засорен масляный фильтр	Замените масляный фильтр
7 Стартер	
7.1 При включении стартера не проворачивается коленчатый вал дизеля или вращается очень медленно	
Слабая затяжка клемм аккумулятора или окисление наконечников проводов	Зачистите наконечники и затяните клеммы
Разрядилась аккумуляторная батарея	Зарядите или замените аккумуляторную батарею
Загрязнились коллектор и щетки	Очистите коллектор и щетки
Плохой контакт щеток с коллектором. Износ щеток	Снимите стартер с дизеля, зачистите коллектор, устраните зависание щеток или замените их, если они изношены
В реле стартера обгорели поверхности контактных болтов и контактной пластины, контактирующие при включении	Зачистите контакты реле стартера или установите контактные болты в гнездах крышки, повернув вокруг оси на 180°, а контактную пластину установите обратной стороной
Вышел из строя привод стартера	Замените привод стартера
7.2 После пуска дизеля стартер остается во включенном состоянии	
Приварилась контактная пластина к болтам контактным реле стартера или приварились контакты в реле цепи управления стартера	Остановите дизель, отключите батарею и выполните работы по п. 8.1 или замените реле в цепи управления стартера

Продолжение таблицы 11

1	2
7.3 Якорь стартера вращается с большой частотой, не проворачивая коленчатый вал дизеля	
Излом зубьев венца маховика	Замените венец маховика
Вышел из строя привод стартера	Замените привод стартера
7.4 Реле стартера работает с перебоями (включает стартер и тотчас выключает)	
Обрыв удерживающей обмотки реле	Замените реле
Разряжена аккумуляторная батарея	Зарядите или замените аккумуляторную батарею
7.5 Шестерня привода систематически не входит в зацепление с венцом маховика при нормальной работе реле	
Торцовый износ затылованной части зубчатого венца маховика	Затылуйте зубья венца или замените венец маховика
Заедание шестерни привода на валу якоря из-за отсутствия или некачественной смазки	Очистить привод и вал от старой смазки; нанести смазку ЦИАТИМ-201/203/221
Торцовый износ затылованной части зубьев шестерни привода	Затылуйте зубья или замените привод
8 Генератор	
8.1 Амперметр (вольтметр) не показывает зарядку после пуска дизеля и далее в течение всего времени работы	
Обрыв плюсового вывода или замыкание его на корпус генератора;	Отсоедините выпрямитель, спаяйте и изолируйте место обрыва. Изолируйте место повреждения изоляции
Обрыв цепи катушки возбуждения	Разберите генератор, спаяйте и изолируйте место повреждения, а при невозможности устранения данного дефекта, замените катушку возбуждения
Замыкание на корпус генератора одной из фаз статора	Замените статор
Короткое замыкание выводов силового выпрямителя или пробой диодов прямой и обратной полярности	Замените выпрямительное устройство
Неисправен регулятор напряжения	Замените регулятор напряжения
Плохой контакт щеток с коллектором, зависание или износ щеток	Зачистите коллектор, устраните зависание или замените щетки

Продолжение таблицы 11

1	2
8.2 Генератор не отдает полной мощности	
Обрыв проводов, идущих к регулятору	Спаяйте и изолируйте место повреждения
Обрыв одной из фаз статора	Замените статор
Межвитковое замыкание обмотки статора	Замените статор
Межвитковое замыкание обмотки катушки возбуждения	Замените катушку возбуждения
Неисправен один из диодов силового выпрямителя	Замените выпрямительное устройство
8.3 Аккумуляторная батарея систематически перезаряжается	
Неисправен регулятор напряжения	Замените регулятор напряжения
Замыкание на корпус вывода «Ш» регулятора напряжения	Изолируйте место повреждения изоляции
8.4 Шум генератора	
Проскальзывание приводного ремня или чрезмерное его натяжение	Отрегулируйте натяжение приводного ремня

Меры безопасности при использовании дизеля по назначению

Для обеспечения безопасной работы и предупреждения несчастных случаев во время эксплуатации и технического обслуживания дизеля выполняйте следующие правила:

- приступайте к работе только после изучения устройства и правил эксплуатации дизеля;

- не допускайте работу транспортного средства с неисправным дизелем;

- не пускайте дизель в закрытом помещении с плохой вентиляцией;

- техническое обслуживание и устранение неисправностей производите на неработающем дизеле при температуре охлаждающей жидкости в системе охлаждения не выше 60°C;

- во избежание ожогов лица и рук пробку горловины радиатора на горячем дизеле открывайте, пользуясь рукавицей или тряпкой;

- монтаж и демонтаж дизеля производите при помощи строп, зачаленных за серьги, имеющиеся на дизеле;

- не пользуйтесь открытым огнем для прогрева топливопроводов и масляного картера дизеля в холодное время года;

- следите, чтобы во время работы дизеля вблизи выпускного коллектора, турбокомпрессора и глушителя не было легковоспламеняющихся материалов;

- заправку горюче-смазочными материалами производите механизированным способом с соблюдением правил пожарной безопасности;

- слив топлива при заполнении топливной системы (при прокачке) производите только в емкость;

- не подогревайте всасываемый воздух перед воздухоочистителем открытым пламенем;

- не пускайте дизель с незаполненной охлаждающей жидкостью системой охлаждения;

- после остановки дизеля выключите выключатель аккумуляторных батарей, но не ранее, чем по истечении 1 мин. после отключения зажигания и остановки дизеля.

Помещения, в которых производится пуск дизеля должны иметь приточно-вытяжную вентиляцию, а система выпуска дизеля должна быть оборудована автономным газоотводом, обеспе-

чивающим принудительный отвод выпускных газов от глушителя дизеля за пределы помещения.

Действия в экстремальных условиях

В случае аварии немедленно остановите дизель выключением подачи топлива замком зажигания или кнопкой аварийного останова при ее наличии.

В чрезвычайной ситуации при возникновении на двигателе очага пламени, засыпьте его песком, накройте брезентом, мешковиной или другой плотной тканью. Используйте углекислотный огнетушитель. **Не заливайте горящее топливо водой.**

В случае возникновения аварийной ситуации: - самопроизвольного ускорения транспортного средства при включенной передаче, самопроизвольного разгона двигателя - необходимо заглушить двигатель с помощью замка зажигания или кнопки экстренной остановки дизеля при ее наличии.

Транспортное средство следует отбуксировать к месту устранения неисправностей с применением жесткой сцепки **без пуска дизеля.**

Все действия по прекращению неуправляемого режима работы дизеля должны выполняться оперативно для предотвращения выхода из строя дизеля.

Техническое обслуживание дизеля

Техническое обслуживание проводится с целью поддержания дизеля в исправном состоянии в процессе эксплуатации.

Несоблюдение установленной периодичности и низкое качество технического обслуживания дизеля значительно уменьшают его ресурс, приводят к увеличению числа отказов, снижению мощности, ухудшению экологических показателей, росту затрат на его эксплуатацию. Эксплуатация дизеля без проведения очередного технического обслуживания не допускается. Допускается отклонение от установленной периодичности проведения технических обслуживаний в пределах $\pm 10\%$.

Отметки о проведении очередного планового технического обслуживания (за исключением ЕТО) должны быть занесены в сервисную книжку транспортного средства.

Перед бТО-2, предшествующим текущему или капитальному ремонту, дизель должен быть подвергнут ресурсному диагностированию с целью определения возможности его дальнейшего использования или постановки на ремонт.

Таблица 12 – Виды технического обслуживания

Вид технического обслуживания	Периодичность в км пробега*
Техническое обслуживание при эксплуатационной обкатке (подготовке, проведении и окончании)	1000
Ежесменное ТО (ЕТО)	300...350
Первое техническое обслуживание (ТО-1)	5000
Второе техническое обслуживание (ТО-2)	20000
Сезонное техническое обслуживание при переходе к весенне-летнему периоду эксплуатации (СТО-ВЛ)	При подготовке дизеля к весенне-летнему периоду эксплуатации, одновременно с очередным техническим обслуживанием (ТО-1 или ТО-2)
Сезонное техническое обслуживание при переходе к осенне-зимнему периоду эксплуатации (СТО-ОЗ)	При подготовке дизеля к осенне-зимнему периоду эксплуатации, одновременно с очередным техническим обслуживанием (ТО-1 или ТО-2)
Техническое обслуживание при хранении	Проводится в соответствии с указаниями раздела 5

*Величина пробега в км между очередным ТО указана без учета коэффициента условий эксплуатации.

Цикл технического обслуживания (без учета ЕТО, ТО-ВЛ и ТО-ОЗ) при использовании автотранспортного средства составит: ТО-1 » 2ТО-1 » ТО-1 » ТО-2 » ТО-1 » 2ТО-1 » ТО-1 » ТО-2 » ТО-1 » 2ТО-1 » ТО-1 » ТО-2 » ТО-1 » 2ТО-1 » ТО-1 » 4ТО-2 » ТО-1 » 2ТО-1 » ТО-1 » ТО-2 » ТО-1 » 2ТО-1 » ТО-1 » 6ТО2 .

Все неисправности, обнаруженные при проведении технического обслуживания, должны быть устранены. Операции технического обслуживания, связанные с разборкой его сборочных единиц, проводятся в закрытом помещении для предохранения от попадания пыли и грязи во внутренние полости сборочных единиц дизеля.

Таблица 13 - Требование к составу и квалификации обслуживающего персонала

Вид технического обслуживания	Состав и квалификация обслуживающего персонала
ЕТО	Водитель транспортного средства
ТО-1; ТО-2; ВЛ; ОЗ	Слесарь 3 – 4 разряда, имеющий общетехническую подготовку по программе обучения слесарей, знающий устройство и принцип действия дизелей Д-245ЕЗ или водитель транспортного средства, на котором установлен дизель, квалифицированный специалист по диагностике и обслуживанию топливной системы Common Rail

Требование к дизелю, направляемому на ТО. Дизель, подлежащий техническому обслуживанию, должен быть подвергнут техническому осмотру с целью выявления мест протечки топлива и масла, которые после мойки определить трудно.

После технического осмотра дизель в составе транспортного средства, на котором он установлен, подвергается очистке и мойке. Качество моечных работ в значительной степени влияет на безотказность и долговечность узлов дизеля. Неполная очистка деталей может сократить ресурс дизеля на 20 – 30 % и более.

При мойке не допускается попадание прямых струй воды на штекерные разъемы датчиков системы электронного управления CRS, электронный блок управления двигателем и штекерные разъемы жгута проводов.

Для выполнения определенного вида регулировочных работ, проводимых при техническом обслуживании, дизель необходимо прогреть до необходимого температурного режима в соответствии с указаниями настоящего руководства.

К техническому обслуживанию следует приступать после осмотра и подтяжки ослабленных креплений, выявленных при осмотре.

После окончания технического обслуживания дизель в составе транспортного средства направляется на площадку хранения, или на заправку топливом для продолжения проводимых работ.

Меры безопасности

Для обеспечения безопасной работы и предупреждения несчастных случаев во время технического обслуживания дизеля соблюдайте следующие правила:

- выполнение моечных работ допускается только после прохождения теоретического и практического инструктажей;
- не допускается работа с незаземленным моечным оборудованием и имеющем не зануленный электродвигатель насоса;
- не допускается мойка вне оборудованных для мойки мест, обеспечивающих экологическую безопасность;
- не пускайте дизель в закрытом помещении с плохой вентиляцией;
- техническое обслуживание и устранение неисправностей производите на неработающем дизеле при температуре охлаждающей жидкости в системе охлаждения не выше 60°C;
- во избежание ожогов лица и рук пробку горловины радиатора на горячем дизеле открывайте, пользуясь рукавицей или тряпкой;
- приспособления, используемые в работе, должны быть в исправном состоянии;
- рабочий инструмент должен быть исправным и соответствующего размера;
- для осмотра использовать переносные светильники напряжением не выше 24 В;
- слив топлива при заполнении топливной системы (при прокачке) производите только в емкость;
- слив масла и консервационных составов производить только в емкости;

- не допускайте пролива ГСМ на рабочем месте;
- рабочее место при проведении технического обслуживания должно быть оборудовано средствами пожаротушения;

Проверка работоспособности дизеля. Работоспособность дизеля проверяется путем проведения технического диагностирования.

Диагностирование дизеля проводится перед 6ТО-2, предшествующим текущему или капитальному ремонту, после плановой межремонтной наработки и при проверке качества проведения ремонта.

Таблица 14 - Объем работ при проведении установленных видов ТО

Наименование работ		Вид технического обслуживания							
		ЕТО	ТО-1	2ТО-1	ТО-2	4ТО-2	6ТО-2	ВЛ	ОЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Проверьте уровень масла в картере дизеля	+	+	+	+	+	+		
2	Проверьте уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения	+	+	+	+	+	+		
3	**Слейте отстой из фильтра предварительной очистки топлива		Смотри примечание						
4	Проверьте натяжение ремней		+	+	+	+	+		
5	Проверьте засоренность воздухоочистителя (состояние фильтрующих элементов)		+	+	+				
6	Замените масляный фильтр			+	+	+	+		
7	Замените масло в картере дизеля			+	+	+	+		
8	Проверьте герметичность всех соединений воздухоочистителя и впускного тракта				+	+	+		
9	*Проверьте затяжку болтов крепления головки цилиндров				+	+	+		
10	Проверьте зазор между клапанами и коромыслами				+	+	+		

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	****Замените фильтр тонкой очистки топлива				Смотри примечание				
12	**Замените фильтр предварительной очистки топлива				Смотри примечание				
13	Проведите обслуживание воздухоочистителя					+	+		
14	***Проведите комплексное обслуживание системы Common Rail						+		
15	Проверьте состояние стартера дизеля (состояние щеток, коллектора, пружин, контактов и др. деталей)						+		
16	Промойте систему охлаждения от накипи и загрязнений						+		
17	Установите винт сезонной регулировки напряжения генератора (при его наличии) в положение "Л" (лето)							+	
18	Замените в картере дизеля масло зимнего сорта на масло летнего сорта							+	
19	Установите винт сезонной регулировки напряжения генератора (при его наличии) в положение "З" (зима)								+
20	Замените в картере дизеля масло летнего сорта на масло зимнего сорта								+

* - проводить при 2ТО-2.

** - периодичность ТО установлена Руководством по эксплуатации транспортного средства;

*** - обслуживание проводить с привлечением специалистов специализированных сервисных центров по обслуживанию систем Common Rail

**** - замену фильтра тонкой очистки топлива производить каждые 25 тыс. км или по результатам диагностики системы Common Rail

Предприятия, выполняющие БТО-2, а также ремонтные предприятия должны иметь оборудование для ресурсного технического диагностирования дизеля.

Перед выполнением операций диагностирования дизеля необходимо выполнить следующие подготовительные работы: осмотреть дизель, очистить его от грязи, произвести мойку и опросить водителя о работе дизеля.

При наличии информации о признаках предельного износа узлов или деталей (разрушение подшипников коленчатого вала, определяемое стуками при работе; повреждения или серьезные дефекты блока цилиндров), дизель направляют в капитальный ремонт.

Диагностирование ряда узлов, агрегатов и систем ведется по обобщенным показателям технического состояния (мощность, давление масла, температура охлаждающей жидкости, удельный расход топлива, объем газов, прорывающихся в картер), по которым может оцениваться состояние поршней, поршневых колец, гильз цилиндров, кривошипно-шатунного механизма.

Перед тестированием дизеля необходимо проверить крепление узлов, провести обслуживание (очистить) воздухоочиститель, заменить фильтр тонкой очистки топлива, проверить турбокомпрессор, проверить и отрегулировать натяжение приводных ремней, клапаны механизма газораспределения, проверить и при необходимости восстановить уровень масла в картере двигателя, охлаждающей жидкости в радиаторе, проверить наличие топлива в баке.

После проведения указанных работ и устранения замеченных неисправностей приступить к диагностированию.

После истечения гарантийного срока эксплуатации дизеля допускается определение мощности производить безтормозным способом. Безтормозной способ позволяет определить мощность и топливную экономичность по эффективному расходу топлива, при этом не требуется снимать дизель с машины.

При безтормозном тестировании к системе топливоподдачи низкого давления дизеля подключить расходомер топлива типа КИ-8955 или КИ-8940, а на впускную трубу воздухозаборника установить имитатор нагрузки типа КИ-5653.

К впускному патрубку системы воздухоподдачи подключить пьезометр.

Дизель запускают и прогревают до нормального теплового состояния и при заданных режимах определяют расход топлива, а по нему – мощность двигателя.

При необходимости, для определения технического состояния узлов и деталей (подшипниковые узлы, ременные передачи, валы), не имеющих обобщенных показателей, техническое состояние определяют измерением размерных параметров (зазоров, разбега, люфтов) или опробыванием, осмотром.

Все неисправности, обнаруженные при проведении технического диагностирования, должны быть устранены проведением текущего или капитального ремонта.

Техническое обслуживание дизеля и его составных частей

Проверка уровня охлаждающей жидкости в системе охлаждения

Проверку уровня охлаждающей жидкости проводите ежедневно перед пуском дизеля.

Снимите пробку радиатора и проверьте уровень охлаждающей жидкости, который должен быть до верхнего торца заливной горловины. Не допускайте снижения уровня ниже, чем на 40 мм от верхнего торца заливной горловины.

Обслуживание и промывка системы охлаждения.

Систему охлаждения заполняйте низкотемпературной охлаждающей жидкостью.

Следите за температурой охлаждающей жидкости, нормальная рабочая температура должна быть 85-95°C. При повышении температуры выше рабочей проверьте уровень охлаждающей жидкости в радиаторе, герметичность радиатора и натяжение ремня вентилятора.

При необходимости, но не реже чем через каждые 120 тыс. км пробега транспортного средства, промойте систему охлаждения от загрязнений. Для промывки используйте раствор из 50-60 г кальцинированной соды на 1 л воды.

Промывку системы производите в следующем порядке:

- залейте в радиатор 2 л керосина и заполните систему приготовленным раствором;

- запустите дизель и проработайте 8-10 ч или 350-400 км пробега, после чего слейте раствор и промойте систему охлажде-

ния чистой водой.

Обслуживание системы смазки.

Для обеспечения нормальной работы дизеля соблюдайте следующие требования по обслуживанию системы смазки:

- заливайте в масляный картер только масло, рекомендованное к применению;

- своевременно производите замену масла и масляного фильтра, руководствуясь сроками указанными в п. 3.1.3 или по информации электронной системы управления дизелем соответствующим блинк-кодом;

- постоянно следите за значением давления масла по указателю давления, расположенному на панели приборов (при работе дизеля с номинальной частотой вращения и температурой охлаждающей жидкости 85...95°C, давление масла должно находиться на уровне 0,25...0,35 МПа, допускается значение давления на непрогретом двигателе до 0,8 МПа);

- регулировку значения давления производите в соответствии с рисунком 26 следующим образом:

- отверните пробку 4, снимите прокладку 5;

- в канале корпуса масляного фильтра 3 отверткой 7 поверните регулировочную проку 6 на один оборот в сторону увеличения или уменьшения значения давления (в зависимости от фактического давления);

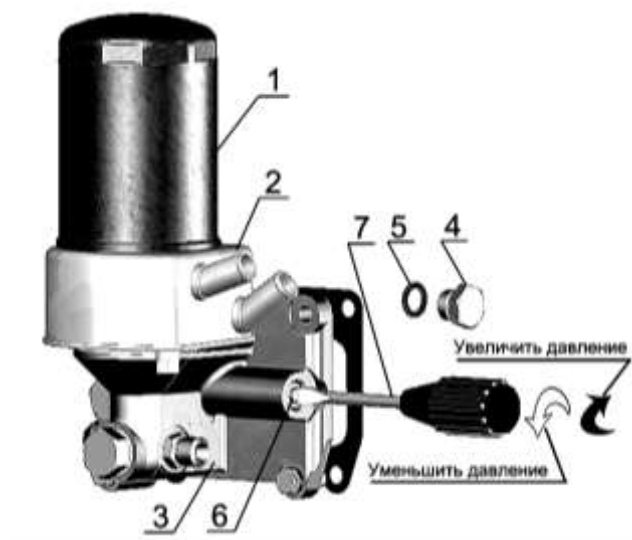


Рисунок 26 – Регулировка давления масла: 1 – фильтр масляный; 2 – жидкостно-масляный теплообменник; 3 – корпус масляного фильтра; 4 – пробка клапана; 5 – прокладка пробки; 6 – пробка регулировочная; 7 - отвертка

- установите прокладку 5 и заверните пробку 4;
- при необходимости повторите указанные действия по регулировке.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить регулировку при работающем дизеле.

Проверка уровня масла в картере дизеля.

Проверку осуществляйте ежемесячно перед пуском дизеля с помощью масломера, расположенного на блоке цилиндров дизеля. Уровень масла должен быть между нижней и верхней метками масломера в соответствии с рисунком 27.

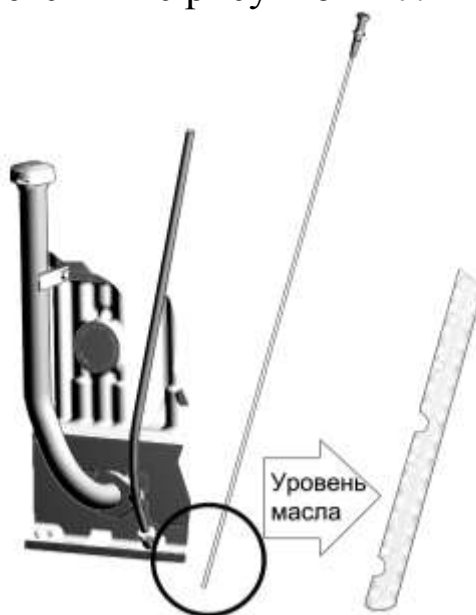


Рисунок 27- Проверка уровня масла в картере дизеля

Проверку необходимо делать не ранее, чем через 3-5мин после остановки дизеля, когда масло полностью стечет в картер.

Запрещается работа дизеля с уровнем масла в картере ниже нижней и выше верхней меток на масломере.

Замена масла в картере дизеля.

Замену масла в картере дизелей проводите через каждые 10 тыс. км пробега, а в случаях применения дублирующих масел или топлива с повышенным содержанием серы - через каждые 5 тыс. км пробега. Отработанное масло сливайте только из прогретого дизеля. Для слива масла отверните пробку масляного картера. После того, как все масло вытечет из картера, заверните пробку на место. Масло в дизель заливаете через маслозаливной патрубком до уровня верхней метки на масломере.

Заливайте в масляный картер только рекомендованное настоящим руководством масло, соответствующее периоду экс-

плуатации.

Замена масляного фильтра.

Замену масляного фильтра производите каждые 10 тыс. км пробега или по результатам диагностики системы Common Rail в соответствии с рисунком 28 одновременно с заменой масла в картере дизеля в следующей последовательности:

- отверните фильтр ФМ 009-1012005 или М5101 со штуцера 3, используя специальный ключ или другие подручные средства;
- наверните на штуцер новый фильтр ФМ 009-1012005 или М5101.

При установке фильтра на штуцер смажьте прокладку 4 моторным маслом. После касания прокладкой опорной поверхности корпуса фильтра 1 доверните фильтр еще на 1...1,5 оборота. Установку фильтра на корпус производите только усилием рук.

Масляные фильтры ФМ 009-1012005 заказывайте по адресу: 303858, Россия, Орловская обл., г. Ливны, ул. Индустриальная, 2а, ОАО «Автоагрегат»; масляные фильтры М5101 по адресу: 230019, Республика Беларусь, г. Гродно, ул. М.Белуша, 45.

Вместо фильтра ФМ 009-1012005 и М5101 допускается установка фильтр-патронов неразборного типа: мод. Х149 фирмы «АС Lelko» (Франция), мод. L37198 фирмы «Purolator» (Италия) и других фирм, имеющих в конструкции противодренажный и перепускной клапаны с основными габаритными размерами:

- диаметр - 95...105 мм;
- высота - 140...160 мм;
- резьба - $\frac{3}{4}$ "-16UNF

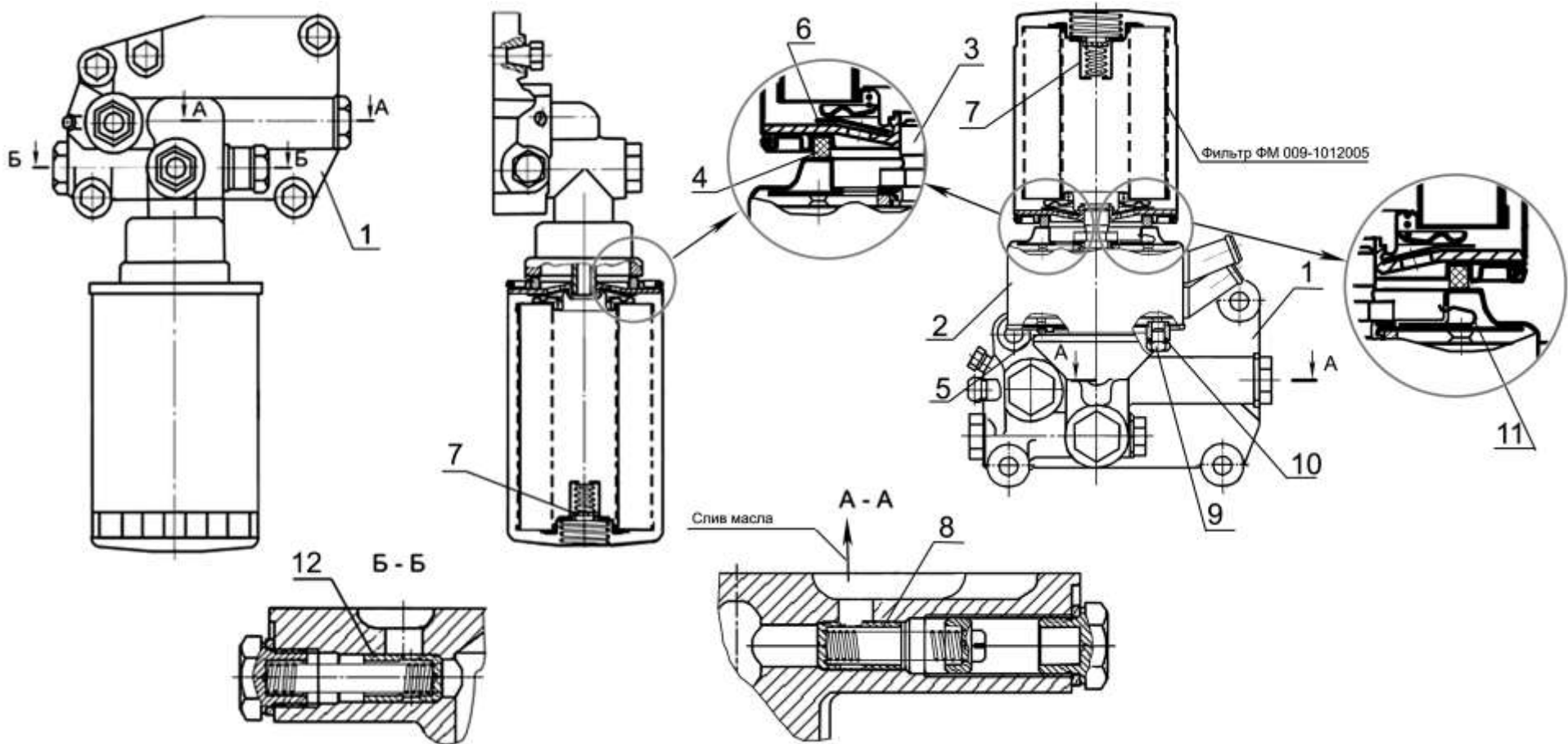


Рисунок 28 – Варианты установки масляного фильтра без ЖМТ и с ЖМТ на дизелях Д-245ЕЗ: 1-корпус фильтра; 2 – жидкостно-масляный теплообменник (ЖМТ); 3 – штуцер; 4 – прокладка фильтра; 5 – прокладка ЖМТ; 6 – клапан противодренажный; 7 – клапан перепускной; 8 – клапан предохранительный; 9 – пробка для слива охлаждающей жидкости; 10 – кольцо уплотнительное; 11 – предохранительный клапан ЖМТ; 12 – клапан редукционный

Замена фильтра тонкой очистки топлива.

Срок службы фильтра тонкой очистки топлива зависит от чистоты применяемого топлива.

Замену фильтра производите через каждые 25 тыс. км пробега или по результатам диагностики системы Common Rail в соответствии с рисунком 29, для чего:

- отверните фильтр 1 со штуцера 7 в корпусе 2 и установите вместо него новый фильтр Mann & Hummel WDK962, поставляемый в сборе с прокладкой 6, которую предварительно смажьте моторным маслом;

- после касания прокладки 6 установочной площадки А на корпусе 2 доверните фильтр еще на $\frac{3}{4}$ оборота. При этом, доворачивание фильтра производите только усилием рук;

- откройте краник топливного бака и заполните систему топливом.

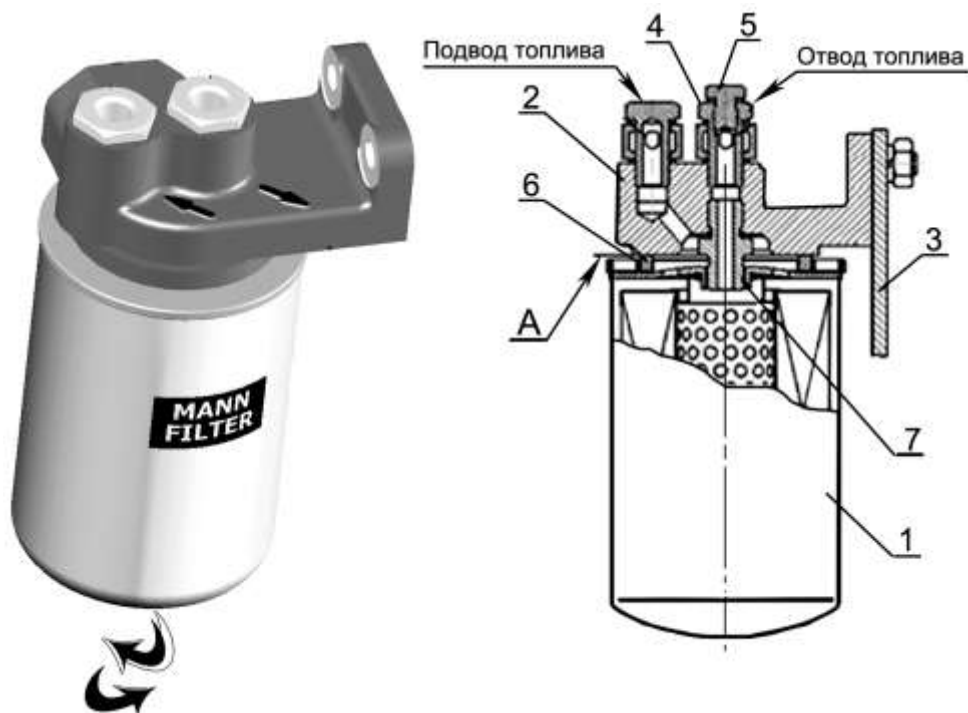


Рисунок 29- Замена фильтра тонкой очистки топлива: 1 – фильтр Mann & Hummel WDK962; 2 – корпус фильтра; 3 – кронштейн; 4 – штуцер; 5 – пробка (для выпуска воздуха); 6 – прокладка; 7 – штуцер

Заполнение топливной системы.

Проворачивание дизеля стартером при незаполненной топливной системе питания запрещено. Топливный насос высокого давления выйдет из строя.

Для заполнения топливной системы необходимо удалить из нее воздух (прокачать систему) для чего:

Отверните пробку 5 (рис. 30), расположенную на корпусе фильтра предварительной очистки топлива, на 2..3 оборота. Прокчайте систему с помощью подкачивающего насоса 4, расположенного на корпусе фильтра предварительной очистки топлива 3, заверните пробку 5 (момент затяжки 15...20 Н·м) после появления топлива без пузырьков воздуха.

Отверните пробку 6, расположенную на болте крепления отводящего штуцера фильтра тонкой очистки топлива, на 2..3 оборота. Продолжите прокачку системы с помощью подкачивающего насоса, заверните пробку 6 (момент затяжки 15...20 Н·м) после появления топлива без пузырьков воздуха.

Отверните болт поворотного угольника 8 крепления дренажных трубок на корпусе насоса высокого давления 1 на 2...3 оборота и продолжите прокачку с помощью подкачивающего насоса до появления топлива без пузырьков воздуха. Заверните болт 8 (момент затяжки 30...40 Н·м).

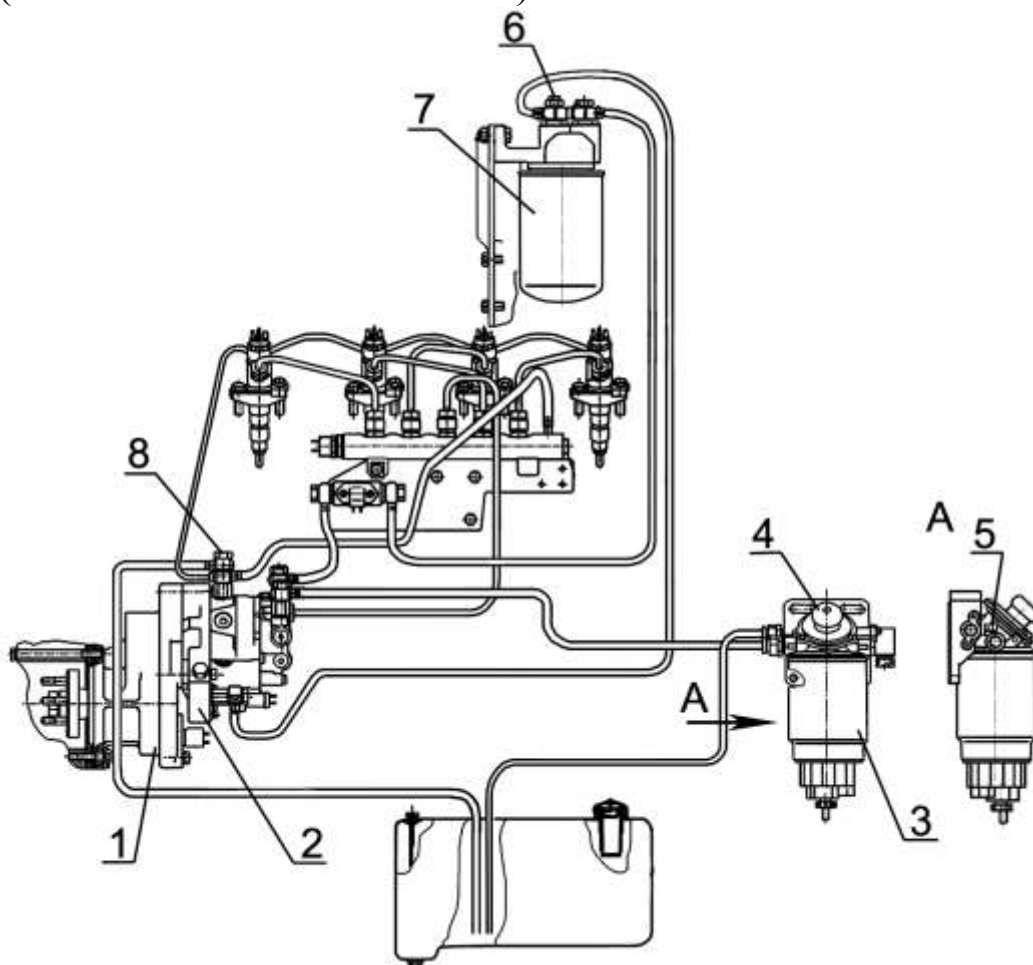


Рисунок 30 - Удаление воздуха из топливной системы: 1- редуктор; 2 - насос топливный; 3 – фильтр грубой очистки топлива; 4 – ручной подкачивающий насос; 5 – пробка для выпуска воздуха; 6 – пробка; 7 – фильтр топливный тонкой очистки; 8 – болт поворотного угольника

Обслуживание воздухоочистителя.

Обслуживание воздухоочистителя с бумажными фильтрующими элементами из специального высокопористого картона проводите через каждые 80 тыс. км пробега или, при необходимости, по показаниям сигнализатора засоренности. Обслуживание воздухоочистителя заключается в продувке основного фильтрующего элемента, который задерживает пыль, поступающую в воздухоочиститель. Загрязнение контрольного фильтрующего элемента указывает на повреждение основного фильтрующего элемента (прорыв бумажной шторы, отклеивание донышек). В этом случае необходимо продуть контрольный фильтрующий элемент, а основной - заменить.

Обслуживание воздухоочистителя в соответствии с рисунком 31 выполняйте в следующей последовательности:

- снимите поддон 6;
- снимите основной фильтрующий элемент 1.

Вынимать из корпуса контрольный фильтрующий элемент 2 не рекомендуется.

Обдуйте основной фильтрующий элемент сжатым воздухом сначала изнутри, а затем снаружи до полного удаления пыли. Во избежание прорыва бумажной шторы давление воздуха должно быть не более 0,2-0,3 МПа.

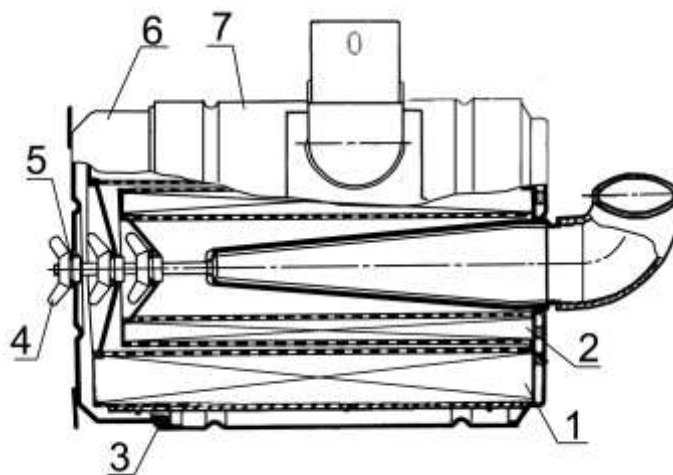


Рисунок 31 – Воздухоочиститель: 1 – элемент фильтрующий основной; 2 – элемент фильтрующий контрольный; 3 – прокладка; 4 – гайка-барашек; 5 – кольцо; 6 – поддон; 7 – корпус

Струю воздуха следует направлять под углом к поверхности фильтрующего элемента. Во время обслуживания необходимо оберегать фильтрующий элемент от механических повреждений

и замасливания.

Запрещается продувать фильтрующий элемент выпускными газами или промывать в дизельном топливе.

Очистите подводящую трубу, внутренние поверхности корпуса и поддона воздухоочистителя от пыли и грязи.

Перед сборкой воздухоочистителя проверьте состояние уплотнительных колец. При сборке убедитесь в правильности установки фильтрующих элементов в корпусе и надежно затяните гайку-барашек от руки.

Проверка герметичности соединений воздухоочистителя и впускного тракта. Проверку герметичности соединений воздухоочистителя и впускного тракта производите через каждые 20 тыс. км пробега.

Для проверки герметичности используйте устройство КИ-4870 ГОСНИТИ.

При отсутствии устройства герметичность соединений проверьте визуально.

Проверка затяжки болтов крепления головки цилиндров.

Проверку затяжки болтов крепления головки цилиндров производите по окончании обкатки и через каждые 40 тыс. км пробега на прогретом дизеле в следующем порядке:

- снимите колпак и крышку головки цилиндров;
- снимите ось коромысел с коромыслами и стойками;
- динамометрическим ключом проверьте затяжку всех болтов крепления головки цилиндров в последовательности, указанной на рисунке 22, и, при необходимости, произведите подтяжку.

Момент затяжки -220 ± 10 Н·м.

После проверки затяжки болтов крепления головки цилиндров установите на место ось коромысел и отрегулируйте зазор между клапанами и коромыслами.

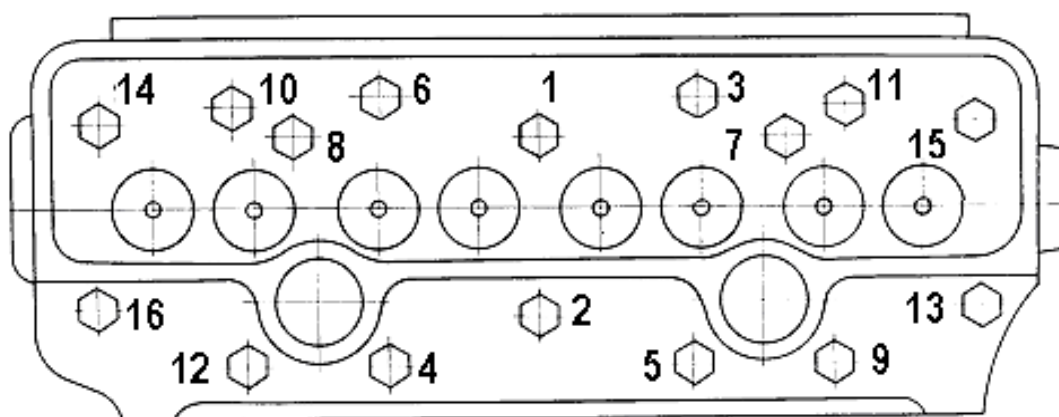


Рисунок 32 - Схема последовательности затяжки болтов крепления головки цилиндров

Проверка зазора между клапанами и коромыслами.

Зазоры между клапанами и коромыслами проверяйте и, при необходимости, регулируйте через каждые 20 тыс. км пробега, а также после снятия головки цилиндров, подтяжки болтов крепления головки цилиндров и при появлении стука клапанов.

Зазор между бойком коромысла и торцом стержня клапана при проверке на непрогретом дизеле (температура воды и масла не более 60 °С) должен быть:

- 1) впускные клапаны - $0,25^{+0,05}_{-0,10}$ мм;
- 2) выпускные клапаны - $0,45^{+0,05}_{-0,10}$ мм.

При регулировке зазор между торцом стержня клапана и бойком коромысла на непрогретом дизеле устанавливайте:

- впускные клапаны - $0,25_{-0,05}$ мм;
 выпускные клапаны - $0,45_{-0,05}$

Регулировку производите в следующей последовательности:

- снимите колпак крышки головки цилиндров и проверьте крепление стоек оси коромысел;

- проверните коленчатый вал до момента перекрытия клапанов в первом цилиндре (впускной клапан первого цилиндра начинает открываться, а выпускной заканчивает закрываться) и отрегулируйте зазоры в четвертом, шестом, седьмом и восьмом клапанах (считая от вентилятора), затем поверните коленчатый вал на один оборот, установив перекрытие в четвертом цилиндре, и отрегулируйте зазоры в первом, втором, третьем и пятом клапанах.

Для регулировки зазора отпустите контргайку винта на коромысле регулируемого клапана в соответствии с рисунком 33 и,

поворачивая винт, установите необходимый зазор по щупу между бойком коромысла и торцом стержня клапана. После установки зазора затяните контргайку. По окончании регулировки зазора в клапанах поставьте на место колпак крышки головки цилиндров.

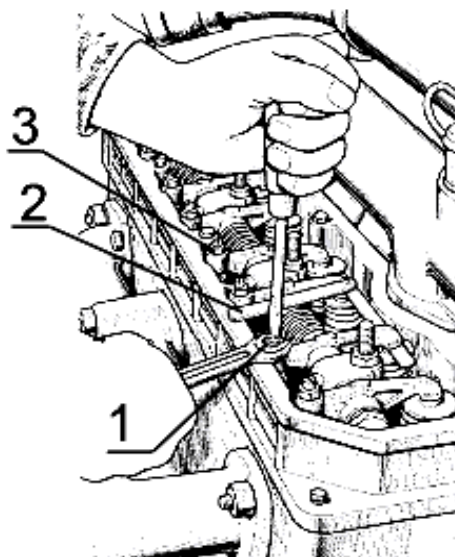


Рисунок 33 - Регулировка зазора в клапанах: 1 – винт регулировочный; 2 – щуп; 3 – контргайка.

Обслуживание топливной системы Common Rail

Обслуживание топливной системы Common Rail проводить на специализированных сервисных центрах или с привлечением специалистов специализированных сервисных центров по обслуживанию систем Common Rail.

Замену форсунок по результатам тестирования системы питания Common Rail производить с учетом маркировок форсунки и распылителя, нанесенных в местах указанных на рисунке 24.

Замена распылителя в форсунке без применения специального оборудования и специально обученного персонала, а также во время гарантийного периода запрещена.

Во время гарантийного периода замена распылителя в форсунке может производиться только на Bosch-сервисе или специально авторизованными фирмой Bosch мастерскими.



Рисунок 34 - Форсунка

Обслуживание генератора.

В процессе эксплуатации дизеля специального обслуживания генератора не требуется. Посезонная регулировка напряжения генератора осуществляется винтом посезонной регулировки напряжения "Зима-Лето" (при его наличии), расположенным на задней стенке генератора.

Дизели могут комплектоваться генераторами с автоматической посезонной регулировкой напряжения. При этом винт посезонной регулировки напряжения "Зима-Лето" отсутствует.

Во время эксплуатации следите за надежностью крепления генератора и проводов, а также за чистотой наружной поверхности и клемм.

Исправность генератора проверяйте по вольтметру или по контрольной лампе и амперметру, установленным на щитке приборов транспортного средства. Если генератор исправный, контрольная лампа загорается при включении выключателя "массы" перед пуском дизеля. После пуска дизеля и при работе его на средней частоте вращения контрольная лампа гаснет, стрелка вольтметра должна находиться в зеленой зоне, а амперметр должен показывать некоторый зарядный ток, величина которого падает по мере восстановления зарядки батареи.

Проверка натяжения ремней привода генератора, водяного насоса, компрессора.

Проверку производите через каждые 5 тыс. км пробега.

Проверку производите с помощью устройства КИ-8920 в следующем порядке:

-приведите устройство в исходное положение, для чего установите кнопкой указатель нагрузки 23 (Рисунок 35) на нуль и раздвиньте подвижные сегменты 19 и 20 так, чтобы их нижние торцы находились на одном уровне;

- установите устройство сегментами на проверяемый ремень в середине пролета между шкивами и нажмите на корпус-ручку 18, следя за показанием указателя нагрузки 23;

- как только нагрузка на ремень достигнет установленного значения (смотри таблицу на рисунке 25), снимите устройство и определите величину прогиба ремня по шкале 22 нанесенной на сегментах;

Если прогиб ремня не соответствует требуемой величине, указанной в таблице, отрегулируйте его натяжение.

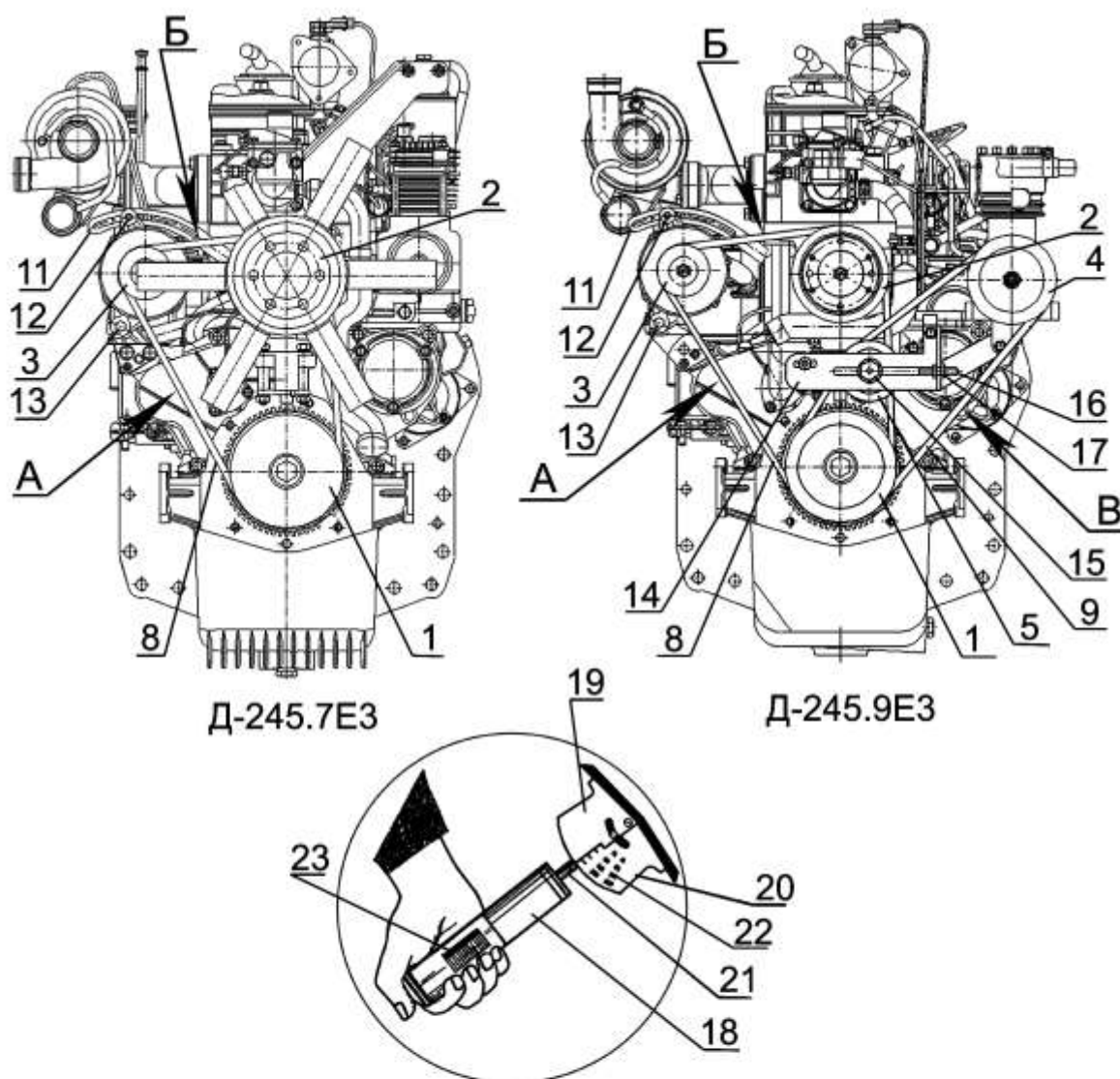
При недостаточном натяжении – ремни пробуксовывают и быстро изнашиваются, а дизель – перегревается.

Чрезмерное натяжение ремней приводит к их вытягиванию, а также вызывает ускоренный износ подшипников водяного насоса, генератора и компрессора.

Для регулировки натяжения ремней привода генератора и водяного насоса на дизелях Д-245.7ЕЗ, Д-245.9ЕЗ, Д-245.30ЕЗ ослабьте гайки крепления болтов 13 крепления лап генератора и болт 12 крепления генератора к планке 11. Поворотом корпуса генератора отрегулируйте натяжение ремня. Затяните болт крепления генератора к планке и гайки болтов крепления лап генератора.

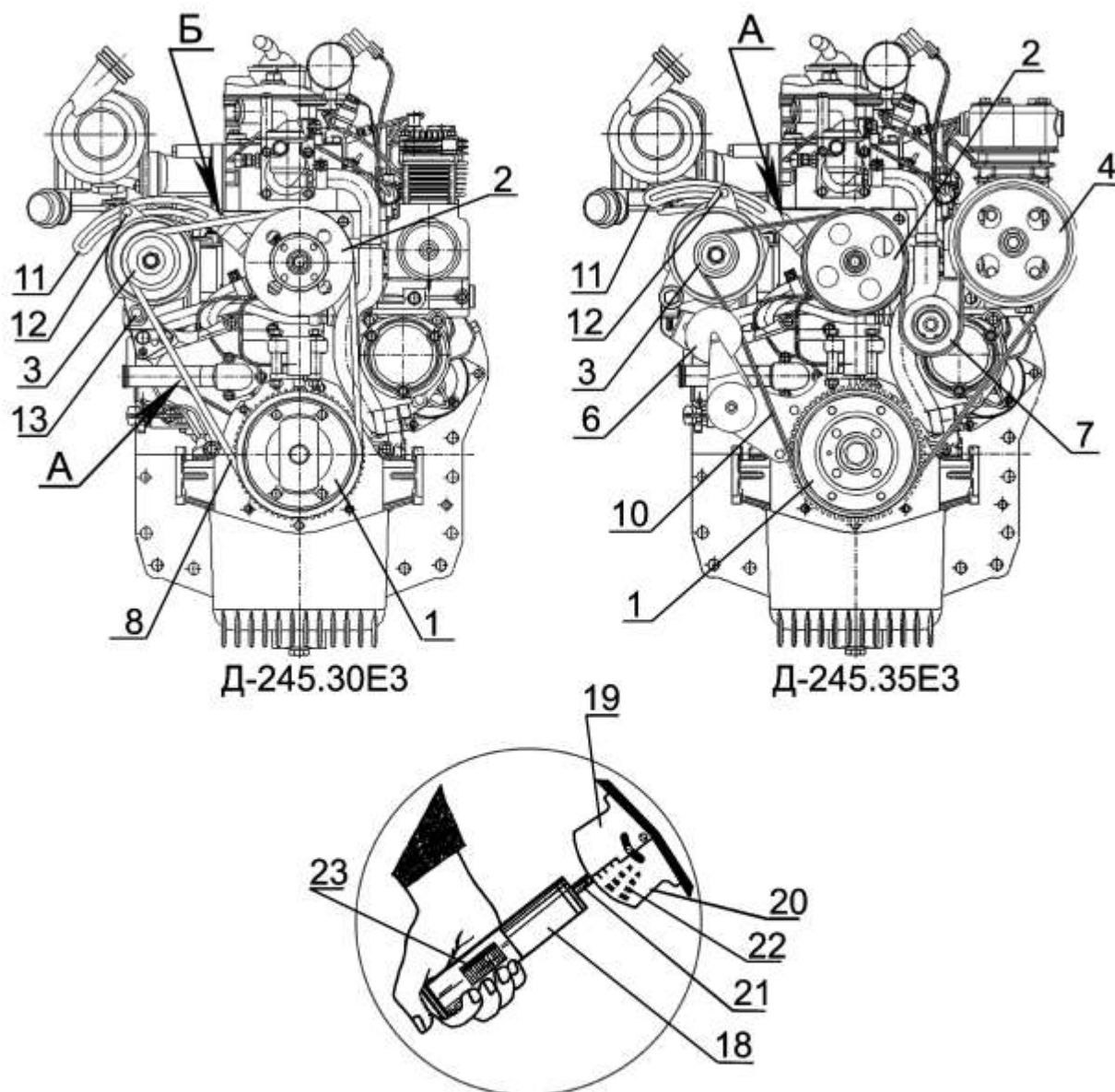
При износе или повреждении одного из ремней замену производите комплектно (обоих ремней).

Для натяжения ремня привода компрессора на дизеле Д-245.9ЕЗ ослабьте гайку фиксации натяжного ролика 15 и стопорные гайки 17. Вращением натяжного винта 16 произведите натяжение ремня за счет перемещения натяжного ролика 5. Затяните гайки 17 и гайку 15. Поликлиновой ремень дизеля Д-245.35ЕЗ снабжен автоматическим натяжителем 6 и не нуждается в регулировке натяжения.



Двигатель	Место контроля натяжения ремня	Прогиб ремня, мм	Прилагаемое усилие, Н
Д-245.7ЕЗ	А	15...22	40 ± 2
	Б	7...12	
Д-245.9ЕЗ	А	15...22	
	Б	7...12	
	В	15...22	

Рисунок 35а – Схема контроля натяжения ремней для дизелей Д-245.7ЕЗ, Д-245.9ЕЗ: 1-шкив коленчатого вала; 2 - шкив водяного насоса; 3 – шкив генератора; 4 - шкив компрессора; 5 – ролик натяжной; 8 – клиновой ремень привода генератора и водяного насоса; 9 – клиновой ремень привода компрессора; 11 – планка; 12 – болт крепления генератора к планке; 13 – болты с гайками(крепления лап генератора); 14 - кронштейн натяжителя; 15 – гайка фиксации натяжного ролика; 16 – винт натяжной; 17 – гайка стопорная; 18 – корпус-ручка устройства КИ-8920; 19 и 20 – сегменты; 21 – шток; 22 – шкала прогиба; 23 – указатели нагрузки



Двигатель	Место контроля натяжения ремня	Прогиб ремня, мм	Прилагаемое усилие, Н
Д-245.30ЕЗ	А	12...17	40 ± 2
	Б	6...10	
Д-245.35ЕЗ	А	7,5	90

Рисунок 356 – Схема контроля натяжения ремней для дизелей Д-245.30ЕЗ, Д-245.35ЕЗ: 1-шкив коленчатого вала; 2 - шкив водяного насоса; 3 – шкив генератора; 4 - шкив компрессора; 5 – ролик натяжной; 6 – ролик автоматического натяжителя; 7 – ролик обводной; 8 – клиновой ремень привода генератора и водяного насоса; 9 – клиновой ремень привода компрессора; 10 – поликлиновой ремень; 11 – планка; 12 – болт крепления генератора к планке; 13 – болты с гайками (крепления лап генератора); 18 – корпус-ручка устройства КИ-8920; 19 и 20 – сегменты; 21 – шток; 22 – шкала прогиба; 23 – указатели нагрузки

Проверка состояния стартера дизеля.

Через каждые 120 тыс. км пробега:

Проверьте затяжку крепежных болтов, при необходимости подтяните их;

Зачистите наконечники проводов к клеммам стартера и аккумуляторной батареи и подтяните их крепления.

Снимите крышку со стороны коллектора и проверьте состояние щеточно-коллекторного узла. Рабочая поверхность коллектора должна быть гладкой и не иметь значительного подгара. Если коллектор загрязнен или имеет следы значительного подгара, протрите его чистой салфеткой, смоченной в бензине. При невозможности устранения грязи или подгара протиркой, зачистите коллектор мелкой шлифовальной шкуркой. При значительных подгарах коллектора, не поддающихся зачистке, проточите коллектор на станке.

Щетки должны свободно перемещаться в щеткодержателях и плотно прилегать к коллектору. При предельном износе щеток, а также при наличии значительных сколов замените их новыми.

Продуйте щеточно-коллекторный узел и крышку со стороны коллектора сжатым воздухом.

Проверьте состояние контактной системы реле стартера. При значительном подгаре зачистите контактные болты и пластину контактную шлифовальной шкуркой или напильником, сняв неровности, вызванные подгаром, не нарушая при этом плоскостности контактных поверхностей медных болтов. При значительном износе пластины и болтов, переверните контактную пластину, а контактные болты разверните на 180°.

Проверьте легкость перемещения привода по валу якоря. При включении и отключении реле привод должен без заеданий перемещаться по шлицам вала якоря.

Удалите с внутренних поверхностей направляющей втулки привода (шлицевой и гладкой), прилегающих к ней частей вала попавшую из картера загрязненную загустевшую смазку с продуктами износа, которая значительно затрудняет осевое перемещение привода по шлицам вала при вводе шестерни в зацепление с зубчатым венцом маховика. На очищенные поверхности нанесите тонкий слой смазки ЦИАТИМ-221 (ЦИАТИМ-203, ЦИАТИМ-201).

Состояние шестерни привода и упорных шайб проверьте ви-

зуально. Зазор между торцом шестерни и упорными шайбами при включенном положении должен быть 2...4 мм.

Обслуживание турбокомпрессора.

В процессе эксплуатации специального обслуживания турбокомпрессора не требуется, разборка и ремонт не допускаются. Частичная или полная разборка, а также ремонт возможны после снятия турбокомпрессора с дизеля и только в условиях специализированного предприятия.

Надежная и долговечная работа турбокомпрессора зависит от соблюдения правил и периодичности технического обслуживания систем смазки и воздухоочистки дизеля, использовании типа масла, рекомендуемого заводом-изготовителем, контроля давления масла в системе смазки, замены и очистки масляных и воздушных фильтров.

Поврежденные трубопроводы подачи и слива масла, а также воздухопроводы подсоединения к турбокомпрессору должны немедленно заменяться. При замене турбокомпрессора залейте в маслоподводящее отверстие чистое моторное масло по уровень фланца, а при установке прокладок под фланцы трубопроводов не применять герметики.

При возникновении неисправности компрессор следует направить в мастерскую, где квалифицированные специалисты определяют причину неисправности и устраняют ее.

Обслуживание компрессора.

В процессе эксплуатации обслуживания компрессора не требуется.

При возникновении неисправности компрессор следует направить в мастерскую, где квалифицированные специалисты определяют причину неисправности и устраняют ее.

Текущий ремонт

Основные указания по разборке и сборке дизеля.

Текущий ремонт выполняется при возникновении отказов и повреждений (неисправностей) дизеля, которые не могут быть устранены регулировками при техническом обслуживании.

Признаками необходимости текущего ремонта дизеля являются: повышенный расход топлива, увеличенный угар масла, пониженное давление смазки, ухудшение пусковых качеств.

Текущий ремонт необходимо проводить, используя необезличенный метод, при котором сохраняется принадлежность восстанавливаемых составных частей к определенному дизелю. При этом методе остаточный ресурс деталей и сборочных единиц сохраняется при ремонте более полно в связи с тем, что не требуется увеличение длительности приработки и не происходит при этом повышенного износа годных без восстановления деталей и сопряжений.

Работы по текущему ремонту должны выполнять работники, прошедшие подготовку по программе обучения слесарей по ремонту двигателей и имеющие квалификацию слесарь 3, 4 разряда, знающие устройство и принцип действия дизеля.

Для предварительной диагностики технического состояния в процессе эксплуатации на дизеле установлены: датчик указателя давления масла в системе смазки и датчик сигнализатора аварийного давления; датчик указателя температуры охлаждающей жидкости и датчик аварийной температуры охлаждающей жидкости.

Степень засоренности воздухоочистителя контролируется с помощью датчика сигнализатора засоренности воздушного фильтра, предназначенного для включения сигнальной лампы при засоренности воздушного фильтра выше допустимого.

Контрольные приборы, отображающие информацию датчиков, располагаются на щитке приборов транспортного средства.

Перечень возможных отказов и повреждений составных частей дизеля и условия их устранения текущим ремонтом приведен в таблицах 15 и 16.

Меры безопасности.

К текущему ремонту допускаются рабочие, прошедшие специальное обучение и имеющие удостоверение о присвоении ква-

лификации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности, а также обучение и проверку знаний по вопросам охраны труда, и обеспеченные спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты.

Демонтаж неисправных узлов производите только на неработающем дизеле. При осмотре дизеля пользуйтесь переносной лампой напряжением не более 12 В. Слив топлива и масла производите только в соответствующие емкости. Пролитые на пол ГСМ засыпать опилками или песком и убрать с рабочего места.

Таблица 15 - Перечень возможных отказов и повреждений

Составная часть дизеля	Отказы и повреждения, устраняемые текущим ремонтом в условиях:	
	мастерских хозяйства	специализированных ремонтных участков, предприятий
Турбокомпрессор	-	все отказы и повреждения
Узлы системы Common Rail	-	все отказы и повреждения
Головка цилиндров	нарушение герметичности клапанов	износ внутренних поверхностей направляющих втулок клапанов; предельный износ седел клапанов; коробление плоскости прилегания головки к блоку; трещины; повреждения резьбовых отверстий
Гильза - поршень	снижение или потеря уплотняющей способности сопряжения	-
Насос водяной	все отказы и повреждения	-
Насос масляный	-	снижение производительности
Насос шестеренный	-	снижение производительности
Муфта сцепления	-	все отказы и повреждения
Компрессор	-	снижение производительности
Стартер	эрозийный износ контактной пары реле стартера; износ щеток, коллектора	межвитковое замыкание в катушках; повреждение изоляции катушек; износ подшипников; отказ привода

Таблица 16 - Текущий ремонт составных частей

Описание последствий отказов и повреждений	Возможные причины	Указания по установлению последствий отказов и повреждений сборочной единицы	Указания по устранению последствий отказов и повреждений
Дизель			
Из выпускной трубы идет синий дым	Масло в камере сгорания по причине износа поршневых колец	Контролируйте расход масла на угар путем учета долива масла при ЕТО; обратите внимание на интенсивность изменения цвета масла за период наработки, установленный для замены масла.	Замените поршневые кольца
Затруднен запуск дизеля. Снижена динамика набора оборотов при увеличении подачи топлива. Из выпускной трубы идет синий дым	Масло в камере сгорания по причине отсутствия герметичности в камере сгорания при посадке тарелок клапанов в седла клапанов	Методом исключения проведите идентификацию неисправностей дизеля и турбокомпрессора	Снимите головки цилиндров с двигателя и выполните притирку клапанов
Водяной насос			
Течь охлаждающей жидкости через дренажное отверстие	Износ контактирующих поверхностей торцового уплотнения	Контролируйте уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения при ЕТО	Снимите водяной насос с дизеля, отремонтируйте насос
	Износ подшипникового узла	Осмотрите водяной насос на работающем дизеле после запуска в период прогрева. Приложением усилия к шкиву насоса на неработающем дизеле проконтролируйте радиальный люфт в подшипниковом узле	Замените сальник водяного насоса Замените подшипники, корпус водяного насоса (при необходимости)
Вибрация насоса, повышенный шум	Износ подшипникового узла	Приложением усилия к шкиву насоса на неработающем дизеле проконтролируйте радиальный люфт в подшипниковом узле	Замените подшипники, корпус водяного насоса
Отсутствует циркуляция охлаждающей жидкости в системе охлаждения дизеля	Проворачивание крыльчатки на валу насоса	При контроле температурного режима системы охлаждения дизеля по указателю температуры наблюдается резкий рост температуры охлаждающей жидкости	Снимите водяной насос с дизеля, разберите водяной насос Замените крыльчатку и (или) вал насоса

При использовании при демонтаже подъемно-транспортных средств необходимо надежным способом закреплять перемещаемый груз. На подъемно-транспортных средствах должны быть нанесены данные об их грузоподъемности и дате проверки.

Запрещается использовать подъемник при массе груза, превышающей грузоподъемность машины и провозить любые грузы над людьми.

Недопустимо устанавливать крупные детали и агрегаты друг на друга, создавая аварийную композицию. Мойку деталей и узлов выполнять на специально оборудованном рабочем месте.

Рабочий инструмент должен быть исправным и соответствующего размера. Ключами с изношенным или деформированным зевом пользоваться нельзя. При выполнении работ на сверлильном или обдирочно-шлифовальном станке, или использовании пневмоинструмента необходимо соблюдать установленные меры предосторожности.

При использовании электроинструмента необходимо принимать меры электробезопасности: применять инструмент с исправной электроизоляцией, использовать заземление корпуса, пользоваться индивидуальными средствами защиты.

Рабочее помещение должно быть обеспечено средствами пожаротушения.

Основные указания по замене поршневых колец.

Снимите с дизеля головку цилиндров и масляный поддон. Опустите поршень в нижнюю мертвую точку, поворачивая вручную маховик дизеля. Очистите верхний пояс гильзы от нагара, исключив при этом попадание в цилиндр частиц нагара.

Не допускается использовать при очистке стальной скребок с целью исключения повреждений «зеркала» гильзы.

Отверните гайки крепления крышки шатуна, снимите крышку шатуна и извлеките из цилиндра поршень в сборе с шатуном. Поршень с шатуном извлекайте вверх – в сторону головки цилиндров.

На каждый поршень дизеля, в соответствии с рисунком 36, устанавливаются верхнее компрессионное кольцо трапецеидальное, одно компрессионное конусное кольцо и одно маслосъемное кольцо коробчатого типа с пружинным расширителем. Компрессионные кольца на торцевой поверхности у замка имеют маркировку «верх» или «ТОР», которая при установке колец должна

быть обращена к днищу поршня. Стык расширителя маслоъемного кольца не должен совпадать с замком кольца.

Замки поршневых колец располагайте на равном расстоянии по окружности.

Вставьте поршень с шатуном в цилиндр, установите крышку шатуна.

Для исключения поломок поршневых колец при установке поршня с шатуном в цилиндр, используйте оправку для обжима колец.

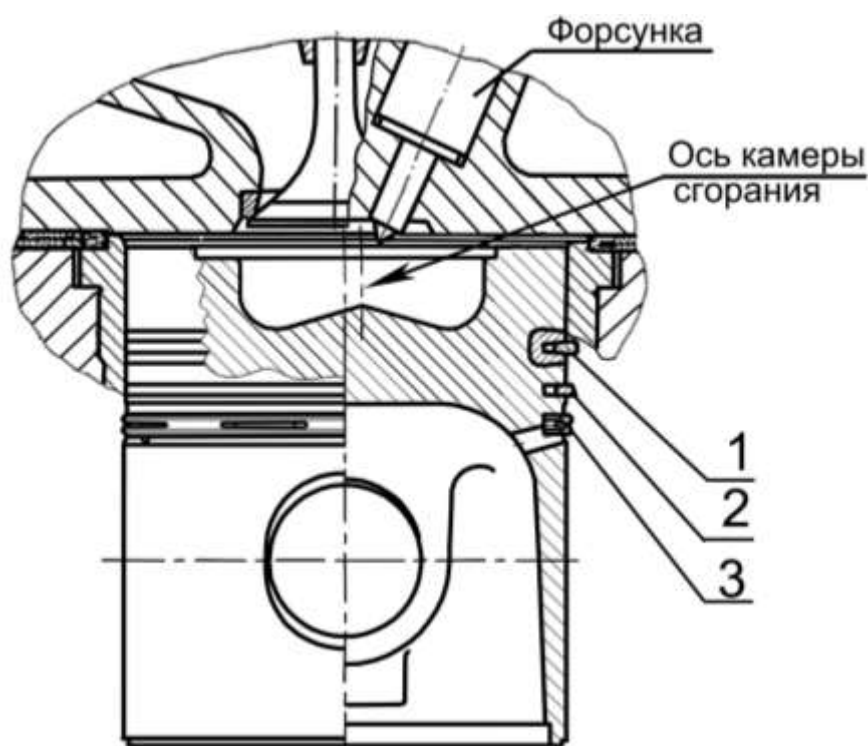


Рисунок 36 - Схема установки поршневых колец: 1 – верхнее компрессионное кольцо; 2 – компрессионное конусное кольцо; 3 – маслоъемное кольцо

Основные указания по притирке клапанов.

Отверните гайки крепления стоек оси коромысел и демонтируйте ось коромысел с пружинами и коромыслами.

Отверните болты крепления головки, снимите головку.

Рассухарьте клапан, снимите тарелку пружин клапана, пружины клапана, шайбы пружин клапана; с втулки направляющей клапана снимите уплотнительную манжету.

Притирать клапаны на специальных станках типа ОПР-1841А или на стендах ОР-6687М. На фаски клапанов или на фас-

ки гнезд головки цилиндров нанести пасту, приготовленную по одному из следующих составов:

- карбид бора М 40 - 10%; микрокорунд М 20 - 90%;
- электрокорунд зернистый М14 - 87%; парафин - 13%;

Состав разводят в дизельном масле до сметанообразного состояния. Для повышения качества рекомендуется добавлять олеиновую или стеариновую жирную кислоту.

Притирку продолжайте до тех пор, пока на фаске клапана и на фаске седла клапана не появится непрерывный матовый пояс шириной не менее 1,5 мм, разрывы полосы или наличие рисок не допускаются. Допускается разность ширины пояса не более 0,5 мм.

После притирки клапаны и головку промыть.

При сборке головки стержень клапана и посадочное место втулки под манжету смазать моторным маслом.

Притирку клапанов возможно производить вручную, с помощью слесарного приспособления, но трудоемкость операции притирки при этом значительно увеличивается.

Основные указания по разборке и сборке водяного насоса.

Разборка водяного насоса.

Снимите насос с двигателя. Отверните гайку 9 (рисунок 37) крепления шкива привода водяного насоса.

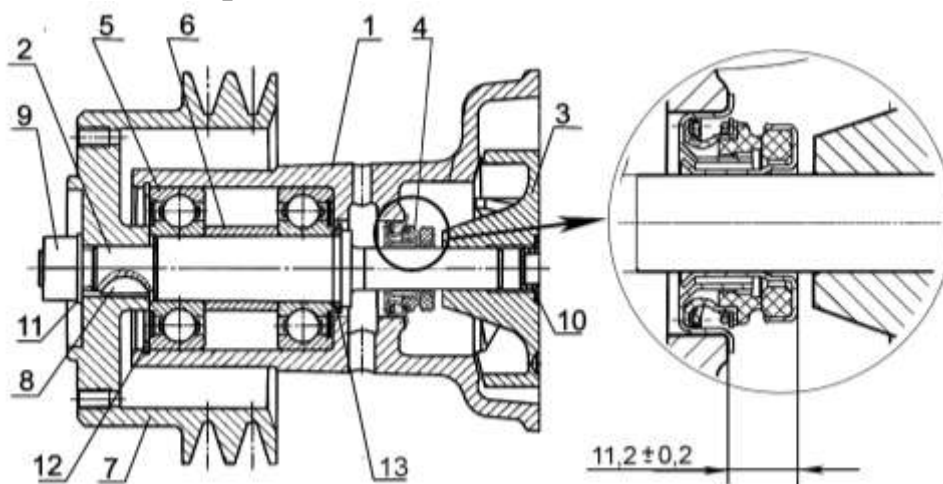


Рисунок 37 – Водяной насос: 1 – корпус; 2 – валик насоса; 3 – крыльчатка; 4 – уплотнение водяного насоса SP/1341; 5 – подшипник; 6 – втулка; 7 – шкив; 8 – шпонка; 9 – гайка; 10 – заглушка; 11 – шайба; 12 – кольцо стопорное; 13 – кольцо упорное

С помощью съемника снимите шкив 7 водяного насоса. Извлеките из корпуса насоса кольцо 12, стопорящее подшипниковый узел. Из торца крыльчатки 3 извлеките заглушку 10, снимите крыльчатку с вала насоса 2, используя резьбовое отверстие в торце крыльчатки (M18x1,5), с помощью специального болта.

Выпрессуйте вал с подшипниками из корпуса водяного насоса. Направление выпрессовки - в сторону установки шкива. Спрессуйте подшипники с вала. Снимите кольцо упорное 13. Выпрессуйте сальник из корпуса насоса. Детали продефектуйте.

Разборка водяного насоса с электромагнитной муфтой вентилятора.

Разъедините штекерный разъем 13 (Рис. 37а) и снимите насос с дизеля. Извлеките колпачек 7, отверните гайку 8 (резьба левая), снимите шайбу 9 и корпус вентилятора 10.

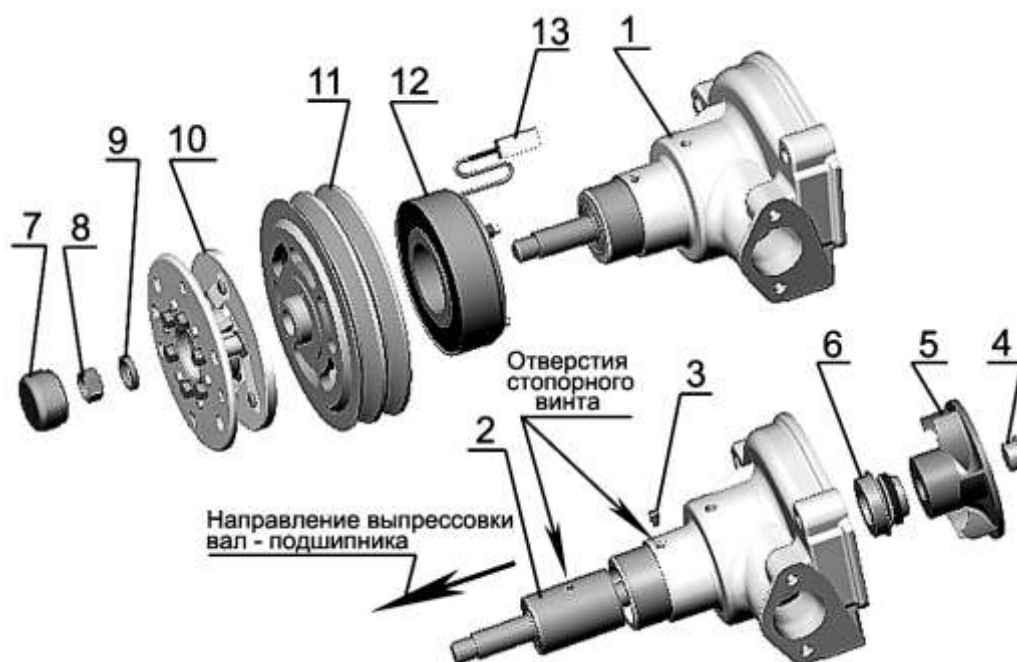


Рисунок 37а – Водяной насос с электромагнитной муфтой вентилятора: 1 – корпус; 2 – вал-подшипник; 3 – винт стопорный; 4 – заглушка; 5 – крыльчатка; 6 - уплотнение водяного насоса SP/1341; 7 – колпачек; 8 – гайка; 9 – шайба; 10 – корпус вентилятора; 11 – шкив; 12 – электромагнит с фланцем; 13 – штекерный разъем

С помощью съемника снимите шкив 11 и электромагнит с фланцем 12. Из корпуса водяного насоса выверните стопорный винт 3. Из торца крыльчатки 5 извлеките заглушку 4 и снимите крыльчатку с вала насоса, используя резьбовое отверстие в торце крыльчатки (M18x1,5), с помощью специального болта.

Выпрессуйте вал-подшипник из корпуса водяного насоса. Направление выпрессовки – указано на рисунке. Выпрессуйте уплотнение 6 из корпуса водяного насоса.

Разборка водяного насоса с вязкостной муфтой вентилятора.

Отверните болты 3 (Рис. 376) крепления проставки 2 с вентилятором 1 к шкиву 7 (Рис. 37) водяного насоса.

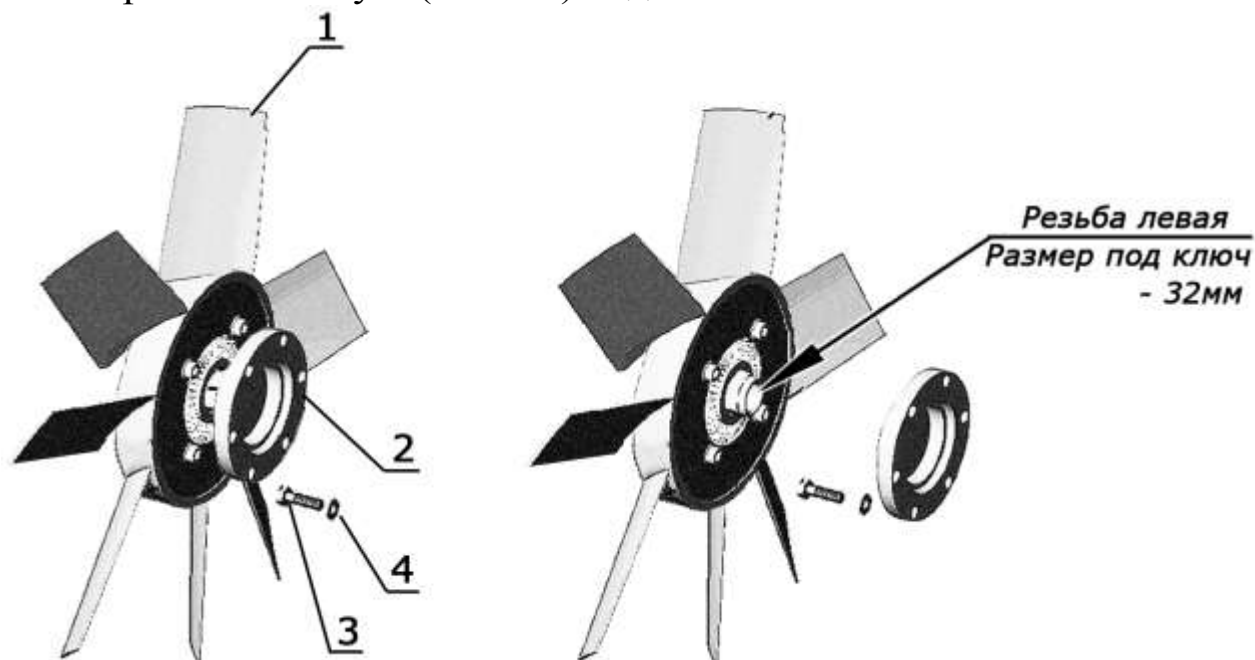


Рисунок 376 – Привод вентилятора: 1 – вентилятор с автоматической вязкостной муфтой привода; 2 – проставка; 3 – болт; 4 – шайба

При необходимости замены вязкостной муфты привода вентилятора следует удерживая проставку 2 отвернуть муфту с вентилятором ключом $S = 32$ (резьба левая), а затем отвернуть четыре болта 8 (рис. 13) крепления муфты к вентилятору. Отверните гайку 9 (рис. 37) крепления шкива 7. С помощью съемника снимите шкив 7 водяного насоса, извлеките шпонку 8. Извлеките из корпуса насоса кольцо 12, стопорящее подшипниковый узел. Из торца крыльчатки 3 извлеките заглушку 10, снимите крыльчатку с вала насоса 2, используя резьбовое отверстие в торце крыльчатки (M18x1,5), с помощью специального болта. Выпрессуйте вал с подшипниками из корпуса водяного насоса. Направление выпрессовки - в сторону установки шкива. Спрессуйте подшипники с вала. Снимите кольцо упорное 13. Выпрессуйте сальник из корпуса насоса. Детали продефектуйте.

Сборка водяного насоса.

Установите на вал насоса кольцо упорное 13, напрессуйте подшипники. Заполните подшипники и подшипниковую полость смазкой Литол 24-МЛи 4/12-3 в количестве 45г. Запрессуйте вал с подшипниками в корпус насоса. Установите кольцо 12, стопорящее подшипниковый узел.

Установите шкив насоса, шайбу и гайку. Гайку затянуть, обеспечив значение крутящего момента 120...140 Н·м.

Через оправку напрессуйте уплотнение водяного насоса 4 внутренним корпусом на вал водяного насоса и, одновременно, запрессуйте наружным корпусом уплотнения в корпус водяного насоса до упора фланца корпуса уплотнения в привалочную поверхность корпуса насоса, при этом конструктивное исполнение оправки должно обеспечить напрессовку внутреннего корпуса уплотнения таким образом, чтобы торцовая поверхность внутреннего корпуса располагалась на расстоянии $11,2 \pm 0,2$ мм от привалочной поверхности корпуса насоса.

Напрессуйте на вал крыльчатку, установите заглушку в торец крыльчатки. Утопание торца крыльчатки относительно привалочной плоскости корпуса насоса не должно превышать 0,3мм, выступание крыльчатки не допускается.

Установите водяной насос на дизель. Закрепите проставку с вентилятором на шкиве водяного насоса или вентилятор.

Сборка водяного насоса с электромагнитной муфтой вентилятора.

Запрессуйте вал-подшипник в корпус насоса таким образом, чтобы отверстия под стопорный винт в корпусе подшипника и корпусе водяного насоса совместились. Заверните стопорный винт. Через оправку (рис. 38) напрессуйте уплотнение водяного насоса внутренним корпусом на вал водяного насоса и, одновременно, запрессуйте наружным корпусом уплотнения в корпус водяного насоса до упора фланца корпуса уплотнения в привалочную поверхность корпуса насоса, при этом конструктивное исполнение оправки должно обеспечить напрессовку внутреннего корпуса уплотнения таким образом, чтобы торцовая поверхность внутреннего корпуса располагалась на расстоянии $11,2 \pm 0,2$ мм от привалочной поверхности корпуса насоса (установочный размер указан на рис. 37).

Напрессуйте на вал крыльчатку. Утопание торца крыльчат-

ки относительно привалочной плоскости корпуса насоса не должно превышать 0,3мм, выступание крыльчатки не допускается. В торец крыльчатки установите заглушку. Напрессуйте на корпус насоса электромагнит с фланцем (Наружный диаметр оправки при напрессовке не должен превышать диаметр ступицы фланца).

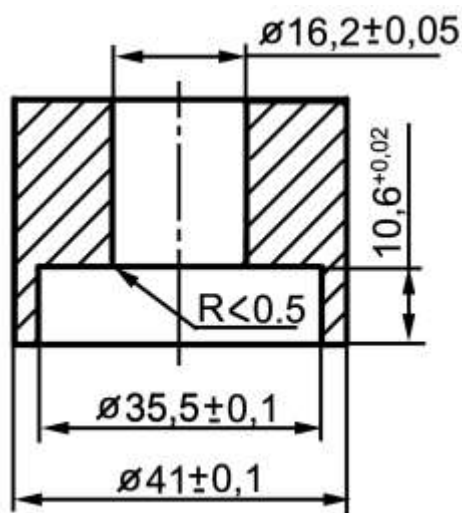


Рисунок 38- Основные конструктивные размеры оправки для запрессовки уплотнения водяного насоса

Напрессуйте шкив на вал. Установите на вал корпус вентилятора и шайбу.

Заверните гайку (**резьба левая**), обеспечив значение крутящего момента 120...140Н·м и установите колпачек.

Установите водяной насос на дизель и соедините штекерный разъем.

Основные указания по разборке и сборке муфты сцепления.

Муфта сцепления и дизель сбалансированы в сборе. Поэтому для сохранения первоначальной балансировки перед разборкой муфты сцепления необходимо на маховике, диске сцепления ведомом, нажимном диске (нажимном диске с кожухом) нанести метки, чтобы их взаимное положение после сборки не изменилось. На нажимном диске могут быть установлены балансировочные болты, снимать которые не допускается.

Хранение. Для обеспечения работоспособности дизелей, экономии материальных и денежных средств на их ремонт и подготовку к работе необходимо строго соблюдать правила хранения дизелей в нерабочее время.

Хранение дизелей независимо от времени года должно про-

изводиться в полном соответствии с ГОСТ 7751-85. При хранении транспортного средства с установленным на нем дизелем сроком более 1 месяца, необходимо поставить его в закрытое помещение или под навес.

Подготовка дизеля к хранению должна быть закончена не позднее 10 дней с момента окончания работ транспортного средства.

При подготовке дизеля к хранению выполните следующие работы:

- очистите дизель от пыли и грязи;
- закройте пленкой полиэтиленовой ГОСТ 10354-82 и завяжите шпагатом ШЛ 4,0 (0,25) Н1 «б» ГОСТ17308-88 выпускной патрубков воздухоочистителя, выпускной патрубков глушителя и сапун дизеля;

Не реже 1 раза в месяц производите пуск дизеля, прогрев до температуры не ниже 80° С и обеспечьте работу в течение 5...10 мин.

Перед пуском транспортного средства в работу замените масляный фильтр и выполните все подготовительные работы.

Утилизация. Дизель не содержит веществ, представляющих опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

При утилизации дизеля после окончания срока службы (эксплуатации) необходимо:

- слить масло из системы смазки и отправить его в установленном порядке на повторную переработку;
- слить из системы охлаждения охлаждающую жидкость (если она использовалась при эксплуатации дизеля) и поместить ее в предназначенные для хранения емкости;
- произвести полную разборку дизеля на детали, рассортировав их на стальные, чугунные, алюминиевые, из цветных и драгоценных металлов, резины и пластмассы и отправить в установленном порядке на повторную переработку.

При проведении технического обслуживания и текущего ремонта дизеля подлежащие замене (при необходимости) детали и сборочные единицы отправить на повторную переработку, разобрав при этом сборочные единицы на детали и рассортировав их по материалам.

Учебное издание

ЛИХАНОВ
Виталий Анатольевич,
ЧУВАШЕВ
Александр Николаевич

КОНСТРУКЦИЯ
ДИЗЕЛЕЙ
Д-245 ЕЗ

Учебное пособие

Редактор И.В. Окишева

Заказ № . Подписано к печати г.
Формат 60x84 1/16. Объем усл. печ. л. 10,4 . Тираж 50 экз.
Бумага офсетная. Цена договорная. Отпечатано с оригинал-макета.
610017, Киров, Вятская ГСХА, Октябрьский проспект 133.
Отпечатано в типографии ВГСХА, г. Киров, 2015 г.