Открытое акционерное общество
«Управляющая компания холдинга
"МИНСКИЙ МОТОРНЫЙ ЗАВОД"

ДИЗЕЛЬ Д-262Е5

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
262Е5 – 0000100 РЭ
Издание первое

Минск 2018

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 6

1.1 Описание и работа дизеля 6

1.1.1 Назначение дизеля 6
1.1.2 Технические характеристики 7
1.1.3 Состав дизеля 10
1.1.4 Устройство и работа 13
1.1.5 Маркировка дизеля 14
1.1.6 Упаковка 14

1.2 Описание и работа составных частей дизеля, его механизмов, систем и устройств 15

1.2.3 Маркировка и пломбирование составных частей дизеля 45

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 46

2.1 Эксплуатационные ограничения 46

2.2 Подготовка дизеля к использованию 47

2.2.1 Меры безопасности при подготовке дизеля 47
2.2.2 Расконсервация дизеля, сборочных единиц и деталей 48
2.2.3 Доукомплектация дизеля 49
2.2.4 Заправка системы охлаждения 49
2.2.5 Заправка топливом и маслом 49
2.2.6 Заправка бака реагентом 50
2.2.7 Органы управления и приборы контроля работы дизеля 50

2.3 Использование дизеля 51

2.3.1 Действия персонала перед пуском дизеля 51
2.3.2 Пуск дизеля 51
2.3.3 Остановка дизеля 53
2.3.4 Эксплуатационная обкатка 53
2.3.5 Эксплуатация и обслуживания дизеля в зимних условиях 54
2.3.6 Возможные неисправности и методы их устранения 54
2.3.7 Требования безопасности 79

2.4 Действия в экстремальных условиях 79

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 81

3.1 Техническое обслуживание дизеля 81

3.1.1 Общие указания 81
3.1.2 Меры безопасности 83
3.1.3 Порядок технического обслуживания 84
3.1.4 Проверка работоспособности дизеля 85
3.1.5 Консервация при постановке на хранение 86
3.1.6 Подготовка дизеля к вводу в эксплуатацию при снятии его с хранения 87

3.2 Техническое обслуживание дизеля и его составных частей 88

3.2.1 Проверка уровня охлаждающей жидкости в системе охлаждения 88
3.2.2 Обслуживание системы охлаждения 88
3.2.3 Проверка уровня масла в картере дизеля 89
3.2.4 Замена масла в картере дизеля 89
3.2.5 Замена масляного фильтра 89
3.2.6 Слив отстоя из фильтра предварительной очистки топлива 90
3.2.7 Замена фильтра предварительной очистки топлива 91
3.2.8 Замена фильтра тонкой очистки топлива 91
3.2.9 Удаление воздуха из топливной системы 91
3.2.10 Обслуживание воздухоочистителя 92
3.2.11 Обслуживание системы закрытой вентиляции картера 92
3.2.12 Проверка герметичности соединений воздухоочистителя и впускного тракта 92
3.2.13 Проверка зазора между клапанами и коромыслами 92
3.2.14 Обслуживание топливной системы “Common rail” 94
3.2.15 Обслуживание генератора 95
3.2.16 Проверка состояния стартера дизеля 96

3.2.17 Обслуживание турбокомпрессора *97*
3.2.18 Обслуживание компрессора *97*
3.2.19 Проверка натяжения ремней *97*
3.2.20 Обслуживание подающего модуля *98*

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ 99

4.1 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ДИЗЕЛЯ 99

4.1.1 Общие указания *99*
4.1.2 Меры безопасности *100*

4.2 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ 102

4.2.1 Основные указания по замене поршневых колец *103*
4.2.2 Основные указания по притирке клапанов *104*
4.2.3 Затяжка болтов крепления головок цилиндров *104*
4.2.4 Основные указания по разборке и сборке водяного насоса *105*
4.2.5 Основные указания по разборке и сборке муфты сцепления *107*

5 ХРАНЕНИЕ 108

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 110

7 УТИЛИЗАЦИЯ 110

Приложение А *111*
Химмотологическая карта *111*
Приложение Б *115*
Ведомость ЗИП (ЗИ) *115*
Приложение В *116*
Размерные группы гильз цилиндров и поршней *116*
Приложение Г *117*
Регулировочные параметры дизеля *117*
Приложение Д *118*
Синхронизация углового положения коленчатого вала и кулачкового вала ТНВД *118*
Приложение Е1 ..... *122*
Схема электрических подключений *122*
Приложение Е2 ..... *123*
Перечень элементов электрической схемы подключений *123*
Приложение Е3 ..... *124*
Перечень контактов электрической схемы подключений *124*
Приложение Ж *125*
Идентификация неисправностей дизеля и турбокомпрессора *125*
Приложение И *126*
Схема строповки дизеля *126*
Приложение К *127*
Перечень кодов сбоев, контролируемых системой БД *128*

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для операторов, водителей и мотористов машин и агрегатов, на которых устанавливаются дизель Д-262Е5, а также персонала технических центров и ремонтных мастерских, в компетенцию которых входит техническое обслуживание и ремонт указанных дизелей.

Руководство по эксплуатации содержит краткое техническое описание, правила эксплуатации и технического обслуживания дизелей.

К эксплуатации и обслуживанию дизелей допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации.

Операции по текущему ремонту дизелей и их узлов могут выполнять слесари, знающие устройство, принцип действия дизелей, имеющие общетехническую подготовку по программе обучения слесарей 3–4–го разрядов.

Конструкция дизелей рассчитана на длительную работу без капитального ремонта при условии соблюдения правил эксплуатации, хранения и своевременного технического обслуживания, изложенных в настоящем руководстве.

В тексте настоящего Руководства по эксплуатации используются следующие графические обозначения:

ВНИМАНИЕ! Не соблюдение указаний может привести к травмам либо выходу из строя узлов, систем, деталей или самого дизеля.

ВАЖНО! Важная информация, на которую необходимо обратить внимание.

Издание первое

Настоящее руководство по эксплуатации соответствует заводской технической документации по состоянию на июнь 2018 г.

Все замечания по конструкции и работе двигателя, а также пожелания и предложения по содержанию настоящего Руководства просим направлять по адресу: 220070, г. Минск, ул. Ваупшасова, 4, ОАО "УКХ"ММЗ", Управление главного конструктора.

Все права зарезервированы. Копировать, тиражировать целиком или частично без письменного разрешения ОАО «УКХ«ММЗ» запрещено.

© ОАО «УКХ «Минский моторный завод» 2018

Информация, указанная в настоящем руководстве по эксплуатации, распространяется на все модификации дизеля Д-262Е5**.**

В связи с постоянным совершенствованием дизелей в конструкции отдельных сборочных единиц и деталей, а также химмотологическую карту могут быть внесены изменения, не отраженные в настоящем руководстве по эксплуатации.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕНО
Несанкционированное вмешательство в конструкцию дизеля, нарушение заводских регулировок и периодичности технического обслуживания

ГАРАНТИИ НА ДИЗЕЛЬ НЕ СОХРАНЯЮТСЯ:

– при не соблюдении потребителем правил и условий эксплуатации, технического обслуживания, транспортирования и хранения, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации;

– при нарушении сохранности заводских пломб;

– при внесении изменений в конструкцию дизеля;

– в случае использования при техническом обслуживании и текущем ремонте расходных материалов (горюче–смазочных материалов, деталей и сборочных единиц) от производителей непредусмотренных к использованию конструкторской документацией ОАО «Управляющая компания холдинга «МИНСКИЙ МОТОРНЫЙ ЗАВОД».

В случае проведения ремонтно-восстановительных работ Владельцем или третьим лицом при выходе из строя в гарантийный период дизеля и его составных частей без привлечения к работам специалистов завода или уполномоченного дилерского центра,- гарантия на дизель и его составные части не сохраняется.

Указания по охране окружающей среды:

Завод–изготовитель ОАО «Управляющая компания холдинга «МИНСКИЙ МОТОРНЫЙ ЗАВОД» всецело привержен идеи комплексного подхода к охране окружающей среды. Поэтому одной из главных идей при проектировании дизеля является снижение влияния отработавших газов на окружающую среду и здоровье человека.

В связи с этим, в обязательном порядке используйте только рекомендуемые настоящим Руководством по эксплуатации, топлива, масла, охлаждающую жидкость и иные горюче–смазочные материалы. Своевременно производите техническое обслуживание. Не допускайте вмешательства в конструкцию и заводские регулировки дизеля.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа дизеля

1.1.1 Назначение дизеля

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

Таблица 1

Наименование	Дизель		
	Д-262.2Е5	Д-262.3Е5	Д-262.4Е5
Назначение	Предназначен для установки на грузовые автомобили, самосвалы, шасси и тягачи с колесной формулой 4х2, 4х4, 6х2, 6х4, 6х6, 8х4 полной массой не более 36т, а также автопоезда на их базе полной массой не более 48т;	Предназначен для установки на грузовые автомобили, самосвалы, шасси и тягачи с колесной формулой 4х2, 4х4, 6х2, 6х4, 6х6 полной массой не более 30т, а также автопоезда на их базе полной массой не более 36т	Предназначен для установки на грузовые автомобили, самосвалы, шасси и тягачи с колесной формулой 4х2, 4х4, 6х2, 6х4, 6х6, 8х4 полной массой не более 44т, а также автопоезда на их базе полной массой не более 52т
Область применения	Область применения - места с неограниченным воздухообменом.		
Климатические условия эксплуатации	Дизель рассчитан на эксплуатацию: - при температурах окружающего воздуха от минус 60 °С (213 К) до плюс 50 °С (323 К); - при относительной влажности воздуха до 98 % при температуре воздуха плюс 25 °С (298 К); - при запыленности воздуха до 0,4 г/м^3; - в горных районах, расположенных на высоте до 1500 м, без снижения мощностных, экономических и других показателей и в горных районах на высоте 4500 м над уровнем моря и при преодолении горных перевалов на высоте до 4650 м над уровнем моря при соответствующем снижении мощностных и экономических показателей.		

1.1.2 Технические характеристики

Таблица 2 - Информационные свойства, характеристики и эксплуатационные параметры дизеля

Наименование параметров	Единица измерения	Дизель		
		Д-262.2Е5	Д-262.3Е5	Д-262.4Е5
		Значение		
Тип дизеля		Четырехтактный с турбонаддувом с охлаждением наддувочного воздуха		
Способ смесеобразования		Объемное смесеобразование		
Число и расположение цилиндров		Шесть, рядное, вертикальное		
Рабочий объем цилиндров	$см^3$ (л)	7980(7,98)		
Порядок работы цилиндров		1-5-3-6-2-4		
Направление вращения коленчатого вала по ГОСТ 22836		Правое		
Диаметр цилиндра	мм	110		
Ход поршня	мм	140		
Степень сжатия (расчетная)		17		
Допустимые углы наклона при работе дизеля: - дифферента - крена	град.	30 25		
Полезная мощность	кВт	231,6	187,5	253,7
Номинальная мощность брутто	кВт	242,6	198,5	264,7
Номинальная частота вращения	$мин^{-1}$	2100		
Максимальный крутящий момент, брутто	Н·м	1300	1100	1500
Частота вращения при максимальном крутящем моменте	$мин^{-1}$	1200 - 1700		
Минимальная частота вращения холостого хода	$мин^{-1}$	800		
Максимальная частота вращения холостого хода, не более	$мин^{-1}$	2300		
Удельный расход топлива при номинальной мощности брутто	г/(кВт·ч)	210		
Удельный расход масла на угар, не более	г/(кВт·ч),	0,1		
Давление масла в системе смазки дизеля: - при номинальной частоте вращения коленчатого вала - при минимальной частоте вращения холостого хода, не менее	МПа	0,33 – 0,50 0,12		
Масса дизеля, не заправленного горючесмазочными материалами и охлаждающей жидкостью, в комплектации по ГОСТ 14846 для определения номинальной мощности брутто, не более	кг	720		

Таблица 3 - Контролируемые параметры дизелей

Наименование параметров	Единица измерения	Дизель		
		Д-262.2Е5	Д-262.3Е5	Д-262.4Е5
Полезная мощность	кВт	231,6±3	187,5±3	253,7±3
Номинальная мощность брутто	мин $^{-1}$	242,6±3	198,5±3	264,7±3
Номинальная частота вращения	мин $^{-1}$	2100±30		
Максимальный крутящий момент, брутто	Н·м	1300±3%	1100±3%	1500±3%
Минимальная частота вращения холостого хода	мин $^{-1}$	800+50		
Удельный расход топлива при номинальной мощности брутто	г/(кВт·ч)	210+3%		

Примечание:

1. Параметры, указанные в таблице 3, обеспечиваются при температуре топлива на входе в топливный насос высокого давления от 33 ºС до 38 ºС и исходных атмосферных условиях:
- общее атмосферное давление – 100 кПа;
- давление водяных паров –1 кПа;
- температура - 25 ºС;

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

Таблица 4 - Средства измерения для определения контролируемых параметров

Измеряемый параметр	Единица измерения	Средства измерений	Предел основной абсолютной погрешности средств измерений	Примечание (для расчета)
Крутящий момент	Н·м	Тензометрические и динамометрические силоизмерительные устройства – по ГОСТ 15077-78	+0,01 Мк	Номинальной мощности
Частота вращения	$мин^{-1}$	Электронные тахометры типа ТЭСА по ТУ25-04.3663-78, ГОСТ18303-72	±0,005 n	
Часовой расход топлива	кг/ч	Нестандартные средства измерения	±0,01 Gт	Удельного расхода топлива
Давление масла в системе смазки	МПа	Манометры, мановакуумметры по ГОСТ2405-80, ГОСТ11161-84, измерительные преобразователи давления и разрежения по ГОСТ22520-85	±0,02	

1.1.3 Состав дизеля

Дизель состоит из деталей, сборочных единиц и комплектов.

Таблица 5 - Состав основных сборочных единиц и комплектов дизеля

Структура дизеля			Наименование узлов и деталей, составляющих механизмы, системы и устройства
Корпус			Блок цилиндров и подвеска
Механизмы	Газораспределения		Головка цилиндров. Клапаны и толкатели
			Крышки головок цилиндров, коллектор и клапан-фильтр рециркуляции картерных газов
			Распределительный механизм
	Кривошипно- шатунный		Поршни и шатуны. Коленчатый вал и маховик
Системы	Смазки		Масляный картер
			Приемник масляного насоса и масляный насос
			Теплообменник
			Масляный фильтр
			Центробежный масляный фильтр
			Маслопроводы турбокомпрессора
	Питания		Топливные трубопроводы и установка топливной аппаратуры
			Фильтр топливный предварительной очистки
			Фильтр топливный тонкой очистки
			Воздухоочиститель и воздухоподводящий тракт
	Электронного управления топливоподачей		Электронный блок, датчики
	Охлаждения		Водосборная труба и термостаты
			Водяной насос и натяжитель
			Вентилятор
Устройства	Наддува		Турбокомпрессор
	Пуска		Стартер
			Свечи накаливания
	Приводы	Электрооборудования	Генератор
		Агрегатов	Компрессор
			Шестеренный насос
			Муфта сцепления

Таблица 6 - Основные отличительные особенности в комплектации модификаций дизеля

Наименование узла, детали	Дизель
	Д-262.3Е5
	Обозначение узла, детали и (или) его характеристика
Турбокомпрессор	С-23-565-01 фирмы «Турбо» (Чехия)
Компрессор	Двухцилиндровый, с жидкостной системой охлаждения, с ременным приводом
*Насос шестеренный	НШ32-3Л
Топливный насос высокого давления	CPN2.2 (фирмы «BOSCH», Германия)
Электронный блок управления	EDC7 UC31 (фирмы «BOSCH», Германия)
Форсунка	CRIN2 (фирмы «BOSCH», Германия)
*Фильтр предварительной очистки топлива	Preline PL 420 (фирмы «MANN-HUMMEL GMBH», Германия)
Фильтр тонкой очистки топлива	Mann & Hummel WDK962/12 или WDK962/14 (Германия)
Воздушный фильтр	С бумажными фильтрующими элементами*
Фильтр очистки масла	Неразборный полнопоточный с бумажным фильтрующим элементом
Вентилятор и его привод	Осевого типа, с приводом через муфту с автоматическим отключением
Муфта сцепления	Устанавливает потребитель
Генератор	Переменного тока номинальной мощностью 2,8 кВт, номинальным напряжением 28 В
Стартер	Номинальным напряжением 24 В
Средства облегчения пуска	Дизели укомплектованы свечами накаливания штифтовыми, номинальным напряжением 23 В и имеют места для подвода и отвода теплоносителей при подключения предпускового подогревателя
*Система ограничения выбросов	SCR на базе комплектующих ф. «EMITEC» (Германия) или с нейтрализатором ООО ”РОССКА-Тавто”

* - устанавливает потребитель.
Внешний вид дизеля изображен на рисунке 1
Ведомость ЗИП дизелей– в приложении Б настоящего руководства (Таблица Б.1)

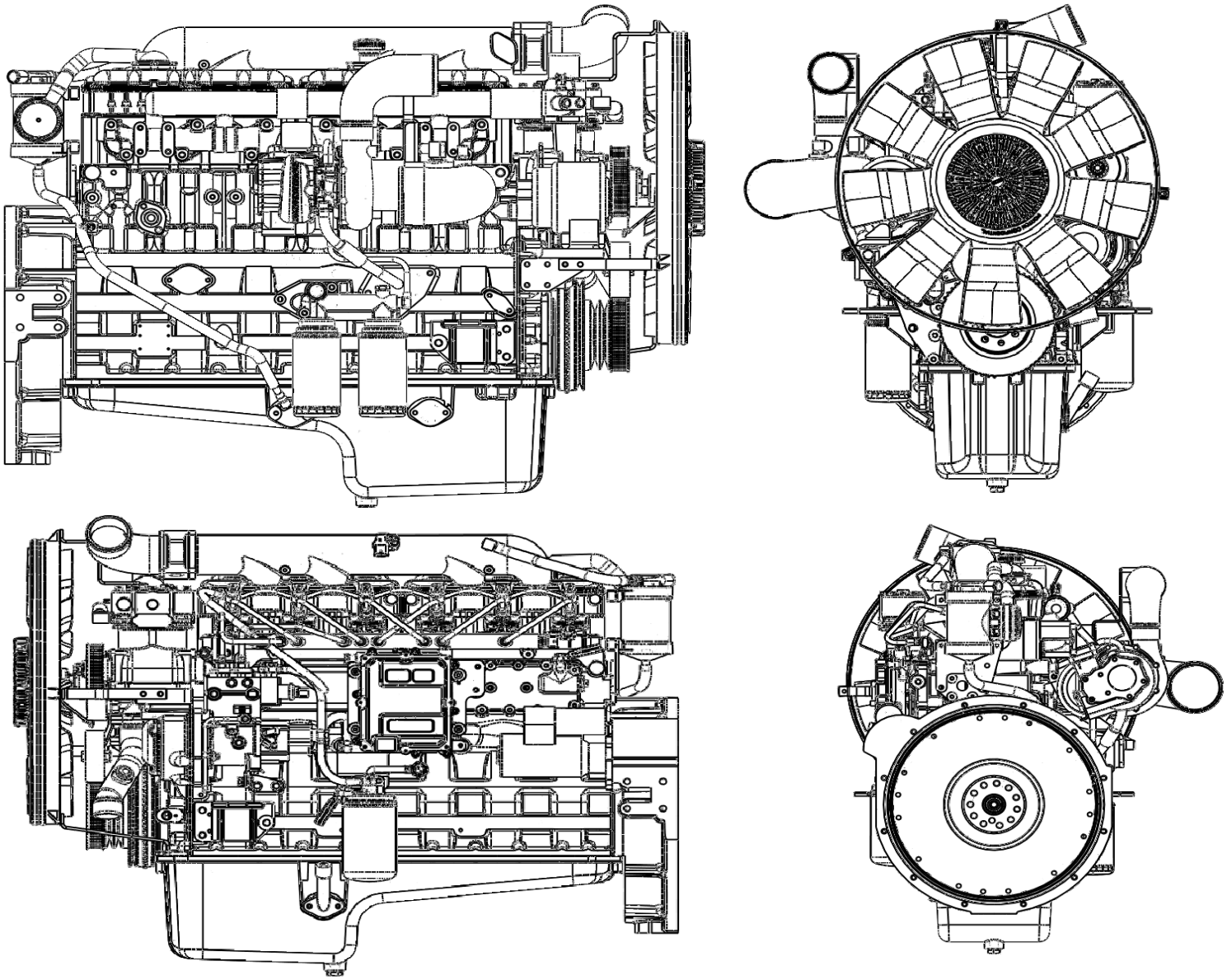


Рисунок 1 – Дизель Д-262.3Е5

1.1.4 Устройство и работа

Общие сведения

Дизели Д-262Е5представляют собой 4-х тактный поршневой шестицилиндровый двигатель внутреннего сгорания с рядным вертикальным расположением цилиндров, с непосредственным впрыском дизельного топлива и воспламенением от сжатия.

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

Для обеспечения высоких технико-экономических показателей на дизелях в системе впуска применен турбонаддув с 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 аккумуляторной топливной системой «Common Rail» с электронным управлением впрыска, повышается эксплуатационная топливная экономичность и обеспечиваются экологические показатели, соответствующие уровню Евро-5 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 головках дизеля установлены свечи накаливания, а установленный жидкостно-масляный теплообменник обеспечивает скорейшее достижение оптимальной температуры масла в системе смазки дизеля и поддержания ее на необходимом уровне в процессе работы.

Принцип действия изделия и взаимодействие составных частей

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 дизеля 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 компрессора осуществляется клиноременной передачей от шкива коленчатого вала.

Привод насоса шестеренного на дизелях осуществляется ременной передачей от шкива коленчатого вала.

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

Инструмент и принадлежности

Для обеспечения регламентных работ по проверке и регулировке зазора между бойком коромысла и торцом клапана, выполняемых при техническом обслуживании и ремонте, в ЗИП дизеля прикладывается инструмент согласно перечню таблицы Б.2 Приложения Б.

1.1.5 Маркировка дизеля

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

- наименование предприятия-изготовителя и его товарный знак;
- модель (модификация) дизеля;
- порядковый производственный номер дизеля;
- надпись «Сделано в Беларуси».

Дизели, на которые выданы национальные сертификаты соответствия РБ или стран СНГ, имеют табличку сертификационную, которая расположена рядом с фирменной табличкой.

На табличке сертификационной нанесены соответствующие сертификационные знаки.

Транспортная маркировка дизеля выполняется в соответствии с ГОСТ 14192-96.

Способ маркировки обеспечивает ее сохранность на период транспортирования, хранения и эксплуатации дизелей.

1.1.6 Упаковка

При транспортировании дизелей в закрытых вагонах, контейнерах или автомашинах они устанавливаются на подставки по чертежам завода- из-

готовителя дизелей. При транспортировании дизелей в открытом транспорте (автомобильном, железнодорожном) они упаковываются в мешки из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 и устанавливаются на подставки.

Дизели, поставляемые в районы с тропическим климатом в железнодорожных вагонах, упаковываются в мешки из полиэтиленовой пленки и деревянные ящики по документации изготовителя; при транспортировании в контейнерах – в мешки из полиэтиленовой пленки.

1.2 Описание и работа составных частей дизеля, его механизмов, систем и устройств

Блок цилиндров

Блок цилиндров является основной корпусной деталью дизеля и выполнен в виде моноблока, представляет собой жесткую чугунную отливку из чугуна СЧ 30.

В расточках блока установлены шесть съемных гильз, изготовленных из специального чугуна. Гильзы цилиндров мокрого типа отлиты из специального чугуна. На внутренней поверхности выполнен микрорельеф для удержания масляного слоя.

Гильза фиксируется в блок цилиндров опорным буртом высотой 9 мм, выполненным в верхнем поясе гильзы, и центрируется в блоке по двум центрирующим поясам. Уплотнение водяной рубашки осуществляется двумя резиновыми кольцами. Форма сечения колец круглая. Канавки под кольца выполнены в блоке цилиндров.

Для повышения герметичности газового стыка на верхнем торце гильзы выполнен кольцевой бурт, выступающий над плоскостью блока.

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 В.1(Приложение В). На дизеле устанавливаются гильзы одной размерной группы.

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, от которого по поперечным каналам масло подводится к коренным подшипникам коленчатого вала, а затем к шейкам распределительного вала и форсункам для охлаждения поршней. Проходные сечения масляных каналов блока рассчитаны и изготовлены с учетом повышенного расхода масла. Форсунки для охлаждения поршней установлены в блоке цилиндров в верхней части второй, четвертой и шестой опор коленчатого вала.

Конструкцией блока предусмотрены семь подшипников распределительного вала.

На водораспределительном канале блока цилиндров имеется площадка для установки жидкостно-масляного теплообменника. Подвод и отвод масла от теплообменника осуществляется по каналам в блоке.

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. На переднем торце блока установлен палец промежуточной шестерни, закрепленный тремя болтами.

Развитая картерная часть блока со смещенной относительно оси коленвала на 95 мм нижней плоскостью в совокупности с оригинальной формой оребрения обеспечивают блоку повышенную жесткость. К переднему торцу блока прикреплен стальной щит распределения и крышка шестерен, а к заднему – картер маховика, посредством которого дизель соединяется с остовом транспортного средства. Передней опорой дизеля служат два кронштейна, установленные на боковых поверхностях блока цилиндров. Снизу блок цилиндров закрыт масляным картером.

Головки цилиндров

Головки цилиндров отлиты из чугуна (одна головка на три цилиндра) - взаимозаменяемые. Головки цилиндров крепятся к блоку 26 болтами в количестве 5 штук на цилиндр. Болты М16х1,5 равномерно расположены по окружности цилиндра.

Во внутренних полостях головок цилиндров имеются впускные и выпускные каналы, закрываемые клапанами. Впускные каналы выполнены винтовыми и выводятся на верхнюю плоскость головки. Выпускные газовые каналы выведены на боковую поверхность головки и имеют простую форму для снижения сопротивления при выпуске отработавших газов.

Для обеспечения отвода тепла головки цилиндров имеют внутренние полости, в которых циркулирует охлаждающая жидкость.

Головки цилиндров имеют вставные седла клапанов, изготовленные из жаропрочного и износостойкого сплава.

Направляющие втулки клапанов изготовлены из металлокерамики методом порошковой металлургии. Перед установкой втулки пропитываются маслом. Данная конструкция втулок позволяет снизить износы рабочей поверхности.

В головки цилиндров устанавливаются форсунки (по 3 на каждую головку). На головки цилиндров устанавливаются стойки, ось коромысел с коромыслами, крышки головок и колпаки крышек, закрывающие клапанный механизм. С левой стороны (со стороны топливного насоса) в головках цилиндров установлены по три свечи накаливания.

Для надежного уплотнения газового стыка на дизеле применена многослойная металлическая прокладка головки цилиндров, на основе специально спрофилированных слоев пружинной стали с эластомерным покрытием (на каждую головку прокладка). Данная прокладка оптимально распределяет усилия прижима. Почти всё усилие болтов приходится на участ-

ки уплотнения камер сгорания и лишь небольшая его часть – на уплотнение охлаждающих и масляных каналов. Вся остальная часть прокладки головки блока цилиндров абсолютно не подвергается усилию прижима.

Кривошипно-шатунный механизм

Основными деталями кривошипно-шатунного механизма являются: коленчатый вал с коренными и шатунными подшипниками, маховик, поршни с поршневыми кольцами и пальцами, шатуны.

Коленчатый вал выполнен в виде цельной детали из кованной легированной высокоуглеродистой стали. Вал откован совместно с восемью противовесами.

Увеличение количества противовесов на новом валу положительно сказывается на разгрузке коренных подшипников. Более рациональная форма противовесов и щек коленчатого вала позволяет сократить его массу при сохранении прочности.

Рабочие поверхности вала (шатунные и коренные шейки, поверхность под упорные полукольца, поверхности под рабочие кромки манжет) подвергнуты закалке ТВЧ.

Радиус кривошипа вала составляет 70 мм. Диаметр шатунных шеек - 76 мм, коренных - 100 мм. Перекрытие шеек вала составляет 18 мм.

Увеличенный диаметр шатунных и коренных шеек позволяет обеспечить жесткость вала (при увеличенном радиусе кривошипа), а также максимально обеспечить необходимую толщину масляной пленки в подшипниках коленчатого вала.

Осевое усилие коленчатого вала воспринимается четырьмя биметаллическими сталеалюминиевыми полукольцами, установленными в расточках блока цилиндров и крышке четвертого коренного подшипника.

Впереди и сзади коленчатый вал уплотняется манжетами. На передний конец вала устанавливаются: с натягом шестерня привода механизма газораспределения (шестерня коленчатого вала) и шестерня привода масляного насоса, а также шкив привода водяного насоса, генератора, компрессора кондиционера воздуха на машине. Для снижения уровня крутильных колебаний коленчатого вала на ступице шкива установлен демпфер силиконовый.

Поршень - цельный алюминиевый с залитой чугунной вставкой под компрессионные кольца. В днище поршня выполнена камера сгорания. В верхней части боковой поверхности головки поршня выполнены две канавки под компрессионные кольца трапецеидального сечения и канавка под маслосъемное кольцо прямоугольного сечения.

Для повышения термостойкости поверхности камеры сгорания и днища поршня подвергнуты анодированию.

Поршни выполнены с бочкообразным профилем юбки. Сечение юбки перпендикулярное оси имеет овальную форму с расположением большой оси эллипса перпендикулярно оси поршневого пальца. Рабочая поверхность юбки покрыта дисульфидом молибдена.

Размеры поршней приведены в таблице В.1 (Приложение В).

Поршневые кольца:

-верхнее компрессионное кольцо имеет трапецеидальное сечение с бочкообразной рабочей поверхностью;

- второе компрессионное кольцо имеет трапецеидальное сечение с конусной рабочей поверхностью минутного типа.

Кольца выполнены из высокопрочного чугуна. Рабочие поверхности колец покрыты хромом или молибденом.

Маслосъемное кольцо коробчатого типа с маслоотводящими прорезями и цилиндрической пружиной. Кольцо выполнено из серого чугуна. Рабочая поверхность покрыта хромом. Для высокого срока службы пружины колец изготавливаются из круглой, жаропрочной пружинной стали, витки которой имеют более плотную навивку у замка, а вся пружина прошлифована.

Поршневой палец плавающего типа, пустотелый, изготовлен из легированной низкоуглеродистой стали. Наружный диаметр пальца 45 мм. Наружная поверхность пальца подвергнута цементации с последующей закалкой. От осевых перемещений палец в бобышках поршня зафиксирован плоскими стопорными кольцами.

Шатун выполнен из высококачественной легированной кованой стали. Верхняя головка шатуна выполнена со скосами для более равномерного распределения нагрузки от газовых сил на бобышки поршня. Стержень шатуна имеет двутавровое сечение. Крышка шатуна крепится к шатуну двумя прецизионными болтами с резьбой М10х1,25. В верхнюю головку шатуна запрессована биметаллическая втулка. Рабочая поверхность втулки упрочнена импульсной накаткой.

Расточка нижней головки 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 коленчатого вала тонкостенные, изготовленные из биметаллической полосы. По внутреннему диаметру вкладыши изготавливаются двух размеров в соответствии с номиналом шеек коленчатого вала.

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

Механизм газораспределения

Механизм газораспределения состоит из шестерен, распределительного вала, впускных и выпускных клапанов, расположенных в головках цилиндров, а также деталей их установки и привода: толкателей, штанг, коромысел, регулировочных винтов с гайками, тарелок, сухариков, пружин, стоек и осей коромысел.

Распределительный вал - полноопорный, получает вращение от коленчатого вала через шестерни распределения. Все опоры вала опираются на биметаллические втулки. Примененный профиль выпускного кулачка

позволил снизить содержание окислов азота в отработанных газах за счет уменьшения продолжительности фазы выпуска.

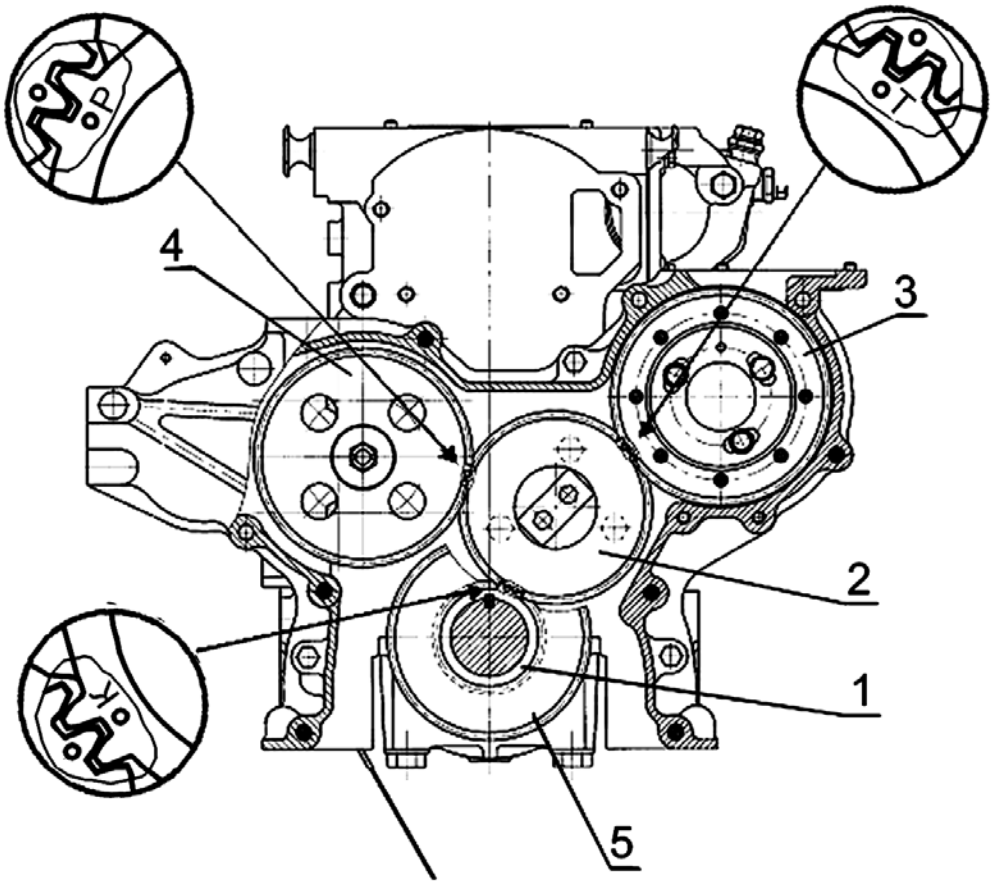
Толкатели - стальные, имеют сферические донышки с наплавкой специальным чугуном. Кулачки распределительного вала изготовлены с небольшим уклоном, за счет этого толкатели в процессе работы совершают вращательное движение.

Штанги толкателей изготовлены из стального прутка. Сферические часть штанги толкателя, входящая внутрь толкателя, чашки штанги и толкателя закалены.

Коромысла клапанов - стальные, качаются на оси, установленной в стойках. Ось коромысел полая, имеет шесть радиальных отверстий для смазки коромысел. Перемещение коромысел вдоль оси ограничивается распорными пружинами.

Впускные и выпускные клапаны изготовлены из жаропрочной стали, перемещаются в направляющих втулках, запрессованных в головки цилиндров. Каждый клапан закрывается под действием двух пружин: наружной и внутренней, которые закреплены на его стержне при помощи тарелки и сухариков.

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



1-шестерня коленчатого вала; 2 - промежуточная шестерня; 3- шестерня привода топливного насоса; 4 - шестерня распределительного вала; 5- шестерня привода масляного насоса.

Рисунок 2- Схема установки шестерен распределения

Шестерни распределения размещены в картере, образованном щитом распределения, прикрепленным к блоку цилиндров, и крышкой распределения. В механизме газораспределения с учетом возросшего значения передаваемого крутящего момента применены шестерни с увеличенной шириной зубчатого венца и наклоном зубьев 15°46'. При указанном наклоне зубьев снижены осевые силы, действующие в зацеплении.

Согласованная работа топливного насоса высокого давления и механизма газораспределения обеспечивается установкой шестерен распределения по меткам в соответствии с рисунком 2.

Система смазки

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

Подшипники коленчатого и распределительного валов, втулки промежуточной шестерни, шатунные подшипники коленчатого вала пневмокомпрессора, механизм привода клапанов и подшипник вала турбокомпрессора смазываются под давлением от масляного насоса. Гильзы, поршни, поршневые пальцы, штанги, толкатели и кулачки распределительного вала и детали топливного насоса смазываются разбрызгиванием.

Система смазки состоит из масляного насоса, 2-х масляных фильтров с бумажными фильтрующими элементами, жидкостно-масляного теплообменника.

Масляный насос 4 шестеренного типа, односекционный, крепится болтами к блоку цилиндров. Привод масляного насоса осуществляется от шестерни, установленной на коленчатом валу.

Масляный насос через маслоприемник забирает масло из масляного картера и по каналам в блоке цилиндров подает в полнопоточные масляные фильтры с бумажными фильтрующими элементами.

Масляный фильтр имеет перепускной клапан 6. В случае чрезмерного засорения бумажного фильтрующего элемента или при запуске дизеля на холодном масле, когда сопротивление фильтрующего элемента становится выше 0,13...0,17 МПа, перепускной клапан открывается, и масло, минуя фильтровальную бумагу, поступает в масляную магистраль. Перепускной клапан нерегулируемый.

В корпусе фильтра встроен предохранительный нерегулируемый клапан 5. Он предназначен для поддержания давления масла в главной масляной магистрали 0,28...0,45 МПа. При давлении масла выше 0,45 МПа открывается предохранительный клапан и избыточное масло (запас масла) через предохранительный клапан сливается в картер дизеля.

Масло, очищенное в масляном фильтре, поступает в жидкостно-масляный теплообменник 9, встроенный в блок цилиндров дизеля.

Из жидкостно-масляного теплообменника охлажденное масло поступает по каналам в блоке цилиндров в главную масляную магистраль, из которой по каналам в блоке цилиндров масло подается ко всем коренным подшипникам коленчатого вала и опорам распределительного вала. От второго, четвертого и шестого коренных подшипников через форсунки,

встроенные в коренных опорах блока цилиндров, масло подается для охлаждения поршней.

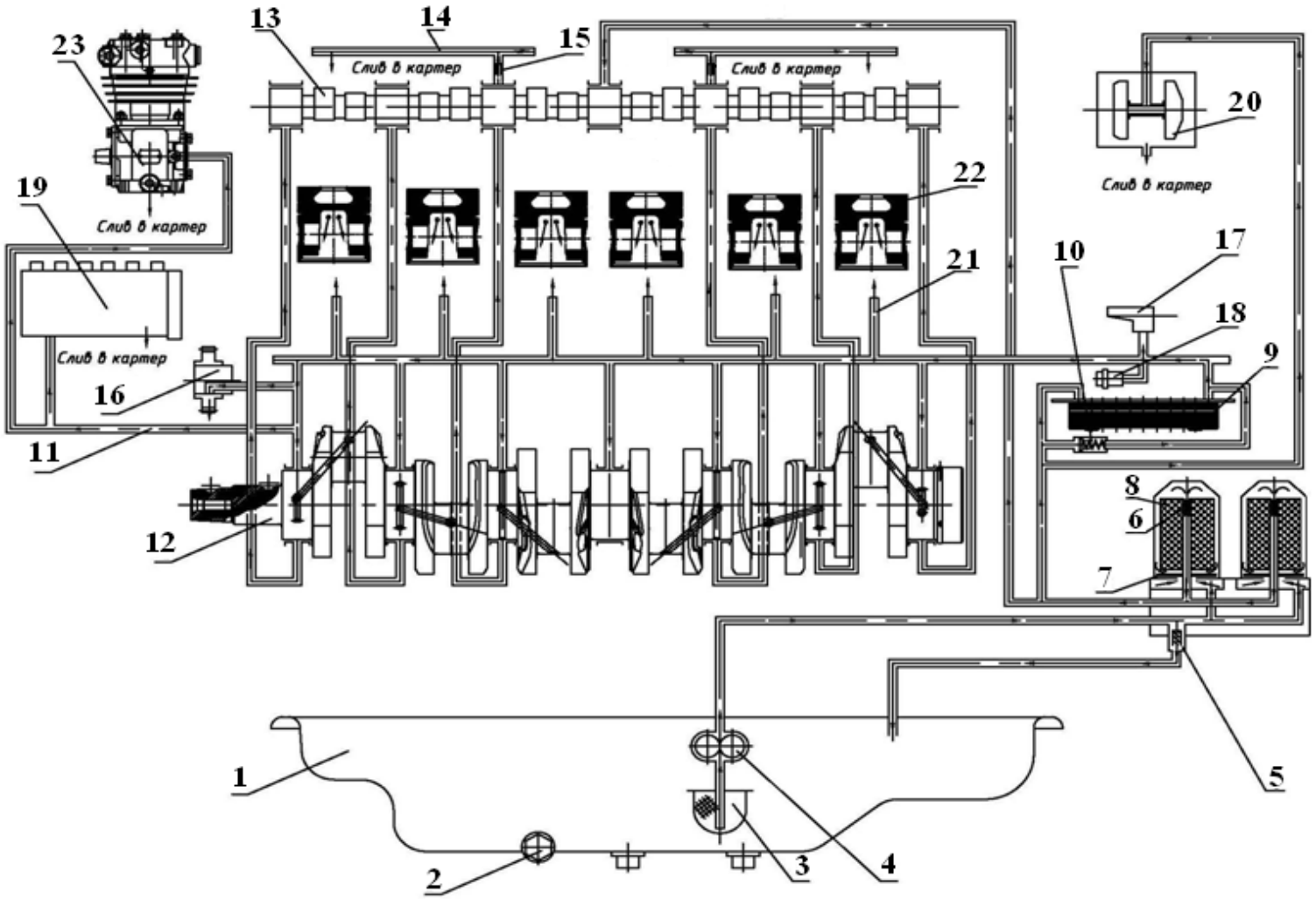
В жидкостно-масляном теплообменнике имеется перепускной клапан 10, который перепускает холодное масло в главную масляную магистраль минуя теплообменник при сопротивлении в теплообменнике более 0,15 МПа.

От коренных подшипников по каналам в коленчатом валу масло поступает на смазку шатунных подшипников. От первого коренного подшипника масло по специальным каналам в передней стенке блока поступает к втулке промежуточной шестерни 16 и далее по каналу в крышке распределения на смазку деталей топливного насоса 19.

Детали клапанного механизма смазываются маслом, поступающим от второй и третьей опор распределительного вала по каналам в блоке и головках цилиндров, сверлениям в третьей и четвертой стойках коромысел во внутреннюю полость оси коромысел и через отверстия к втулкам коромысел, от которых по каналу поступает на регулировочный винт и штангу.

Масло к подшипниковому узлу турбокомпрессора 20 поступает по трубке, подключенной на выходе из масляного фильтра с бумажным фильтрующим элементом.

К компрессору 22 масло поступает по маслопроводу, подключенному на выходе из теплообменника. Из компрессора масло сливается в картер дизеля.



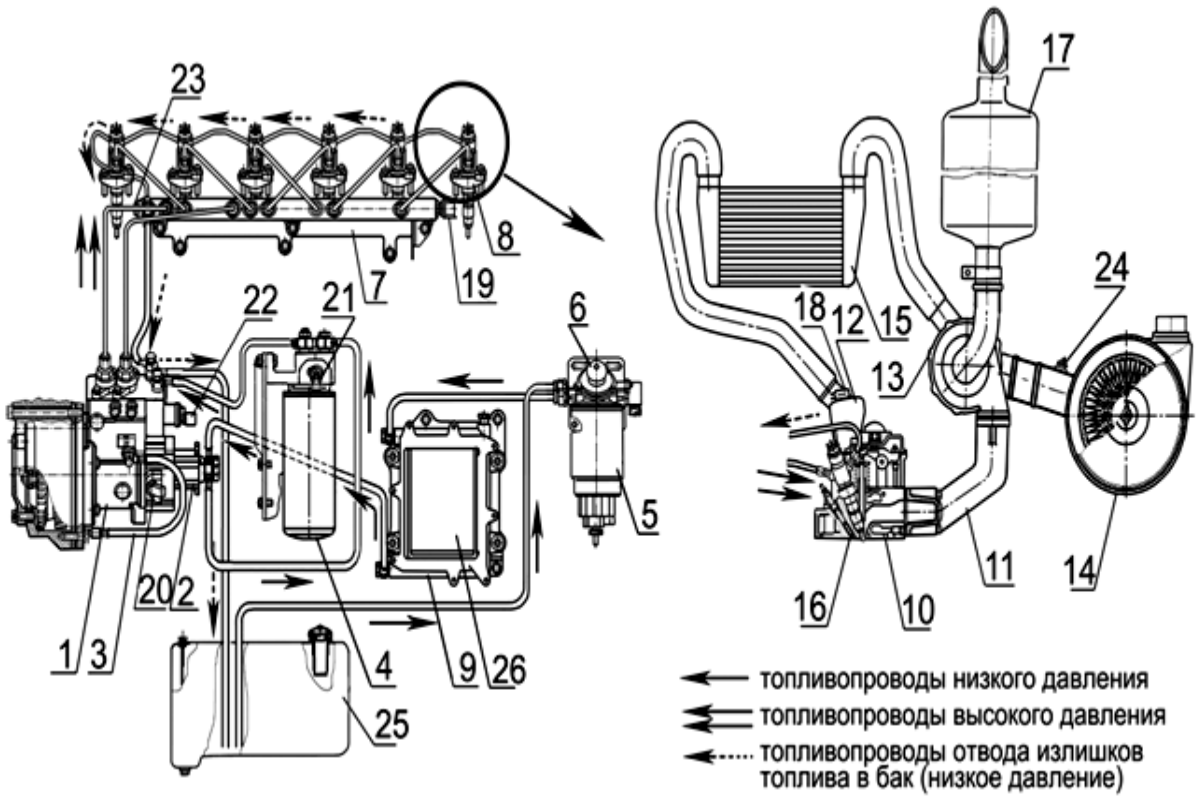
1 - картер масляный; 2 - пробка; 3 - маслоприемник; 4 - масляный насос; 5 - клапан предохранительный; 6 - клапан перепускной бумажного фильтрующего элемента; 7 – клапан антидренажный; 8 – фильтр масляный бумажный; 9 - теплообменник жидкостно-масляный; 10 – клапан перепускной; 11 – главная масляная магистраль; 12 - вал коленчатый; 13 - вал распределительный; 14 - масляный канал оси коромысел; 15 - жиклер; 16 - шестерня промежуточная; 17 –датчик рабочего давления масла; 18 – датчик аварийного давления масла; 19 – топливный насос высокого давления; 20 - турбокомпрессор; 20 – форсунка охлаждения поршня, 21 – поршень, 22 – пневмокомпрессор.

Рисунок 3 - Схема системы смазки

Система питания

Система питания дизеля (Рисунок 4), в соответствии с комплектацией дизелей, указанной в таблице 6, состоит из: - аккумуляторной системы впрыска Common rail, включающей топливный насос высокого давления 1, форсунки 8, аккумулятор топлива под высоким давлением 7, датчики состояния рабочей среды (давления и температуры топлива, воздуха, масла), электромагнитные исполнительные механизмы (регулятор расхода топлива 22, электромагнитные клапаны форсунок), электронный блок управления 26, панель контроля и диагностики (в составе транспортного средства)*; топливопроводов низкого давления; топливопроводов высокого давления; впускного коллектора; выпускного коллектора; турбокомпрессора; фильтра тонкой очистки топлива; фильтра предварительной очистки топлива*, воздухоочистителя*, топливного бака *, охладителя надувочного воздуха *, глушителя*.

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



1 – топливный насос высокого давления; 2 – топливоподкачивающий насос; 3 – маслопровод; 4 – фильтр тонкой очистки топлива;5 – фильтр предварительной очистки топлива; 6 – ручной топливоподкачивающий насос; 7 – аккумулятор топлива под высоким давлением; 8 – форсунка; 9 – радиатор блока электронного управления; 10 – головка цилиндров; 11 – коллектор выпускной; 12 – коллектор впускной; 13 – турбокомпрессор; 14 - воздухоочиститель; 15 – охладитель наддувочного воздуха; 16 – свеча накаливания; 17 – глушитель; 18 - датчик температуры и давления наддувочного воздуха; 19 – датчик высокого давления топлива; 20 – датчик угла поворота распределительного вала; 21 – датчик температуры и давления топлива; 22 – регулятор расхода топлива; 23 – клапан ограничения давления; 24 - датчик засоренности воздушного фильтра; 25 – бак топливный; 26 – электронный блок управления.

Рисунок 4- Схема системы питания дизеля

Топливный насос высокого давления

На дизелях устанавливаются топливные насосы высокого давления CPN2.2 (Рисунок 5).

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 кулачкового вала 13 ТНВД и электромагнитный регулятор давления 3.

В корпусе ТНВД рядно расположены два плунжера 3 (Рисунок 6), приводимые в действие кулачковым валом 2.

Кулачковый вал 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 топливоподкачивающим насосом через фильтр тонкой очистки топлива к приемному штуцеру ТНВД.

Под воздействием созданного давления подкачки топливо через подводящий канал 5 поступает в надплунжерные пространства.

Набегающий кулачок вала перемещает плунжер вверх при этом входное отверстие впускного канала перекрывается клапаном 4 и при дальнейшем подъеме плунжера топливо сжимается в надплунжерном пространстве.

Когда возрастающее давление достигнет уровня, соответствующего тому, что поддерживается в аккумуляторе высокого давления, открывается выпускной клапан 6. Сжатое топливо поступает в контур высокого давления.

Плунжер подает топливо до тех пор, пока не достигнет своей ВМТ (ход подачи). Затем давление падает, выпускной клапан закрывается. Плунжер начинает движение вниз.

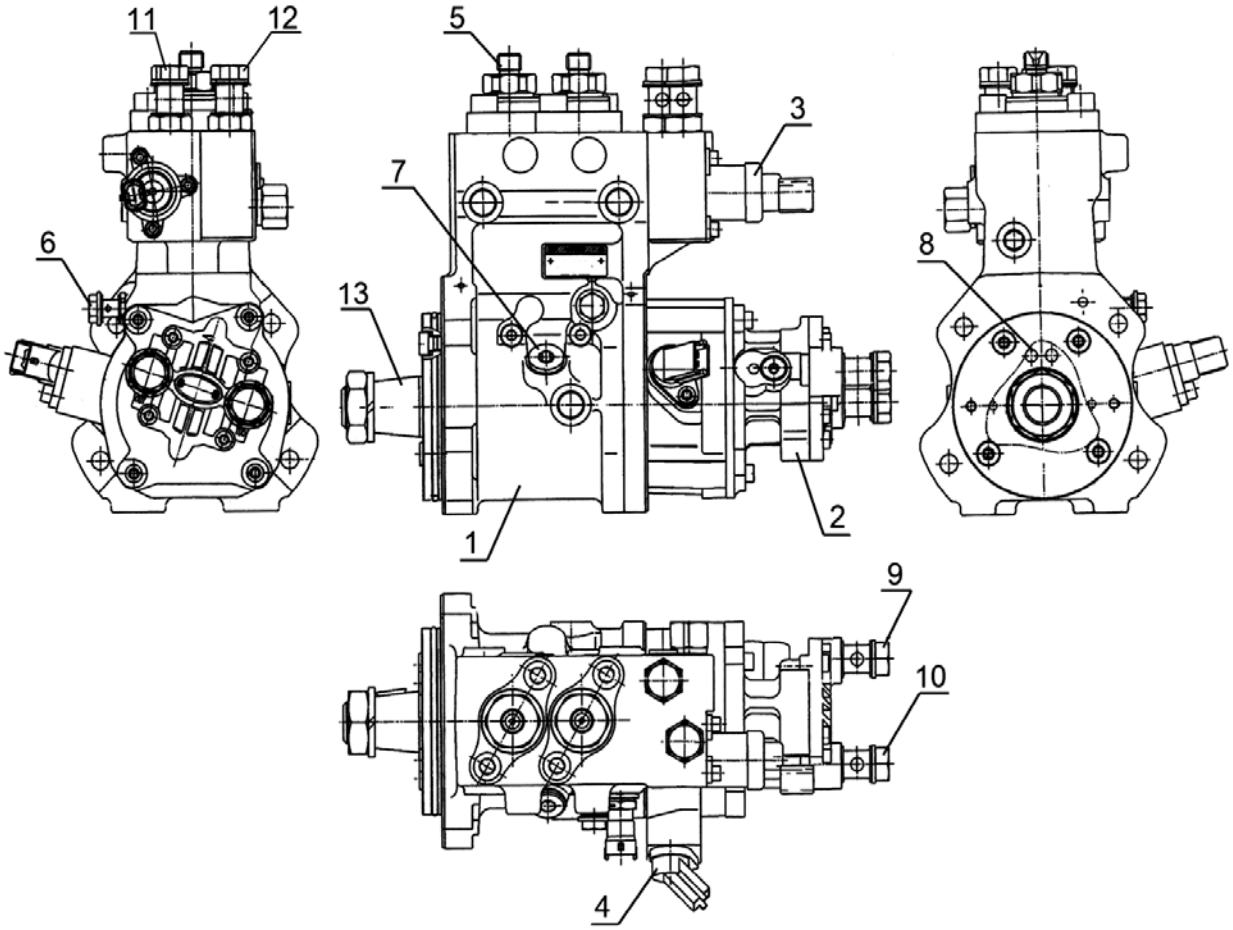
Так как ТНВД рассчитан на большую величину подачи, то на холостом ходу и при частичных нагрузках возникает избыток сжатого топлива, которое через клапан регулирования давления 11 и магистраль обратного слива возвращается в топливный бак.

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

При слишком высоком давлении в аккумуляторе клапан открывается, и часть топлива из аккумулятора отводится через магистраль обратного слива назад к топливному баку.

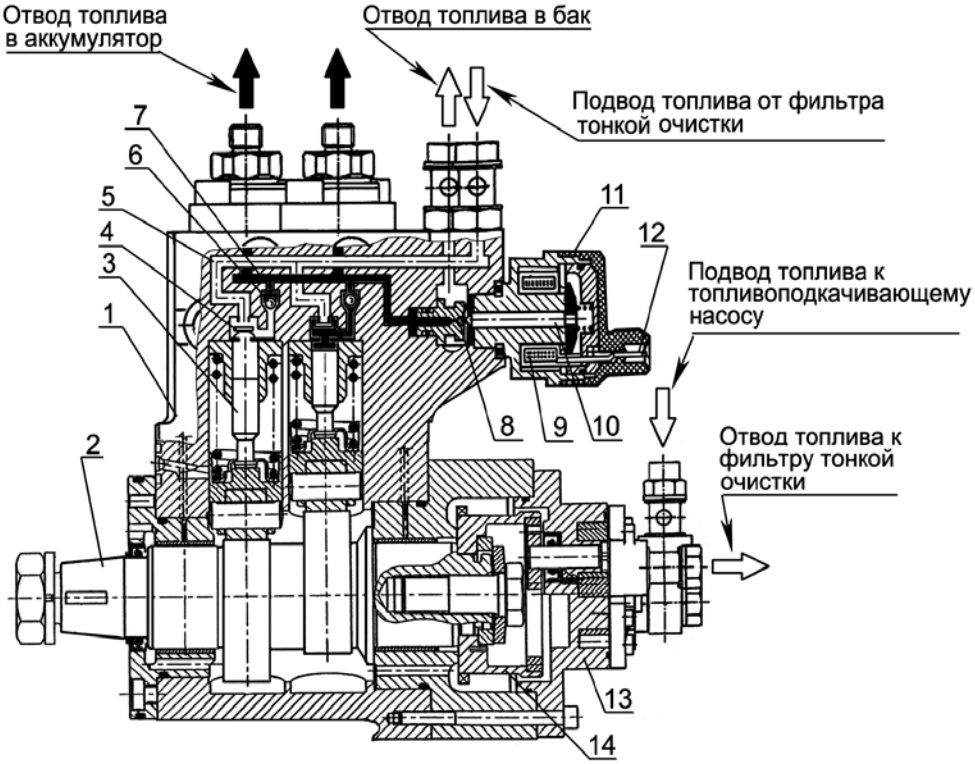
Клапан регулирования давления крепится через фланец к корпусу ТНВД. Якорь 10 прижимает шарик клапана 8 к седлу под действием пружины клапана так, чтобы разъединить контуры высокого и низкого давления. Включенный электромагнит 9 перемещает якорь 10, прикладывая дополнительное усилие к прижатию шарика к седлу.

Весь якорь омывается топливом, которое смазывает трущиеся поверхности и отводит лишнее тепло. Рабочие детали топливного насоса смазываются проточным маслом, поступающим из системы смазки дизеля. Слив масла из корпуса насоса осуществляется в картер дизеля. Вновь установленный на дизель насос необходимо предварительно заполнить маслом в количестве 200 см^3 Заливку масла производить через специально предусмотренное отверстие поз.7 (Рисунок 5).



1 – топливный насос высокого давления; 2 – топливоподкачивающий насос; 3 – электромагнитный регулятор давления; 4 – датчик угла поворота; 5 – штуцер отвода топлива к аккумулятору топлива высокого давления; 6 – штуцер подвода масла; 7 – пробка для заливки масла; 8 – отверстия для отвода масла; 9 – штуцер подвода топлива от фильтра предварительной очистки топлива; 10 – штуцер отвода топлива к фильтру тонкой очистки топлива; 11 – штуцер подвода топлива от фильтра тонкой очистки топлива; 12– штуцер отвода излишков топлива в бак; 13 – кулачковый вал.

Рисунок 5 - Топливный насос высокого давления CPN2.2



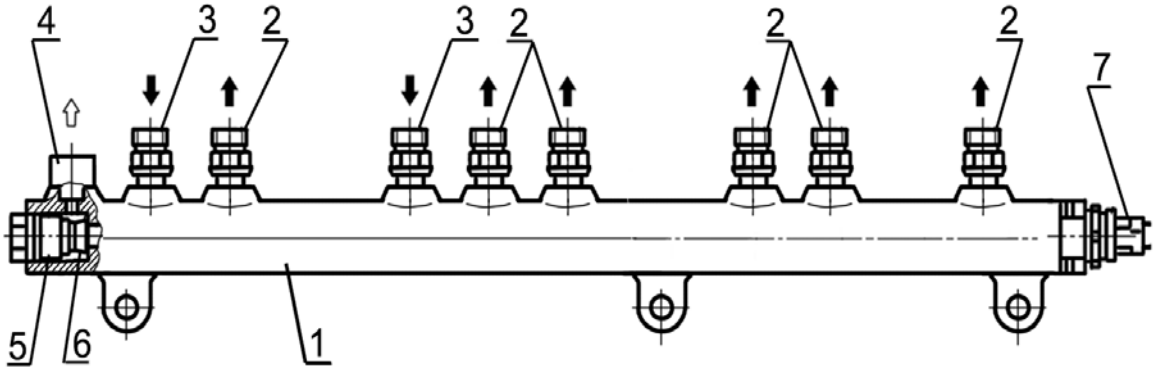
1 – корпус насоса высокого давления; 2 – кулачковый вал; 3 – плунжер; 4 – клапан впускной; 5 – канал подводящий; 6 - клапан выпускной; 7 – канал отводящий; 8 – шарик;
9 – электромагнит; 10 – якорь; 11- клапан регулирования давления; 12 клеммы электромагнита; 13 – топливоподкачивающий насос; 14 – шестерня привода топливоподкачиваюшего насоса с импульсным венцом.

Рисунок 6 –Схема топливного насоса высокого давления.

Аккумулятор топлива под высоким давлением

Аккумулятор топлива под высоким давлением (rail) 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, находящейся в аккумуляторе и играющей роль демпфера для импульсов давления малых доз топлива поступающих и расходуемых.



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 высокого давления топлива.

Рисунок 7 – Аккумулятор топлива под высоким давлением

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, находящемся под давлением. Величина этого давления поддерживается на постоянном уровне и может регулироваться клапаном 5 (Рисунок 7) в зависимости от параметров работы дизеля.

Клапан ограничения давления поддерживает определенную величину давления в аккумуляторе, выполняя роль редукционного (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.

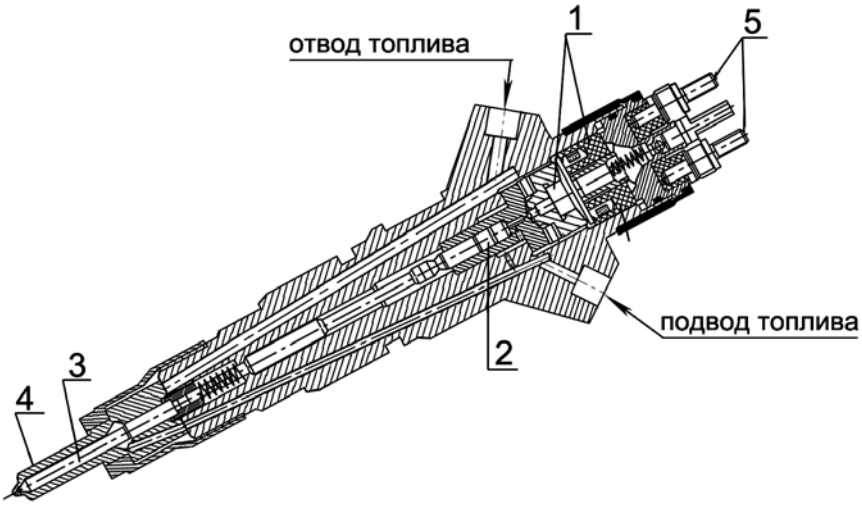
Форсунка

Форсунка (Рисунок 8) предназначена для впрыскивания топлива в цилиндр дизеля и обеспечения необходимого распыла топлива.

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

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

Момент начала впрыскивания в координатах «угол-время» устанавливается системой электронного управления работой дизеля.



1 – электромагнитный клапан; 2 – управляющий клапан; 3 – игла распылителя; 4 – корпус распылителя; 5 – клеммы.

Рисунок 8 – Форсунка

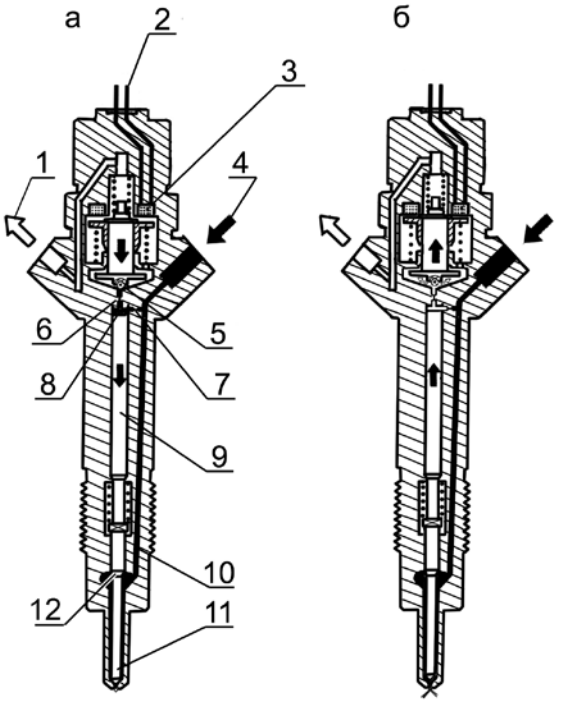
Формирование электронным блоком сигналов управления форсунками происходит на основании “считывания” сигналов, формируемых датчиками частоты вращения коленчатого вала и кулачкового вала ТНВД (датчики 2 и 5 Рисунок Д2 Приложение Д), установленных в согласованной взаимосвязи по определенной схеме.

Принцип работы форсунки представлен на Рисунке 9.

Топливо подается по магистрали высокого давления через подводящий канал 4 к распылителю форсунки 11, а также через дроссельное отверстие подачи топлива 7 – в камеру управляющего клапана 8. через дроссельное отверстие отвода топлива, которое может открываться электромагнитным клапаном, камера соединяется с магистралью обратного слива.

При закрытом дроссельном отверстии 6 гидравлическая сила, действующая сверху на поршень управляющего клапана, превышает силу давления топлива снизу на конус иглы распылителя. Вследствие этого игла прижимается к седлу распылителя и плотно закрывает отверстия распылителя. В результате топливо не попадает в камеру сгорания.

При срабатывании электромагнитного клапана 3 якорь электромагнита сдвигается вверх, открывая 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 подача – это дополнительное количество топлива, предназначенного для подъема иглы, которое после использования отводится в магистраль обратного слива топлива.



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 – игла и распылитель.

Рисунок 9 – Принципиальная схема работы форсунки

Кроме управляющей подачи существуют утечки топлива через иглу распылителя и направляющую поршня управляющего клапана. 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 рейле, и не зависит ни от частоты вращения коленчатого вала дизеля, ни от режима работы ТНВД (впрыскивание, управляемое по времени).

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

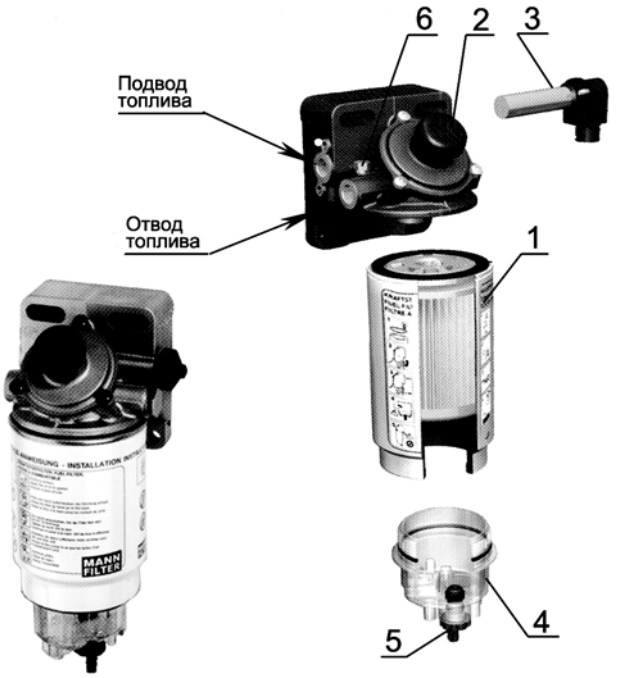
После перекрытия дроссельного отверстия отвода топлива давление в камере управляющего клапана вновь достигает той же величины, что и в аккумуляторе. Это повышенное давление смещает вниз поршень управляющего клапана вместе с иглой распылителя. Когда игла плотно примыкает к седлу распылителя и запирает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

Фильтр предварительной очистки топлива

Фильтр предварительной 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 дизеля не оборудован ручным топливоподкачивающим насосом, необходимым для заполнения топливной системы топливом без воздуха, конструкция фильтра должна содержать ручной топливоподкачивающий насос.

На рисунке 10 изображен фильтр предварительной очистки топлива с ручным топливоподкачивающим насосом «PreLine 420», рекомендуемый для комплектации транспортного средства.



1 – фильтр предварительной очистки топлива;
2 – ручной топливоподкачивающий насос;
3 – подогреватель топлива;
4 – влагоотделитель;
5 – кран выпуска воды;
6 – пробка для выпуска воздуха.

Рисунок 10 – Фильтр предварительной очистки топлива «PreLine

420»

Слив отстоя из фильтра производится через кран 5, расположенный в нижней части влагоотделителя 4.

Для открытия крана его необходимо вворачивать (по часовой стрелке) в корпус влагоотделителя.

При эксплуатации дизеля в условиях температуры окружающей среды ниже -25ºС 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 +5ºС.

Фильтр тонкой очистки топлива

Фильтр тонкой очистки топлива (Рисунок 11) служит для окончательной очистки топлива. Фильтр тонкой очистки – неразборный.

Топливо, проходя сквозь шторы бумажного фильтрующего элемента, очищается от механических примесей.

Для удаления воздуха из системы питания необходимо выполнить действия в соответствии с п.3.2.9.

1 – корпус фильтра; 2 – фильтр тонкой очистки топлива Mann & Hummel WDK962

Рисунок 11 – Фильтр тонкой очистки топлива

Воздухоподводящий тракт

Воздухоподводящий тракт включает воздухоочиститель и патрубки, соединяющие воздухоочиститель с турбокомпрессором, охладителем наддувочного воздуха и впускным коллектором (Рисунок 4).

Для очистки всасываемого в цилиндры воздуха служит воздухоочиститель сухого типа с применением бумажных фильтрующих элементов, изготовленных из специального высокопористого картона.

Воздухоочиститель имеет три ступени очистки. Первой ступенью очистки служит моноциклон, второй и третьей - основной и контрольный бумажные фильтрующие элементы.

Воздух под действием разрежения, создаваемого турбокомпрессором дизеля, проходя через воздухоочиститель, очищается от пыли и поступает в нагнетательную секцию 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-фильтром закрытой вентиляции картера представлена на рисунке 12.

Клапан-фильтр закрытой вентиляции картера предназначен для исключения: избыточного давления в системе смазки, создаваемого проникающими в масляный картер через газовые стыки цилиндро- поршневой группы отработавшими газами, «выноса» масла и выброса картерных газов, содержащих углеводородные и сернистые соединения, в атмосферу.

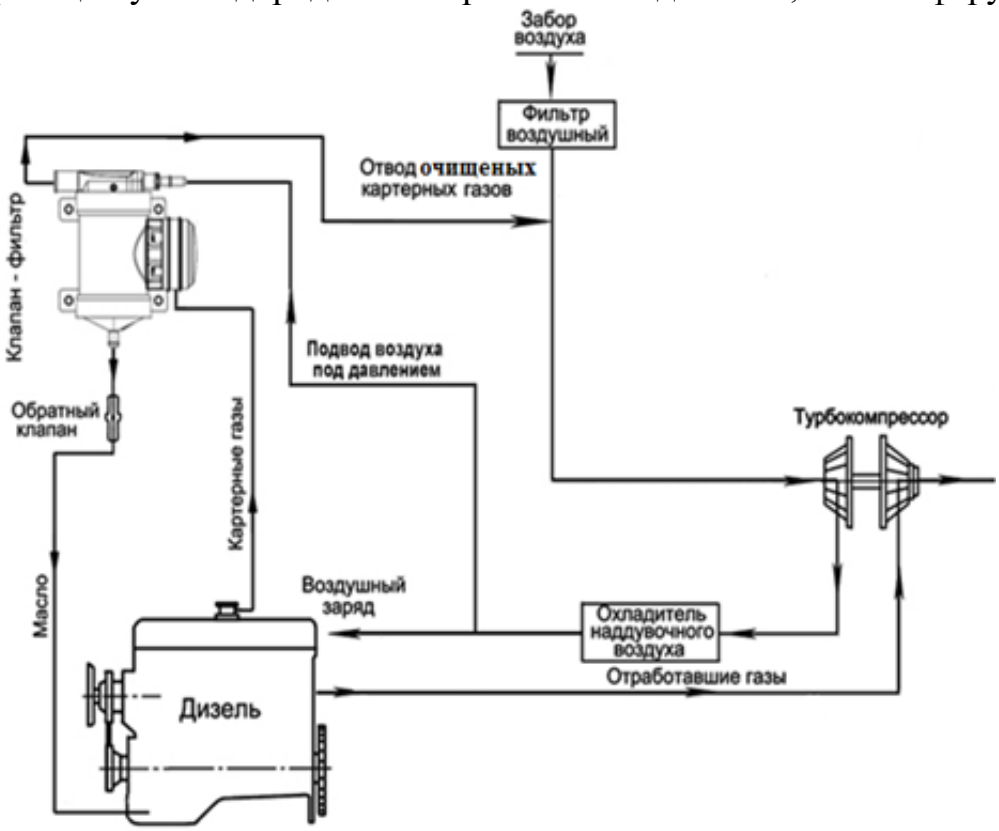


Рисунок 12 - Схема газообмена дизеля с клапан-фильтром закрытой вентиляции картера

Система охлаждения

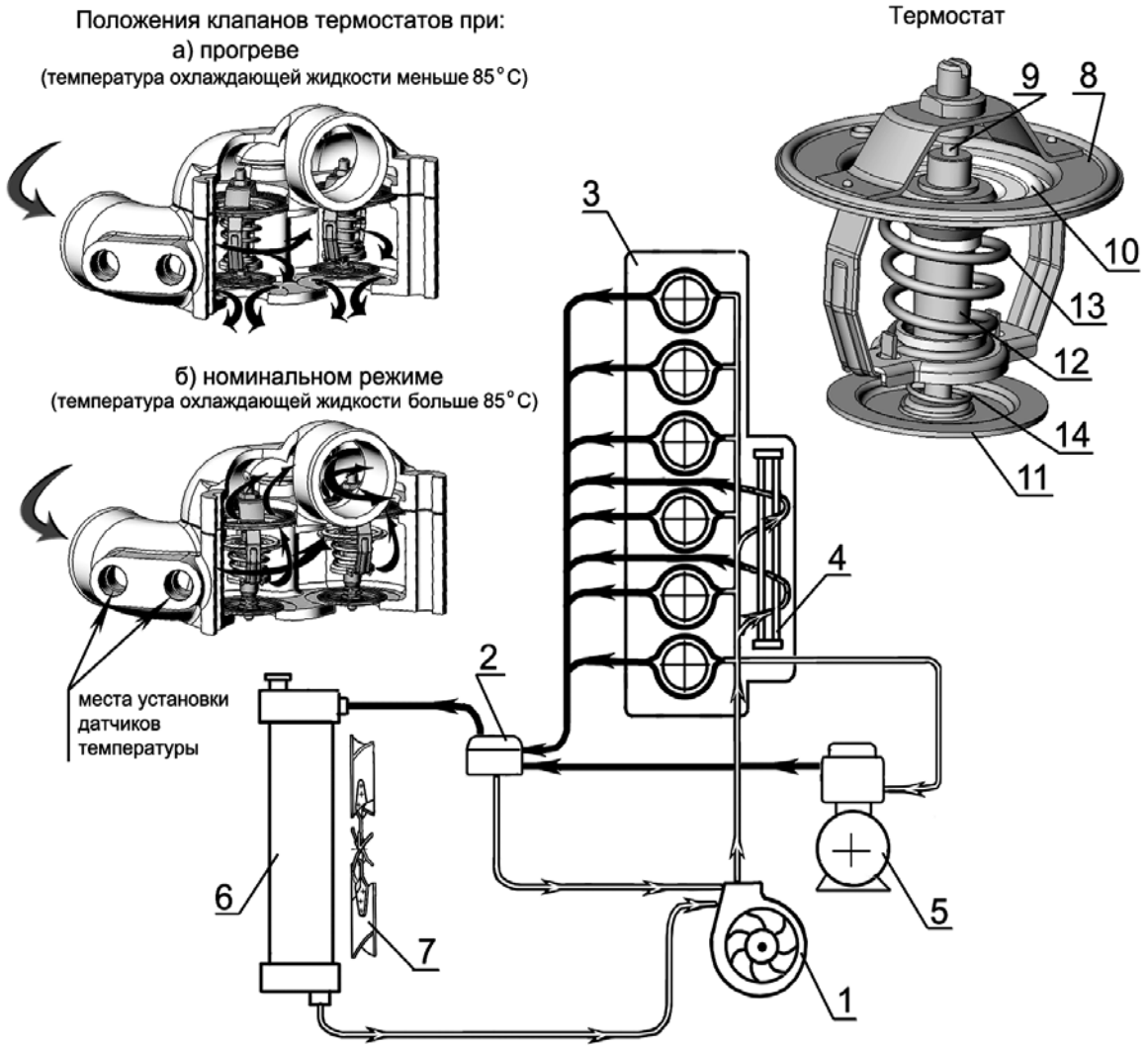
Система охлаждения (Рисунок 13) закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости от центробежного насоса. Водяной насос приводится во вращение клиновым ремнем от шкива коленчатого вала. Смазка "Литол-24" в подшипниковую полость насоса заложена при сборке. В процессе эксплуатации смазывание подшипников не требуется.

Температуру охлаждающей жидкости в системе контролируют по дистанционному термометру и световому сигнализатору.

Запрещается эксплуатация дизеля при загорании светового сигнализатора температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения.

Для ускорения прогрева дизеля после пуска и автоматического регулирования температурного режима при различных нагрузках и температурах окружающего воздуха служат два термостата ТС-107, установленных на линии нагнетания.

В корпусе термостата размещены два клапана (основной 10 и перепускной 11, рисунок 13) и термосиловой элемент 12, внутри которого установлен поршень 9.



1 – насос водяной; 2 – термостаты; 3 – блок цилиндров; 4 – жидкостно-масляный теплообменник; 5 – компрессор; 6– радиатор; 7 – вентилятор; 8- корпус термостата; 9 – поршень; 10 – клапан основной; 11 – клапан перепускной; 12 – термосиловой элемент; 13- пружина клапана; 14 - пружина перепускного клапана.

Рисунок 13 – Схема системы охлаждения

Термосиловой элемент состоит из корпуса (баллона) заполненного термочувствительным составом, расширяющимся при нагревании. На корпусе неподвижно установлен основной клапан. На оси корпуса подвижно установлен перепускной клапан 11, поджимаемый пружиной 14. Пружина 13 установлена враспор и плотно прижимает основной клапан к корпусу термостата 8.

После пуска дизеля, прежде чем охлаждающая жидкость не прогреется до температуры +85ºС основные клапаны термостатов закрыты, охлаждающая жидкость из водоотводящей трубы головок цилиндров, минуя радиатор, направляется в насоси снова попадает в блок цилиндров.

При температуре охлаждающей жидкости выше 85ºС наполнитель термочувствительного элемента расширяясь воздействует на фиксированно установленный поршень 9,тем самым вызывая перемещение термочувствительного элемента с основным клапаном относительно поршня. При усилии перемещения, превышающем усилие, создаваемое пружиной 13, основной клапан перемещается вниз, образуя зазор между основным клапаном и корпусом термостата, и охлаждающая жидкость начинает частично циркулировать через радиатор. Когда температура охлаждающей жидкости достигнет +90ºС, основной клапан открывается полностью и весь поток проходит через радиатор. Одновременно при перемещении основного клапана перемещается вниз и перепускной клапан, перекрывая канал для перепуска охлаждающей жидкости к водяному насосу.

Вентилятор с вязкостной муфтой отключения с электронным управлением устанавливается на коленчатом валу дизеля. (Рисунок 14).

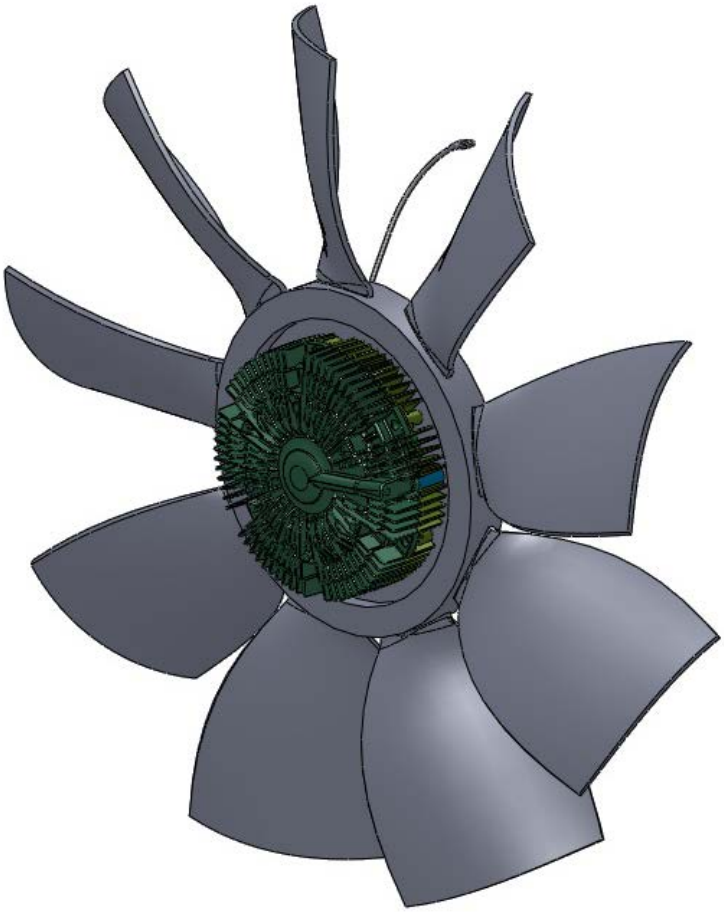
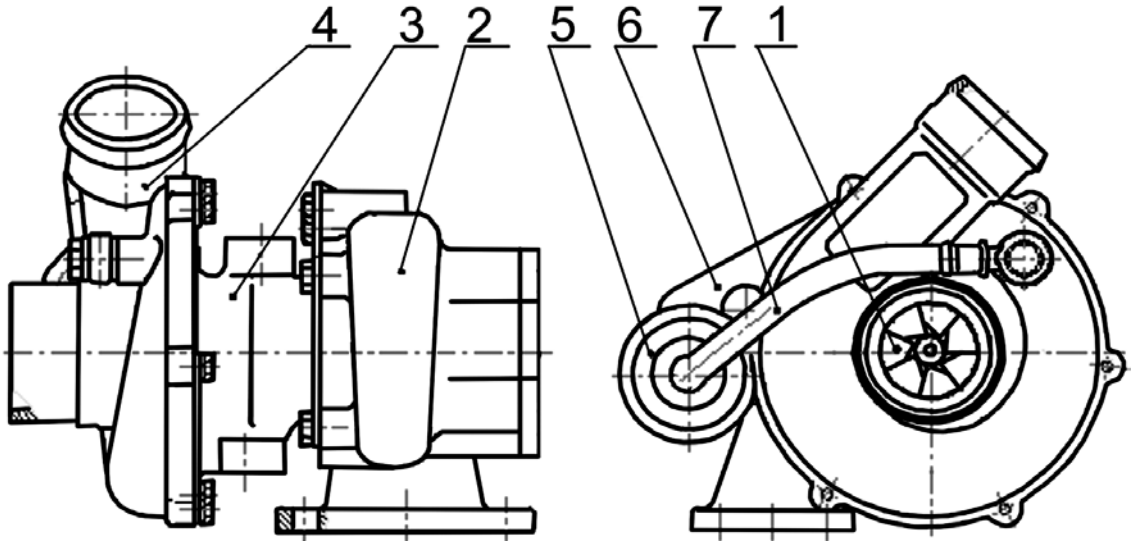


Рисунок 14 – Установка вентилятора с вязкостной муфтой отключения

Устройство наддува

Турбокомпрессор

На дизелях устанавливается регулируемый турбокомпрессор (Рисунок 15).



1 – ротор; 2 - корпус турбины; 3 - корпус подшипника; 4 - корпус компрессора; 5 – исполнительный механизм; 6 - кронштейн крепления исполнительного механизма; 7 - воздухопровод.

Рисунок 15 - Турбокомпрессор регулируемый.

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

Конструктивно турбокомпрессор в соответствии с рисунком 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 выходом компрессора. Настройка регулятора на определенное давление производится регулированием длины тяги.

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.

Устройство пуска

Устройство пуска дизелей состоит из электрического стартера номинальным напряжением 24 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 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

Генератор серии AAN (28В, 100 А) предназначен для работы в качестве источника электроэнергии параллельно с аккумуляторной батареей в системе электрооборудования автомобилей, тракторов и других машин.

Генератор представляет собой трехфазную электрическую машину переменного тока с электромагнитным возбуждением, встроенным выпрямительным блоком и регулятором напряжением.

Имеет выводы для подключения к цепям:

«B+» - нагрузки и «+» аккумуляторной батареи;

«D+» - подключается через контрольную лампу 24В, 2,7+0,6 Вт заряда аккумуляторной батареи к выводу «B+» генератора и реле блокировки стартера;

«W+» - электронного тахометра;

«B-» - к «массе» технического средства.

Компрессор и его привод

Дизели, устанавливаемые на транспортное средство, оборудованы поршневым двухцилиндровым компрессором с жидкостной системой охлаждения.

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

Компрессор имеет клиноременный привод и устанавливается через плиту на крышке распределения.

Система охлаждения компрессора объединена с системой охлаждения дизеля. Подвод охлаждающей жидкости к компрессору осуществляется от жидкостно-масляного теплообменника, отвод – в корпус термостатов.

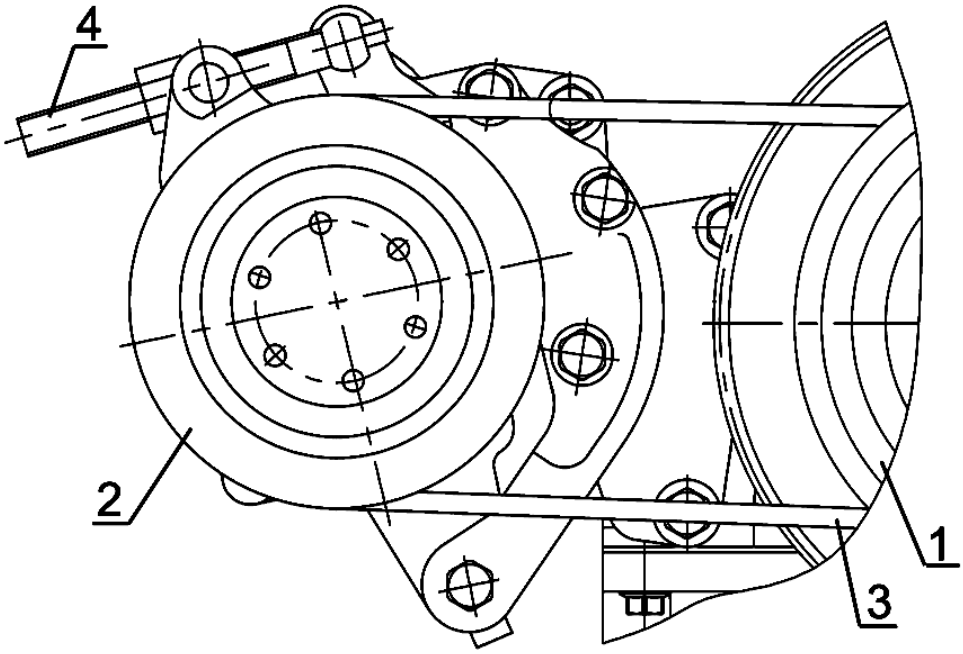
Воздух в цилиндры компрессора поступает из впускного патрубка дизеля.

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 систем гидрофицированного управления транспортным средством на дизеле устанавливается шестеренный насос (Смотри таблицу 6).

Шестеренный насос имеет клиноременный привод от шкива коленчатого вала (Рисунок 17, насос устанавливает потребитель).



1 – шкив коленвала; 2 – насос шестеренный; 3 – ремень; 4 – натяжитель

Рисунок 16– Установка насоса шестеренного

Устройство электронного управления работой дизеля

Электронное управление работой дизеля позволяет точно и дифференцированно регулировать параметры процесса впрыскивания и соответственно устанавливать степень рециркуляции отработавших газов.

Устройство электронного управления работой дизеля (EDC – Elektronik Diesel Control), рисунок 17, подразделяется на три системных блока:

- датчики и задающие устройства;
- исполнительные механизмы.
- блок управления и контроля;

Величина цикловой подачи топлива зависит от различных параметров:

- желания водителя (положение педали газа);
- рабочего состояния дизеля;
- температуры охлаждающей жидкости;
- воздействия других систем (технического средства)
- воздействия на уровень эмиссии вредных веществ в отработавших газах и другие;

Все это обуславливает широкие возможности управления, когда возникающие отклонения от требуемого режима оперативно распознаются и запускается соответствующая программа реагирования (например: - огра-

ничение крутящего момента или переход на режим холостого хода в случае неисправности).

Электронная система управления работой дизеля интегрируется в единую бортовую сеть управления техническим средством и в бортовую систему диагностики технического средства.

Системные блоки

Датчики и задающие устройства – регистрируют условия эксплуатации (например: частоту вращения коленчатого вала дизеля) и задаваемые величины (например: положение педали газа). Они преобразуют физические величины в электрические сигналы.

Блок управления – обрабатывает сигналы датчиков и задающих устройств по определенным программам (алгоритмам управления и регулирования). Он управляет исполнительными механизмами с помощью электрических выходных сигналов. Кроме того, блок управления взаимодействует с другими системами автомобиля, а также участвует в его диагностике.

Исполнительные механизмы – преобразуют электрические выходные сигналы блока управления в действие механических устройств.

Структурную электрическую схему электронного управлением дизеля смотри в Приложении Е1.

Таблица 8

№	Датчик или исполнительный механизм	Место установки
1	Датчик угла поворота коленчатого вала	Крышка распределения
2	Датчик угла поворота распределительного вала	Корпус топливного насоса высокого давления
3	Датчик температуры и давления топлива	Корпус фильтра тонкой очистки топлива
4	Датчик температуры и давления масла	Корпус теплообменника
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 расхода топлива	Топливный насос высокого давления

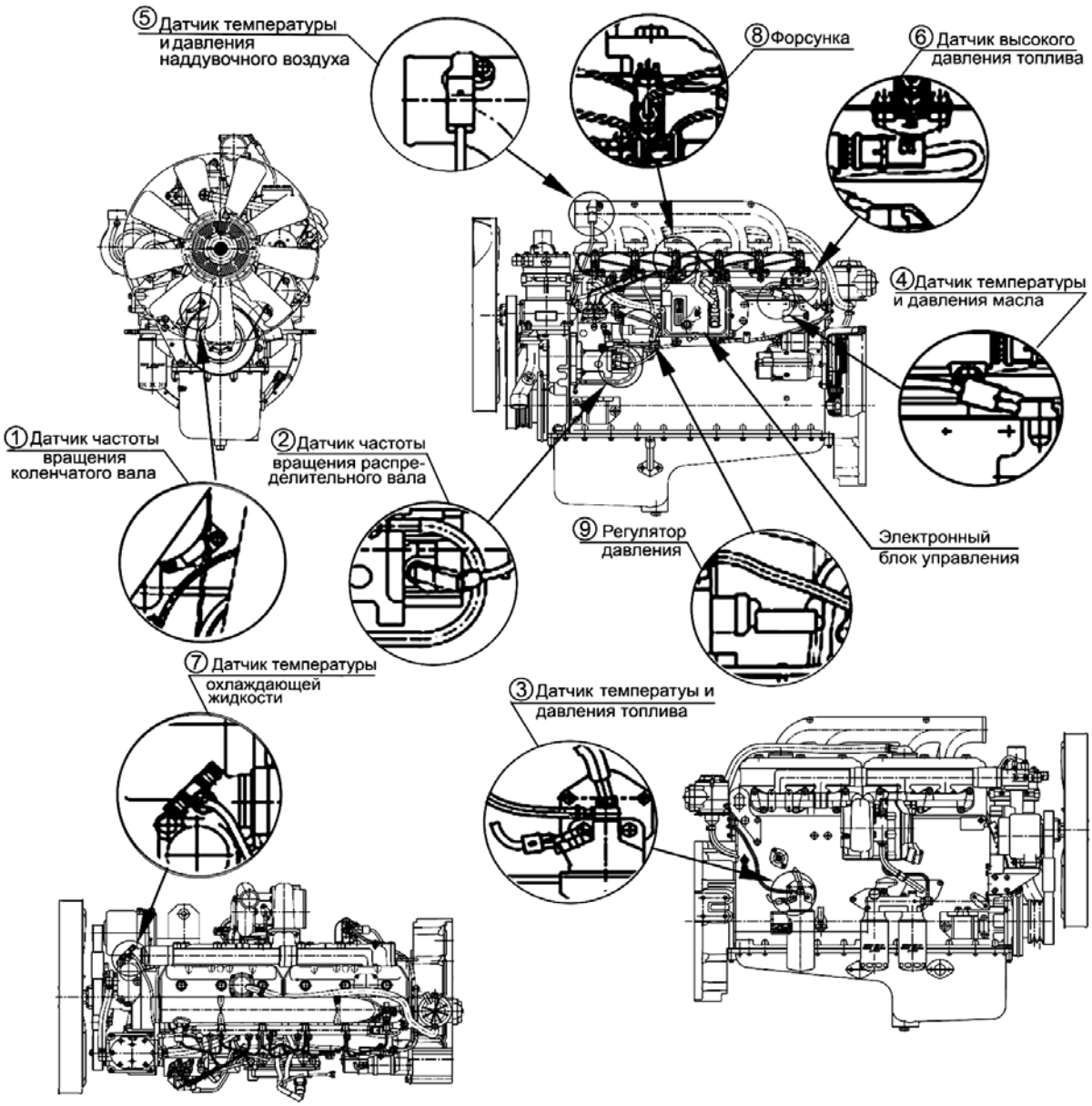


Рисунок 17 – Расположение датчиков и исполнительных механизмов

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

Последовательность управления дизелем

Для выполнения этой задачи управления дизелем блок управления нуждается в текущей информации от датчиков и блоков управления другими системами транспортного средства.

Момент движения.

Сигнал датчика положения педали газа интерпретируется блоком управления работой дизеля как требование к моменту движения. Точно также воспринимается необходимость увеличения или уменьшения скорости движения.

После этого выбора заданный момент движения определяется системой движения технического средства. В случае блокировки или пробуксовывания ведущих колес соответствующие величины повышаются или снижаются.

Коррекция крутящего момента должна учитывать и другие требования к крутящему моменту:

- внешние:

- при работе привода ведущих колес - передаточное отношение привода.

Оно фактически определяется передаточным отношением включенной передачи.

- внутренние:

- необходимая величина подачи топлива определяется текущей степенью эффективности сгорания топливовоздушной смеси. Рассчитанное количество топлива

ограничивается системами защиты и изменяется с учетом необходимого регулирования плавности хода.

- во время пуска дизеля величина цикловой подачи рассчитывается блоком управления по алгоритму «стартовая подача».

Управление исполнительными механизмами.

Из результирующей задаваемой величины подачи топлива определяются параметры работы ТНВД, а также наилучший режим работы системы наполнения цилиндров воздухом.

Электронная диагностика

Интегрированное в блок управления устройство диагностики относится к основным электронным устройствам управления работой дизеля. Алгоритмы контроля тестируют входные и выходные сигналы во время штатной работы дизеля. Кроме того, вся система проверяется на ошибки и неисправности, при этом распознанные ошибки фиксируются в памяти блока управления. При диагностике автомобиля на СТО эти сведения считываются через последовательный интерфейс и помогают быстро распознать и провести ремонт

Контроль входных сигналов. Наблюдение за датчиками и их соединениями с блоком управления ведется посредством оценки входных сигналов. Эти проверки дефектов датчиков позволяют локализовать короткие замыкания на аккумуляторную батарею и «массу», а также обрывы проводников.

Контроль выходных сигналов для исполнительных механизмов производится наряду с контролем связи с блоком управления. В процессе контроля выявляются не только ошибки в работе исполнительных механизмов, но также короткие замыкания и дефекты проводников.

Контроль передачи данных блоком управления. Связь с другими блоками управления осуществляется по шине CAN. Так как больше всего сообщений CAN с повторяющимися временными интервалами отправляются определенными блоками управления, выход из строя одного из них можно определить проверкой соотношения этих временных интервалов.

Контроль внутренних функций блока управления. В блок управления заложены функции аппаратного и программного контроля. Возможна проверка отдельных конструктивных элементов блока управления.

Система SCR устанавливается потребителем на транспортном средстве с соблюдением требований к монтажу, обеспечивающих работоспособное состояние ее компонентов при различных режимах эксплуатации транспорта.

Функциональное описание система SCR

Система SCR начинает работать при достижении отработавшими газами температуры более 200ºС, необходимой для разогрева каталитического покрытия нейтрализатора.

Подающий модуль (Рисунок 19), производит забор реагента AdBlue из бака и подает его к форсунке (Рисунок 20). Форсунка распыляет в приемной трубе необходимое количество мочевины под давлением 8 атм. В поток отработавших газов. Под воздействием высоких температур из реагента AdBlue выделяется аммиак (NH3), который на катализаторе вступает в восстановительную реакцию с оксидами азота (NOx), образуя безвредные азот (N2) и воду (H2O).

Впрыск мочевины происходит в зависимости от:

- нагрузки дизеля (мощности, частоты вращения коленчатого вала, крутящего момента). Данные передаются от ЭБУ дизеля к электронному блоку подающего модуля через CAN-шину;
- температуры отработавших газов. Данные передаются от сигнала датчика температуры отработавших газов к электронному блоку подающего модуля;
- содержания NOx в отработавших газах. Данные передаются от сигнала датчика NOx к электронному блоку подающего модуля;

Впрыск мочевины в систему выпуска прекращается при следующих условиях:

- при малом потоке отработавших газов, например, на холостом ходу;
- когда температура отработавших газов снижается, и температура нейтрализатора опускается ниже рабочего значения (~200ºС).

Форсунка системы SCR подключены к системе охлаждения дизеля.

Для обеспечения успешного функционирования устройства при температуре окружающей среды ниже -11ºС (температура замерзания реагента AdBlue), используются нагревательные элементы, установленные на трубопроводе подачи мочевины.

В случае замерзания реагента в баке, необходимо разогреть подающий модуль. Через ~15 минут работы дизеля в баке AdBlue оказывается оттаявшего реагента достаточное количество для функционирования устройства и на режиме дизеля, обеспечивающем температуру катализатора +200ºС устройство вступает в работу.

Не рекомендуется допускать замерзания и перегрева AdBlue – это сокращает срок ее хранения

При неисправности системы SCR наступает ограничение крутящего момента дизеля.

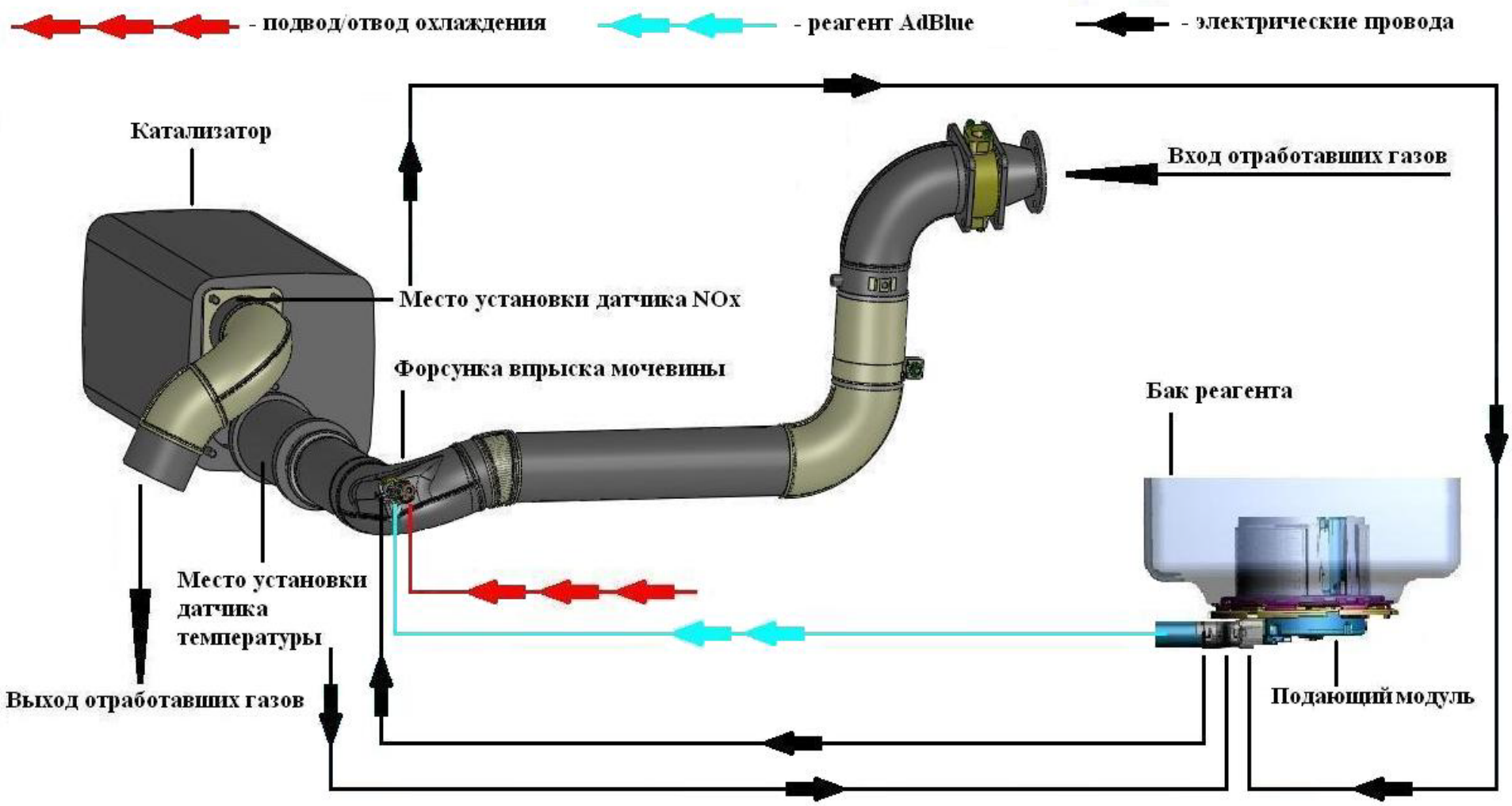


Рисунок 18 – Схема системы селективной каталитической нейтрализации отработавших газов

Подающий модуль (насос) с блоком управления дозирования.

Подающий блок системы SCR состоит из насоса и электронного блока управления (ЭБУ). Насос создает необходимое давление в системе. ЭБУ получает сигналы от датчиков NOx, датчика температуры катализатора, электронного блока управления дизелем, обрабатывает полученную информацию согласно заложенному алгоритму и рассчитывает необходимое количество реагента.

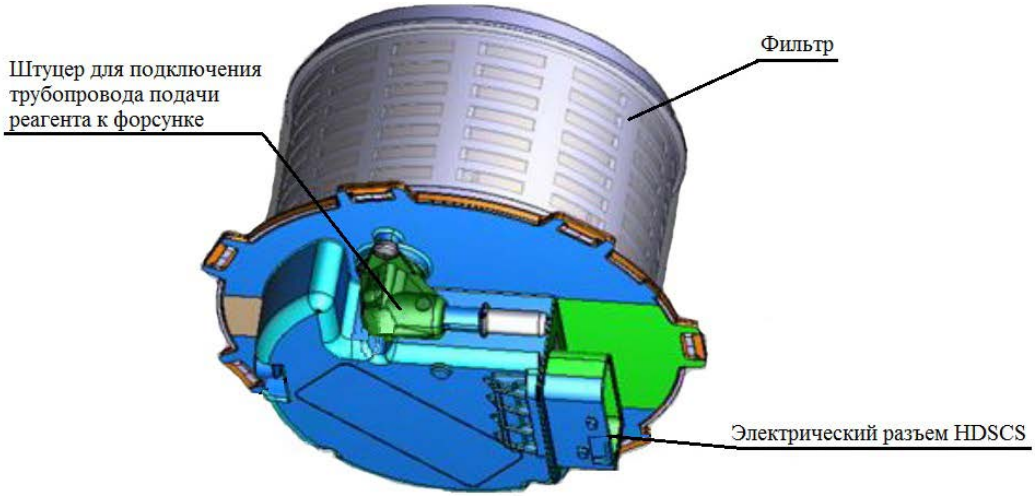
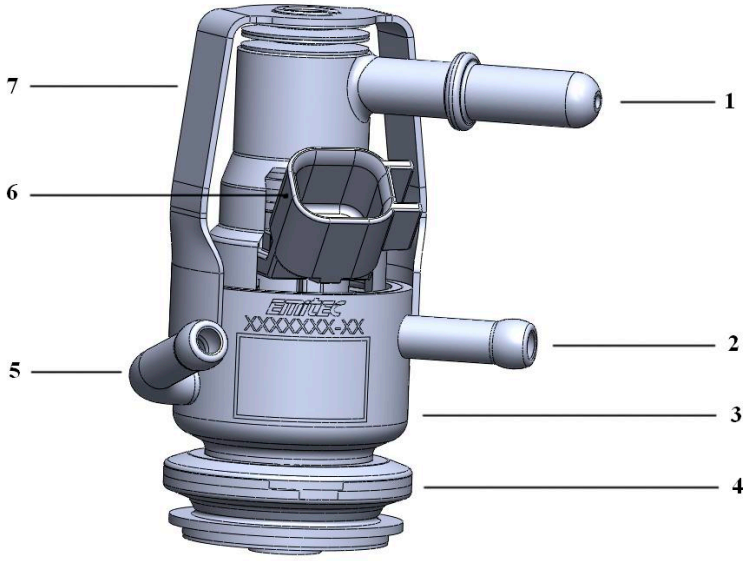


Рисунок 19 – Подающий модуль

Дозирующий модуль (форсунка)

Форсунка дозирует подачу мочевины в поток отработавших газов. Управление форсункой осуществляет блок управления, который точно подбирает необходимое количество AdBlue в соответствии с параметрами дизеля.



1 – штуцер подвода мочевины от подающего модуля; 2 – штуцер отвода охлаждающей жидкости от форсунки; 3 – охлаждаемый корпус; 4 – фланец; 5 - штуцер подвода охлаждающей жидкости к форсунке; 6 – электрический разъем подключения форсунки к электронной системе управления; 7 – металлический кронштейн.

Рисунок 20 – Форсунка

Форсунка должна быть обязательно подключена к системе охлаждения, иначе она выйдет из строя.

Система бортовой диагностики

Описание принципов работы системы

Система регистрирует коды неисправностей, которые показывают состояние систем, отвечающих за ограничение выбросов вредных веществ. Код неисправности сохраняется для каждого зафиксированного и подтвержденного сбоя в работе системы ограничения выбросов вредных веществ. Код неисправности однозначно определяет неисправную систему либо деталь, в дополнение к этому, он активизирует лампу индикации неисправности.

Контроль системы ограничения оксидов азота

На дизелях Д-262, экологического уровня Euro-5 производства ОАО «ММЗ» для снижения оксидов азота применена система SCR. В дополнение к контролю цепей на обрыв и короткое замыкание всех электронно-управляемых компонентов системы SCR, система бортовой диагностики контролирует систему SCR на предмет серьезного функционального несрабатывания (СФН). Эти СФН включают:

- полный демонтаж системы или ее замену на фальшивую систему;
- недостаток требуемого реагента для системы SCR;
- неисправность любого электрического компонента системы SCR, включая дозирующий блок;
- неисправность системы подогрева реагента;
- неисправность системы дозирования реагента:
- отсутствие (пропуск) подачи реагента;
- забивание распылителя форсунки;
- неисправность дозирующего модуля.

В дополнение к отмеченным СФН система бортовой диагностики контролирует сбои, которые приводят к превышению выбросов NO_x в соответствии с требованиями регулирующего документа. Это сопровождается сравнением показаний датчика NO_x с установленными значениями выбросов NO_x при определенных условиях работы дизеля. Если сбой фиксируется, его код сохраняется с указанием причины сбоя. В случае неисправностей, касающихся превышения выбросов NO_x или способности определять превышение выбросов NO_x система бортовой диагностики удовлетворяет требованиям регулирующего документа, касающихся нестираемых кодов сбоя и ограничителей крутящего момента.

Использование расчетного метода

Контроль NO_x представляет собой процесс, который определяет состояние, работоспособность системы SCR и выставляет код сбоя, когда эта работоспособность определяется как выходящая за рамки приемлемого диапазона. Работоспособность системы определяется компьютерной обработкой разницы между измеренной конверсией NO_x системы, использующей датчик NO_x на выходе ОГ, и установленной конверсией NO_x при использовании программных моделей выбросов дизелем и каталитических подсистем системы SCR. Результатом сравнения является ошибка, пред-

ставляющая собой разницу между установленной конверсией NO_x и действительной конверсией NO_x.

Уровень этой ошибки соотносится с выбросами NO_x в цикле эмиссии окислов азота, так чтобы определить не превышен ли установленный уровень для системы БД. Ошибка для работоспособной системы ожидается близкой к нулю, означая, что измеренная и установленная конверсии NO_x почти идентичны.

Факторы стандартных шумов и неточность измерения не позволяют, чтобы уровень ошибки достиг нуля даже для совершенной системы. Ошибка для неисправной системы будет всегда больше нуля. Пороговое значение для выявления неисправной системы определяется при получении данных дизеля от неисправной системы и анализе рассчитанной результирующей ошибки.

Описание ограничения крутящего момента

Система БД активирует ограничитель крутящего момента немедленно после выявления следующих неисправностей:

- любое отклонение в уровне оксидов азота, которое привело бы к превышению предела оксидов азота, равного 7 г/кВт·ч при измерении в цикле ESC.

- любая неисправность любого компонента, используемого для обеспечения работоспособности системы контроля оксидов азота.

Система БД должна вводить в действие ограничитель момента, если следующие неисправности сохраняются в течение 36 часов:

- любая неисправность любого компонента, используемого для проверки системы контроля оксидов азота.

Если система БД определила необходимость ввода в действие ограничителя крутящего момента, последний должен быть задействован, когда скорость ТС равна нулю.

Ограничитель крутящего момента должен быть отключен, когда условие активации ограничителя крутящего момента больше не существует и дизель работает на холостом ходу.

Функция ограничения крутящего момента не предусмотрена системой БД для автомобилей специальных служб согласно п. 5.5.5.8 Правил ЕЭК ООН №49-05.

Описание ограничений по внешней скоростной характеристике

Если ограничитель крутящего момента введен в действие, то крутящий момент дизеля не должен превышать следующих величин:

60% крутящего момента на полной нагрузке, независимо от частоты вращения дизеля, для категорий ТС: N3>16000 кг, M1>7500 кг, M3/III и M3/B>7500 кг;

75% крутящего момента на полной нагрузке, независимо от частоты вращения дизеля, для категорий ТС: N1, N2 и N3 ≤ 16000 кг, а также 3500 кг < M < 7500 кг, M2, M3/I, M3/II, M3/A и M3/B ≤ 7500 кг.

Расположение диагностического интерфейса (разъема)

Разъем может находиться сбоку сиденья водителя, а также на полу кабины. Разъем должен быть доступен для персонала извне АТС и не ограничивать доступ к сидению водителя.

Перечень кодов сбоев, контролируемых системой БД, указан в Приложении К настоящего руководства по эксплуатации.

1.2.3 Маркировка и пломбирование составных частей дизеля

Маркировка составных частей дизеля, изготавливаемых на «ММЗ» и получаемых по кооперации, производится на основании и в соответствии с действующей конструкторской документацией завода.

Маркировка покупных изделий, являющихся составными частями дизеля, - в соответствии с конструкторской документацией предприятий-поставщиков.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 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 дизель;

- до включения нового дизеля в работу под нагрузкой произведите его обкатку, руководствуясь п.2.3.4;

- 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 дизеле до 0,8 МПа);

При вынужденной работе дизеля 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 0,1МПа не допускается;

- не допускается перегрев охлаждающей жидкости выше 100°С;

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

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

- дизель не должен работать более 1 минуты с полной нагрузкой и частотой вращения ниже частоты вращения, соответствующей максимальному крутящему моменту – перейдите на низшую передачу;

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;

- проводите своевременно техническое обслуживание дизеля, руководствуясь разделом 3.1;

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

Проведение ремонтных, сварочных работ допускается только при отключенных клеммах аккумулятора.

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

- применяйте топливо и масло только тех марок, которые указаны в настоящем руководстве;

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

При мойке дизеля не допускается попадание прямых струй воды на узлы электрооборудования.

2.2 Подготовка дизеля к использованию

2.2.1 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 проведении погрузочно-разгрузочных работ зачаливание строп производите только за рым-болты, имеющиеся на дизеле. (Схема строповки дизеля согласно Приложению И).

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.

Инструмент и приспособления при подготовке дизеля должны быть исправными, соответствовать назначению и обеспечивать безопасное выполнение работ.

Рабочее место подготовки дизеля должно быть оборудовано средствами пожаротушения.

2.2.2 Расконсервация дизеля, сборочных единиц и деталей

Дизели, поступающие потребителю, законсервированы на срок хранения 6 месяцев.

Срок консервации указывается в паспорте на дизель.

Таблица 9 - Перечень операций по расконсервации

№ 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 из штуцера подводящего на радиаторе блока электронного управления и из штуцера отводящего излишки топлива на ТНВД. 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 краник.	+	-
6	Подготовить дизель к пуску. Заправить картер дизеля чистым маслом.	+	-
7	Прокачать систему топливоподачи насосом ручной подкачки, удалив воздух из топливной системы (см. п. 3.2.9).	+	-
	Расконсервация сборочных единиц и деталей		
8	Расконсервацию прикладываемых к дизелю сборочных единиц производить протиранием ветошью, смоченной уайт-спиритом (ГОСТ3134-78), с последующим протиранием насухо.	+	+
9	Расконсервацию прикладываемых деталей производить в моющем растворе струйным методом или методом окунания с последующей горячей сушкой: -температура моющего раствора от 60° до 80° С; -температура сушки от 70° С до 80° С.	+	+

2.2.3 Доукомплектация дизеля

При установке на транспортное средство дизели должны быть доукомплектованы: топливным баком, радиатором системы охлаждения, вентилятором, охладителем наддувочного воздуха, воздухоочистителем, приборами электрооборудования и контрольными приборами, фильтром «PreLine 420».

В конструкции дизеля предусмотрены места для подвода и отвода теплоносителя от системы предпускового подогрева, которая должна устанавливаться на машине и использоваться с целью предпускового подогрева дизеля для его запуска при окружающей температуре ниже минус 20° С.

2.2.4 Заправка системы охлаждения

Заправьте емкости системы охлаждения путем залива в радиатор или расширительный бачек охлаждающей жидкости (марка жидкости и объем заправки указаны в таблице Приложения А).

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.

2.2.5 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. Рекомендуемые марки дизельного топлива и масла указаны в таблице Приложения А.

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.

Перед заправкой маслом транспортное средство должно быть установлено на горизонтальной площадке.

Масло залить в дизель до верхней метки по масляному щупу. Запустить дизель и дать ему поработать в течение 5 минут. Остановить дизель, дать стечь маслу в течение 10 минут.

Долить масло до уровня верхней метки масляного щупа.

2.2.6 Заправка бака реагентом

Для заправки бака системы SCR используйте специальный раствор мочевины AdBlue. AdBlue – это торговая марка водного раствора мочевины, использующегося для очистки выхлопных газов дизельных дизелей. 32,5 % очищенной мочевины ((NH2)2CO) и 67,5 % деминирализованной воды.

Указания по обращению с AdBlue®:

- следует использовать AdBlue®, изготовленный только по лицензии производителя и в оригинальной упаковке.
- слитый AdBlue® нельзя использовать повторно, чтобы избежать загрязнений.
- заполнение бака реагентом можно проводить только при использовании разрешённых производителем ёмкостей и адаптеров.
- мочевина может вызывать раздражение кожи, глаз и органов дыхания. При попадании реагента на кожу её следует немедленно промыть обильным количеством воды. В случае необходимости обратиться к врачу.

Не допускать попадания в бак масла или дизельного топлива.

При заправке бака реагента, необходимо избежать прямого попадания струи на подающий модуль (Рисунок 21)

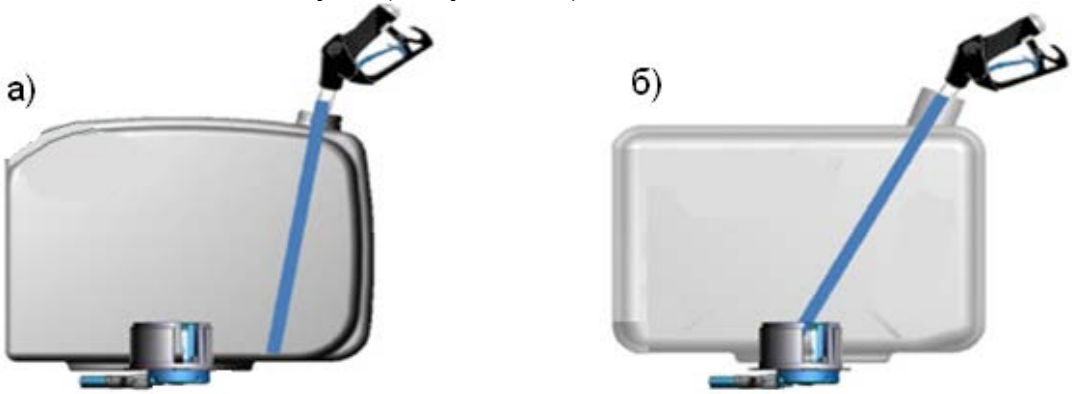


Рисунок 21 – а) Правильный направление б) Неправильное направление

2.2.7 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 транспортное 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 указателя давления масла в системе смазки и датчик сигнализатора аварийного давления установлены в крышке теплообменника.

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 транспортного средства.

2.3 Использование дизеля

2.3.1 Действия персонала перед пуском 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, для чего выполните действия в соответствии с п.3.2.9 настоящего руководства.

Слив топлива производите в емкость.

2.3.2 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 зависимости 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 (смотри п. 2.3.6)

Плавно включите муфту сцепления.

Прогрейте дизель до устойчивой работы на оборотах коленчатого вала 800-1000 мин$^{-1}$ (в течение 2-3мин), а затем дайте ему поработать на повышенных оборотах, постепенно увеличивая обороты до 1600 мин$^{-1}$ до достижения температуры охлаждающей жидкости 40º С.

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

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

При прогретом 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 превышать15 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 20° С) проделайте 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.

2.3.3 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.

Остановите дизель переводом ключа замка зажигания в нулевое положение.

После остановки дизеля выключите выключатель аккумуляторных батарей.

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

2.3.4 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 в составе автотранспортного средства проводите на холостом ходу 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:

- слейте отстой из фильтра грубой очистки топлива;
- проверьте и необходимости отрегулируйте натяжение приводных ремней;
- проверьте и при необходимости подтяните наружные резьбовые соединения;

Отработавшие газы на выходе имеют температуру 600…800 °С, поэтому повреждения лакокрасочного покрытия выпускного коллектора после первых часов работы дизеля не является признаком нарушений в рабочем процессе дизеля.

2.3.5 Эксплуатация 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 в соответствии с таблицей А.1 (Приложение А), 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 дизеля.

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 зимние сорта масла и топлива в соответствии с химмотологической картой (Приложение А).

В зимний период времени, в случае аварийной заправки системы охлаждения водой, при длительной остановке дизеля, необходимо обеспечить слив воды.

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 охлаждения охлаждающей жидкостью закройте краники после начала истечения из них охлаждающей жидкости.

2.3.6 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 блинккод неисправности дизеля 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» блинккод следующей неисправности. Таким образом выводятся все неисправности зафиксированные электронным блоком. После вывода последней зафиксированной неисправности блок начинает вновь выводить первую неисправность.

Расшифровку блинккодов неисправностей смотри в Приложении К.

Устраните неисправность способом, указанным в таблице 11 и удалите запись из памяти блока управления следующим образом:

- выключите зажигание и выдержите паузу в течение одной минуты;
- нажмите диагностическую клавишу и, удерживая ее, включите зажигание;
- удерживайте диагностическую клавишу в нажатом состоянии в течение 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 блинккодов 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 дизеля.

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 приведены также в таблице 11.

Проверку проблем работы дизеля по разделам 1 – 4 таблицы 11 проводите после полной проверки системы “Common rail” с помощью диагностического прибора.

Таблица 11

Неисправность **Внешнее проявление неисправности**	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
1.Проблемы с запуском дизеля	
1.1 Дизель не запускается	
1.1.1 Проверьте наличие топлива в топливном баке и что это топливо соответствующей марки	Заполните топливный бак
1.1.2 Проверьте работоспособность стартера и цепей его управления	Произведите необходимый ремонт
1.1.3 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
1.1.4 Проверьте нет ли утечек в контуре высокого давления	Произведите необходимый ремонт
1.1.5 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»
1.1.6 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».
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
1.1.7 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

Неисправность **Внешнее проявление неисправности**	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
1.1.8 Проверьте надежность работы свечей накаливания	Замените свечи накаливания или блок управления свечами
1.1.9 Проверьте состояние жгута проводов (обрыв или замыкание)	Произведите необходимый ремонт
1.1.10 Проверьте уровень компрессии в цилиндрах	Произведите необходимый ремонт
1.1.11 Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch».
1.1.12 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».
- проверьте исправность контура низкого давления; - проверьте отсутствие утечек в контуре высокого давления	Произведите необходимый ремонт
1.1.13 Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
1.2 Дизель запускается с трудом или запускается, а затем останавливается	
1.2.1 Проверьте наличие топлива в топливном баке и что это топливо соответствующей марки	Заполните топливный бак
1.2.2 Проверьте контур низкого давления	
- проверьте правильность подсоединений в контуре низкого давления	Произведите необходимый ремонт
- проверьте наличие утечек в шлангах и штуцерах	Произведите необходимый ремонт
- 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
1.2.3 Проверьте нет ли утечек в контуре высокого давления	Произведите необходимый ремонт

Продолжение таблицы 11

Неисправность **Внешнее проявление неисправности**	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
1.2.3 Проверьте нет ли утечек в контуре высокого давления	Произведите необходимый ремонт
1.2.4 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»
1.2.5 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
1.2.6 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».
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
1.2.7 Проверьте надежность работы свечей накаливания	Замените свечи накаливания или блок управления свечами
1.2.8 Проверьте состояние жгута проводов (обрыв или замыкание)	Произведите необходимый ремонт
1.2.9 Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch».
1.2.10 Проверьте уровень компрессии в цилиндрах	Произведите необходимый ремонт
1.2.11 Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы

Продолжение таблицы 11

Неисправность **Внешнее проявление неисправности**	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
1.3 Горячий дизель запускается с трудом	
1.3.1 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».
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
1.3.2 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
1.3.3 Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch».
1.3.4 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
1.3.5 Проверьте уровень компрессии в цилиндрах	Произведите необходимый ремонт
1.3.6 Проверьте состояние жгута проводов (оборван или пережат)	Произведите необходимый ремонт
1.3.7 Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы

Продолжение таблицы 11

Неисправность **Внешнее проявление неисправности**	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
2.Неустойчивая работа дизеля на холостом ходу	
2.1Неустойчивая частота вращения холостого хода	
2.1.1 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 кон тура низкого давления
2.1.2 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».
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
2.1.3 Проверьте состояние жгута проводов (обрыв или замыкание)	Произведите необходимый ремонт
2.1.4 Проверьте нет ли утечек в контуре высокого давления	Произведите необходимый ремонт
2.1.5 Проверьте уровень компрессии в цилиндрах	Произведите необходимый ремонт
2.1.6 Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch».)
2.1.7 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».
- проверьте исправность контура низкого давления; - проверьте отсутствие утечек в контуре высокого давления	Произведите необходимый ремонт

Продолжение таблицы 11

Неисправность **Внешнее проявление неисправности**	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
2.2 Частота вращения холостого хода слишком высокая или слишком низкая	
2.2.1 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».
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии системы CRS	Выполните диагностику и необходимый ремонт
2.2.2 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»
2.2.3 Проверить правильность регулировки сцепления	Произведите необходимый ремонт
2.2.4 Проверьте состояние жгута проводов (обрыв или замыкание)	Произведите необходимый ремонт
2.2.5 Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
3 Поведение дизеля при движении транспортного средства	
3.1 Неустойчивая работа дизеля при ускорении/замедлении	
3.1.1 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».
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии системы CRS	Выполните диагностику и необходимый ремонт
3.1.2 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

Неисправность **Внешнее проявление неисправности**	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
- проверьте состояние воздушного фильтра	Замените воздушный фильтр новым
- проверьте отсутствие засоренности впускного коллектора	Очистите впускной коллектор
3.1.3 Проверьте состояние жгута проводов (обрыв или замыкание)	Произведите необходимый ремонт
3.1.4 Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch».
3.1.5 Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
3.2 Провалы при ускорении и при включении сцепления	
3.2.1 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
3.2.2 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».
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии системы CRS	Выполните диагностику и необходимый ремонт
3.2.3 Определите состояние исправности турбокомпрессора	Смотри «Руководство» приложение Ж
3.2.4 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

Неисправность **Внешнее проявление неисправности**	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
- 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 кон тура низкого давления
3.2.5 Проверьте уровень компрессии в цилиндрах	Произведите необходимый ремонт
3.2.6 Проверьте нет ли утечек в контуре высокого давления	Произведите необходимый ремонт
3.2.7 Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch».)
3.2.8 Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
3.3 Остановка дизеля	
3.3.1 Проверьте наличие топлива в топливном баке	Заполните топливный бак
3.3.2 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 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 кон тура низкого давления
3.3.3 Проверьте нет ли утечек в контуре высокого давления	Произведите необходимый ремонт
3.3.4 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»

Продолжение таблицы 11

Неисправность **Внешнее проявление неисправности**	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
3.3.5 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».
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
3.3.6 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
3.3.7 Проверьте состояние жгута проводов (оборван или пережат)	Произведите необходимый ремонт
3.3.8 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».
- проверьте исправность контура низкого давления; - проверьте отсутствие утечек в контуре высокого давления	Произведите необходимый ремонт
3.3.9 Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
3.4 Дизель работает с перебоями	
3.4.1 Проверьте наличие топлива в топливном баке	Заполните топливный бак
3.4.2 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

Неисправность **Внешнее проявление неисправности**	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
3.4.3 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».
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
3.4.4 Проверьте состояние жгута проводов (обрыв или замыкание)	Произведите необходимый ремонт
3.4.5 Проверьте уровень компрессии в цилиндрах	Произведите необходимый ремонт
3.4.6 Проверьте зазоры в приводе клапанов	Отрегулируйте зазоры в приводе клапанов
3.4.7 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».
- проверьте исправность контура низкого давления; - проверьте отсутствие утечек в контуре высокого давления	Произведите необходимый ремонт
3.4.8 Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
3.5 Недостаточная мощность	
3.5.1 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».
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
3.5.2 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

Неисправность **Внешнее проявление неисправности**	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
3.5.3 Проверьте уровень масла в дизеле	Произведите заправку маслом до необходимого уровня
3.5.4 Определите состояние исправности турбокомпрессора	Смотри «Руководство» приложение Е
3.5.5 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 кон тура низкого давления
3.5.6 Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch».
3.5.7 Проверьте уровень компрессии в цилиндрах	Произведите необходимый ремонт
3.5.8 Проверьте зазоры в приводе клапанов	Отрегулируйте зазоры в приводе клапанов
3.6 Чрезмерная мощность	
3.6.1 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».
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
3.6.2 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

Неисправность **Внешнее проявление неисправности**	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
3.6.3 Проконтролируйте расход масла (перегрузка двигателя)	При повышенном расходе масла произведите необходимый ремонт
3.6.4 Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch».
3.6.5 Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
3.7 Чрезмерный расход топлива	
3.7.1 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 кон тура низкого давления
3.7.2 В датчике температуры дизельного топлива имеются утечки	Замените датчик температуры дизельного топлива
3.7.3 Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch».
3.7.4 Проверьте нет ли утечек в контуре высокого давления	Произведите необходимый ремонт
3.7.5 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

Неисправность **Внешнее проявление неисправности**	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
3.7.6 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».
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
3.7.7 Проверьте уровень масла в двигателе	Произведите заправку маслом до необходимого уровня
3.7.8 Определите состояние исправности турбокомпрессора	Смотри «Руководство» приложение Е
3.7.9 Проверьте уровень компрессии в цилиндрах	Произведите необходимый ремонт
3.7.10 Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
3.8 Сверхвысокие обороты двигателя при отпуске педали или смене передачи	
3.8.1 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».
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
3.8.2 Проверьте состояние жгута проводов (обрыв или замыкание)	Произведите необходимый ремонт
3.8.3 Проверить правильность регулировки сцепления	Произведите необходимый ремонт
3.8.4 Определите состояние исправности турбокомпрессора	Смотри «Руководство» приложение Ж
3.8.5 Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch».
3.8.6 Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы

Продолжение таблицы 11

Неисправность **Внешнее проявление неисправности**	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
3.9 Двигатель глохнет при разгоне	
3.9.1 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».
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
3.9.2 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
3.9.3 Проверьте контур низкого давления	
- проверьте правильность подсоединений в контуре низкого давления	Произведите необходимый ремонт
- проверьте наличие утечек в шлангах/щтуцере	
- 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 кон тура низкого давления
3.9.4 Проверить правильность регулировки сцепления	Произведите необходимый ремонт
3.9.5 Проверьте состояние жгута проводов (обрыв или замыкание)	Произведите необходимый ремонт
3.9.6 Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
3.10 Двигатель не останавливается	
3.10.1 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».)
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт

Продолжение таблицы 11

Неисправность **Внешнее проявление неисправности**	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
4 Шум, запах или дым	
4.1 Стук или шум в двигателе	
4.1.1 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».
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии системы CRS	Выполните диагностику и необходимый ремонт
4.1.2 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
4.1.3 Проверьте уровень компрессии в цилиндрах	Произведите необходимый ремонт
4.1.4 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 кон тура низкого давления (смотри «Руководство» п.3.2.9)
4.1.5 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

Неисправность **Внешнее проявление неисправности**	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
4.2 Прерывистый шум	
4.2.1 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».
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
4.2.2 Проверьте состояние жгута проводов (оборван или пережат)	Произведите необходимый ремонт
4.2.3Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
4.3 Различные механические шумы	
4.3.1Убедитесь в том, что форсунки не дребезжат (разгрузка через форсунки)	Произведите необходимый ремонт
4.3.2 Держатели топливных трубок сломаны или отсутствуют	Произведите необходимый ремонт
4.3.3 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».
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
4.3.4 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
4.3.5 Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch».
4.3.6 Проверить правильность регулировки сцепления	Произведите необходимый ремонт
4.3.7 Определите состояние исправности турбокомпрессора	Смотри «Руководство» приложение Е

Продолжение таблицы 11

Неисправность **Внешнее проявление неисправности**	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
4.3.8 Проверьте зазоры в приводе клапанов	Отрегулируйте зазоры в приводе клапанов
4.4 Запах отработавших газов	
4.4.1 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».
- проверьте с помощью диагностического прибора состояние потребителей электроэнергии	Выполните диагностику и необходимый ремонт
4.4.2 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
4.4.3 Проконтролируйте расход масла (перегрузка двигателя)	При повышенном расходе масла произведите необходимый ремонт
4.4.4 Определите состояние исправности турбокомпрессора	Смотри «Руководство» приложение Ж
4.4.5 Проверьте уровень масла в двигателе	Произведите заправку маслом до необходимого уровня
4.4.6 Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch».
4.4.7 Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
4.5 Запах дизельного топлива	
4.5.1 Проверьте контур низкого давления	
- проверьте правильность подсоединений в контуре низкого давления - проверьте наличие утечек в шлангах и штуцерах	Произведите необходимый ремонт

Продолжение таблицы 11

Неисправность **Внешнее проявление неисправности**	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
- 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
4.5.2 В датчике температуры дизельного топлива имеются утечки	Замените датчик температуры дизельного топлива или резиновое уплотнительное кольцо
4.5.3 Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch».
4.5.4 Проверьте нет ли утечек в контуре высокого давления	Произведите необходимый ремонт
4.6 Синий, белый или черный дым	
4.6.1 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».
4.6.2 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
4.6.3 Проверьте уровень масла в двигателе	Доведите уровень заправки масла до верней метки масломера
4.6.4 Проверьте контур низкого давления	
- проверьте правильность подсоединений в контуре низкого давления	Произведите необходимый ремонт
- проверьте наличие утечек в шлангах и штуцерах	

Продолжение таблицы 11

Неисправность **Внешнее проявление неисправности**	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
- 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 кон тура низкого давления
4.6.5 Проконтролируйте расход масла (перегрузка двигателя)	При повышенном расходе масла произведите необходимый ремонт
4.6.6 Проверьте уровень компрессии в цилиндрах	Произведите необходимый ремонт
4.6.7 Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch».
4.7 Синий, белый или черный дым при ускорении	
4.7.1 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».
4.7.2 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
4.7.3 Проверьте контур низкого давления	
- проверьте правильность подсоединений в контуре низкого давления	Произведите необходимый ремонт
- 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

Неисправность **Внешнее проявление неисправности**	
- убедитесь в отсутствии воздуха в топливе	Удалите воздух из кон тура низкого давления
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
4.7.4 Проверьте уровень масла в двигателе	Доведите уровень заправки масла до верней метки масломера
4.7.5 Определите состояние исправности турбокомпрессора	Смотри «Руководство» приложение Ж
4.7.6 Проконтролируйте расход масла (перегрузка двигателя)	При повышенном расходе масла произведите необходимый ремонт
4.7.7 Проверьте уровень компрессии в цилиндрах	Произведите необходимый ремонт
4.7.8 Проверьте нет ли утечек в контуре высокого давления	Произведите необходимый ремонт
4.7.9 Проверьте состояние жгута проводов (оборван или пережат)	Произведите необходимый ремонт
4.7.10 Выполните проверку форсунок	
- запустите цикл проверки форсунки соответствующей командой стандартной программы тестов диагностического прибора «KTS – Bosch»	Следуйте указаниям диагностической программы прибора «KTS – Bosch».
4.7.11 Проверка блока управления	
- проверьте надежность крепления разъемов блока управления	Закрепите разъемы
5 Дизель перегревается	
5.1 Недостаточное количество охлаждающей жидкости в системе охлаждения	Долейте охлаждающую жидкость в радиатор до нормального уровня
5.2 Загрязнен снаружи радиатор	Очистите радиатор
5.3 Не полностью открывается клапан термостата	Замените термостат
5.4 Недостаточное натяжение ремня вентилятора	Натяните ремень
5.5 Замасливание приводного ремня вентилятора и шкивов	Снять приводной ремень, удалить следы масла с поверхности ремня и шкивов
5.6 Неисправна муфта вентилятора	Замените муфту вентилятора
6 Давление масла на прогретом дизеле ниже допустимого	

Продолжение таблицы 11

Неисправность Внешнее проявление неисправности	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
6.1.1 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».
6.1.2 Неисправен датчик или указатель давления(дублирующие приборы)	Замените датчик или указатель давления, при необходимости, после проверки давления масла контрольным комплектом приборов
6.2 Нарушена герметичность соединений маслопроводов	Выявите место нарушения герметичности и восстановите ее
6.3 Неисправен масляный насос	Выявите неисправность и устраните
6.4 Уровень масла в картере дизеля ниже допустимого	Долейте масло до верхней метки стержня масломера
6.5 Предельный износ в сопряжениях : шейки коленчатого вала – коренные (шатунные) вкладыши	Устраните неисправность
6.6 Заклинил предохранительный клапан в корпусе масляного фильтра	Промойте клапан и канал клапана в корпусе фильтра
6.7 Засорен масляный фильтр	Замените масляный фильтр
7 Турбокомпрессор - См. Приложение Ж	
8 Стартер	
8.1 При включении стартера не проворачивается коленчатый вал дизеля или вращается очень медленно	
8.1.1 Слабая затяжка клемм аккумулятора или окисление наконечников проводов	Зачистите наконечники и затяните клеммы
8.1.2 Разрядилась аккумуляторная батарея	Зарядите или замените аккумуляторную батарею
8.1.3 Загрязнились коллектор и щетки	Очистите коллектор и щетки
8.1.4 Плохой контакт щеток с коллектором. Износ щеток	Снимите стартер с дизеля, зачистите коллектор, устраните зависание щеток или замените их, если они изношены

Продолжение таблицы 11

Неисправность Внешнее проявление неисправности	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
8.1.5 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
8.1.6 Вышел из строя привод стартера	Замените привод стартера
8.2 После пуска дизеля стартер остается во включенном состоянии	
8.2.1 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. 8.1.5 или замените реле в цепи управления стартера
8.3 Якорь стартера вращается с большой частотой, не проворачивая коленчатый вал дизеля	
8.3.1 Излом зубьев венца маховика	Замените венец маховика
8.3.2 Вышел из строя привод стартера	Замените привод стартера
8.4 Реле стартера работает с перебоями	
8.4.1 Обрыв удерживающей обмотки реле	Замените реле
8.4.2 Разряжена аккумуляторная батарея	Зарядите или замените аккумуляторную батарею
8.5 Шестерня привода систематически не входит в зацепление с венцом маховика при нормальной работе реле	
8.5.1Торцовый износ затылованной части зубчатого венца маховика	Затылуйте зубья венца или замените венец
8.5.2 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
8.5.3 Торцовый износ затылованной части зубьев шестерни привода	Затылуйте зубья или змените привод

Окончание таблицы 11

Неисправность Внешнее проявление неисправности	
Алгоритм поиска неисправности	Способ устранения
9 Генератор	
9.1 Амперметр (вольтметр) не показывает зарядку после пуска дизеля и далее в течение всего времени работы	
9.1.1 Обрыв плюсового вывода или замыкание его на корпус генератора;	Отсоедините выпрямитель, спаяйте и изолируйте место обрыва. Изолируйте место повреждения изоляции
9.1.2 Обрыв цепи катушки возбуждения	Разберите генератор, спаяйте и изолируйте место повреждения, а при невозможности устранения данного дефекта, замените катушку возбуждения
9.1.3 Замыкание на корпус генератора одной из фаз статора	Замените статор
9.1.4 Короткое замыкание выводов силового выпрямителя или пробой диодов прямой и обратной полярности	Замените выпрямительное устройство)
9.1.5 Неисправен регулятор напряжения	Замените регулятор напряжения
9.1.6 Плохой контакт щеток с коллектором, зависание или износ щеток	Зачистите коллектор, устраните зависание или замените щетки
9.2 Генератор не отдает полной мощности	
9.2.1 Обрыв проводов, идущих к регулятору	Спаяйте и изолируйте место повреждения
9.2.2 Обрыв одной из фаз статора	Замените статор
9.2.3 Межвитковое замыкание обмотки статора	Замените статор
9.2.4 Межвитковое замыкание обмотки катушки возбуждения	Замените катушку возбуждения
9.2.5 Неисправен один из диодов силового выпрямителя	Замените выпрямительное устройство
9.3 Аккумуляторная батарея систематически перезаряжается	
9.3.2 Замыкание на корпус вывода «Ш» регулятора напряжения	Изолируйте место повреждения изоляции
9.4 Шум генератора	
9.4.1 Проскальзывание приводного ремня или чрезмерное его натяжение	Отрегулируйте натяжение приводного ремня

2.3.7 Требования безопасности

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°С;
- 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 (схема строповки - Приложению И);
- 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, обеспечивающим принудительный отвод выпускных газов от глушителя дизеля за пределы помещения.

2.4 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 дизеле 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 дизеля - необходимо заглушить дизель 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.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Техническое обслуживание дизеля

3.1.1 Общие указания

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 ±10%.

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

Перед 6ТО-2, предшествующим текущему или капитальному ремонту, дизель должен быть подвергнут ресурсному диагностированию с целью определения возможности его дальнейшего использования или постановки на ремонт.

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.

Виды и периодичность технического обслуживания

Виды и периодичность технического обслуживания приведены в таблице 12.

Таблица 12

Вид технического обслуживания	Периодичность в км пробега*
Техническое обслуживание при эксплуатационной обкатке	1000
Ежесменное техническое обслуживание (ЕТО)	300...350
Первое техническое обслуживание (ТО-1)	5000
Второе техническое обслуживание (ТО-2)	20000
Техническое обслуживание при расконсервации дизеля	Проводится в соответствии с указаниями п. 2.2.2
Техническое обслуживание по консервации	Проводится в соответствии с указаниями п. 3.1.5
Техническое обслуживание по вводу дизеля в эксплуатацию	Проводится в соответствии с указаниями п. 3.1.6
Сезонное техническое обслуживание (СТО)	При подготовке дизеля к весенне-летнему периоду эксплуатации, одновременно с очередным техническим обслуживанием (ТО-1/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,СТО) 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.

Требование к составу и квалификации обслуживающего персонала

Таблица 13

Вид технического обслуживания	Состав и квалификация обслуживающего персонала
ЕТО	Водитель транспортного средства
ТО-1; ТО-2; СТО	Слесарь 3 – 4 разряда, имеющий общетехническую подготовку по программе обучения слесарей, знающий устройство и принцип действия дизелей Д-262Е5, или водитель транспортного средства, на котором установлен дизель, квалифицированный специалист по диагностике и обслуживанию топливной системы Common rail

Требование к дизелю, направляемому на техническое обслуживание

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 дизелем 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.

Перечень основных и дублирующих ГСМ – в таблице А.1 (Приложение А).

3.1.2 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°С;
- 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.

3.1.3 Порядок технического обслуживания

Таблица 14 - Объем работ при проведении установленных видов технического обслуживания

	Наименование работ	Вид технического обслуживания						
		ЕТО	ТО-1	2ТО-1	ТО-2	4ТО-2	6ТО-2	СТО
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	Очистите ротор центробежного масляного фильтра			+	+	+	+	
8	Замените масло в картере дизеля			+	+	+	+	
9	Проверьте герметичность всех соединений воздухоочистителя и впускного тракта				+	+	+	
10	Проверьте зазор между клапанами и коромыслами				+	+	+	
11	****Замените фильтр тонкой очистки топлива				Смотри примечание			
12	**Замените фильтр предварительной очистки топлива				Смотри примечание			
13	Проведите обслуживание воздухоочистителя						+	
14	*** Комплексное обслуживание системы “Common rail”						+	
15	Проверьте состояние генератора				+			
16	Проверьте состояние стартера дизеля (состояние щеток, коллектора, пружин, контактов и др. деталей)						+	
18	Заправка зимних сортов топлива							+

* - 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”.

3.1.4 Проверка работоспособности дизеля

Работоспособность дизеля проверяется путем проведения технического диагностирования.

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

Предприятия, выполняющие 6ТО-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 дизеля, охлаждающей жидкости в радиаторе, проверить наличие топлива в баке.

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

Контролируемые параметры дизелей – по Таблица 3.

Средства измерения для определения контролируемых параметров – Таблица 4.

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.

3.1.5 Консервация при постановке на хранение

При необходимости, вместо постановки на хранение дизель может быть законсервирован сроком на 1 год в соответствии с ГОСТ 9.014-78: применяемая группа изделия – II-1; вариант защиты В3-1.

Процедуры, проводимые при консервации дизеля

Охлаждающую жидкость (тосол или антифриз) из системы охлаждения не сливать.

Если дизель не установлен на транспортное средство - снимите шестеренный насос, посадочное место на дизеле закройте пленкой полиэтиленовой ГОСТ 10354-82 и завяжите шпагатом ШЛ 4,0 (0,25) Н1 «б» ГОСТ17308-88. Если дизель установлен на транспортное средство – шестеренный насос не снимать.

Запустите дизель и дайте ему поработать 15 минут. Затем слейте моторное масло из масляного картера в подходящую емкость, при этом масляный фильтр не утилизировать. Установите и заверните в поддон масляного картера маслосливную пробку.

Залейте в масляный картер до соответствующего уровня промывочно-консервационное масло Белакор АН-Т ТУ РБ 03535026.291-97 или моторное масло в соответствии с Химмотологической картой, с 15-25% присадки АКОР-1 ГОСТ 15171-78, либо иные консервационно-промывочные масла, имеющиеся в продаже. Присадку АКОР-1 добавить при интенсивном перемешивании в несколько приемов.

В случае применения масла Белакор АН-Т, его необходимо тщательно перемешать. Подогревание масла Белакор АН-Т не производится. В зимнее время, при загустевании масла, допускается его подогрев до 80°С.

Процедуры по консервации топливной системы Common Rail

Слейте топливо из топливного бака и системы топливоподачи (фильтров, топливопроводов низкого давления и т.д.), для чего воспользуйтесь переносной емкостью.

Залейте достаточное количество чистого дизельного топлива, соответствующее техническим требованиям СТБ-1658-2012 класса К5 зимнего сорта (при необходимости прокачайте систему).

Запустите дизель и дайте ему поработать в течение 15 минут, по устойчивой работе убедитесь, что система полностью заполнена топливом.

Процедур проводимые после консервации топливной системы

Отсоединить воздухоподводящую трубу компрессора и залить в цилиндр компрессора от 4 до 6 граммов консервационного масла. Установить воздухоподводящую трубу. Включить компрессор (касается отключаемых компрессоров). Прокрутить дизель без подачи топлива путем трехразового включения стартера с интервалом между включениями 1 – 2 минуты. Продолжительность каждого включения 5 секунд.

Остановите дизель и дайте ему остыть.

Слейте консервационное масло из масляного картера, установите и затяните маслосливную пробку.

Снимите, обслужите и храните аккумуляторную батарею, руководствуясь указаниями Руководства по эксплуатации транспортного средства.

Очистите дизель снаружи (кроме электрических деталей) с помощью топлива и сжатого воздуха.

Закройте пленкой полиэтиленовой ГОСТ 10354-82 и завяжите шпагатом ШЛ 4,0 (0,25) Н1 «б» ГОСТ17308-88 впускной патрубок воздухоочистителя, выпускной патрубок глушителя и сапуны дизеля.

Защитите дизель при помощи устойчивого к погодным условиям брезента, размещенного таким образом, чтобы обеспечить циркуляцию воздуха.

Сохраняемый дизель должен периодически проверяться. Если обнаружатся какие-либо признаки ржавчины или коррозии, то необходимо предпринять соответствующие действия, чтобы предотвратить повреждение деталей дизеля.

При проведении процедур по консервации в топливо запрещается добавлять антикоррозийные присадки и применять топливо с биологическими добавками.

3.1.6 Подготовка дизеля к вводу в эксплуатацию при снятии его с хранения

Снятие дизеля с длительного хранения

Снимите защитные уплотнения с впускных и выпускных патрубков и сапунов дизеля.

Удалите заглушки из подводящего и отводящего топливопроводов и подсоедините топливопроводы в их нормальное положение.

Удалите при помощи дизельного топлива консервационное масло с наружных законсервированных поверхностей дизеля.

Наполните масляный картер моторным маслом в соответствии с Химмотологической картой (Приложение А) до соответствующего уровня.

Наполните топливный бак рекомендуемым типом топлива (Приложение А). Заполните систему питания топливом в соответствии с п.3.2.9.

Закройте все сливные краны и наполните систему охлаждения охлаждающей жидкостью рекомендуемого типа в соответствии с Химмотологической картой (Приложение А) до соответствующего уровня.

Установите и подсоедините аккумуляторную батарею. Подзарядите батарею при необходимости.

Отсоедините подводящий маслопровод от корпуса центральных подшипников турбокомпрессора. Предварительно смажьте подшипники путем залива моторного масла в отверстие до уровня фланца. Присоедините подводящий маслопровод, используя новую прокладку, затяните болты фланца подводящего маслопровода. Произведите пуск дизеля.

Прогрейте дизель до нормальной рабочей температуры и продиагностируйте дизель на наличие кодов неисправностей.

3.2 Техническое обслуживание дизеля и его составных частей

3.2.1 Проверка уровня охлаждающей жидкости в системе охлаждения

Ввиду того, что производитель транспортного средства самостоятельно устанавливает систему охлаждения, рекомендуем проверку уровня охлаждающей жидкости производить в соответствии с руководством по эксплуатации транспортного средства. Для обеспечения нормального температурного режима работы дизеля, должна быть обеспечена гарантированная наполняемость системы охлаждения (минимальный уровень – 10 – 20 мм выше уровня сот радиатора, максимальный – обеспечивающий объем для расширения ОЖ при нагревании).

3.2.2 Обслуживание системы охлаждения

Систему охлаждения заполняйте низкозамерзающей охлаждающей жидкостью. Следите за температурой охлаждающей жидкости, нормальная рабочая температура должна быть 85-95°С. 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 охлаждения чистой водой.

3.2.3 Проверка уровня масла в картере дизеля

Проверку осуществляйте ежесменно перед пуском дизеля с помощью масломера, расположенного на блоке цилиндров дизеля. Уровень масла должен быть между нижней и верхней метками масломера.

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.

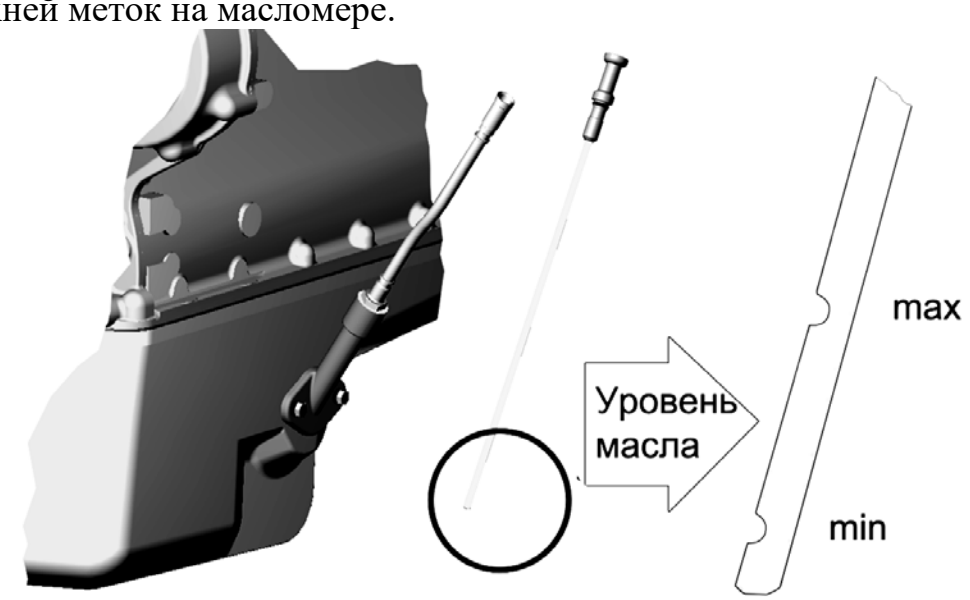


Рисунок 22- Проверка уровня масла в картере дизеля.

3.2.4 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 заливайте через маслозаливной патрубок до уровня верхней метки на масломере.

Заливайте в масляный картер только рекомендованное настоящим руководством масло, соответствующее периоду эксплуатации.

3.2.5 Замена масляного фильтра

Замену масляного фильтра производите каждые 10 тыс. км пробега или по результатам диагностики системы “Common rail” в соответствии с Рисунком 23 одновременно с заменой масла в картере дизеля в следующей последовательности:

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

При установке фильтра на штуцер смажьте прокладку 4 моторным маслом. После касания прокладкой опорной поверхности корпуса фильтра 1 доверните еще фильтр на 3/4 оборота. Установку фильтра на корпус производите только усилием рук.

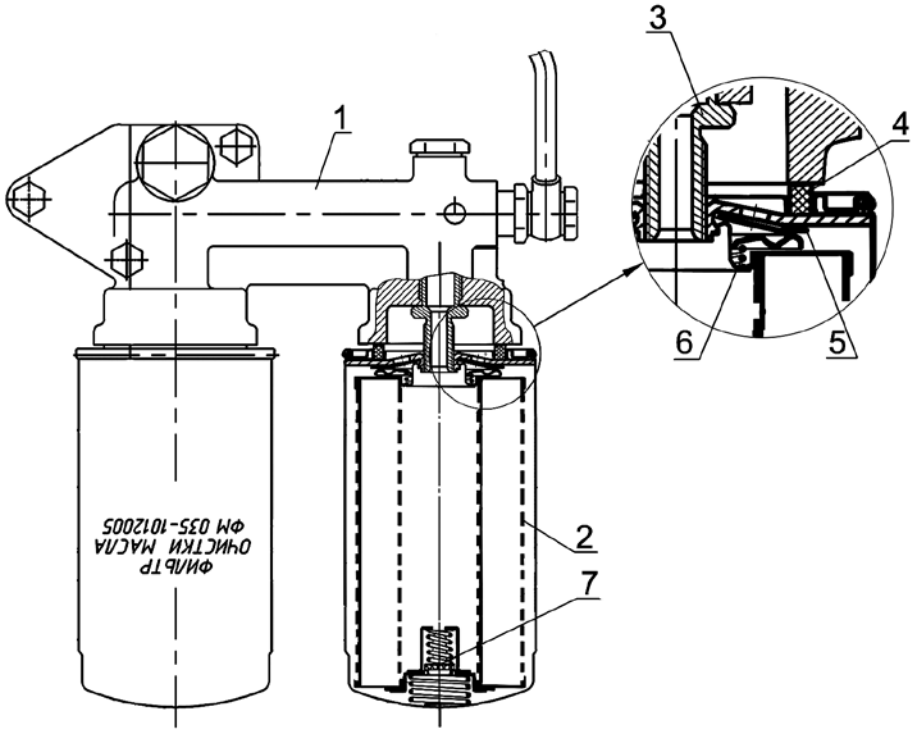
Для замены используйте масляные фильтры:

а) ФМ 035-1012005, г. Ливны, “Автоагрегат”;
б) М 5102, г. Гродно. СОАО “ДИФА”;
в) NF-1501-02, г.Санкт-Петербург, ЗАО “ПКФ”Невский фильтр”;
г) 10.21.12/110, Сербия, “Frad”;
д) PP-10.5, Польша;
е) W 1150/6 6760558277 “MANN & HUMMEL”, Германия.

Допускается установка фильтр-патронов неразборного типа: мод. X149 фирмы «AC Delko» (Франция), мод. L37198 фирмы «Purolator» (Италия) и других фирм, имеющих в конструкции перепускной клапан с основными габаритными размерами и техническими характеристиками:

- точность очистки – 15…25 мкм;
- полноту отсева – не менее 40%;
- давление начала открытия перепускного клапана 0,15-0,175 МПа;
- давление, не вызывающие разрушение фильтра – не менее 2 МПа;
- диаметр – 95…105 мм;
- высота - 140…160 мм;
- резьба – ¾″ - 16UNF.

После запуска дизеля проверить в обязательном порядке герметичность по уплотнительной прокладке в сопряжении фильтр – корпус фильтра.



1 – корпус фильтра; 2 – фильтр; 3 – штуцер; 4 – прокладка фильтра; 5 – клапан противодренажный; 6 – пружина; 7 – клапан перепускной.

Рисунок 23 – Фильтр масляный

3.2.6 Слив отстоя из фильтра предварительной очистки топлива

Смотри указания Руководства по эксплуатации транспортного средства.

3.2.7 Замена фильтра предварительной очистки топлива

Смотри указания Руководства по эксплуатации транспортного средства.

3.2.8 Замена фильтра тонкой очистки топлива

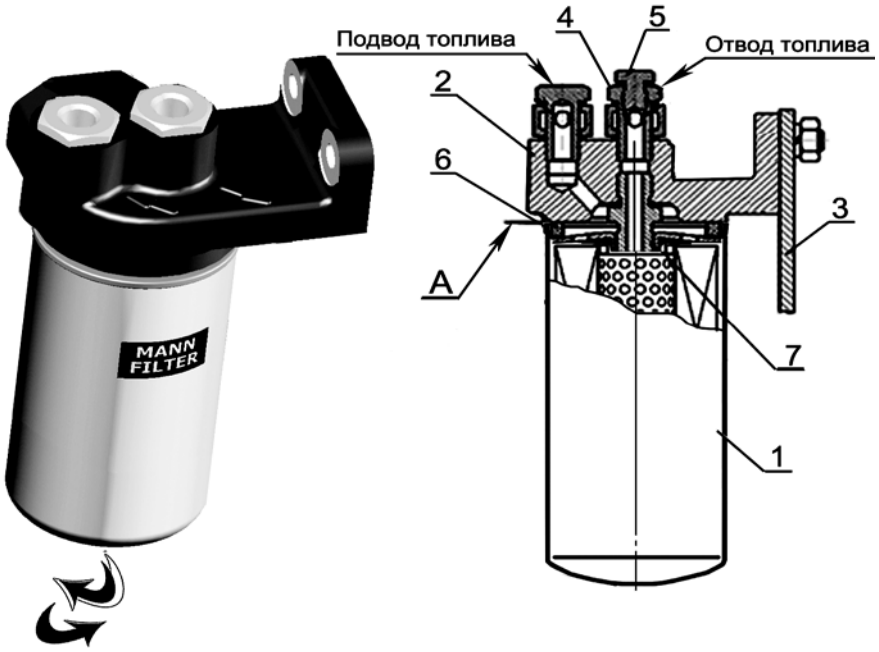
Срок службы фильтра тонкой очистки топлива зависит от чистоты применяемого топлива.

Замену фильтра производите через каждые 25 тыс. км пробега или по результатам диагностики системы “Common rail” (Рисунок 24), 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 ¾ оборота. При этом, доворачивание фильтра производите только усилием рук;

- откройте краник топливного бака и заполните систему топливом в соответствии с п. 3.2.9.



1 – фильтр Mann & Hummel WDK962; 2 – корпус фильтра; 3 – кронштейн; 4 – штуцер; 5 – пробка (для выпуска воздуха); 6 – прокладка; 7 – штуцер.

Рисунок 24 - Замена фильтра тонкой очистки топлива.

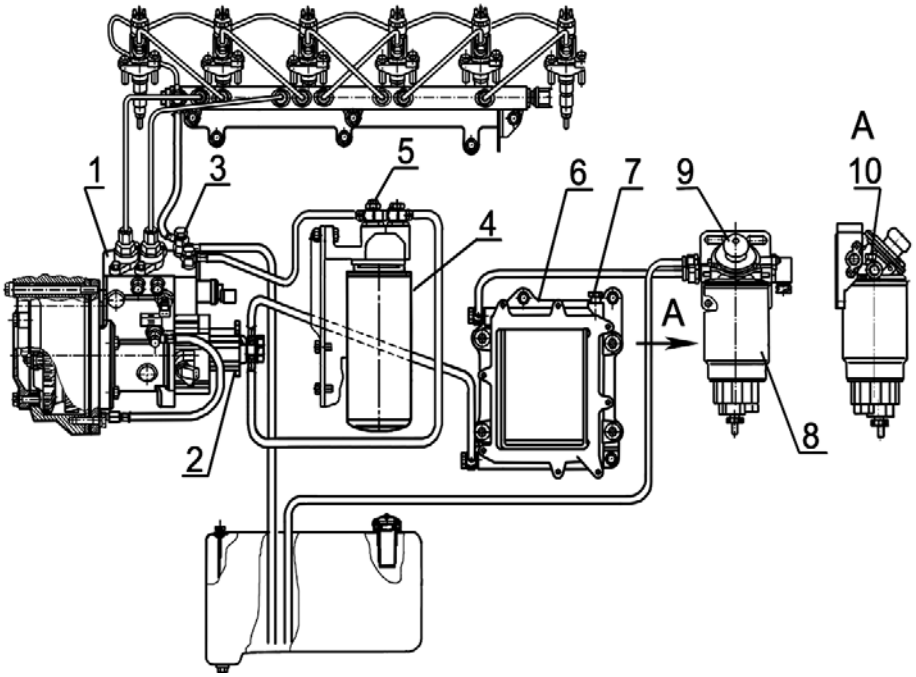
3.2.9 Удаление воздуха из топливной системы

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

Отверните пробку 5 (Рисунок 25), расположенную на болте крепления отводящего штуцера фильтра тонкой очистки топлива, на 2..3 оборота. Прокачайте систему с помощью подкачивающего насоса 9, расположенного на корпусе фильтра грубой очистки топлива 8, заверните пробку 5 (момент затяжки 7...8 Н·м) при появлении топлива без пузырьков воздуха.

Отверните болт поворотного угольника 3 крепления дренажных топливопроводов 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 7.



1- топливный насос высокого давления; 2 – топливоподкачивающий насос; 3 – болт поворотного угольника дренажных топливопроводов; 4 - фильтр топливный тонкой очистки; 5 – пробка; 6 – радиатор блока электронного управления; 7 – пробка для выпуска воздуха; 8 - фильтр грубой очистки топлива; 9 – ручной подкачивающий насос; 10- пробка для выпуска воздуха.

Рисунок 25 - Удаление воздуха из топливной системы

В случае перехода на «зимний» или «летний» период эксплуатации и, связанной с этим переходом полной сменой типа топлива, для ускорения заполнения топливной системы, воспользуйтесь всеми имеющимися пробками для выпуска воздуха и произведите поэтапный выпуск воздуха через пробки 10, 7, 5 и болт поворотного угольника 3.

3.2.10 Обслуживание воздухоочистителя

Смотри указания Руководства по эксплуатации транспортного средства.

3.2.11 Обслуживание системы закрытой вентиляции картера

Система закрытой вентиляции картера обслуживания не требует.

3.2.12 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.

3.2.13 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 головок цилиндров, подтяжки болтов крепления головок цилиндров и при появлении стука клапанов.

Значения зазоров между торцами стержней клапанов и бойками коромысел должны соответствовать значениям, указанным в таблице 15.

Таблица 15

Впускные клапаны	Выпускные клапаны
$0{,}25^{+0.05}_{-0.10}$	$0{,}65^{+0.05}_{-0.10}$

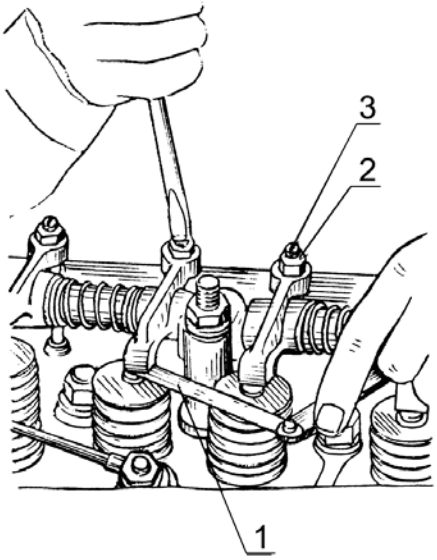
При регулировке зазор между торцом стержня клапана и бойком коромысла на непрогретом дизеле устанавливайте:

-впускные клапаны - $0{,}25^{-0{,}05}$ мм; -выпускные клапаны - $0{,}65^{-0{,}05}$ мм.

Регулировку производите в следующей последовательности:

- снимите колпаки крышек головок цилиндров и проверьте затяжку болтов и гаек крепления стоек осей коромысел;
- проверните коленчатый вал до момента перекрытия клапанов в первом цилиндре (впускной клапан первого цилиндра начинает открываться, а выпускной заканчивает закрываться);
- отрегулируйте зазоры в третьем, пятом, седьмом, десятом, одиннадцатом и двенадцатом клапанах (считая от вентилятора), затем проверните коленчатый вал на один оборот, установив перекрытие в шестом цилиндре, и отрегулируйте зазоры в первом, втором, четвертом, шестом, восьмом и девятом клапанах.

Для регулировки зазора отпустите в соответствии с Рисунком 26 контргайку 2 регулировочного винта 3 и, вворачивая или выворачивая винт, установите между бойком коромысла и торцом стержня клапана необходимый зазор по щупу 1.



1 – щуп; 2- контргайка; 3 – регулировочный винт

Рисунок 26 - Регулировка зазора в клапанах

После установки зазора затяните контргайку и снова проверьте зазор щупом, проворачивая штангу. По окончании регулировки зазора в клапанах поставьте на место колпаки крышек головок цилиндров.

Клапаны можно регулировать также на каждом цилиндре при положении поршня в верхней мертвой точке.

Для этого проверните коленчатый вал до момента установки поршня первого цилиндра в верхнюю мертвую точку, соответствующую концу такта сжатия (указатель установочного штифта на крышке шестерен газораспределения и метка ВМТ на шкале корпуса гасителя крутильных колебаний совмещены), и отрегулируйте зазор в клапанах первого цилиндра.

Проверните коленчатый вал на 1/3 оборота и отрегулируйте зазор в клапанах пятого цилиндра, т.е. зазор в клапанах регулируйте в последовательности, соответствующей порядку работы цилиндров (1-5-3-6-2-4), проворачивая коленчатый вал на 1/3 оборота по ходу часовой стрелки.

3.2.14 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 27.

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.

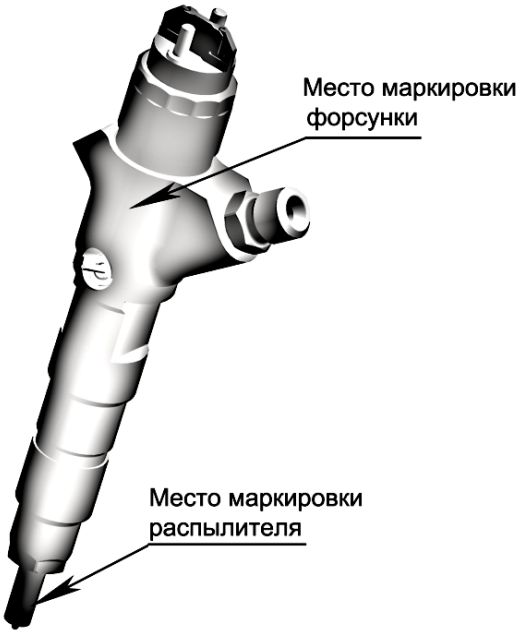


Рисунок 27 - Форсунка

3.2.15 Обслуживание генератора

Ежедневно перед началом работы для обеспечения надежного охлаждения необходимо производить очистку сеток генератора при ее засоренности более чем на 50%. Очистку производить щеткой при неработающем дизеле.

После запуска дизеля проверить исправность генератора по погасанию контрольной лампы заряда аккумуляторной батареи.

Для проверки технического состояния генератора следует установить частоту вращения дизеля, близкую к номинальной, подключить вольтметр между выводом «В+» и не закрашенным местом на корпусе генератора и замерить величину напряжения. При работе с аккумуляторной батареей в зависимости от температурного состояния генератора напряжение должно быть в пределах (27,02…29,42) вольт.

Если напряжение значительно отличается от указанных пределов, генератор необходимо снять с машины и заменить на заведомо исправный.

При ТО-2 производят очистку генератора от пыли и грязи щеткой, проверяют состояние и надежность крепления проводов, подходящих к генератору, крепление генератора на дизеля и при необходимости изолируют провода в местах повреждения изоляции, подтягивают гайки, крепящие наконечники проводов и закрепляют генератор.

Проверку надежности подключения проводов к выводам генератора, а также отключение и подключение проводов производить при неработающем дизеле и отключенной аккумуляторной батарее.

При проведении 2ТО-2 необходимо снять ремень, проверить легкость и плавность вращения ротора генератора, убедиться в отсутствии повышенных осевых и радиальных люфтов в шарикоподшипниках (осевой до 0, 2 мм, радиальный до 0,3 мм). При люфтах больше указанных снимают генератор с дизеля для проверки и ремонта в мастерской.

Для обеспечения качественной работы генераторной установки запрещается:

- работа без аккумуляторной батареи;
- при работе дизеля отключать «массу»;
- при подключении аккумуляторной батареи менять полярность;
- запускать дизель, используя автономный источник напряжением более 30 вольт;
- мыть генератор дизельным топливом, бензином, струей воды под давлением;
- проводить проверку исправности системы электрооборудования методом кратковременного короткого замыкания выводов генераторной установки на «массу».

При проведении электросварочных работ непосредственно на транспортном средстве с целью предупреждения выхода из строя регулятора напряжения необходимо отключить выключатель «массы», отсоединить провода от клемм генератора и кабель питания прицепных и навесных орудий.

Ремонт генератора должен осуществляться в специальных мастерских, оснащенных необходимым оборудованием по установленной технологии, однако при наличии запасных узлов и деталей ремонт может быть осуществлен в хозяйствах заменой вышедших из строя узлов.

3.2.16 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.

Профилактический осмотр и обслуживание проводите каждые 2000 часов работы дизеля

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 повалу 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 нанести тонкий слой смазки ЦИАТИМ-221 (ЦИАТИМ-203, ЦИАТИМ-201).

Состояние шестерни привода и упорных шайб проверьте визуально. Зазор между торцом шестерни и упорными шайбами при включенном положении должен быть 2...4 мм.

3.2.17 Обслуживание турбокомпрессора

В процессе эксплуатации специального обслуживания турбокомпрессора не требуется, разборка и ремонт не допускаются. Частичная или полная разборка, а также ремонт возможны после съема 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 определят причину неисправности и устранят ее.

3.2.18 Обслуживание компрессора

В процессе эксплуатации обслуживания компрессора не требуется.

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

3.2.19 Проверка натяжения ремней

Проверку натяжения ремней 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 15 (Рисунок 28) на нуль и раздвиньте подвижные сегменты 11 и 12 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 10, следя за показанием указателя нагрузки 15;

- как только нагрузка на ремень достигнет 120 Н, снимите устройство и определите величину прогиба ремня по шкале 14 нанесенной на сегментах;

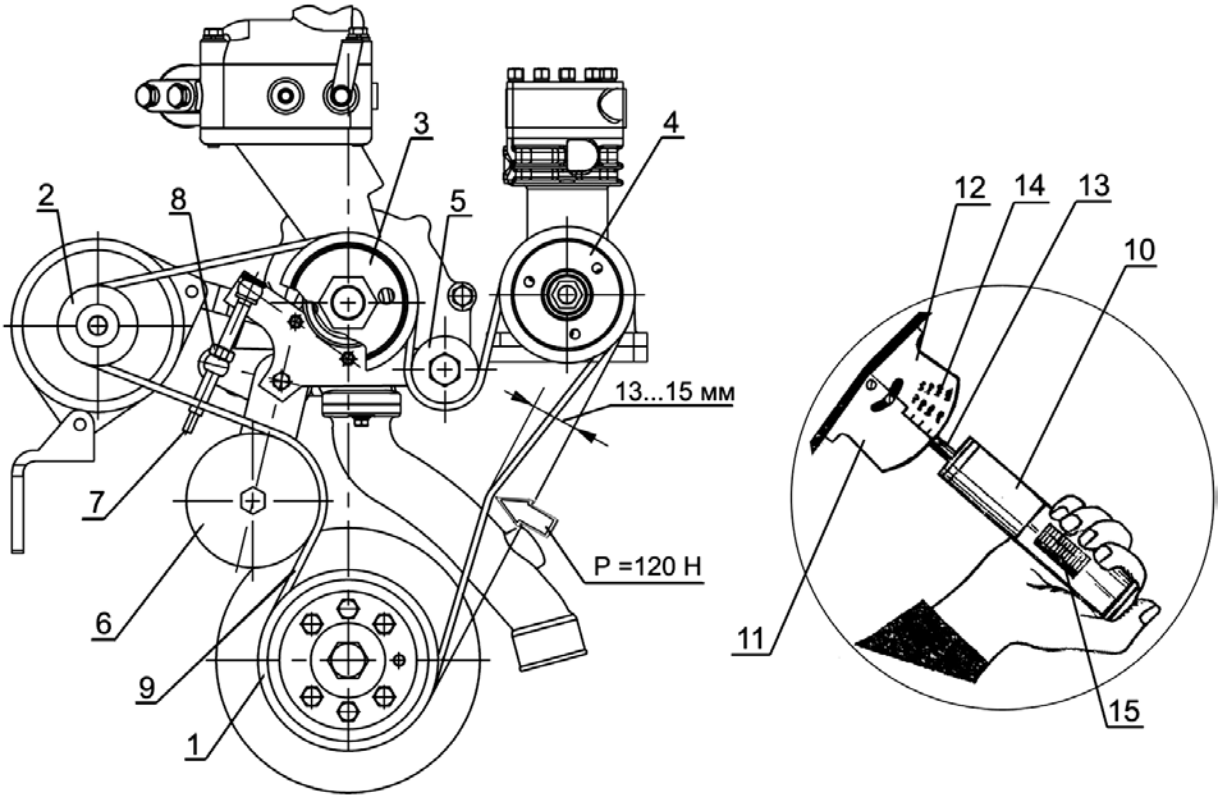
Если прогиб ремня не соответствует требуемой величине, указанной на рисунке 28, отрегулируйте его натяжение

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. Натяжение ремня 9 (Рисунок 28) считается нормальным, если прогиб его на ветви шкив коленчатого вала - шкив компрессора находится в пределах от 13 мм до 15 мм при нажатии на него с усилием 120 Н.

Для регулировки натяжения ремня ослабьте затяжку гайки 8. Вращая винт 7 , натяните ремень, производя проверку натяжения с помощью устройства КИ-8920. Затяните гайку 8.



1 – шкив коленчатого вала; 2 – шкив генератора; 3 – шкив водяного насоса; 4 – шкив компрессора; 5– ролик; 6 – шкив натяжной; 7 – винт натяжной; 8 – гайка; 9 –ремень; 10 – корпус ручка устройства КИ-8920; 11 и 12 – сегменты; 13 – шток; 14 - шкала прогиба; 15– указатель нагрузки.

Рисунок 28 – Схема натяжения ремня привода генератора, водяного насоса, компрессора автомобильных дизелей

3.2.20 Обслуживание подающего модуля

Подающий модуль GenIII не требует обслуживания. После истечения 10 лет эксплуатации или 15 м^3 объема перекаченной AdBlue (в зависимости от того, что наступает раньше), подающий модуль должен быть заменен на новый.

При замене подающего модуля GenIII самостоятельно, потребитель лишается гарантийного обслуживания.

Поставщик не несет ответственности за работоспособность системы, вследствие самостоятельной замены подающего модуля.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Текущий ремонт дизеля

4.1.1 Общие указания

Текущий ремонт – это ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности изделия и состоящий в замене и (или) восстановлении отдельных его частей.

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 масла, ухудшение пусковых качеств.

Неисправные составные части при текущем ремонте могут быть заменены новыми при условии, что другие части изделия располагают еще значительным запасом ресурса.

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 дизелей Д-262Е5.

Для предварительной диагностики технического состояния в процессе эксплуатации на дизеле установлены: датчик указателя давления масла в системе смазки и датчик сигнализатора аварийного давления, расположенные в крышке теплообменника; датчик указателя температуры охлаждающей жидкости и датчик аварийной температуры охлаждающей жидкости - в корпусе термостатов.

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

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 приведены в таблице 16.

Таблица 16

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 отверстий направляющих втулок клапанов; предельный износ седел клапанов; коробление плоскости прилегания головки к блоку; трещины; повреждения резьбовых отверстий
Гильза - поршень	снижение или потеря уплотняющей способности газового стыка	-
Насос водяной	все отказы и повреждения	-
Центробежный масляный фильтр	-	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

4.1.2 Меры безопасности

К текущему ремонту допускаются рабочие, прошедшие специальное обучение и имеющие удостоверение о присвоении квалификации, 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 24 В.

Слив топлива и слив масла производите только в емкости. Пролитые на пол ГСМ засыпать опилками или песком и убрать с рабочего места.

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

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.

Не допускается работа с незаземленным моечным оборудованием и имеющем не зануленный электродвигатель насоса.

Разбирать и собирать мелкие узлы следует на верстаке, крупные – на специальных стендах.

Приспособления, используемые в работе, должны быть в исправном состоянии. Съемники не должны иметь трещин, погнутых стержней, сорванной или смятой резьбы. Пользоваться изношенными или неисправными съемниками запрещается.

Рабочий инструмент должен быть исправным и соответствующего размера. Неисправными ключами с изношенным или деформированным зевом пользоваться нельзя.

Для проверки совпадения отверстий следует применять оправку, ломик или болт, но не пальцы рук.

При выполнении работ на сверлильном или обдирочно-шлифовальном станке, или с использованием пневмоинструмента необходимо соблюдать установленные меры безопасности.

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.

4.2 Текущий ремонт составных частей

Описание последствий отказов, их возможных причин, а также указания по устранению последствий отказов приведены в таблице 17.

Таблица 17

Описание последствий отказов и повреждений	Возможные причины	Указания по установлению последствий отказов и повреждений сборочной единицы	Указания по устранению последствий отказов и повреждений
Дизель			
1 Из выпускной трубы идет синий дым	1.1 Масло в камере сгорания по причне износа поршневых колец	1.1; 2.1 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. Методом исключения проведите идентификацию неисправностей дизеля и турбокомпрессора по таблице (Приложение Ж)	1.1 Замените поршневые кольца (п.4.2.1)
2 Затруднен пуск дизеля. Снижена динамика набора оборотов при увеличении подачи топлива. Из выпускной трубы идет синий дым	2.1 Масло в камере сгорания по причине отсутствия герметичности в камере сгорания при посадке тарелок клапанов в седла клапанов		Снимите головки цилиндров с двигателя и выполните притирку клапанов, (п.4.2.2)
Водяной насос			
3.Течь охлаждающей жидкости через дренажное отверстие	3.1 Износ торцового уплотнения	3.1 Контролируйте уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения при ЕТО	Снимите водяной насос с дизеля, разберите насос (п.4.2.4)
	3.2 Износ подшипникового узла	3.1.1 Осмотрите водяной насос на работающем дизеле после запуска в период прогрева 3.2 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)
4.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 (п.4.2.4). Замените крыльчатку и (или) вал насоса.

4.2.1 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 установки головки.

На каждый поршень дизеля, в соответствии с Рисунком 29, 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» и “TOP”, которая при установке колец должна быть обращена к днищу поршня. Стык расширителя маслосъемного 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.

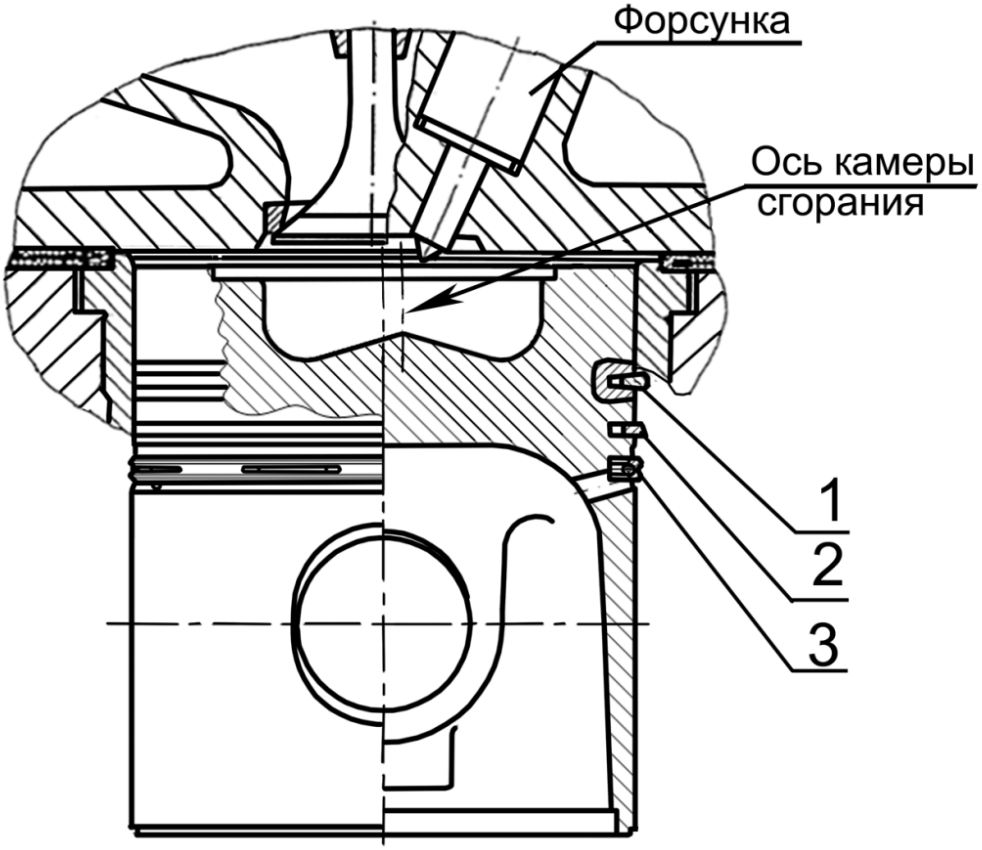


Рисунок 29- Схема установки поршневых колец

4.2.2 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.

Для притирки на фаску клапана наносят тонкий слой притирочной пасты, представляющей собой смесь абразивного порошка с маслом и, прижимая клапан к гнезду, поворачивают его на некоторый угол в обе стороны, немного отводя от гнезда (приподнимая) при перемене направления движения.

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

После притирки клапаны и головку промыть.

При сборке головки стержень клапана смазать моторным маслом

4.2.3 Затяжка болтов крепления головок цилиндров

В случае ремонта дизеля со снятием головки цилиндров при последующей её установке, необходимо заменить болты крепления головки цилиндров на новые.

При установке прокладок головок цилиндров 719-73-08 на блок затяжку болтов производить в три этапа:

1. Согласно схеме крутящим моментов 50±10 Н·м;
2. Согласно схеме крутящим моментом 200±10 Н·м;
3. Согласно схеме довернуть на 90°.

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

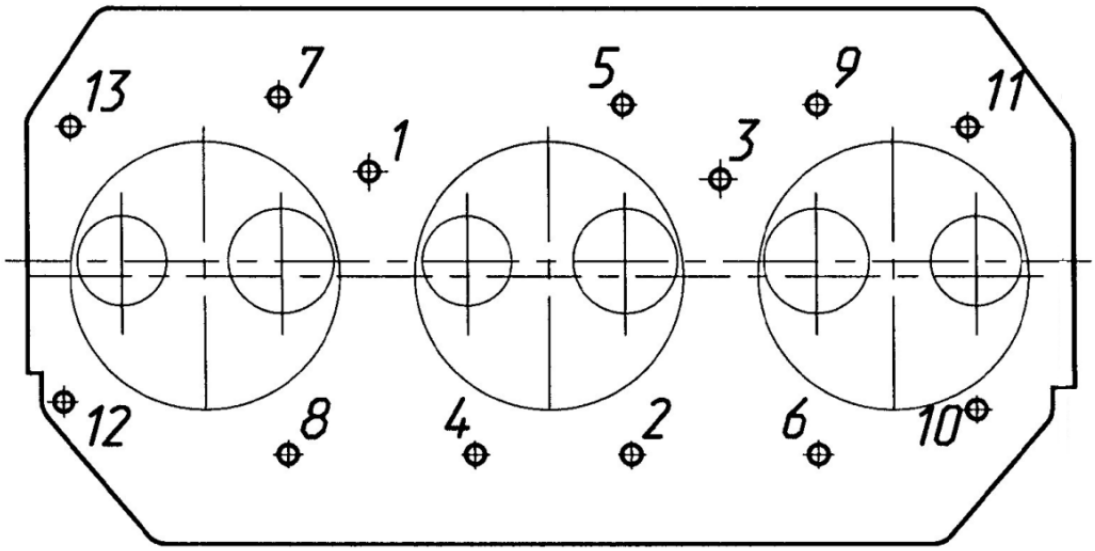
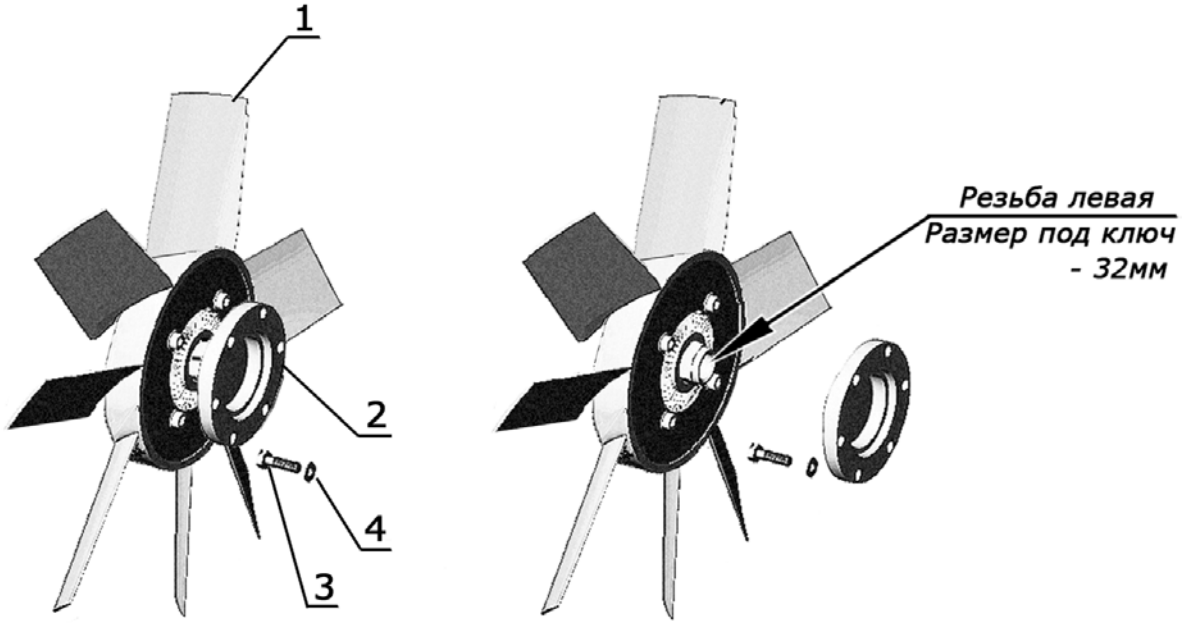


Рисунок 30 - Схема последовательности затяжки болтов крепления головки цилиндров

4.2.4 Основные указания по разборке и сборке водяного насоса

Разборка водяного насоса.

Отверните болты 3 (Рисунок 31) крепления проставки 2 с вентилятором 1к шкиву 9 (Рисунок 32) водяного насоса.



1 – вентилятор с автоматической вязкостной муфтой привода; 2 – проставка; 3 – болт; 4 – шайба.

Рисунок 31– Привод вентилятора

Примечание: 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 3 крепления муфты к вентилятору.

Закрепите на торцовой поверхности шкива 9 (Рисунок 32) фиксатор, аналогичный по конструкции фиксатору, изображенному на Рисунке 33, с координатами отверстий под крепление, соответствующими координатам отверстий на шкиве насоса.

Удерживая шкив за рычаг фиксатора, отверните гайку 11(Рисунок 32). С помощью съемника снимите шкив 9. Извлеките шпонку15 из шпоночного паза на валике насоса 8 и стопорное кольцо 12, фиксирующее блок подшипников в корпусе водяного насоса.

Отверните гайку 14 и выверните винт стопорный 13(Рисунок 32).

Отверните три болта 3 крепления крышки водяного насоса и снимите крышку водяного насоса. Извлеките заглушку 6 установленную в торце крыльчатки.

Выпрессуйте вал с подшипниками из корпуса водяного насоса. Направление выпрессовки — в сторону установки шкива. Спрессуйте подшипники с вала.

Выпрессуйте сальник из корпуса насоса.

Детали продефектуйте.

Сборка водяного насоса.

Напрессуйте на валик насоса 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.

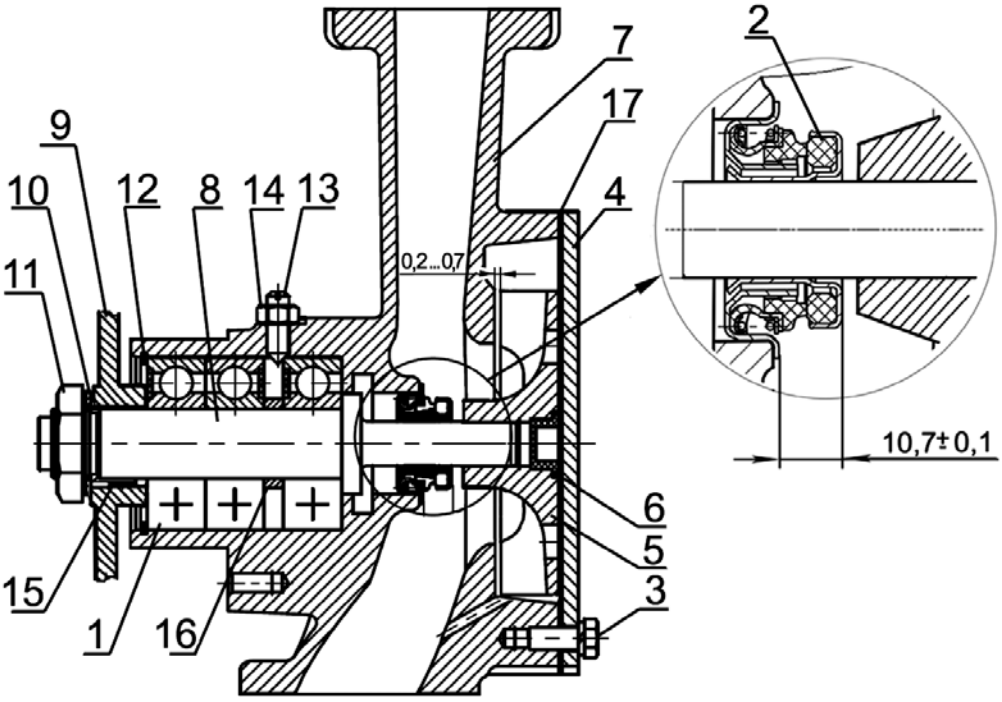
Заверните винт 13 (момент затяжки – 3…4 Н·м), заверните гайку 14 (момент затяжки – 4,5…10 Н·м);

Установите шпонку, шкив насоса, шайбу и гайку. Гайку затянуть, обеспечив значение крутящего момента 140...160 Н·м (Рисунок 33).

Через оправку (Рисунок 34) напрессуйте уплотнение водяного насоса 2 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 10,7±0,1 мм до фланца наружного корпуса уплотнения.

Напрессуйте на вал крыльчатку до совпадения торца валика насоса с торцовой поверхностью расточки в крыльчатке, обеспечив: - положение торца крыльчатки на уровне торца корпуса насоса. Установите прокладку и крышку водяного насоса, закрепите крышку болтами Значение момента затяжки болтов крепления крышки на насосах – 4,5…10 Н·м.

Установите водяной насос на дизель. Закрепите проставку с вентилятором на шкиву водяного насоса.



1 – подшипник; 2 – уплотнение водяного насоса; прокладка; 3 – болт; 4 – крышка; 5 – крыльчатка; 6 – заглушка; 7 – корпус; 8 – валик насоса; 9 – шкив; 10 – шайба; 11 – гайка. 12 – кольцо стопорное; 13 – винт (стопорный); 14 – гайка; 15 – шпонка; 16 – втулка; 17 - прокладка

Рисунок 32 - Водяной насос

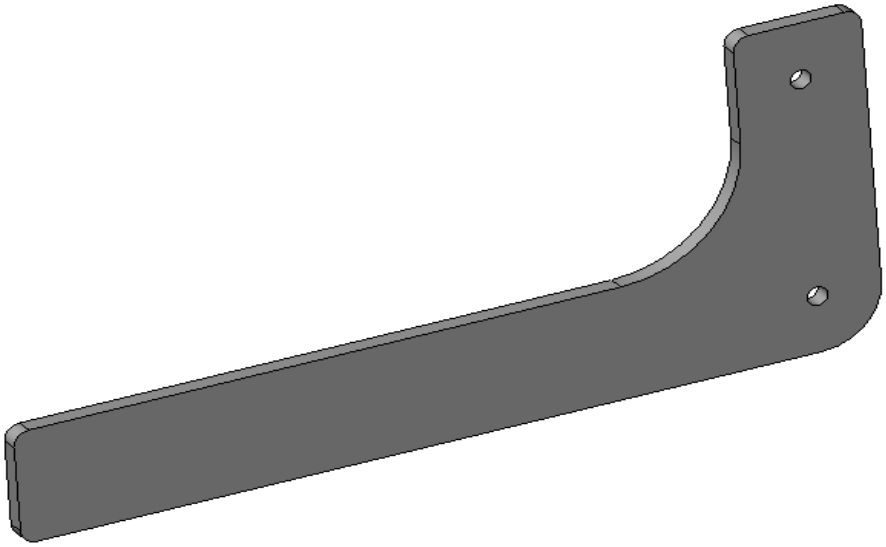


Рисунок 33- Фиксатор шкива водяного насоса

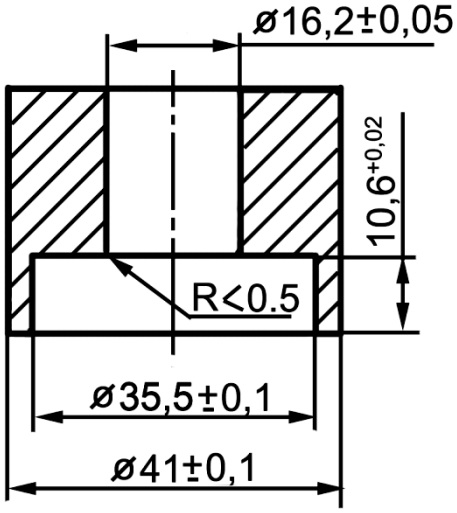


Рисунок 34- Оправка для запрессовки уплотнения водяного насоса (Основные конструктивные размеры)

4.2.5 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.

5 ХРАНЕНИЕ

Дизеля, поступающие на конвейер серийного производства, консервируются на срок 6 месяцев. В течение этого периода рекомендуется установка дизеля на транспортное средство и ввод его в эксплуатацию.

В случае, если в данный период эксплуатация дизеля не была начата, в целях обеспечения работоспособности дизеля, экономии материальных средств на ремонт и подготовку к работе, дизеля должен быть поставлен на хранение.

Хранение дизеля независимо от времени года должно производиться в соответствии с ГОСТ 7751-2009, транспортное средство с установленным на нем дизелем необходимо поставить в закрытое помещение или под навес. Транспортное средство допускается хранить на открытых оборудованных площадках при обязательном выполнении работ по герметизации (см. ниже).

Подготовка двигателя к хранению должна быть закончена не позднее 10 дней с момента завершения эксплуатации.

При подготовке дизеля к хранению необходимо выполнить следующие работы:

- залить масло в дизель в соответствии с Химмотологической картой.
- залить охлаждающую жидкость в соответствии с Химмотологической картой.
- в составе транспортного средства также залить сезонное дизельное топливо соответствующее техническим требованиям СТБ-1658-2012 (при необходимости прокачайте систему).

Примечание для дизелей, находившихся в эксплуатации:

Если дизель был в эксплуатации, то находящееся в нем масло необходимо подвергнуть физико-химическому анализу на соответствие нормам (щелочное число, вязкость, содержание воды). В случае несоответствия показателей нормам, масло, находящееся в дизеле, необходимо заменить. Охлаждающую жидкость необходимо сменить, если ее срок эксплуатации превышает 5 лет. Если топливо, находящееся в баке, летнего сорта – сменить на топливо зимнего сорта.

Запустите дизель и дайте ему поработать 15 минут. Заглушите дизель, технические жидкости не сливайте.

После проведенных процедур дизеля допускается хранить до 3-х лет, при этом необходимо каждые 12 месяцев проводить физико-химический анализ залитого в дизель масла по основным показателям: щелочное число, вязкость, содержание воды.

<u>При соответствии</u> основных показателей нормам, необходимо запустить дизель и дать ему поработать 15 минут.

<u>При несоответствии</u> основных показателей нормам необходимо заменить масло в соответствии с Химмотологической картой, после чего запустить дизель и дать ему поработать 15 минут.

При хранении транспортного средства под навесом или на открытой площадке снимите с дизеля и сдайте на склад генератор и стартер. Место

установки стартера закройте герметично. При отсутствии возможности снятия генератор и стартер необходимо закрыть мешками из пленки полиэтиленовой и оклеить лентой полиэтиленовой с липким слоем ГОСТ20477-86 или завязать шпагатом ШЛ 4,0 (0,25) Н1 «б» ГОСТ 17308-88.

По истечении 3-х лет хранения необходимо заменить масло. Охлаждающую жидкость не менять (срок смены охлаждающей жидкости 5 лет).

Для дизелей, хранящихся неустановленными на транспортное средство выполнить дополнительно:

● протереть салфеткой и нанести масло Белакор АН-Т или рабочее консервационное масло на привалочную плоскость маховика (при отсутствии муфты сцепления), привалочные плоскости гидронасосов типа НШ, шлицы нажимного диска муфты сцепления, фланцевый разъем выпускного отверстия турбокомпрессора (для дизелей без выпускного патрубка, трубы).

● наружные отверстия выпускного коллектора, впускного коллектора, корпуса термостата, патрубка водяного насоса, турбокомпрессора, сапунов дизеля закрыть пленкой полиэтиленовой ГОСТ 10354-82 и завязать шпагатом ШЛ 4,0 (0,25) Н1 «б» ГОСТ 17308-88.

● моноциклон воздухоочистителя закрыть мешками из пленки полиэтиленовой и оклеить лентой полиэтиленовой с липким слоем ГОСТ20477-86 или завязать шпагатом ШЛ 4,0 (0,25) Н1 «б» ГОСТ 17308-88.

Внимание! Запрещается хранить в одном помещении с дизелями и запасными частями аккумуляторы, кислоты, соли, щелочи и другие вещества, способные вызвать коррозию металлов.

Перед пуском дизеля транспортного средства выполните все подготовительные работы в соответствии с указаниями соответствующих пунктов руководства по эксплуатации.

Рекомендации по хранению ремня

При хранении дизеля необходимо ослабить натяжение ремня привода вспомогательных агрегатов либо снять ремень. Храните ремень в прохладном сухом помещении без доступа прямого солнечного света. Чтобы избежать деформации ремней, хранить допускается на стеллажах небольшими штабелями либо в небольших контейнерах.

Перед запуском дизеля проверьте состояние ремня на наличие дефектов, при обнаружении дефектов замените ремень.

Если ремень хранится в ослабленном состоянии на дизеле, то по истечению 2-х лет ремень необходимо заменить. При хранении ремня снятым с дизеля замену производить также через 2 года.

Внимание! Перед каждым пуском дизеля во время хранения, а также после снятия с хранения необходимо установить необходимое натяжение ремня в соответствии с Руководством по эксплуатации.

Рекомендации по хранению системы SCR

При постановке на хранение в баке AdBlue допускается наличие мочевины (не более 80% от емкости бака). Гидравлические и электрические соединения не разъединять. За счет этого исключается испарение воды как части AdBlue. Систему хранить в сухом, чистом месте.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

При транспортировании дизелей наружные отверстия должны быть закрыты заглушками.

Транспортирование дизелей должно обеспечить их защиту от воздействия влаги и механических повреждений по условиям хранения 2 (С) ГОСТ 15150-69.

Размещение и крепление дизелей при транспортировании в закрытых железнодорожных вагонах должно соответствовать требованиям “Технических условий погрузки и крепления грузов”, МПС, 1969 г., а также “Правилам перевозки грузов”, издательство “Транспорт”, Москва, 1977 г.

Погрузка, размещение, крепление, укрытие и разгрузка при транспортировании автомобильным транспортом должны соответствовать “Правилам перевозки грузов автомобильным транспортом”, утвержденным Министерством автомобильного транспорта РСФСР 30 июля 1971 г.

7 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.

Приложение А

Химмотологическая карта

Таблицы А.1

Номер позиции	Наименование, индекс сборочной единицы (функционально законченное устройство, механизм, узел трения)	Количество сборочных единиц в изделии, шт.	Наименование и обозначение марок ГСМ				Масса (объем) ГСМ, заправляемых в изделие при смене (пополнении), кг ($дм^3$)	Периодичность смены (пополнения) ГСМ	Примечание
			Основные	Дублирующие	Резервные	Зарубежные			
1	Бак топливный	1	Топливо дизельное, технические условия которого соответствуют требованиям СТБ 1658-2015, экологического класса К5 и выше, сорта (для умеренного климата) или класса (для арктического и холодного зимнего климата) в соответствии с температурой окружающей среды на месте эксплуатации дизеля	Топливо дизельное, технические условия которого соответствуют требованиям ГОСТ 32511-2013, экологического класса К5 и выше, сорта (для умеренного климата) или класса (для арктического и холодного зимнего климата) в соответствии с температурой окружающей среды на месте эксплуатации дизеля	Не имеется	Топливо дизельное, технические условия которого соответствуют требованиям EN 590:2013, с содержанием серы не более 10 мг/кг (0,001 %) Топливо дизельное, вид III ГОСТ Р 52368-2005, сорта (для умеренного климата) или класса (для арктического и холодного климата) в соответствии с температурой окружающей среды на месте эксплуатации дизеля			

Продолжение таблицы А.1

Номер позиции	Наименование, индекс сборочной единицы (функционально законченное устройство, механизм, узел трения)	Количество сборочных единиц в изделии, шт.	Наименование и обозначение марок ГСМ				Масса (объем) ГСМ, заправляемых в изделие при смене (пополнении), кг ($дм^3$)	Периодичность смены (пополнения) ГСМ	Примечание
			Основные	Дублирующие	Резервные	Зарубежные			
2	Картер масляный*	1	Летом (устойчивая температура окружающего воздуха выше плюс 5 ˚С)				16,2 (18)**	250 ч или один раз в год****	Применение моторных масел в зависимости от условий эксплуатации: а) лето (плюс 5 ˚С и выше) – SAE 30; SAE 10W-40 (30); SAE 15W-40 (30); SAE 20W-40 (30); б) зима (минус 10 ˚С и выше) – SAE 20; SAE 10W-40 (30); SAE 15W-40 (30); в) зима (минус 20 ˚С и выше) – SAE 10W-20 (30, 40); SAE 5W-30 (40); г) зима (ниже минус 20 ˚С) – SAE 5W-30 (40); SAE 0W-30 (40).
			«Лукойл Авангард Профессионал LS5» SAE 10W-40	Не имеется	Не имеется	ALPINE Turbo Plus LA SAE 10W-40, ORLEN OIL Platinum Ultor Progress SAE 10W-40, ORLEN OIL Platinum Ultor Futuro SAE 15W-40			
			Зимой (устойчивая температура окружающего воздуха ниже плюс 5 ˚С)						
			«Лукойл Авангард Профессионал LS5» SAE 5W-30, SAE 10W-40	Не имеется	Не имеется	ALPINE Turbo Plus LA SAE 10W-40, ORLEN OIL Platinum Ultor Progress SAE 10W-40, ORLEN OIL Platinum Ultor Max SAE 5W-40			

Продолжение таблицы А.1

Номер позиции	Наименование, индекс сборочной единицы (функционально законченное устройство, механизм, узел трения)	Количество сборочных единиц в изделии, шт.	Наименование и обозначение марок ГСМ				Масса (объем) ГСМ, заправляемых в изделие при смене (пополнении), кг ($дм^3$)	Периодичность смены (пополнения) ГСМ	Примечание
			Основные	Дублирующие	Резервные	Зарубежные			
3	Топливный насос высокого давления***	1	Масло моторное то же, что и в картере дизеля				0,17 (0,19)		При комплектации насосами фирмы «Bosch», Германия
4	Насос системы охлаждения (подшипниковая полость)	1	Смазка Литол-24-МЛи 4/12-3 ГОСТ 21150-87	Не имеется		Shell Retinax EP, Shell Retinax HD	0,045 (0,05)	Одноразовая	Закладывается изготовителем. В процессе эксплуатации пополнения смазки не требуется
5	Система охлаждения (без радиатора и соединительных патрубков)	1	Жидкости охлаждающие низкозамерзающие «Тосол (-35) FELIX» (до минус 35 ºС), «Тосол (-45) FELIX» (до минус 45 ºС), «Тосол (-65) FELIX» (до минус 65 ºС) ТУ 2422-006-36732629-99 производства ООО «Тосол-Синтез», г. Дзержинск, РФ Жидкость охлаждающая низкозамерзающая «Тасол-АМП40» (до минус 40 °С), ТУ BY 101083712.009-2005 производства ОАО «Гомельхимторг», г. Гомель, РБ Жидкость охлаждающая низкозамерзающая «CoolStream Standard 40» (до минус 40 °С), ТУ 2422-002-13331543-2004 производства ОАО «Техноформ», г. Климовск, РФ	Охлаждающая жидкость ОЖ-40 (до минус 40 ºС), ОЖ-65 (до минус 65 ºС) ГОСТ 28084-89	Не имеется	Охлаждающие жидкости, соответствующие стандартам: -ASTM D4985 -VAG TL774-C (G11)	13,4 (12,5)	Один раз в два года	Обязательна проверка потребителем охлаждающих жидкостей по входному контролю.

Окончание таблицы А.1

Номер позиции	Наименование, индекс сборочной единицы (функционально законченное устройство, механизм, узел трения)	Количество сборочных единиц в изделии, шт.	Наименование и обозначение марок ГСМ				Масса (объем) ГСМ, заправляемых в изделие при смене (пополнении), кг ($дм^3$)	Периодичность смены (пополнения) ГСМ	Примечание
			Основные	Дублирующие	Резервные	Зарубежные			
			Автожидкость охлаждающая (антифриз) «Тосол- А40МН» (до минус 40 ºС), «Тосол –А65МН» (до минус 65 ºС), ТУ РБ 500036524.104-2003 производства УП «АзотХимФортис», г. Гродно, РБ. Жидкости охлаждающие (антифриз) «NIAGARA GREEN-40» (до минус 40 ºС) «NIAGARA GREEN-65» (до минус 65 ºС) ТУ 2422-002-63263522-2015 производства ООО ПКФ «Ниагара» г. Н.Новгород, РФ						

* Допускается применение иных моторных масел, соответствующих классам E6, E9 по классификации ACEA и CI-4 PLUS, CJ-4 по классификации API, с вязкостью, соответствующей температуре окружающего воздуха на месте эксплуатации дизеля.

** Масса (объем) масла уточняется доливкой при заправке по верхней отметке уровня масла на масляном щупе.

*** При установке нового или отремонтированного насоса.

**** Если интервал технического обслуживания по замене моторного масла (в часах работы) не достигается в течение одного календарного года, то дальнейшая его эксплуатация допускается только при условии проверки физико-химических параметров моторного масла и подтверждения их соответствия требованиям нормативной документации (один раз в год, не более 3 лет эксплуатации).

Приложение Б

Ведомость ЗИП (ЗИ)

Таблица Б.1 –Инструмент и принадлежности

Обозначение инструмента, принадлежности	Код продукции	Наименование инструмента, принадлежности	Место укладки	Количество в комплекте
50-3901034	47 5341 2815	Пластина 0,25х100	ТК-10А	1
60-3901034-02	47 5341 3054	Пластина 0,65х100		1

Примечание: Пластина используется для замера зазора между бойком коромысла и торцем клапана.

Приложение В

Размерные группы гильз цилиндров и поршней

Таблица В.1

Маркировка групп	Дизель 262.3Е5	
	Диаметр гильзы, мм	Диаметр юбки поршня, мм
С	109,881	109,899

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

Номинальные размеры коренных и шатунных шеек коленчатого вала

Таблица В.2

Маркировка групп	262.3Е5 Диаметр шейки вала, мм	
	коренной	шатунной
1Н	$100{,}25^{-0.085}_{-0.104}$	$76{,}00^{-0.120}_{-0.139}$
2Н	$100{,}00^{-0.085}_{-0.104}$	$72{,}75^{-0.120}_{-0.139}$

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.

Приложение Г
Регулировочные параметры дизеля

Таблица Г.1

Наименование	Единица измерения	Значение
Давление масла в системе смазки прогретого дизеля при номинальной частоте вращения коленчатого вала	МПа	0,33-0,50
Температура охлаждающей жидкости в системе охлаждения	°С	80-95
Прогиб приводных ремней		Смотри п.3.2.21
Зазор между бойком коромысла и торцом стержня клапана на непрогретом дизеле для клапанов:	мм	
впускных		$0{,}25^{+0{,}05}_{-0{,}10}$
выпускных:		$0{,}65^{+0{,}05}_{-0{,}10}$
Значение момента затяжки основных резьбовых соединений:	Н·м	
болтов крепления головки цилиндров		Смотри п.4.2.3
болтов коренных подшипников		230-250
гаек болтов шатунных подшипников		100-120
болтов крепления маховика		240-260
болта шкива коленчатого вала		160-180
болтов крепления демпфера		80-100
болтов скоб и накладок крепления инжектора		20-25
болтов штуцеров дренажного топливопровода форсунок		10-15
болтов поворотных угольников топливопроводов низкого давления		25-35
зажимных гаек топливопроводов высокого давления		25-35

Приложение Д

Синхронизация углового положения коленчатого вала и кулачкового вала ТНВД

Необходимость синхронизации углового положения коленчатого вала (демпфера крутильных колебаний с импульсным венцом) и кулачкового вала ТНВД (шестерни привода топливоподкачивающего насоса с импульсным венцом) может быть вызвана демонтажом ТНВД с последующей его установкой при проведении текущего ремонта дизеля.

Установка силиконового демпфера с импульсным венцом и шестерни привода топливоподкачивающего насоса с импульсным венцом по предлагаемой схеме производится для синхронизации сигналов датчиков частоты вращения коленчатого вала и кулачкового вала ТНВД и обеспечивается привязкой сигналов датчиков к общей исходной точке положения валов в момент прохождения поршня первого цилиндра верхней мертвой точки (ВМТ) такте сжатия.

Для обеспечения правильной установки импульсных колес необходимо изготовить приспособление для фиксации импульсного венца шестерни привода топливоподкачивающего насоса в соответствии с эскизом (Рисунок Д1).

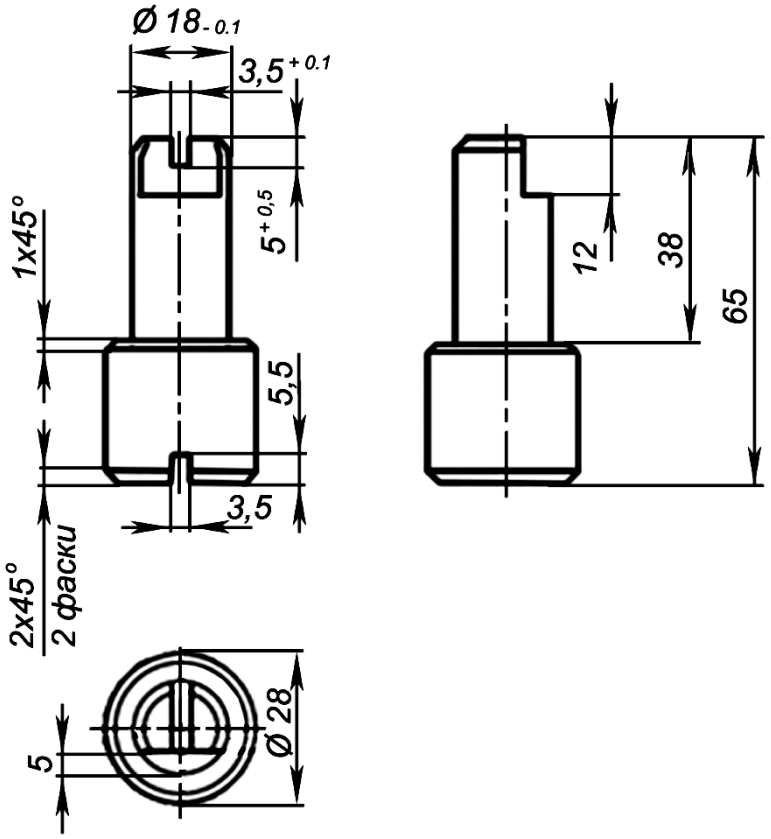


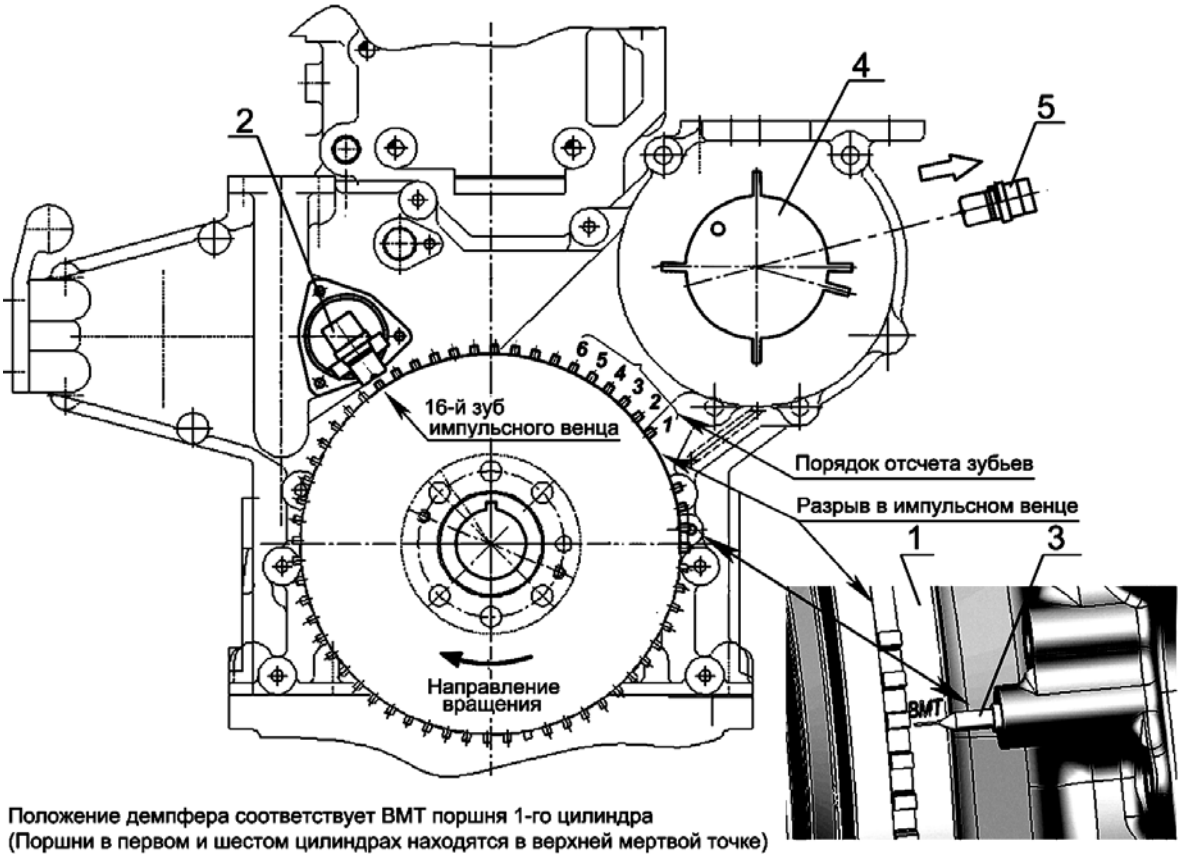
Рисунок Д1 – Приспособление для фиксации импульсного венца шестерни привода топливоподкачивающего насоса.

Снимите колпак крышки головки цилиндров.

Установите поршень первого цилиндра в положение ВМТ, поворачивая коленчатый вал по часовой стрелке, используя болт крепления шкива коленчатого вала, до совпадения оси 16-го зуба «короны» импульсного

венца, расположенного на корпусе демпфера крутильных колебаний, (при отсчете против часовой стрелки от сегмента разрыва в «короне» импульсного венца) с осью датчика 2 (Рисунок 2). При этом штифт установочный 3 должен быть совмещен с меткой «ВМТ» на корпусе демпфера.

Убедитесь в том, что впускной и выпускной клапаны 1-го цилиндра закрыты (должен быть небольшой люфт коромысел впускных и выпускных клапанов), если выпускной клапан открыт,- проверните коленчатый вал на полный оборот и повторно проверьте состояние клапанов.



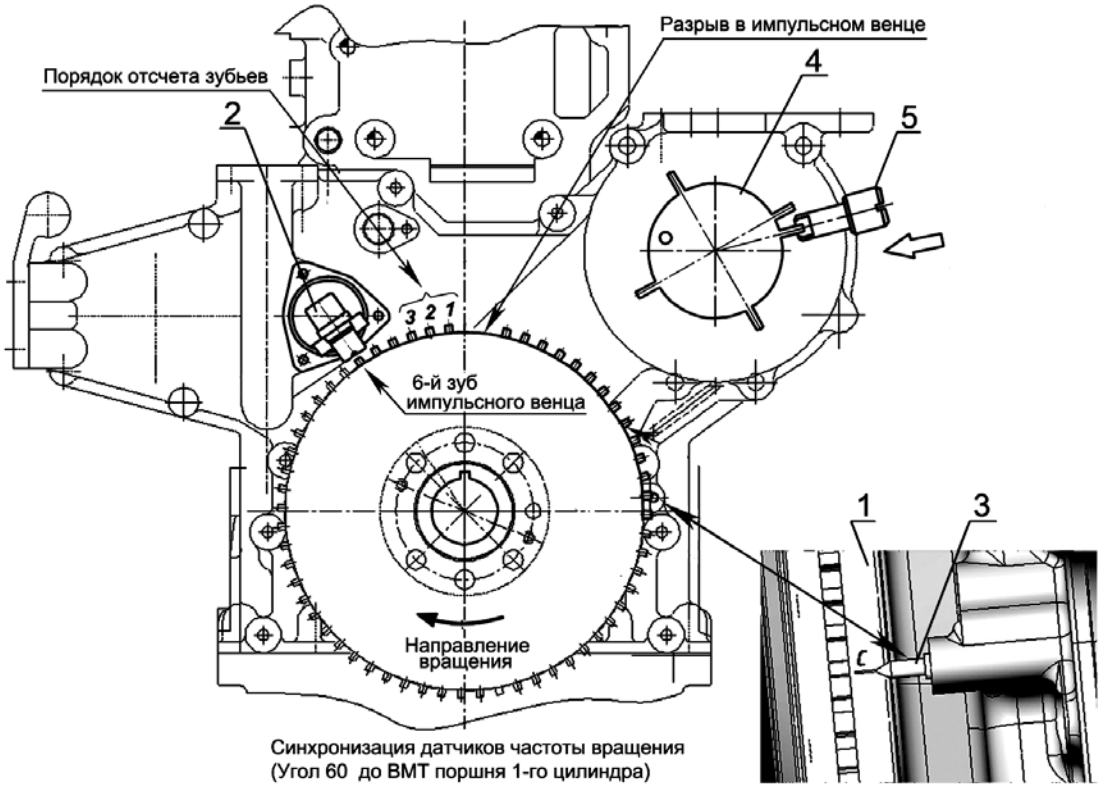
1 – корпус демпфера крутильных колебаний; 2 – датчик частоты вращения коленчатого вала; 3 – штифт установочный; 4 – шестерня привода топливоподкасивающего насоса с импульсным венцом; 5 – датчик частоты вращения кулачкового вала ТНВД.

Рисунок Д2 - Установка поршня 1-го цилиндра в ВМТ

Установите поршень первого цилиндра на такте сжатия (за ≈ 60° угла поворота коленчатого вала до ВМТ), для чего:

- поверните коленчатый вал по часовой стрелке, используя болт крепления шкива коленчатого вала приблизительно на два оборота при этом на втором обороте поворачивайте коленчатый вал до момента совпадения штифта установочного 3 с меткой «С» на корпусе демпфера 1 (Рисунок 3);

При этом зубья импульсной короны демпфера расположатся таким образом, что ось датчика 2 будет проходить по оси шестого зубца «короны» импульсного венца (при отсчете против часовой стрелки от сегмента разрыва в «короне» импульсного венца).



1 – корпус демпфера крутильных колебаний; 2 – датчик частоты вращения коленчатого вала; 3 – штифт установочный; 4 – шестерня привода топливоподкачивающего насоса с импульсным венцом; 5 – приспособление для фиксации.

Рисунок Д3 - Установка поршня 1-го цилиндра на такте сжатия

На снятом ТНВД, отверните винт 4 крепления датчика частоты вращения 3 (Рисунок 4) и извлеките датчик частоты вращения из корпуса ТНВД.

Поворачивая по часовой стрелке полумуфту привода ТНВД 5 (Рисунок 5) добейтесь появления в окне для установки датчика двух последовательно расположенных импульсных зубьев. Незначительным поворотом привода в туже или обратную сторону расположить установочный штифт (первый по ходу вращения вала) по центру окна (смотри рисунок 4).

Установите в окно установки датчика частоты вращения приспособление для фиксации положения импульсного венца и, покачивая полумуфту привода и не прилагая значительных усилий к приспособлению, добейтесь полного утопания приспособления в гнезде датчика (как изображено на рисунке 4).

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

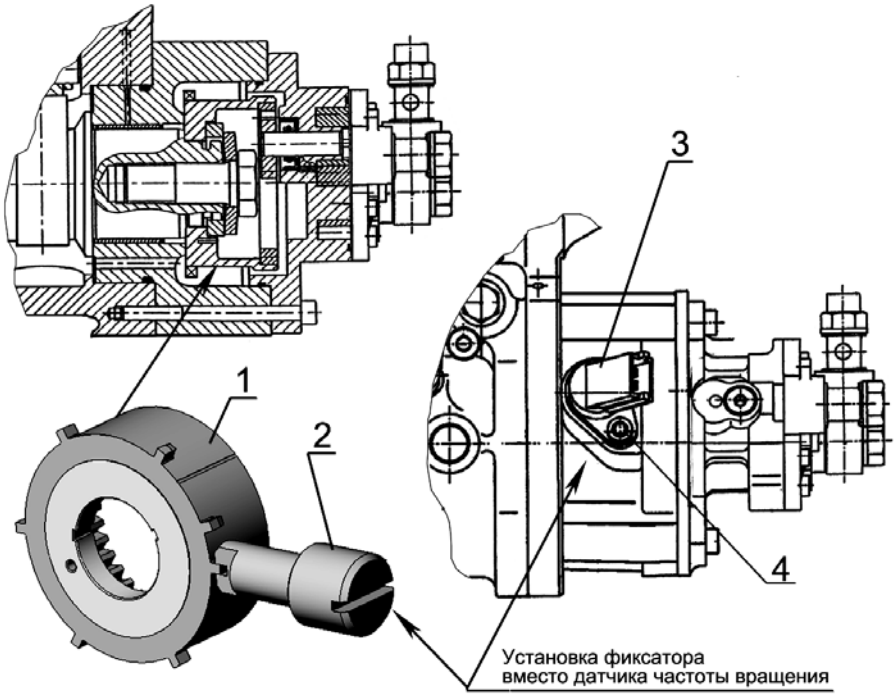
Установите на шпильки 3 гайки 2 и заверните гайки 2 не прилагая значительных усилий.

Извлеките приспособление 2 из гнезда датчика и, удерживая кулачковый вал ТНВД за гайку специальную 4 (Рисунок 5),окончательно заверните гайки 2 моментом 35...50 Нм.

Окончательная затяжка гаек 2 при вставленном приспособлении для фиксации может привести к поломке зубьев импульсного венца и выходу ТНВД из строя.

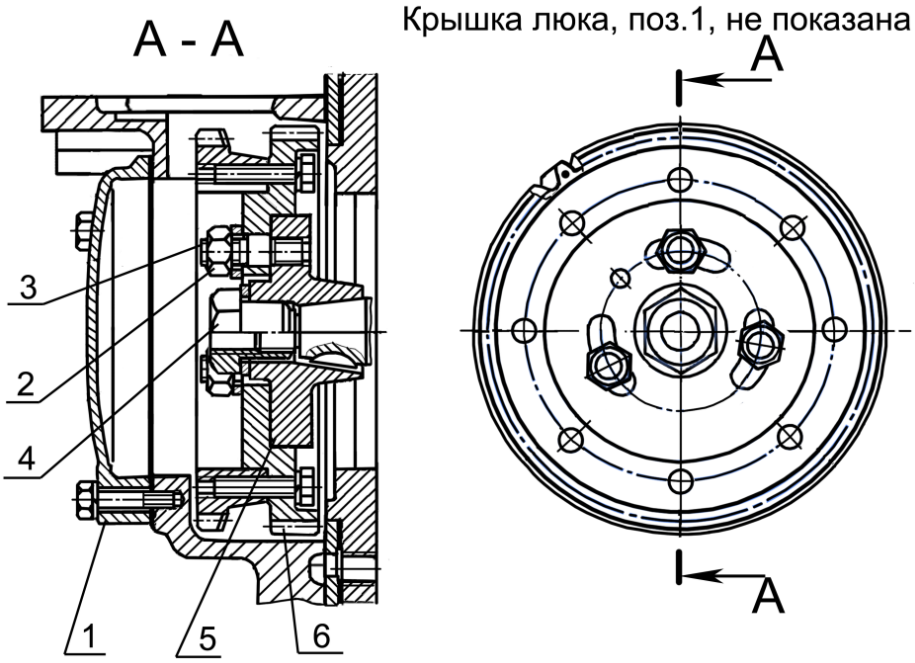
Установите крышку люка, датчик частоты вращения и закрепите их.

Установите колпак крышки головки цилиндров.



1 – шестерня привода топливоподкачивающего насоса с импульсным венцом; 2 – приспособление для фиксации; 3 –датчик частоты вращения; 4 – винт крепления датчика.

Рисунок Д4 – Установка приспособления фиксации положения импульсного венца шестерни привода топливоподкачивающего насоса

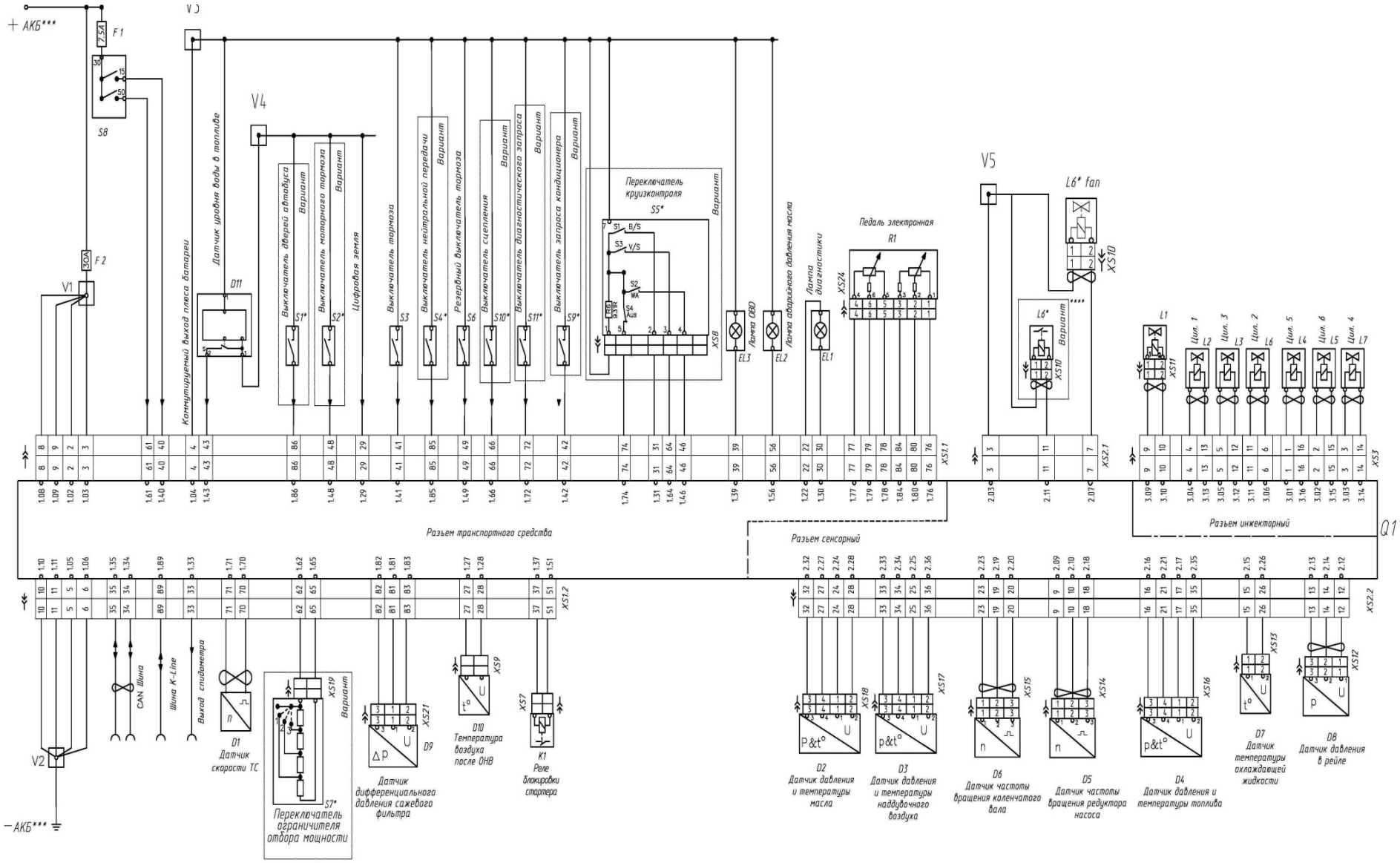


1 – крышка люка; 2 – гайка; 3 – шпилька; 4 – гайка специальная; 5 – полумуфта привода; 6 – шестерня привода топливного насоса.

Рисунок Д5- Привод топливного насоса

Приложение Е1

Схема электрических подключений



Приложение Е2

Перечень элементов электрической схемы подключений

Поз. обозначение.	Наименование	Кол.	Примечание
D1	Датчик скорости ТС	1	Входит в комплектацию автомобиля Тип определяется специалистами МАЗ
D2, D4	Датчик давления и температуры (ODFT) 0 261 230 112	2	"BOSCH" (Германия).
D3	Датчик давления и температуры наддувочного		
	воздуха (DS-S3-TF) 0 261 B08 400	1	"BOSCH" (Германия).
D5, D6	Датчик частоты вращения (DG6) 0 281 006 009	2	"BOSCH" (Германия).
D7	Датчик температуры охлаждающей		
	жидкости (WTF) 0 281 002 209	1	"BOSCH" (Германия).
D8	Датчик давления в рейле (RDS4.2) 0 281 002 937	1	"BOSCH" (Германия).
D9	Датчик дифферинциального давления сажевого фильтра	1	"Kavliko" (США).
D10	Датчик темп. воздуха после ОНВ	1	Входит в комплектацию автомобиля Тип определяется специалистами МАЗ
D11	Датчик уровня воды в топливе	1	
EL1	Лампа диагностики	1	Входит в комплектацию автомобиля
EL2	Лампа аварийного давления масла	1	Входит в комплектацию автомобиля
EL3	Лампа OBD	1	Входит в комплектацию автомобиля
K1	Реле блокировки стартера	1	Входит в комплектацию автомобиля
L1	Регулятор высокого давления топлива	1	Входит в комплект топливного насоса
L2...L7	Инжектор CRIN2	4	"BOSCH" (Германия).
L6*	Клапан моторного тормоза	1	Входит в комплектацию автомобиля Тип определяется специалистами МАЗ
F1, F2	Предохранители	2	
R1	Педаль акселератора	1	
Q1	Электронный блок управления EDC7UC31	1	"BOSCH" (Германия).
S1*	Выключатель дверей автобуса	1	Входит в комплектацию автомобиля Тип определяется специалистами МАЗ
S2*	Выключатель моторного тормоза	1	
S3	Выключатель тормоза	1	
S4*	Выключатель нейтральной передачи КПП	1	Входит в комплектацию автомобиля Тип определяется специалистами МАЗ
S5*	Переключатель круизконтроля	1	

Поз. обозначение.	Наименование	Кол.	Примечание
S6	Резервный выключатель тормоза	1	Входит в комплектацию автомобиля Тип определяется специалистами МАЗ
S7*	Переключатель ограничителя отбора мощности	1	
S8	Выключатель зажигания и стартера	1	Входит в комплектацию автомобиля Тип определяется специалистами МАЗ
S9*	Выключатель заспроса кондиционера	1	
S10*	Выключатель сцепления	1	Входит в комплектацию автомобиля Тип определяется специалистами МАЗ
S11*	Выключатель диагностического заспроса	1	
XS1	Колодка 89 контактная Y462 U03 036	1	"BOSCH" (Германия).
XS2	Колодка 16 контактная Y462 U03 038	1	"BOSCH" (Германия).
XS3	Колодка 36 контактная Y462 U03 037	1	"BOSCH" (Германия).
XS8	Колодка гнездовая	1	Входит в комплектацию автомобиля Тип определяется специалистами МАЗ
XS9	Колодка гнездовая	1	
XS10	Колодка гнездовая 7805252 (Schlemmer)	2	Входит в комплектацию автомобиля
XS11,XS13	Колодка гнездовая 0-936059-2	1	"AMP" (Германия).
XS12	Колодка гнездовая 0-0936061-2	1	"AMP" (Германия).
XS14,XS15	Колодка гнездовая 0-0936060-1	2	"AMP" (Германия).
XS16...XS18	Колодка гнездовая 1928403736	3	"BOSCH" (Германия).
XS19	Колодка гнездовая	1	Входит в комплектацию автомобиля
XS21	Колодка гнездовая	1	Входит в комплектацию автомобиля Тип определяется специалистами МАЗ
XS24	Колодка гнездовая	1	

*Устанавливается по заказу потребителя. При этом програмное обеспечение Блока EDC-7 дложно быть изменено с учетом подключаемых элементов.

** Рекомендуемое сечение проводов.

***Обеспечение питания блока EDC-7, осуществить непосредственно от клемм АКБ.

**** При установке исполнительного механизма моторного тормоза, для защиты EDC7UC31, в электрической цепи автомобилянеобходимо установить диод.

Приложение Е3

Перечень контактов электрической схемы подключений

Номер контакта	Назначение сигнала	Сечение мм²**
1.02	Плюс батареи ввод 3	1.5–2.5
1.03	Плюс батареи ввод 4	1.5–2.5
1.04	Коммутируемый выход плюса батареи	1.5–2.5
1.05	Минус батареи ввод 3	1.5–2.5
1.06	Минус батареи ввод 4	1.5–2.5
1.08	Плюс батареи ввод 1	1.5–2.5
1.09	Плюс батареи ввод 2	1.5–2.5
1.10	Минус батареи ввод 1	1.5–2.5
1.11	Минус батареи ввод 2	1.5–2.5
1.22	Минус диагностической лампы	0.75
1.27	Плюс датчика темп. после ОНВ	0.75
1.28	Минус датчика темп. после ОНВ	0.75
1.29	Цифровая "Земля"	0.75
1.30	"Земля" диагностической лампы	0.75
1.31	Цифровой вход активатора круизконтроля / ускорение	0.75
1.33	Выходной сигнал частоты вращения	0.75
1.34	CAN шина, Низкий уровень	0.75
1.35	CAN шина, Высокий уровень	0.75
1.37	Реле стартера высокий уровень	0.75
1.39	Минус лампы OBD	0.75
1.40	Клема 15 выключателя (замка зажигания)	0.75
1.41	Сигнал с датчика тормоза (цифровой вход)	0.75
1.42	Цифровой сигнал выключателя кондиционера	0.75
1.43	Цифровой сигнал датчика воды в топливе	0.75
1.46	Активатор круизконтроля "Резюме"	0.75
1.48	Датчик включения горного тормоза	0.75
1.49	Дублирующий сигнал с датчика тормоза	0.75
1.51	Реле стартера низкий уровень	0.75
1.56	Лампа аварийной сигнализации давления масла	0.75
1.61	Включатель стартера Клема 50 замка зажигания	0.75
1.62	Ограничение мощности (аналоговый вход)	0.75
1.64	Активатор круизконтроля / замедление	0.75
1.65	Ограничение момента "земля" датчика	0.75
1.66	Сигнал с датчика выключения сцепления	0.75
1.70	"Земля" датчика скорости ТС	0.75
1.71	Сигнал с датчика скорости ТС	0.75
1.72	Сигнал с выключателя диагностической лампы	0.75
1.74	Активатор круиз контроля / выключение	0.75
1.76	2 Датчик положения акселератора "Земля"	0.75
1.77	1 Датчик положения акселератора "+5 В"	0.75
1.78	2 Датчик положения акселератора "Земля"	0.75
1.79	Входной сигнал с 1 датчика пол. акселератора	0.75
1.80	Входной сигнал с 2 датчика пол. акселератора	0.75
1.81	Сигнал датчика диф.давл. сажевого фильтра	0.75
1.82	"+5 вольт" датчика диф.давл. сажевого фильтра	0.75
1.83	Минус датчика диф.давл. сажевого фильтра	0.75
1.84	2 Датчикс положения акселератора "+5 В"	0.75
1.85	Сигнал вкл. нейтральной передачи	0.75
1.89	ISO-K линия	0.75
2.03	Коммутируемый выход "+Батареи"	2.5
2.07	Сигнал муфты вентилятора	0.75

Номер контакта	Назначение сигнала	Сечение мм²**
2.09	Сигнал со 2 датчика частоты вращения	0.75
2.10	Минус 2 датчика частоты вращения	0.75
2.11	Клапан моторного тормоза	1.5
2.12	Минус датчика давления в рейле	0.75
2.13	"+5 В" датчик давления в рейле	0.75
2.14	Сигнал датчика давления в рейле	0.75
2.15	Сигнал датчика температуры	0.75
2.16	"+5 вольт" датчика давления и температуры топлива	0.75
2.17	Минус датчика давления и температуры топлива	0.75
2.18	Экран датчика частоты вращения коленвала	0.75
2.19	Минус датчика частоты вращения коленвала	0.75
2.20	Экран датчика частоты вращения редуктора	0.75
2.21	Сигнал давления дат, давления и тем, топлива	0.75
2.23	Сигнал датчика частоты вращения	0.75
2.24	Минус датчика давления и темп, масла	0.75
2.25	Минус датчика давления наддувочного воздуха	0.75
2.26	Минус датчика температуры ОЖ	0.75
2.27	Сигнал давления датчика давл. и темп. масла	0.75
2.28	Сигнал темп. датчика давления и темп. масла	0.75
2.32	"+5 вольт" датчика давления и темп. масла	0.75
2.33	"+5 вольт" датчика давл. и темп. наддув. возд.	0.75
2.34	Сигнал давл. датчика давл. и темп. наддув. возд.	0.75
2.35	Сигнал темп. топлива датчика давл. и темп.	0.75
2.36	Сигнал температуры наддувочного воздуха	0.75
2.18	Экран датчика частоты вращения коленвала	0.75
2.19	Минус датчика частоты вращения коленвала	0.75
2.20	Экран датчика частоты вращения редуктора	0.75
2.21	Сигнал давления дат, давления и тем, топлива	0.75
2.23	Сигнал датчика частоты вращения	0.75
2.24	Минус датчика давления и темп, масла	0.75
2.25	Минус датчика давления наддувочного воздуха	0.75
2.26	Минус датчика температуры ОЖ	0.75
2.27	Сигнал давления датчика давл. и темп. масла	0.75
2.28	Сигнал темп. датчика давления и темп. масла	0.75
2.32	"+5 вольт" датчика давления и темп. масла	0.75
2.33	"+5 вольт" датчика давл. и темп. наддув. возд.	0.75
2.34	Сигнал давл. датчика давл. и темп. наддув. возд.	0.75
2.35	Сигнал темп. топлива датчика давл. и темп.	0.75
2.36	Сигнал температуры наддувочного воздуха	0.75
3.01	Высокий уровень сигнала инжектора 5 цилидра.	1.5
3.02	Высокий уровень сигнала инжектора 6 цилидра.	1.5
3.03	Высокий уровень сигнала инжектора 4 цилидра.	1.5
3.04	Высокий уровень сигнала инжектора 1 цилидра.	1.5
3.05	Высокий уровень сигнала инжектора 3 цилидра.	1.5
3.06	Высокий уровень сигнала инжектора 2 цилидра.	1.5
3.09	Плюс регулятора давления топлива	1.5
3.10	Низкий уровень сигн. на регулятор давл. топлива	1.5
3.11	Низкий уровень сигнала инжектора 2 цилидра.	1.5
3.12	Низкий уровень сигнала инжектора 3 цилидра.	1.5
3.13	Низкий уровень сигнала инжектора 1 цилидра.	1.5
3.14	Низкий уровень сигнала инжектора 4 цилидра.	1.5

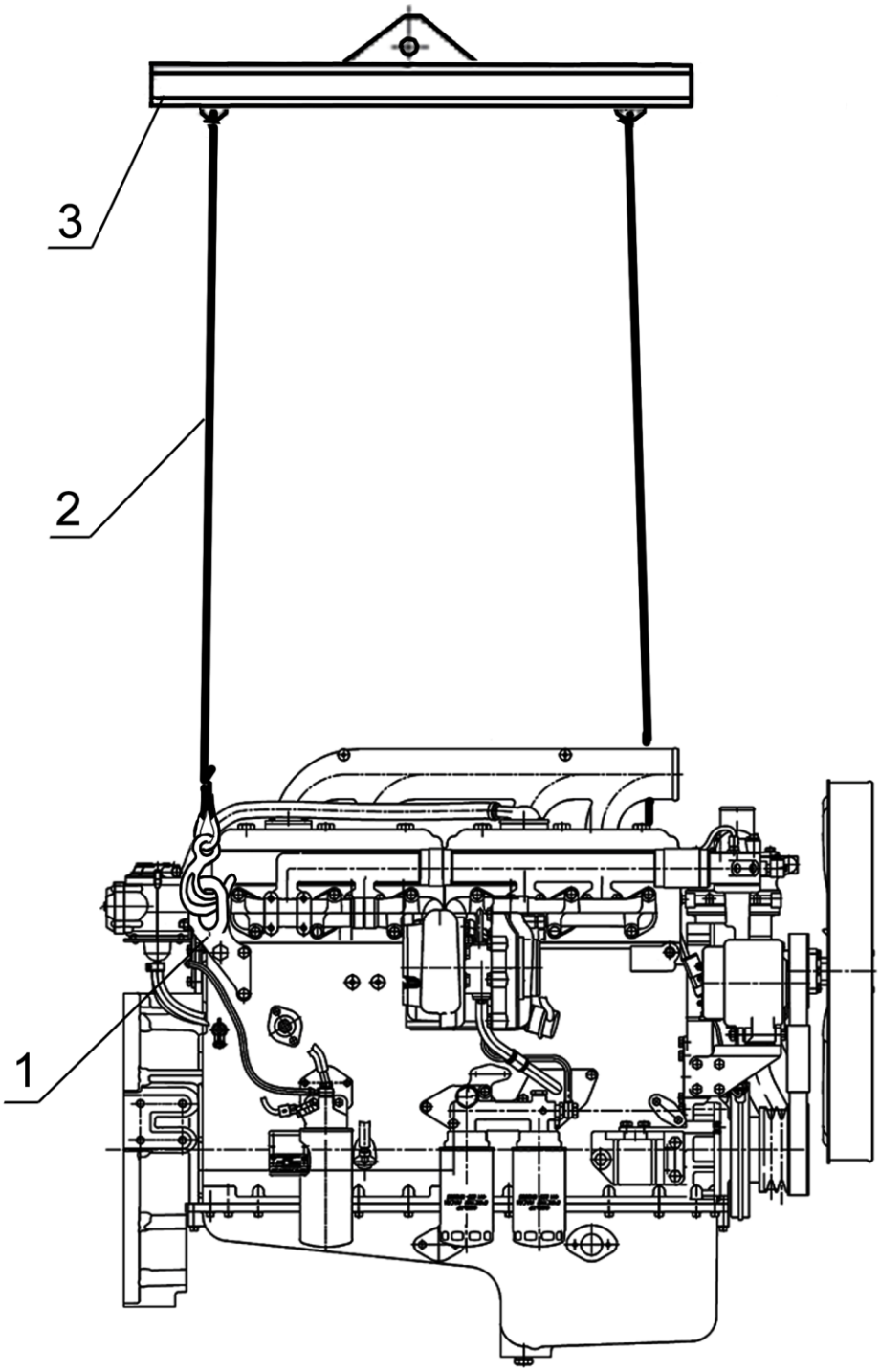
Приложение Ж

Идентификация неисправностей дизеля и турбокомпрессора

Признак						Причина	Проверить	Признак				
X	X	X	X		X	Недостаток воздуха	Чистоту воздушного фильтра. Заужен шланг подачи воздуха, неплотные (ослабленные) соединения.	X	X			
X	X				X	Падение давления наддува	Зауженное (поврежденное, неплотное, ослабленное) соединение между турбокомпрессором и дизелем		X			
X	X				X	Падение давления в выхлопе	Выпускной трубопровод (уплотнение) – ослаблено, повреждено, неплотное					
X	X			X	X	Высокое давление в выпускном трубопроводе	Препятствия в выпускном трубопроводе, поврежден выпускной трубопровод					
		X	X			Высокое давление картерных газов	Чистоту сапунов дизеля	X	X			
			X		X	Недостаточная смазка	Чистоту подводящего трубопровода тур					
		X	X	X		Чрезмерная смазка	Выводящий трубопровод масла из турбокомпрессора сужен	X	X			
X	X					Низкая компрессия	Состояние клапанов, поршней и поршневых колец					
		X	X	X		Масло в камере сгорания	Состояние клапанов и направляющих, износ поршневых колец	X				
X	X					Плохой впрыск	Топливный насос и распылители форсунок					
X	X				X	Содержание инородных частиц	Воздухоочиститель (комплектность, чистоту)			X		
X	X				X	Инородные частицы в выхлопе	Поврежден корпус турбины, недостающая часть колеса турбины				X	
					X	Вибрация	Установку турбокомпрессора на дизель			X	X	
X	X	X	X	X	X	Турбокомпрессор неисправен	Снимите турбокомпрессор и отдайте его в ремонт	X	X	X	X	
Падение мощности	Черный дым	Синий дым	Чрезмерный расход масла	Масло в выпускном трубопроводе	Шумный турбокомпрессор			Масло в корпусе турбины	Масло в корпусе компрессора	Колесо компрессора повреждено	Рабочее колесо турбины повреждено	Корпус подшипников загрязнен угле-
Неисправность дизеля								Неисправность турбокомпрессора				

Приложение И

Схема строповки дизеля



1 – серьга; 2 – стропа; 3 – балка;

Рисунок И1 – Схема строповки дизеля

Приложение К

Определения используемые в таблице К1

Элемент (Наименование переменной в программном обеспечении): Указывает физическую часть электронной системы управления дизелем, которая должна быть диагностирована системой контроля.

Р-код: код неисправности по стандарту ISO 15031-6.

Блинк-код ММЗ: код сбоя, присвоенный ОАО «ММЗ», который можно прочитать при мигании лампы диагностики.

- SPN-код (НПП): номер подозреваемого параметра, используется для определения пункта, о котором сообщается диагноз. SPN используется:

- для диагностики;

- для определения системы, в которой произошел сбой;

-для определения системы и/или узлы, которые могут не иметь серьезных сбоев, но могут демонстрировать ненормальную работу;

- для определения частных явлений или условий, о которых должно быть сообщено;

- для сообщения о нестандартных формах сбоя компонентов.

SPN-код определяется Органом стандартов SAE

- J1939 FMI (УТС): Указатель типа сбоя. Определяет тип сбоя, выявленного в подсистеме, идентифицированной SPN. Фиксированный ряд FMI (УТС) определяется Органом стандартов SAE.

- **Хранение в долгосрочной памяти:** Функция определяет стираемый или нестираемый код сбоя в соответствии с текстом Правил.

- **Ограничение крутящего момента:** функция определяет статус ограничения крутящего момента.

- **Система дизеля/элемент:** означает дизель, систему ограничения выбросов и коммуникационный интерфейс (аппаратное обеспечение и система сообщений) между электронным(и) управляющим(и) блоком(ами) системы дизелями любым иным элементом или устройством управления транспортным средством.

- Критерий активации ИС: Идентифицирует количество циклов испытания БД перед тем, как система контроля дизеля активирует индикатор сбоя (ИС) в результате определения соответствующего сбоя.

- Метод мониторинга: Идентифицирует электрический сигнал(ы), используемый системой контроля для определения, произошел ли сбой.

- Критерий выявления сбоя: Метод, при помощи которого система контроля дизеля определяет, произошел ли сбой.

- Реакция системы: Действия системы управления в ответ на возникшие неисправности.

Перечень кодов сбоев, контролируемых системой БД

Таблица К1

№ пп	Код сбоя	Световой код	SPN	FMI	Метод мониторинга/ критерии выявления	Критерии активации ИС	Хранение в долгосрочной памяти	Ограничение крутящего момента	Система двигателя/ элемент	Реакция системы
1	P060B	111	520192	3	Внутренняя ошибка блока управления при проведении самодиагностики. Напряжение АЦП выше заданного предела	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	Педаль газа не работает, клапан аварийного сброса давления принудительно открыт
2	P060B	111	520192	4	Внутренняя ошибка блока управления при проведении самодиагностики. Напряжение АЦП ниже заданного предела	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	Педаль газа не работает, клапан аварийного сброса давления принудительно открыт
3	P060B	111	520192	11	Внутренняя ошибка блока управления при проведении самодиагностики. Ошибка цифрового сигнала АЦП при тестировании	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	Педаль газа не работает, клапан аварийного сброса давления принудительно открыт
4	P060B	111	520192	2	Внутренняя ошибка блока управления при проведении самодиагностики. Ошибка разрядности АЦП	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	Педаль газа не работает, клапан аварийного сброса давления принудительно открыт
5	P0123	221	91	3	Ошибка потенциометра 1 контура педали акселератора. Напряжение выше заданного максимального предела	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	Обороты минимального холостого хода 1000 об/мин, педаль отключена
6	P0122	221	91	4	Ошибка потенциометра 1 контура педали акселератора. Напряжение ниже заданного максимального предела	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	Обороты минимального холостого хода 1000 об/мин, педаль отключена

Продолжение таблицы К1

7	P2135	221	91	2	Ошибка потенциометра 1 контура педали акселератора. Несоответствие сигналу потенциометра контура 2	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	Обороты минимального холостого хода 1000 об/мин, педаль отключена
8	P0223	221	29	3	Ошибка потенциометра 2 контура педали акселератора. Напряжение выше заданного максимального предела	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	Обороты минимального холостого хода 1000 об/мин, педаль отключена
9	P0222	221	29	4	Ошибка потенциометра 2 контура педали акселератора. Напряжение ниже заданного максимального предела	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	Обороты минимального холостого хода 1000 об/мин, педаль отключена
10	P2135	221	29	2	Ошибка потенциометра 2 контура педали акселератора. Несоответствие сигналу потенциометра контура 1	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	Обороты минимального холостого хода 1000 об/мин, педаль отключена
11	P0238	231	102	3	Ошибка датчика давления наддува. Напряжение выше заданного максимального предела	Незамедлительно	Нет	Да	Сложные компоненты	Обороты двигателя ограничены до 1800 об/мин, Давление в топливном аккумуляторе ограничено до 800 бар
12	P0237	231	102	4	Ошибка датчика давления наддува. Напряжение ниже заданного максимального предела	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	Обороты двигателя ограничены до 1800 об/мин, Давление в топливном аккумуляторе ограничено до 800 бар
13	P0236	231	102	2	Недостоверное значение сигнала датчика давления наддува	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	Обороты двигателя ограничены до 1800 об/мин, Давление в топливном аккумуляторе ограничено до 800 бар
14	P0111	717	105	1	Ошибка датчика температуры впускного воздуха	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	-

Продолжение таблицы К1

15	P0111	717	105	2	Ошибка датчика температуры впускного воздуха	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	-
16	P0113	233	105	3	Ошибка датчика температуры впускного воздуха. Напряжение выше допустимого значения.	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	В системе используются замещающие значения
17	P0112	233	105	4	Ошибка датчика температуры впускного воздуха. Напряжение ниже допустимого значения.	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	В системе используются замещающие значения
18	P0118	241	110	3	Ошибка датчика температуры охлаждающей жидкости. Напряжение выше допустимого предела.	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	В системе используются замещающие значения
19	P0117	241	110	4	Ошибка датчика температуры охлаждающей жидкости. Напряжение выше допустимого предела.	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	В системе используются замещающие значения
20	P0116	241	110	2	Несоответствие сигналов датчика температуры масла и температуры охлаждающей жидкости.	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	В системе используются замещающие значения
21	P0340	113	636	12	Ошибка датчика частоты вращения редуктора насоса. Сигнал отсутствует.	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	Давление в топливном аккумуляторе ограничено до 800 бар. Обороты двигателя ограничены до 2200 об/мин
22	P0341	113	636	11	Ошибка датчика частоты вращения редуктора насоса. Недостоверный сигнал	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	Давление в топливном аккумуляторе ограничено до 800 бар. Обороты двигателя ограничены до 2200 об/мин

Продолжение таблицы К1

23	P0335	112	190	12	Ошибка датчика частоты вращения коленчатого вала. Сигнал отсутствует.	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	-
24	P0336	112	190	11	Ошибка датчика частоты вращения коленчатого вала. Недостоверный сигнал	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	-
25	P0016	114	190	7	Несоответствие сигналов датчика частоты вращения коленчатого вала и датчика частоты вращения редуктора насоса.	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	-
26	P062F	265	630	3	Ошибка соединения с силовым каскадом CJ940	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	-
27	P062F	265	630	4	Ошибка в процессе последней операции считывания памяти EEPROM	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	-
28	P062F	265	630	12	Использовано стандартное значение памяти EEPROM	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	-
29	P062F	265	630	2	Ошибка в процессе последней операции записи памяти EEPROM	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	-
30	P0687	132	2634	3	Ошибка главного реле 1. Короткое замыкание на батарею	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	-
31	P0686	132	2634	4	Ошибка главного реле 1. Короткое замыкание на массу	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	Диагностика дозатора топлива отключена.
32	P2510	132	1485	3	Ошибка главного реле 2.Короткое замыкание на батарею	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	-
33	P2510	132	1485	4	Ошибка главного реле 2. Короткое замыкание на массу	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	-

Продолжение таблицы К1

34	P0643	131	1079	3	Напряжение питания датчиков 1 группы. Напряжение выше допустимого предела	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	Диагностика датчика давления масла отключена
35	P0642	131	1079	4	Напряжение питания датчиков 1 группы. Напряжение ниже допустимого предела	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	Диагностика датчика давления масла отключена
36	P0653	131	1080	3	Напряжение питания датчиков 2 группы. Напряжение выше допустимого предела	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	Педаль газа не работает, давление в топливном аккумуляторе ограничено до 900 бар
37	P0652	131	1080	4	Напряжение питания датчиков 2 группы. Напряжение ниже допустимого предела	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	Педаль газа не работает, давление в топливном аккумуляторе ограничено до 900 бар
38	P0699	131	523601	3	Напряжение питания датчиков 3 группы. Напряжение выше допустимого предела	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	Педаль газа не работает, клапан аварийного сброса давления принудительно открыт
39	P0698	131	523601	4	Напряжение питания датчиков 3 группы. Напряжение ниже допустимого предела	Незамедлительно	Нет	Нет	Сложные компоненты	Педаль газа не работает, клапан аварийного сброса давления принудительно открыт
40	P008A	712	95	2	Топливный фильтр грубой очистки имеет большое противодавление	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Обороты двигателя ограничены до 1800 об/мин
41	P00B9	212	95	7	Топливный фильтр тонкой очистки засорен	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Обороты двигателя ограничены до 2200 об/мин
42	P0183	215	174	3	Ошибка датчика температуры топлива. Напряжение выше допустимого предела.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	В системе используются замещающие значения

Продолжение таблицы К1

43	P0182	215	174	4	Ошибка датчика температуры топлива. Напряжение ниже допустимого предела.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	В системе используются замещающие значения
44	P2148	151	523350	3	Ошибка силового каскада управления инжекторами Bank1. Короткое замыкание на батарею. Остановка двигателя.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Bank1 принудительно отключен
45	P2147	151	523350	4	Ошибка силового каскада управления инжекторами Bank1. Короткое замыкание на массу. Остановка двигателя.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Bank1 принудительно отключен
46	P2146	151	523350	11	Ошибка силового каскада управления инжекторами Bank1. Отсутствие нагрузочного сопротивления. Остановка двигателя.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Bank1 принудительно отключен
47	P2151	152	523352	3	Ошибка силового каскада управления инжекторами Bank1. Короткое замыкание на батарею. Остановка двигателя.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Bank2 принудительно отключен
48	P2150	152	523352	4	Ошибка силового каскада управления инжекторами Bank1. Короткое замыкание на массу. Остановка двигателя.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Bank2 принудительно отключен
49	P2149	152	523352	11	Ошибка силового каскада управления инжекторами Bank1. Отсутствие нагрузочного сопротивления. Остановка двигателя.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Bank2 принудительно отключен
50	P2146	153	523354	3	Ошибка чипа CY33X управления форсунками. Остановка двигателя. Внутренняя перезагрузка чипа.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Двигатель принудительно отключен

Продолжение таблицы К1

51	P2146	153	523354	4	Ошибка чипа CY33X управления форсунками. Остановка двигателя. Ошибка инициализации.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Двигатель принудительно отключен
52	P2146	153	523354	12	Ошибка чипа CY33X управления форсунками. Остановка двигателя. Ошибка чексуммы	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Двигатель принудительно отключен
53	P2146	153	523354	2	Ошибка чипа CY33X управления форсунками. Остановка двигателя. Чип находится в проверочном режиме	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Двигатель принудительно отключен
54	P2149	153	523354	3	Ошибка чипа CY33X управления форсунками. Неверное внутреннее равенство. Остановка двигателя.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Двигатель принудительно отключен
55	P2149	153	523354	4	Ошибка чипа CY33X управления форсунками. Неверная внутренняя последовательность программы. Остановка двигателя.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Двигатель принудительно отключен
56	P2149	153	523354	12	Ошибка чипа CY33X управления форсунками. Остановка двигателя. Проверка инвертирования сигнала не пройдена.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Двигатель принудительно отключен
57	P2149	153	523354	2	Ошибка чипа CY33X управления форсунками. Отсутствие связи как минимум с одной из форсунок. Остановка двигателя.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Двигатель принудительно отключен
58	P0262	141	651	3	Ошибка форсунки 1 цилиндра. Короткое замыкание на батарею.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Bank1 принудительно отключен

Продолжение таблицы К1

59	P0261	141	651	8	Ошибка форсунки 1 цилиндра. Короткое замыкание на массу.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Bank1 принудительно отключен
60	P0263	141	651	11	Ошибка форсунки 1 цилиндра.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Bank1 принудительно отключен
61	P0261	141	651	12	Ошибка форсунки 1 цилиндра. Отсутствует нагрузочное сопротивление.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	-
62	P0265	142	652	3	Ошибка форсунки 2 цилиндра. Короткое замыкание на батарею.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Bank2 принудительно отключен
63	P0264	142	652	8	Ошибка форсунки 2 цилиндра. Короткое замыкание на массу.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Bank2 принудительно отключен
64	P0266	142	652	11	Ошибка форсунки 2 цилиндра.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Bank2 принудительно отключен
65	P0266	142	652	12	Ошибка форсунки 2 цилиндра. Отсутствует нагрузочное сопротивление.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	-
66	P0268	143	653	3	Ошибка форсунки 3 цилиндра. Короткое замыкание на батарею.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Bank2 принудительно отключен
67	P0267	143	653	8	Ошибка форсунки 3 цилиндра. Короткое замыкание на массу.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Bank2 принудительно отключен
68	P0269	143	653	11	Ошибка форсунки 3 цилиндра.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Bank2 принудительно отключен
69	P0269	143	653	12	Ошибка форсунки 3 цилиндра. Отсутствует нагрузочное сопротивление.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	-
70	P0271	144	654	3	Ошибка форсунки 4 цилиндра. Короткое замыкание на батарею.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Bank1 принудительно отключен
71	P0270	144	654	8	Ошибка форсунки 4 цилиндра. Короткое замыкание на массу.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Bank1 принудительно отключен

Продолжение таблицы К1

72	P0272	144	654	11	Ошибка форсунки 4 цилиндра.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Bank1 принудительно отключен
73	P0272	144	654	12	Ошибка форсунки 4 цилиндра. Отсутствует нагрузочное сопротивление.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Клапан аварийного сброса давления принудительно открыт.-
74	P001	135	523615	5	Ошибка силового каскада дозатора топлив. Отсутствует нагрузочное сопротивление.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Клапан аварийного сброса давления принудительно открыт.-
75	P002	135	523615	2	Превышена максимально допустимая температура силового каскада дозатора топлива.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Клапан аварийного сброса давления принудительно открыт.-
76	P004	135	523615	3	Ошибка ШИМ-сигнала силового каскада дозатора топлива. Короткое замыкание на батарею.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Клапан аварийного сброса давления принудительно открыт.-
77	P003	135	523615	4	Ошибка ШИМ-сигнала силового каскада дозатора топлива. Короткое замыкание на массу	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Клапан аварийного сброса давления принудительно открыт.-
78	P0193	133	157	3	Ошибка датчика давления топлива в аккумуляторе. Напряжение выше допустимого предела.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Клапан аварийного сброса давления принудительно открыт. Обороты двигателя ограничены до 1800 об/мин
79	P0192	133	157	4	Ошибка датчика давления топлива в аккумуляторе. Напряжение ниже допустимого предела.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Клапан аварийного сброса давления принудительно открыт. Обороты двигателя ограничены до 1800 об/мин
80	P0191	133	157	15	Отклонение значения с датчика давления топлива в топливном аккумуляторе выше допустимого.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Клапан аварийного сброса давления принудительно открыт. Обороты двигателя ограничены до 1800

Продолжение таблицы К1

81	P0191	133	157	17	Отклонение значения с датчика давления топлива в топливном аккумуляторе ниже допустимого при выключенном двигателе.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Клапан аварийного сброса давления принудительно открыт. Обороты двигателя ограничены до 1800 об/мин
82	P0087	251	532613	16	Ошибка дозатора топлива. Превышено максимальное отклонение в топливном аккумуляторе.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Обороты двигателя ограничены до 1800 об/мин.
83	P0087	252	532613	15	Ошибка дозатора топлива. Превышено максимальное положительное отклонение в топливном аккумуляторе.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Обороты двигателя ограничены до 1800 об/мин
84	P0088	254	532613	17	Ошибка дозатора топлива. Превышено максимальное отрицательное отклонение в топливном аккумуляторе.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Обороты двигателя ограничены до 1800 об/мин
85	P0087	253	532613	4	Ошибка дозатора топлива. Давление в топливном аккумуляторе ниже допустимого значения..	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Обороты двигателя ограничены до 1800 об/мин
86	P0094	258	532613	1	Ошибка дозатора топлива. Не распознана корректирующая составляющая холостого хода.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	Обороты двигателя ограничены до 1800 об/мин
87	P0088	259	532613	1	Ошибка дозатора топлива. Превышено допустимое давление в топливном аккумуляторе.	Незамедлительно	Нет	Нет	Топливная система	-
87	P061A	666	1254	1	Ограничитель крутящего момента, вызванный неисправностями в системе SCR активен	Незамедлительно	Нет	Нет	Система SCR	Максимальный крутящий момент ограничен на 25 %