



Открытое акционерное общество
Управляющая компания холдинга
“МИНСКИЙ МОТОРНЫЙ ЗАВОД”

Дизели
Д-245.7, Д-245.9, Д-245.12С

Руководство по эксплуатации
245.7-0000100 РЭ
Издание первое



Минск 2022

Оглавление

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.....	12
1.1.4 Устройство и работа	13
1.1.5 Маркировка дизеля	14
1.1.6 Упаковка.....	15
1.2 Описание и работа составных частей дизеля, его механизмов, систем и устройств.....	16
1.3 Маркировка и пломбирование составных частей дизеля.....	35
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	36
2.1 Эксплуатационные ограничения	36
2.2 Подготовка дизеля к использованию.....	37
2.2.1 Меры безопасности при подготовке дизеля	37
2.2.2 Расконсервация дизеля, сборочных единиц и деталей.....	37
2.2.3 Доукомплектация дизеля.....	38
2.2.4 Заправка системы охлаждения.....	38
2.2.5 Заправка топливом, маслом.....	38
2.3 Использование дизеля	39
2.3.1 Действия персонала перед пуском дизеля	39
2.3.2 Пуск дизеля.....	39
2.3.3 Остановка дизеля.....	40
2.3.4 Эксплуатационная обкатка.....	41
2.3.5 Эксплуатация и обслуживание дизеля в зимних условиях.....	42
2.3.6 Возможные неисправности и методы их устранения.....	42
2.3.7 Требования безопасности	45
2.4 Действия в экстремальных условиях.....	46
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	47
3.1 Техническое обслуживание дизеля	47
3.1.1 Общие указания.....	47
3.1.2 Меры безопасности	48
3.1.3 Порядок технического обслуживания дизеля	49
3.1.4 Проверка работоспособности дизеля	51
3.1.5 Консервация при постановке на хранения.....	51
3.1.6 Подготовка дизеля к вводу в эксплуатацию при снятии его с хранения.....	53
3.2. Техническое обслуживание составных частей дизеля.....	54
3.2.1 Проверка уровня масла в картере дизеля.....	54
3.2.2 Проверка уровня охлаждающей жидкости.....	54
3.2.3 Слив отстоя из фильтра грубой очистки топлива.....	54
3.2.4 Проверка натяжения ремня вентилятора	55
3.2.5 Проверка уровня и состояния масла в поддоне воздухоочистителя.....	55
3.2.6 Замена масла в картере дизеля.....	56
3.2.7 Замена масляного фильтра	56
3.2.8 Обслуживание системы смазки	57
3.2.9 Проверка зазора между клапанами и коромыслами	58
3.2.10 Очистка и промывка воздухоочистителя.....	59
3.2.11 Проверка герметичности соединений воздухоочистителя и впускного тракта....	60
3.2.12 Промывка сапуна дизеля	60

3.2.13 Замена фильтра тонкой очистки топлива	60
3.2.14 Удаление воздуха из топливной системы.....	61
3.2.15 Промывка фильтра грубой очистки топлива.....	62
3.2.16 Проверка топливного насоса 4УТНИ на стенде	62
3.2.17 Проверка и регулировка установочного угла опережения впрыска топлива.....	64
3.2.18 Проверка форсунок	67
3.2.19 Проверка состояния стартера дизеля	68
3.2.20 Обслуживание генератора	68
3.2.21 Обслуживание компрессора	69
3.2.22 Обслуживание турбокомпрессора	69
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	70
4.1 Основные указания.....	70
4.2 Текущий ремонт составных частей	71
4.2.1 Основные указания по замене поршневых колец	72
4.2.2 Основные указания по притирке клапанов.....	73
4.2.3 Затяжки болтов крепления головки цилиндров	73
4.2.4 Основные указания по разборке и сборке водяного насоса.....	74
4.2.5 Установка шестерен распределения.....	75
5 ХРАНЕНИЕ	76
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	78
7 УТИЛИЗАЦИЯ.....	78
Приложение А. (справочное).....	79
Химмотологическая карта	79
Приложение Б. (справочное).....	84
Ведомость ЗИП	84
Приложение В. (справочное).....	84
Размерные группы гильз, цилиндров и поршней.....	84
Приложение Г. (справочное).....	85
Регулировочные параметры дизеля	85
Приложение Д. (справочное).....	86
Идентификация неисправностей дизеля и турбокомпрессора.....	86
Приложение Е. (справочное).....	87
Схема строповки дизеля	87
Приложение Ж. (справочное).....	87

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для операторов, водителей и мотористов машин и агрегатов, на которых устанавливаются дизели Д-245.7, Д-245.9, Д-245.12С.

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.

Настоящее руководство по эксплуатации соответствует заводской технической документации по состоянию на сентябрь 2022 г.

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



Информация, указанная в настоящем руководстве по эксплуатации, распространяется на дизели Д-245.7, Д-245.9, Д-245.12С.



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 Владелец или третьим лицом при выходе из строя в гарантийный период дизеля и (или) 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 идее комплексного подхода к охране окружающей среды. Поэтому одной из главных идей при проектировании дизелей 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 дизелей представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Дизели Д-245.7, Д-245.9, Д-245.12С	
Назначение	Предназначены для установки на грузовые автомобили категории N ₂ и автобусы общего назначения категорий M ₂ и M ₃	
Область применения	Места с неограниченным воздухообменом	
Климатические условия эксплуатации согласно	+45	-50

1.1.2 Технические характеристики

Таблица 2 - Основные параметры и характеристики дизелей

Наименование параметров	Единица измерения	Значения		
		Д-245.7	Д-245.9	Д-245.12С
1 Тип дизеля		Четырехтактный дизель с турбонаддувом и промежуточным охлаждением наддувочного воздуха		Четырехтактный дизель с турбонаддувом
2 Способ смесеобразования		Непосредственный впрыск топлива		
3 Порядок работы цилиндров		1 - 3 - 4 – 2		
4 Число цилиндров		4		
5 Диаметр цилиндра	мм	110		
6 Ход поршня	мм	125		
7 Рабочий объем цилиндров	л	4,75		
8 Предельные значения углов, при которых обеспечивается работа дизеля -крена -дифферента	град.			
		30		
		35		
9 Номинальная мощность брутто	кВт	90	100	80
10 Полезная мощность по Правилам ЕЭК ООН №24 (для справок)		85,7	95,7	77
10 Номинальная частота вращения	мин ⁻¹	2400		
11 Максимальная частота вращения холостого хода, не более	мин ⁻¹	2600		
12 Минимальная частота вращения холостого хода	мин ⁻¹	800		
13 Направление вращения коленчатого вала дизеля по ГОСТ 22836-77		Правое (по часовой стрелке)		

Продолжение таблицы 2

Наименование параметров	Единица измерения	Значения		
		Д-245.7	Д-245.9	Д-245.12С
14 Максимальный крутящий момент в комплектации определения по номинальной мощности	Н·м	423		
15 Частота вращения при максимальном значении крутящего момента, не менее	мин ⁻¹	1500		
16 Масса дизеля, не заправленного горюче-смазочными материалами и охлаждающей жидкостью в комплектации по ГОСТ14846 для определения номинальной мощности брутто	кг	430		
17 Удельный расход масла на угар, не более	г/(кВт·ч)	1,2		
18 Удельный расход топлива - минимальный по внешней скоростной характеристике - при номинальной мощности брутто	г/(кВт·ч)	215		218
		245		250
19 Давление масла в системе смазки дизеля - при номинальной частоте вращения коленчатого вала - при минимальной частоте вращения холостого хода, не менее	МПа	0,25-0,35		
		0,08		

Таблица 3 – контролируемые параметры дизелей

Наименование параметров	Единица измерения	Значения		
		Д-245.7	Д-245.9	Д-245.12С
1* Мощность номинальная	кВт	90±2	100±2	80±2
2 Номинальная частота вращения	мин ⁻¹	2400 ⁺¹⁰ ₋₅₀		
3 Частота вращения при максимальном крутящем моменте	мин ⁻¹	1500±200		
4 Минимальная частота вращения холостого хода	мин ⁻¹	800±50		
5 Максимальная частота вращения холостого хода, не более	мин ⁻¹	2600+50		
3* Удельный расход топлива при номинальной мощности	г/(кВт·ч)	245 ⁺⁵ ₋₃		250 ⁺⁵ ₋₃
4* Максимальный крутящий момент	Н·м	423±5%	460±5%	353±5%

Примечания:

Показатели мощности и расхода топлива дизелей даны для стандартных атмосферных условий и плотности топлива:

- атмосферное давление 101,3 кПа (760 мм рт. ст.);
- температура воздуха 20°C;
- относительная влажность воздуха 50%;
- плотность топлива 0,83 т/м³.

При замерах показаний дизеля в условиях, отличных от стандартных, значения мощности и удельного расхода топлива необходимо корректировать в соответствии с ГОСТ 23465-79.



Таблица 4 – Средства измерения для 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 28836-90	+0,01 Мк	Номинальной мощности
Частота вращения	мин ⁻¹	Электронные тахометры типа ТЭСА по ГОСТ 21339	±0,005 п	
Часовой расход топлива	кг/ч	Нестандартные средства измерения	±0,01 Гт	Удельного расхода топлива
Давление масла в системе смазки	МПа	Манометры, мановакуумметры по ГОСТ2405–80, ГОСТ11161–84, измерительные преобразователи давления и разрежения	±0,02	

1.1.3 Состав дизеля

Дизель состоит из деталей, сборочных единиц и комплектов.

Таблица 5 - Состав основных сборочных единиц и комплектов дизеля Д-245.7 и его модификаций

Структура дизеля		Наименование узлов и деталей, составляющих механизмы, системы и устройства	
Корпус		Блок цилиндров и подвеска	
Механизмы	Газораспределения	Головка цилиндров(ГЦ). Клапаны и толкатели клапанов	
		Крышка ГЦ, выпускной тракт (коллектор)	
		Распределительный механизм	
	Кривошипно- шатунный	Поршни и шатуны. Коленчатый вал и маховик	
	Смазки	Масляный картер	
		Приемник масляного насоса и масляный насос	
		Фильтр масляный с жидкостно-масляным теплообменником	
		Маслопроводы турбокомпрессора	
	Питания	Топливные трубопроводы и установка топливной аппаратуры	
		Фильтр топливный грубой очистки	
		Фильтр топливный тонкой очистки	
		Воздухоочиститель и воздухопод-й тракт	
	Охлаждения	Насос водяной	
		Термостат	
		Вентилятор	
	Вентиляции картера	Сапун	
	Устройства	Наддува	Установка турбокомпрессора
Пуска		Установка стартера	
		*Электрофакельный подогреватель	
		*Электрофакельное устройство	
Приводы		Электрооборудования	Генератор
		Агрегатов	*Компрессора
			*Шестеренный насос
	*Муфта сцепления		

Примечание:

* - устанавливается в зависимости от исполнения дизеля. На некоторых исполнениях дизелей данные сборочные единицы и комплекты могут отсутствовать.



Таблица 6 – Особенности комплектации дизелей

Наименование параметров	Дизель		
	Д-245.7	Д-245.9	Д-245.12С
Топливный насос высокого давления	PP4M10U1f или 773.1111005	PP4M10U1f или 773.1111005 или 4УТНИ-Т	4УТНИ-Т или PP4M10U1f
Фильтр очистки топлива	Фильтр грубой очистки топлива (отстойник); Фильтр тонкой очистки топлива		
Форсунка	Закрытого типа с многодырчатым распылителем		
Насос шестеренный:	НШ 10, НШ 14, НШ 16 или отсутствует		
Воздушный фильтр	С бумажными фильтрующими элементами		
Фильтр очистки масла	Полнопоточный со сменным фильтром (неразборного типа)	Полнопоточный со сменным фильтром (неразборного типа)	Полнопоточный со сменным фильтром (неразборного типа)
Турбокомпрессор	ТКР 6.1	ТКР 6.1	ТКР 6
Вентилятор и его привод	Осевого типа с ременным приводом		
Компрессор	А29.05.000, А29.05.000-А-06, 5336-3509012-02 или отсутствует		
Генератор	Переменного тока с встроенным выпрямителем номинальным напряжением 14 В или 28 В или отсутствует		
Пусковое устройство	Стартер номинальным напряжением 24В или 12В		
Средства облегчение пуска	Электрофакельный подогреватель или электрофакельное устройство. Предусмотрены места для установки форсунки ЛВЖ, а также для подвода и отвода теплоносителей при подключении предпускового подогревателя		
Охлаждение системы смазки	Масляный радиатор или жидкостно-масляный теплообменник		



В зависимости от заявки потребителя и региона поставки комплектация дизеля может отличаться от данных указанных в Таблице 6.

1.1.4 Устройство и работа

Общие сведения

Дизель Д-245.7 и его модификации представляют собой 4-х тактный поршневой четырехцилиндровый двигатель внутреннего сгорания с рядным вертикальным расположением цилиндров, непосредственным впрыском дизельного топлива и воспламенением от сжатия.

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

Для обеспечения высоких технико-экономических показателей, у дизелей Д-245.7 и Д-245.9 в системе впуска применен турбонаддув с промежуточным охлаждением наддувочного воздуха. У дизеля Д-245.12С ОНВ нет.

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 и высокий уровень соответствия требованиям к содержанию вредных выбросов в отработавших газах.

Для обеспечения уверенного пуска в условиях низких температур окружающей среды используются штатные средства облегчения пуска а, а устанавливаемый на дизелях жидкостно-масляный теплообменник обеспечивает скорейшее достижение оптимальной температуры масла в системе смазки дизеля и поддержания ее на необходимом уровне в процессе работы.

Принцип действия дизеля и взаимодействие составных частей

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

Вращение коленчатого вала посредством кривошипно-шатунного механизма преобразуется в возвратно-поступательное движение поршней. Через шестерни, установленные на переднем носке коленчатого вала вращение передается на механизмы и узлы систем обеспечения рабочего процесса дизеля: механизм газораспределения, топливный насос высокого давления, насос масляной системы смазки и насос шестеренный гидравлической системы рулевого управления транспортного средства.

При ходе поршня вниз, через открытый впускной клапан в цилиндр поступает заряд воздуха. После закрытия впускного клапана и движении поршня вверх происходит высокое сжатие воздуха. При этом температура воздуха резко возрастает. В конце такта сжатия в цилиндр через форсунку под большим давлением впрыскивается топливо. При впрыскивании топлива мелко распыливается, перемешивается с горячим воздухом в цилиндре и испаряется, образуя топливо-воздушную смесь.

Воспламенение смеси при работе двигателя осуществляется в результате высокого сжатия воздуха до температуры самовоспламенения смеси.

Впрыск топлива, во избежание преждевременной вспышки, начинается только в конце такта сжатия.

После сгорания топливо-воздушной 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.

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

Привод насоса шестеренного осуществляется зубчатой передачей распределительного механизма.

Привод компрессоров осуществляется зубчатой или ременной передачей.

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

Дизель в процессе работы обеспечивает автоматическое регулирование мощности для поддержания постоянной частоты вращения с помощью регулятора частоты вращения, установленного на топливном насосе высокого давления.

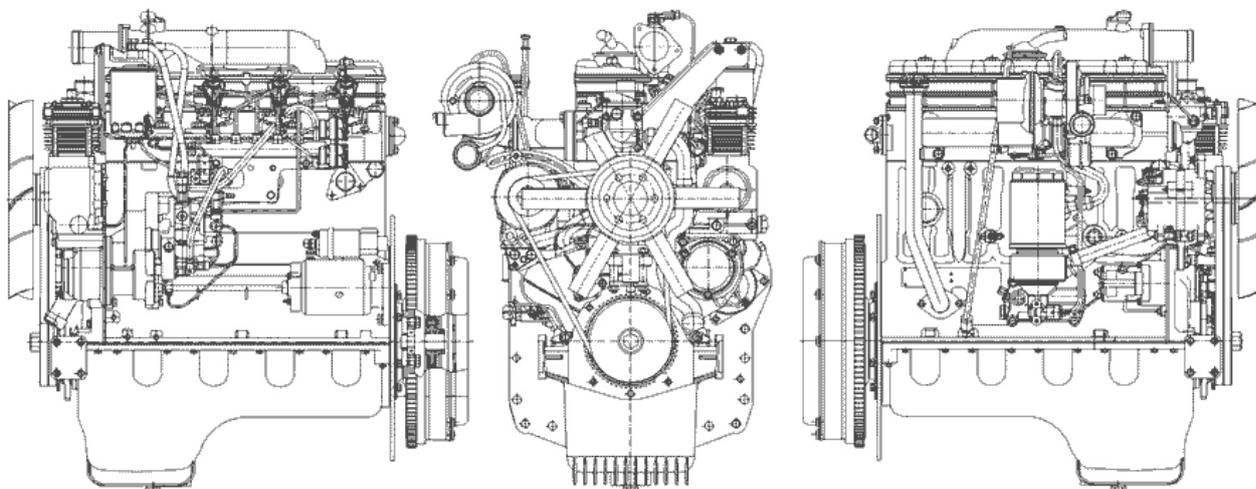


Рисунок 1 – Общий вид дизеля Д–245.7

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 требованиями 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-изготовителя 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 представляет собой жесткую чугунную отливку. В вертикальных расточках блока установлены четыре съемные гильзы, изготовленные из специального чугуна.

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

Гильзы по внутреннему диаметру сортируются на три размерные группы: большая (Б), средняя (С) и малая (М). Маркировка группы наносится на заходном конусе гильзы. Размеры гильз приведены в таблице 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 поступает к коренным подшипникам коленчатого вала и подшипникам распределительного вала.

Конструкцией блока цилиндров дизелей предусмотрены пять подшипников распределительного вала.

В верхней части второй и четвертой опор коленчатого вала установлены форсунки, которые служат для охлаждения поршней струей масла.

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

Головка цилиндров

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

Головка цилиндров имеет вставные седла клапанов, изготовленные из жаропрочного и износостойкого сплава. На головке цилиндров сверху устанавливаются стойки, ось коромысел с коромыслами, крышка головки, впускной коллектор и колпак крышки, закрывающий клапанный механизм.

С левой стороны (со стороны топливного насоса) в головке установлены четыре форсунки, а с правой стороны к головке крепится выпускной коллектор. Для уплотнения разъема между головкой и блоком цилиндров установлена прокладка из безасбестового полотна, армированного перфорированным стальным листом. Отверстия в прокладке для гильз цилиндров и масляного канала окантованы листовой сталью. При сборке дизеля на заводе цилиндрические отверстия прокладки дополнительно окантовываются фторопластовыми разрезными кольцами.

Кривошипно-шатунный механизм

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

Коленчатый вал - стальной, имеет пять коренных и четыре шатунные шейки.

Осевое усилие коленчатого вала фиксируется четырьмя биметаллическими полукольцами или полукольцами из алюминиевого сплава, установленными в расточках блока цилиндров и крышки пятого коренного подшипника. Для уменьшения нагрузок на коренные подшипники от сил инерции на первой, четвертой, пятой и восьмой щеках коленчатого вала устанавливаются противовесы. Спереди и сзади коленчатый вал уплотняется манжетами. На передний конец вала устанавливаются шестерня привода газораспределения (шестерня коленчатого вала), шестерня привода масляного насоса, шкив привода водяного насоса и генератора. На задний фланец вала крепится маховик.

Коленчатый вал может изготавливаться и устанавливаться на дизель двух производственных размеров (номиналов). Коленчатый вал, шатунные и коренные шейки которого изготовлены по размеру второго номинала, имеет на первой щеке дополнительную маркировку (таблица В.2 приложения В).

Поршень изготавливается из алюминиевого сплава. В днище поршня выполнена камера сгорания. Камера сгорания расположена по центру поршня. В верхней части поршень имеет три канавки - в первые две устанавливаются компрессионные кольца, в третью - маслоъемное кольцо. Под канавку верхнего компрессионного кольца залита вставка из специального чугуна. В бобышках поршня расточены отверстия под поршневой палец. Размеры поршней приведены в таблице В.1 (Приложение В).

Поршневые кольца изготовлены из чугуна. Верхнее компрессионное кольцо выполнено из высокопрочного чугуна, в сечении имеет форму равнобокой трапеции, Второе компрессионное кольцо конусное. На торцевой поверхности у замка компрессионные кольца имеют маркировку «Верх» («TOP»). Маслоъемное кольцо коробчатого типа с пружинным расширителем.

Схема установки поршневых колец приведена на рисунке 31 .

Поршневой палец - полый, изготовлен из легированной стали. Осевое перемещение пальца в бобышках поршня ограничивается стопорными кольцами.

Шатун - стальной, двугаврового сечения. В верхнюю головку его запрессована втулка. Для смазки поршневого пальца в верхней головке шатуна и втулке имеются отверстия.

Расточка постели в нижней головке шатуна под вкладыши производится в сборе с крышкой. Поэтому менять крышки шатунов не допускается. Шатун и крышка имеют одинаковые номера, набитые на их поверхностях. Кроме того, шатуны имеют весовые группы по массе верхней и нижней головок. Обозначение группы по массе наносится на торцовой поверхности верхней головки шатуна. На дизеле должны быть установлены шатуны одной группы.

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

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

Механизм газораспределения

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

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

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

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

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

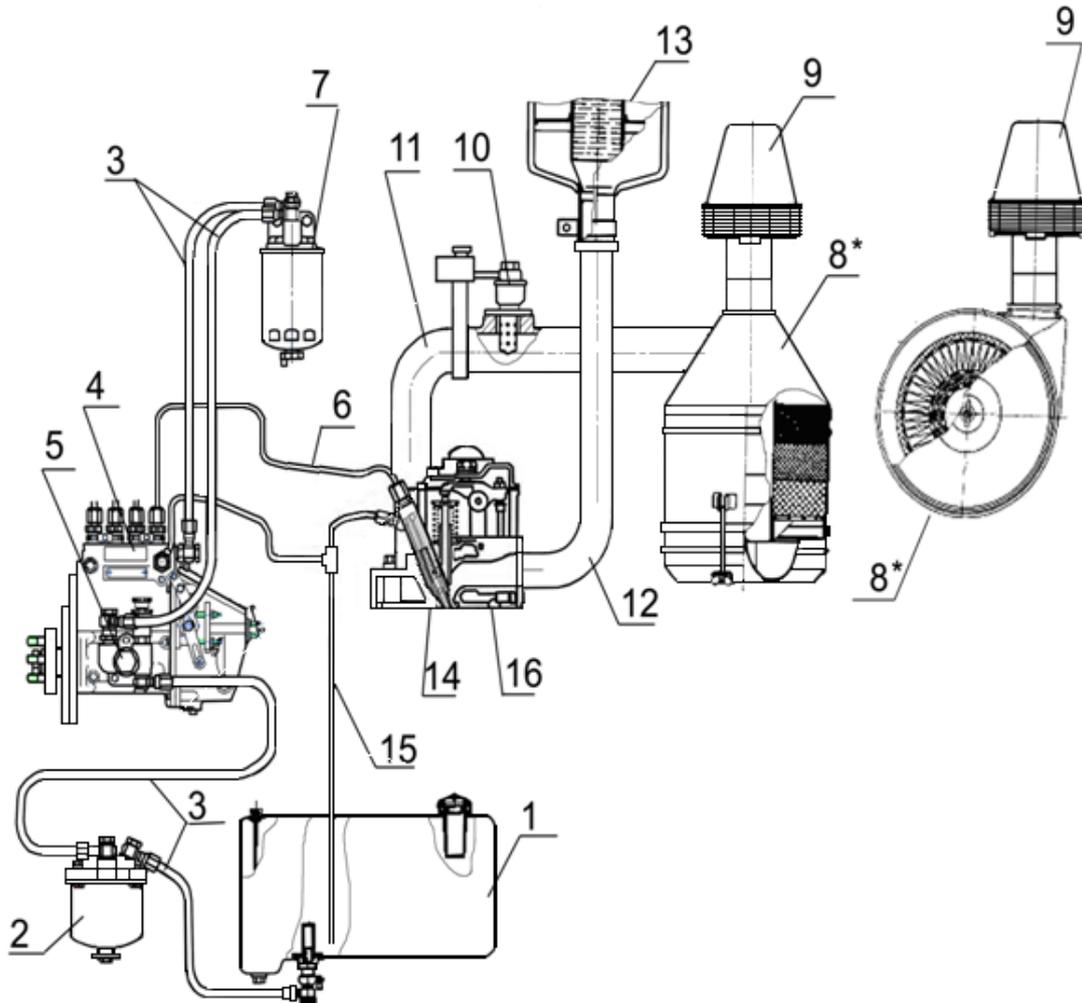
Выпускные клапаны изготовлены из жаропрочной стали. Они перемещаются в направляющих втулках, запрессованных в головку цилиндров. Каждый клапан закрывается под действием двух пружин: наружной и внутренней, которые воздействуют на клапан через тарелку и сухарики.

Уплотнительные манжеты, установленные на направляющие втулки клапанов, исключают попадание масла в цилиндры дизеля и выпускной

коллектор через зазоры между стержнями клапанов и направляющими втулками.

Система питания

Система питания дизеля, в соответствии с Рисунком 2, состоит из топливного насоса, форсунок, трубопроводов низкого и высокого давления, воздухоочистителя, впускного и выпускного коллекторов, топливных фильтров грубой и тонкой очистки, топливного бака, устанавливаемого на транспортном средстве.

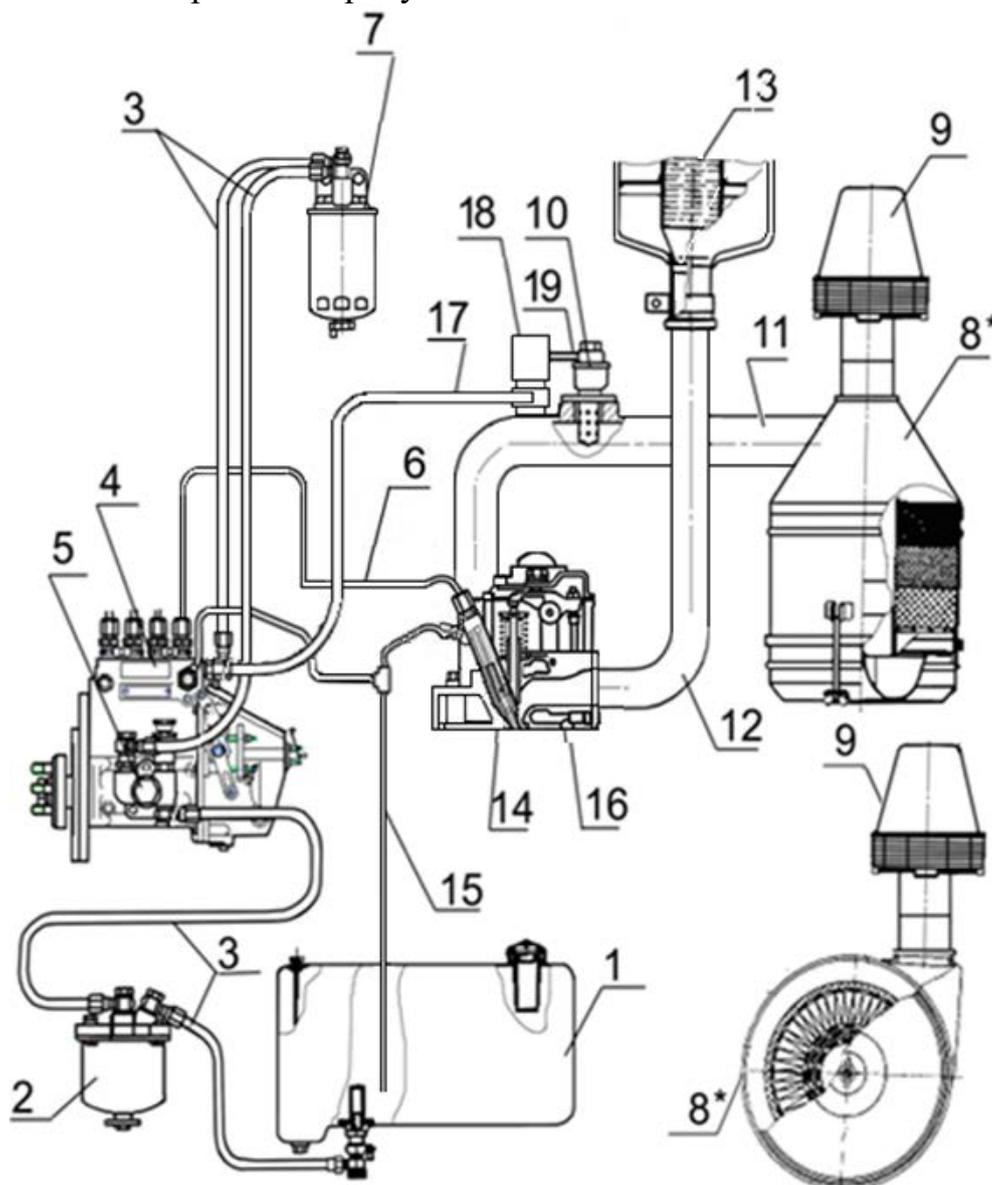


1 – топливный бак; 2 – фильтр грубой очистки топлива; 3 – трубки топливные низкого давления; 4 – топливный насос высокого давления; 5 – топливopодкачивающий насос; 6 – трубки топливные высокого давления; 7 – фильтр тонкой очистки топлива; 8 – воздухоочиститель; 9 – моноциклон; 10 – электрофакельный подогреватель; 11 – впускной коллектор; 12 – выпускной коллектор; 13 – глушитель; 14 – форсунка; 15 – трубка отвода топлива в бак; 16 – головка цилиндров.

* – тип воздухоочистителя определяет потребитель (Рисунок 2, 3)

Рисунок 2 – Схема системы питания с электрофакельным подогревателем

Исполнение дизеля Д–245 и его модификаций электрофакельным устройством изображен на рисунке 3:



1 – топливный бак; 2 – фильтр грубой очистки топлива; 3 – трубки топливные низкого давления; 4 – топливный насос высокого давления; 5 – топливоподкачивающий насос; 6 – топливопровод высокого давления; 7 – фильтр тонкой очистки топлива; 8 – воздухоочиститель; 9 – моноциклон; 10 – электрофакельное устройство; 11 – впускной коллектор; 12 – выпускной коллектор; 13 – глушитель; 14 – форсунка; 15 – трубка отвода топлива в бак; 16 – головка цилиндров; 17 – трубопровод подвода и отвода топлива к электромагнитному клапану; 18 – электромагнитный клапан; 19 – трубопровод подвода топлива к ЭФУ.

Рисунок 3 – Схема системы питания с электрофакельным устройством

Топливный насос высокого давления

На дизель Д–245.7 и его модификации устанавливаются топливные насосы высокого давления 4УНТИ (ОАО «НЗТА», РФ) и 773 (АО «ЯЗДА», РФ).

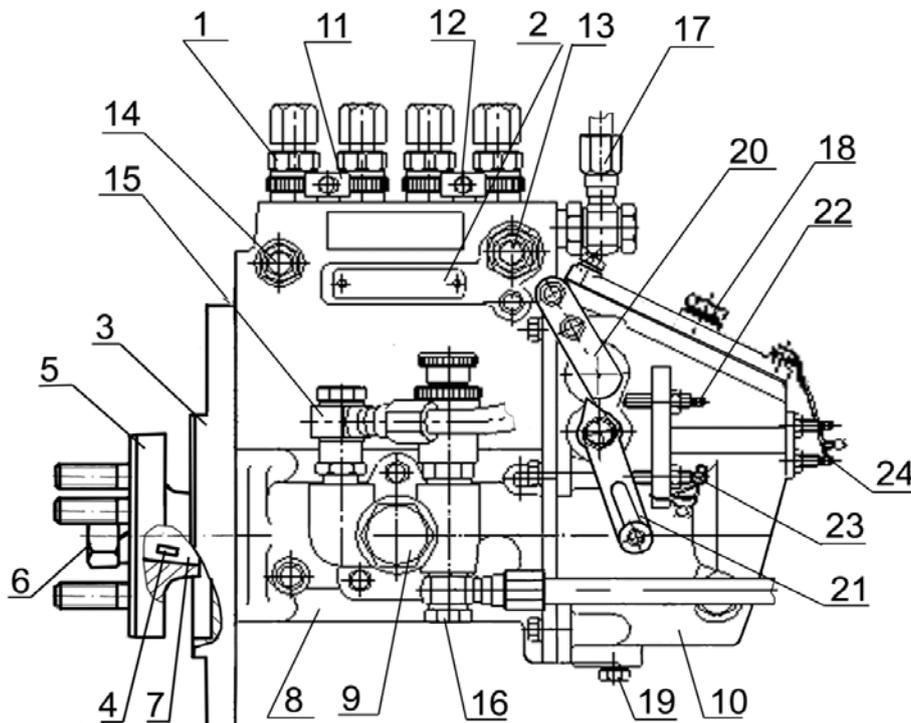
Все модели насосов приводятся от коленчатого вала дизеля через распределительные шестерни. Топливные насосы имеют всережимный регулятор и подкачивающий насос поршневого типа, два рычага управления.

В регуляторе насоса размещаются корректор подачи топлива, автоматический обогатитель топливоподачи (на пусковых оборотах).

Подкачивающий насос установлен на корпусе насоса высокого давления и приводится эксцентриком кулачкового вала.

Рабочие детали топливных насосов смазываются проточным маслом, поступающим из системы смазки дизеля в корпус насоса через специальное отверстие во фланце. Слив масла из корпуса насоса в картер дизеля осуществляется по специальному сверлению во фланце.

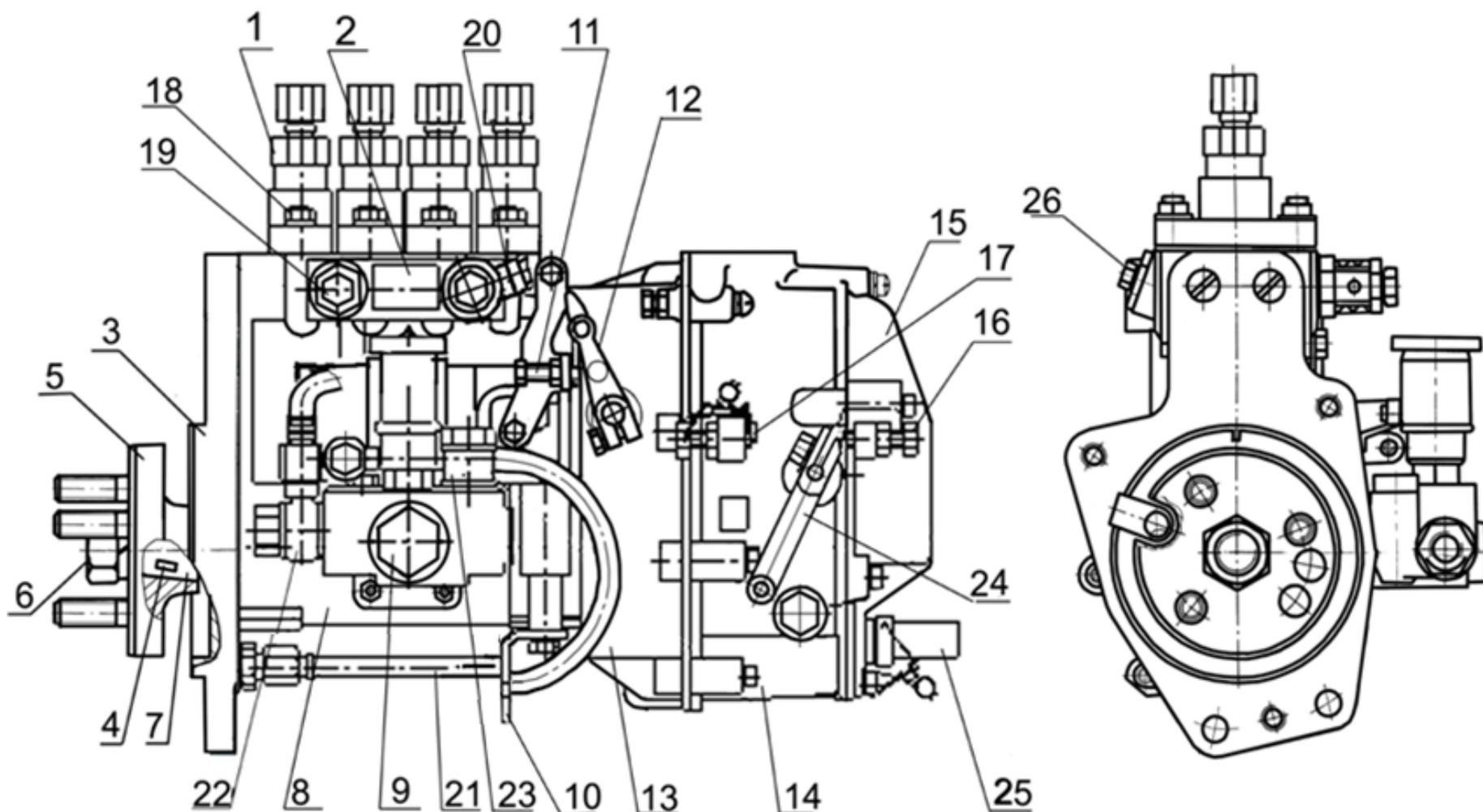
При установке на дизель нового или отремонтированного насоса необходимо залить в него 200...250 см³ масла, применяемого для смазки дизеля, через маслозаливное отверстие на крышке регулятора.



1 – секция топливного насоса; 2 – табличка; 3 – фланец; 4 – шпонка; 5 – полумуфта привода; 6 – гайка крепления полумуфты; 7 – кулачковый вал; 8 – корпус топливного насоса; 9 – топливоподкачивающий насос; 10 – корпус регулятора; 11 – планка фиксации насосных секций; 12 – болт стяжной, шайба; 13 – клапан перепускной, болт крепления штуцера топливопровода, отводящего отсеченное топливо в бак; 14 – пробка для выпуска воздуха; 15 – штуцер топливопровода, отводящего топливо от топливоподкачивающего насоса к фильтру тонкой очистки топлива; 16 – штуцер подвода топлива от фильтра грубой очистки топлива; 17 – штуцер подвода топлива от фильтра тонкой очистки; 18 – пробка для залива масла; 19 – пробка для слива масла; 20 – рычаг останова; 21 – рычаг управления; 22 – болт регулировки максимальной частоты вращения; 23 – болт регулировки минимальной частоты вращения; 24 – болт регулировки номинальной подачи топлива.

245.7 – 0000100 РЭ

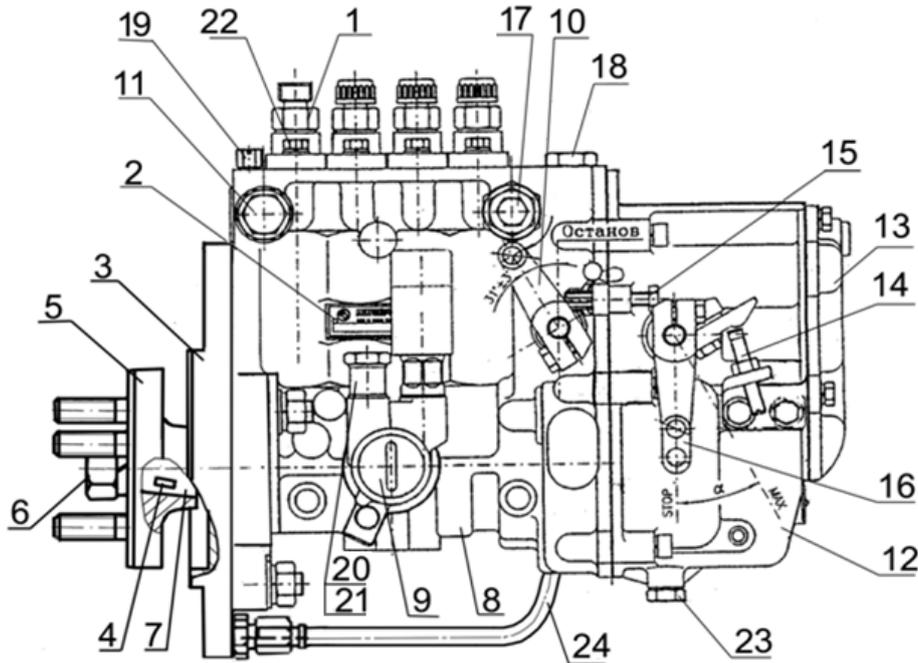
Рисунок 4 – Топливный насос высокого давления 4УТНН (ОАО «НЗТА»)



1 – секция топливного насоса; 2 – табличка; 3 – фланец; 4 – шпонка; 5 – полумуфта привода; 6 – гайка крепления полумуфты; 7 – кулачковый вал; 8 – корпус топливного насоса; 9 – топливоподкачивающий насос; 10 – поддерживающий кронштейн; 11 – болт регулировки пусковой подачи; 12 – рычаг останова; 13 – корпус регулятора; 14 – крышка регулятора; 15 – крышка смотрового люка; 16 – болт регулировки минимальной частоты вращения; 17 – болт регулировки максимальной частоты вращения; 18 – гайка крепления секций топливного насоса; 19 – перепускной клапан; 20 – штуцер подвода топлива; 21 – маслопровод; 22 – штуцер отвода топлива от подкачивающего насоса к фильтру тонкой очистки топлива; 23 – болт крепления штуцера подвода топлива к подкачивающему насосу; 24 – рычаг управления; 25 – пробка винта регулировки номинальной подачи топлива; 26 – пробка спуска воздуха.

Рисунок 5 – Топливный насос высокого давления мод.772 . (АО «ЯЗДА», РФ).

Также на дизели Д–245.7 и его модификации могут устанавливаться топливные насосы РР4М10Р1f фирмы АО «Моторпал» (Чехия).



1 – секция топливного насоса; 2 – табличка; 3 – фланец; 4 – шпонка; 5 – полумуфта привода; 6 – гайка крепления полумуфты; 7 – кулачковый вал; 8 – корпус топливного насоса; 9 – топливоподкачивающий насос; 10 – рычаг останова; 11 – болт штуцера подвода топлива; 12 – корпус регулятора; 13 – крышка регулятора; 14 – болт регулировки минимальной частоты вращения; 15 – болт регулировки максимальной частоты вращения; 16 – рычаг управления; 17 – перепускной клапан; 18 – пробка залива масла; 19 – пробка спуска воздуха; 20 – болт штуцера подвода топлива к подкачивающему насосу; 21 – болт штуцера отвода топлива от подкачивающего насоса; 22 – болт крепления секций топливного насоса; 23 – пробка слива масла; 24 – маслопровод.

Рисунок 6 – Топливный насос высокого давления РР4М10Р1f (фирмы «Моторпал», Чехия)

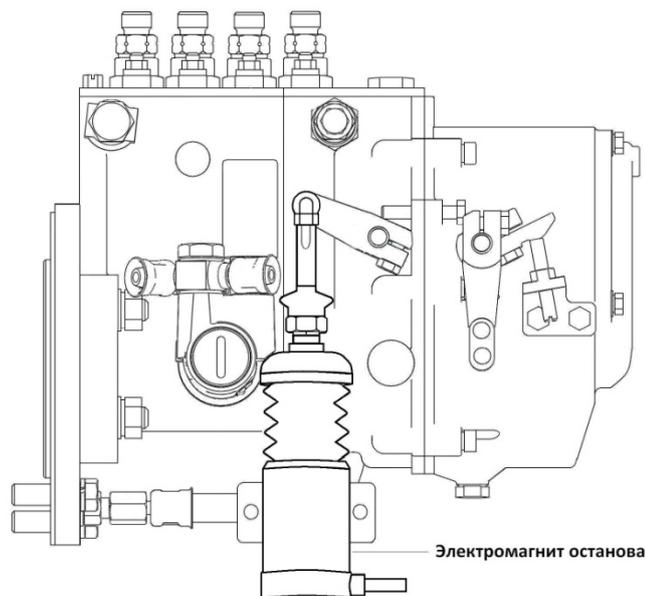
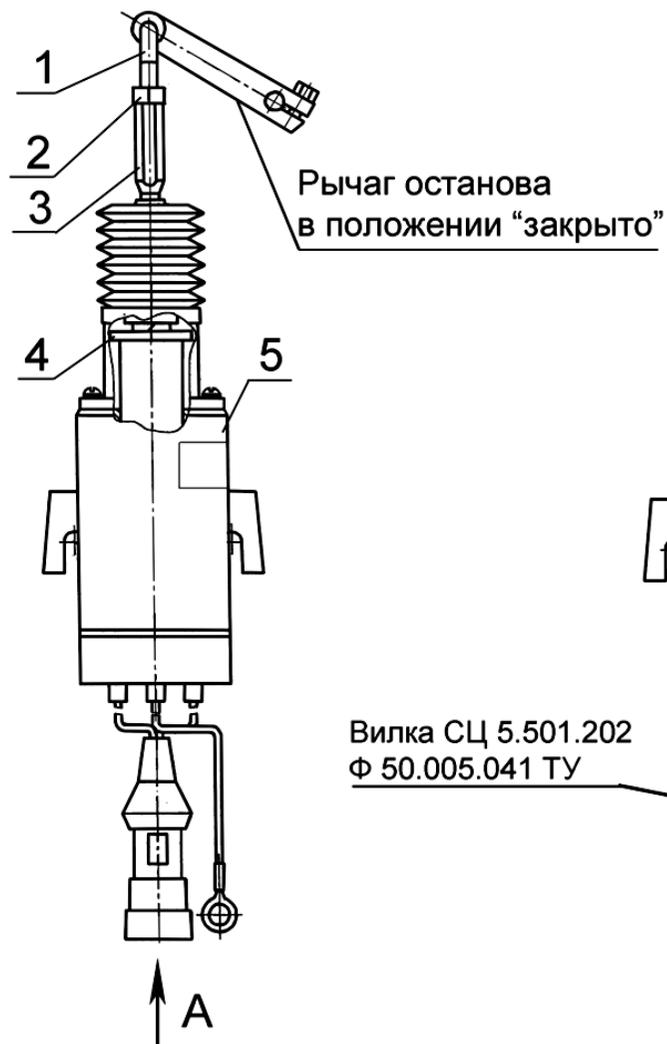


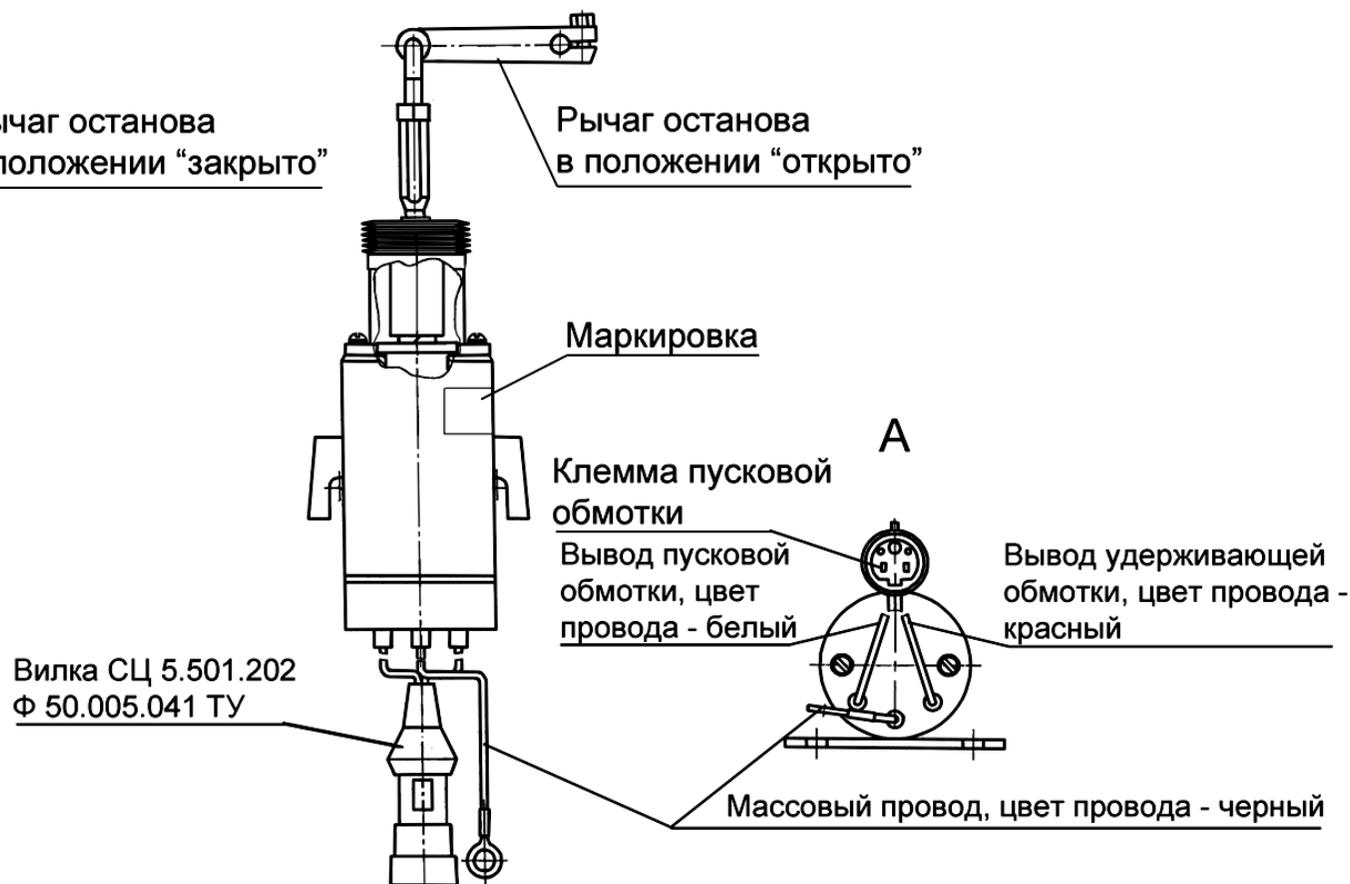
Рисунок 7 – Топливный насос высокого давления РР4М10Р1f с электромагнитом останова (фирмы «Моторпал», Чехия)

По требованию потребителей на топливный насос может устанавливаться привод рычага останова – электромагнит ЭМ 19-03 (24 В) или ЭМ 19-02 (12 В). Схема установки электромагнита останова на рисунке 5.

РЕЖИМ “СТОП”



РЕЖИМ “РАБОТА”



1- тяга, 2 – гайка М6, 3 – палец, 4 – шайба якоря, 5 – кожух электромагнита.

Рисунок 8 – Схема установки электромагнита останова

Форсунка

Форсунка предназначена для впрыскивания топлива в цилиндр дизеля. Она обеспечивает необходимый распыл топлива и ограничивает начало и конец подачи топлива.

На дизелях применена форсунка 171.1112010-01 с осевым подводом топлива, со съемным прижимным фланцем. Значения давления начала впрыскивания – 22,0 – 23,2 МПа; эффективное проходное сечение 0,24-0,26 мм².

Фильтр грубой очистки топлива

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

Фильтр грубой очистки состоит из корпуса, отражателя с сеткой, расщепителя, стакана с успокоителем.

Слив отстоя из фильтра производится через отверстие в нижней части стакана, закрываемое пробкой.

Фильтр тонкой очистки топлива

Фильтр тонкой очистки топлива служит для окончательной очистки топлива. Фильтр тонкой очистки – неразборный. Возможна установка разборного фильтра со сменным бумажным фильтрующим элементом.

Топливо, проходя сквозь шторы бумажного фильтрующего элемента, очищается от механических примесей. В нижней части корпуса фильтра находится отверстие с пробкой для слива отстоя.

Для удаления воздуха из системы питания необходимо выполнить действия в соответствии с п.3.2.14.

Воздухоочиститель и впускной тракт

Воздухоподводящий тракт включает воздухоочиститель и патрубки, соединяющие воздухоочиститель с турбокомпрессором, охладителем надвучного воздуха и впускным коллектором.

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

Воздухоочиститель имеет две ступени очистки - основной и контрольный бумажные фильтрующие элементы.

Воздух под действием разрежения, создаваемого турбокомпрессором дизеля, проходя через воздухоочиститель, очищается от пыли и поступает в нагнетательную часть турбокомпрессора, откуда под давлением, проходя через охладитель надвучного 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.

Система смазки

Система смазки со сменным масляным фильтром с бумажным фильтрующим элементом (БФЭ) и масляным радиатором

Схема системы смазки со сменным масляным фильтром с бумажным фильтрующим элементом (БФЭ) и масляным радиатором – Рисунок 9а.

Масляный насос 4 – шестеренного типа, односекционный, крепится болтами к крышке первого коренного подшипника. Насос подает масло по патрубку и каналам блока цилиндров в масляный фильтр с БФЭ 6, в котором оно очищается.

Из фильтра очищенное масло поступает в радиатор для охлаждения. Из масляного радиатора масло поступает в магистраль дизеля и далее на смазку деталей по аналогии с Рисунком 6а.

В корпусе масляного фильтра имеются редуционный и предохранительный клапаны.

При пуске дизеля непрогретое масло вследствие большого сопротивления радиатора через редуционный (радиаторный) клапан поступает непосредственно в магистраль дизеля, минуя радиатор. Редуционный клапан нерегулируемый.

Сливной клапан отрегулирован на давление 0,25...0,35 МПа и служит для поддержания необходимого давления масла в главной магистрали дизеля. Избыточное масло сливается через клапан в картер дизеля.

В масляном фильтре имеется перепускной клапан. При запуске дизеля на холодном масле, либо в случае чрезмерного засорения фильтрованной бумаги, когда сопротивление фильтра становится 0,13...0,17 МПа, перепускной клапан открывается и масло, минуя фильтр, поступает в масляную магистраль. Перепускной клапан нерегулируемый.

Система смазки со сменным масляным фильтром с бумажным фильтрующим элементом и жидкостно – масляным теплообменником (ЖМТ)

Схема системы смазки со сменным масляным фильтром с бумажным фильтрующим элементом и жидкостно – масляным теплообменником – Рисунок 9б.

Масляный насос 4 через маслоприемник 3 забирает масло из масляного картера 1 и по каналам в блоке цилиндров и каналам корпуса масляного фильтра подает в жидкостно–масляный теплообменник 6 для охлаждения, а затем в полнопоточный масляный фильтр, для очистки. Из масляного фильтра 8 очищенное масло поступает в масляную магистраль дизеля и далее на смазку деталей.

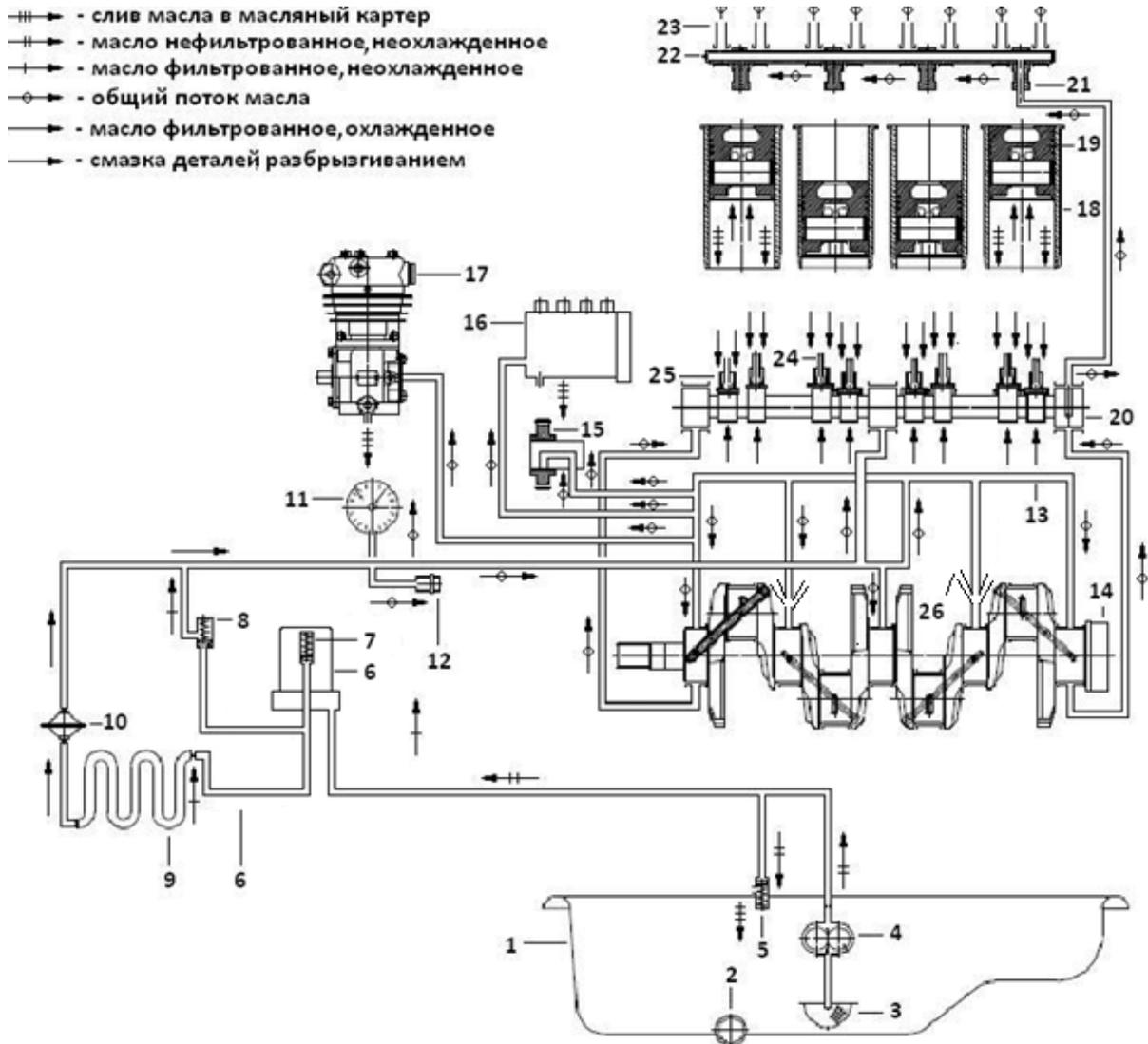
Перепускные клапаны установлены:

- в корпусе жидкостно–масляного теплообменника – 7 (значение давления срабатывания – $0,15^{+0,05}$ МПа);
- в масляном фильтре – 9 (давления срабатывания – $0,15^{+0,02}$ МПа);

При запуске дизеля на холодном масле, когда сопротивление прохождению масла превышает значение 0,15...0,2 МПа в жидкостно-масляном теплообменнике и 0,13...0,17 МПа в масляном фильтре, перепускные клапаны ЖМТ и фильтра открываются и масло, минуя теплообменник и масляный фильтр поступает в масляную магистраль.

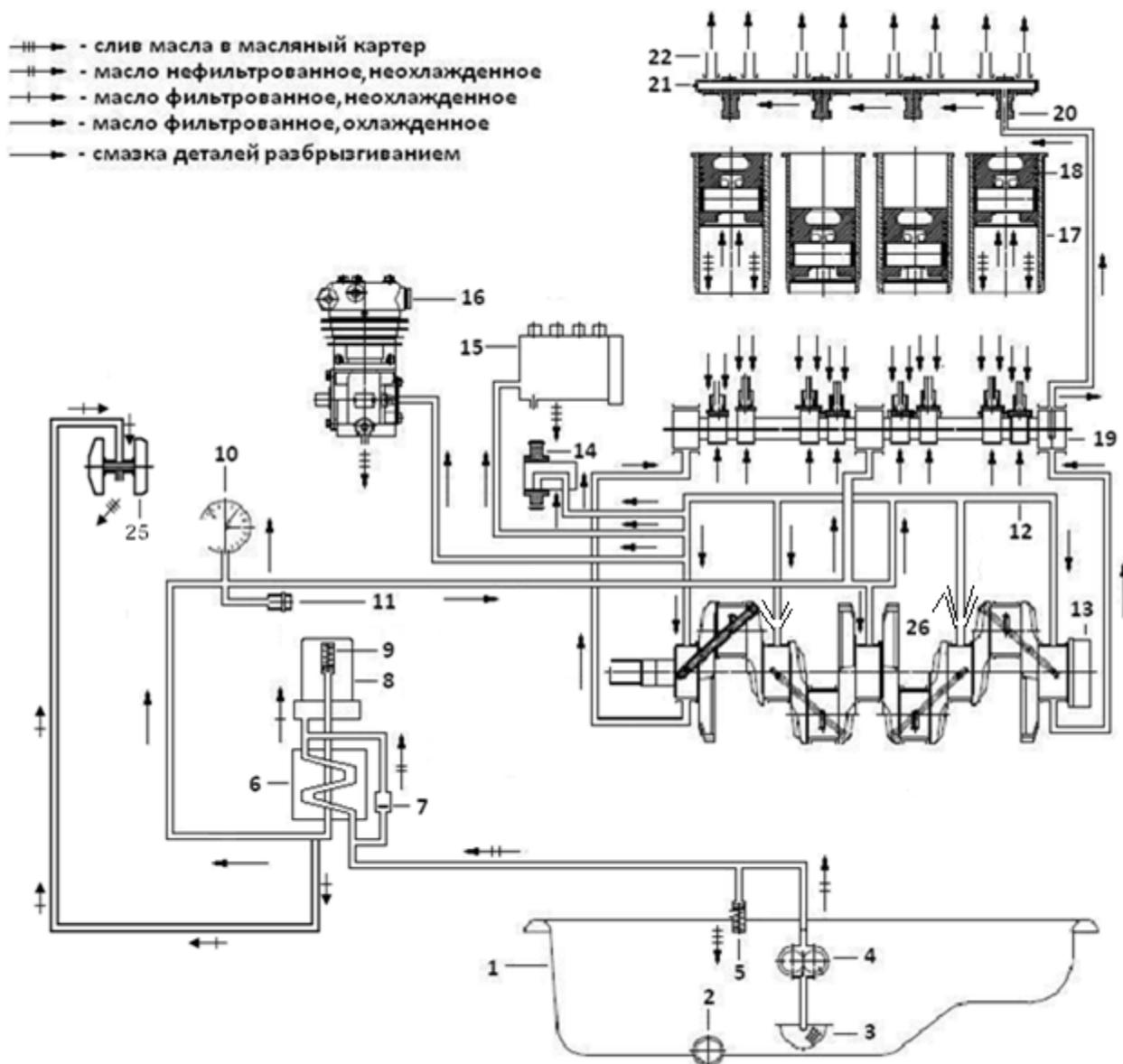
Перепускной клапан масляного фильтра также открывается в случае засорения фильтрованной бумаги, когда сопротивление фильтра становится выше 0,13...0,17 МПа.

Перепускные клапаны ЖМТ и фильтра – нерегулируемые.



1 – картер масляный; 2 – пробка сливная; 3 – маслоприемник; 4 – насос масляный; 5 – клапан сливной; 6 – фильтр масляный с БФЭ; 7 – клапан перепускной; 8 – клапан редукционный; 9 – радиатор масляный; 10 – фильтр масляного радиатора; 11 – датчик давления масла; 12 – датчик аварийного давления масла; 13 – главная масляная магистраль; 14 – вал коленчатый; 15 – шестерня промежуточная; 16 – топливный насос высокого давления; 17 – компрессор; 18 – гильза цилиндров; 19 – поршень; 20 – вал распределительный 3-х опорный; 21 – стойка оси коромысел; 22 – ось коромысел; 23 – канал коромысла клапана подвода масла к регулировочному винту и штанге; 24 – штанга; 25 – толкатель клапана; 26 – форсунки охлаждения поршней.

Рисунок 9а – Схема системы смазки с масляным радиатором и масляным фильтром



1 – картер масляный; 2 – пробка сливная; 3 – маслоприемник; 4 – насос масляный; 5 – клапан сливной; 6 – теплообменник жидкостно–масляный; 7 – клапан перепускной ЖМТ; 8 – фильтр масляный с БФЭ; 9 – клапан перепускной; 10 – датчик давления масла; 11 – датчик аварийного давления масла; 12 – главная масляная магистраль; 13 – вал коленчатый; 14 – шестерня промежуточная; 15 – топливный насос высокого давления; 16 – компрессор; 17 – гильза цилиндров; 18 – поршень; 19 – вал распределительный 3–х опорный; 20 – стойка оси коромысел; 21 – ось коромысел; 22 – канал коромысла клапана подвода масла к регулировочному винту и штанге; 23 – штанга; 24 – толкатель клапана; 25 – турбокомпрессор; 26 – форсунки охлаждения поршней.

Рисунок 9б – Схема системы смазки со сменным масляным фильтром с бумажным фильтрующим элементом и жидкостно – масляным теплообменником (ЖМТ)

Система охлаждения

Система охлаждения (Рисунки 8а и 8б) закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости от центробежного насоса. Система охлаждения дизеля в составе автотранспортного средства должна обеспечивать температуру выходящей из дизеля охлаждающей жидкости не более плюс 100° С и масла – не более плюс 115° С при температуре окружающего воздуха плюс 40° С.

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.

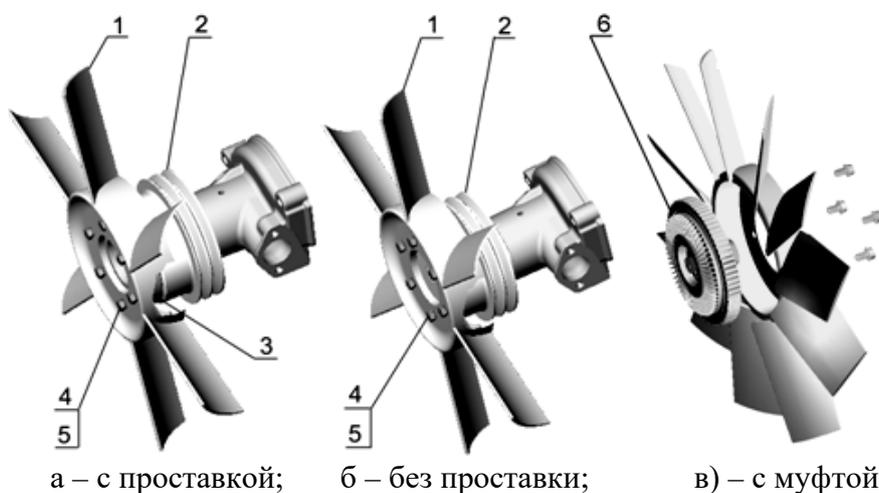
i Смазывание подшипников насоса не требуется в течение всего периода эксплуатации дизеля.

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

Запрещается эксплуатация дизеля при загорании светового сигнализатора аварийной температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения. Температура охлаждающей жидкости в системе охлаждения должна поддерживаться в пределах от 85° С до 95° С. Для ускорения прогрева дизеля после пуска и автоматического регулирования температурного режима при различных нагрузках и температурах окружающего воздуха служит термостат с температурой начала открытия основного клапана 87±2° С.

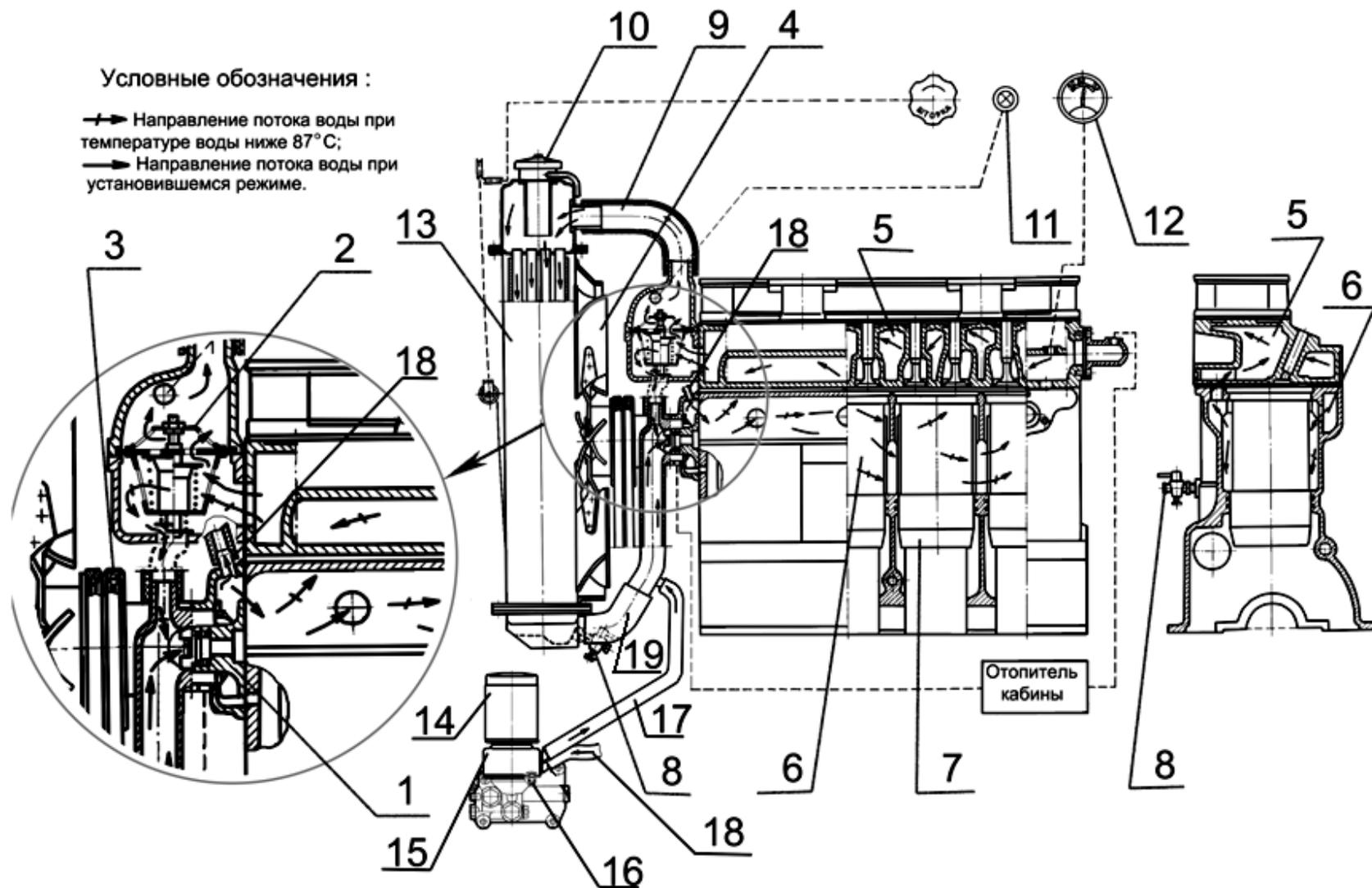
! Запрещается эксплуатация дизеля при загорании лампы перегрева охлаждающей жидкости.

Имеется два варианта установки вентилятора на дизеле: без проставки и с проставкой. Возможна установка вентилятора с электромагнитной или вязкостной муфтой отключения вентилятора. (Рисунок 10).



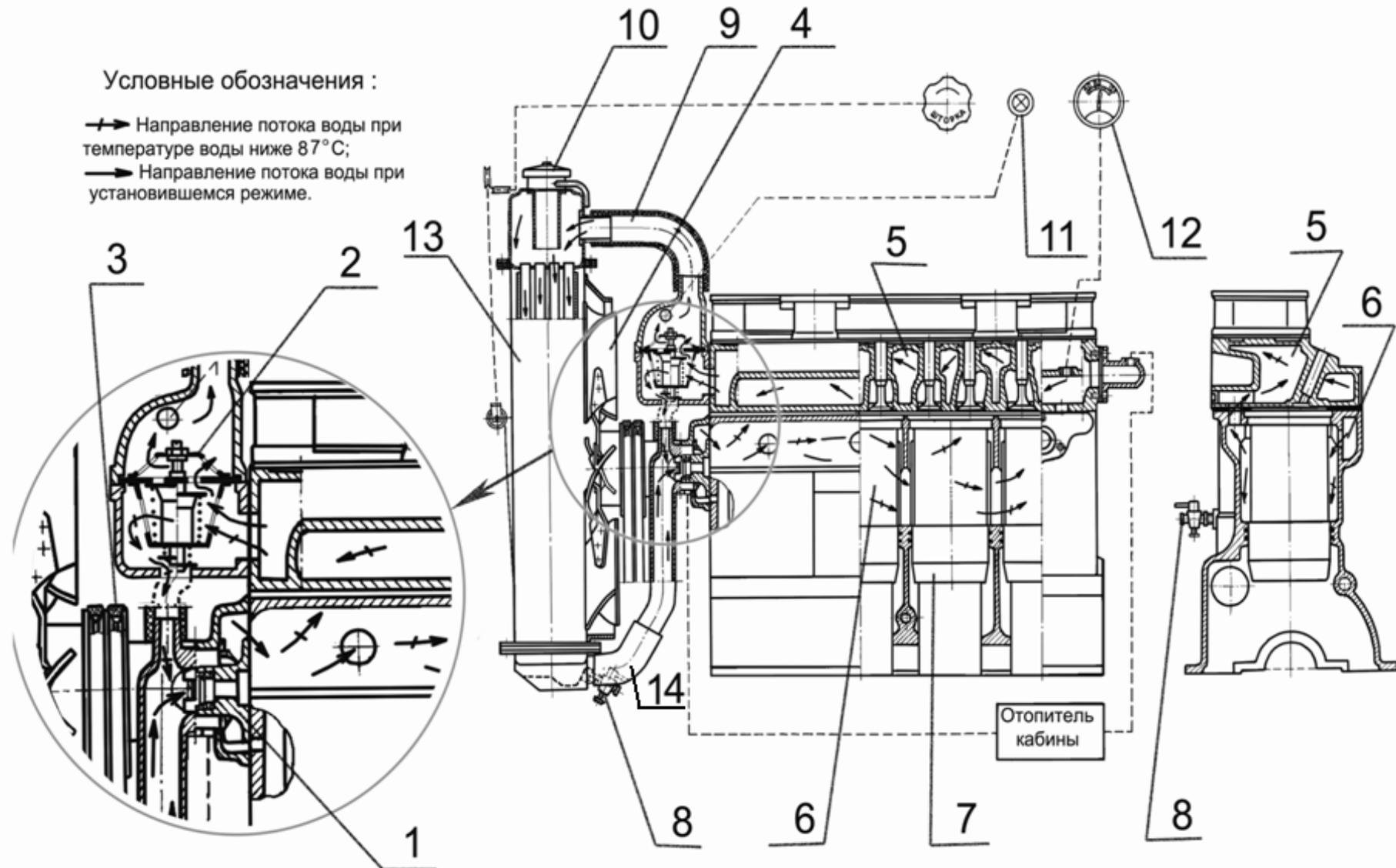
1 - вентилятор; 2 - шкив; 3 - проставка; 4 – шайба; 5 – болт; 6 – вязкостная муфта с вентилятором.

Рисунок 10 – Установка вентилятора



1 – водяной насос; 2 – термостат; 3 – ремень привода водяного насоса; 4 – вентилятор; 5 – рубашка охлаждения головки цилиндров; 6 – рубашка охлаждения блока цилиндров; 7 – гильза блока цилиндров; 8 – краны или пробки для слива охлаждающей жидкости; 9 – патрубок радиатора верхний; 10 – пробка заливной горловины; 11 – световой сигнализатор аварийной температуры охлаждающей жидкости; 12 – указатель температуры охлаждающей жидкости; 13 – радиатор; 14 – фильтр масляный; 15 – жидкостно-масляный теплообменник (ЖМТ); 16 – пробка для слива охлаждающей жидкости из ЖМТ; 17 – патрубок отвода охлаждающей жидкости от ЖМТ; 18 – патрубок подвода охлаждающей жидкости к ЖМТ; 19 – патрубок радиатора нижний.

Рисунок 11 - Схема системы охлаждения. (Дизели с ЖМТ)

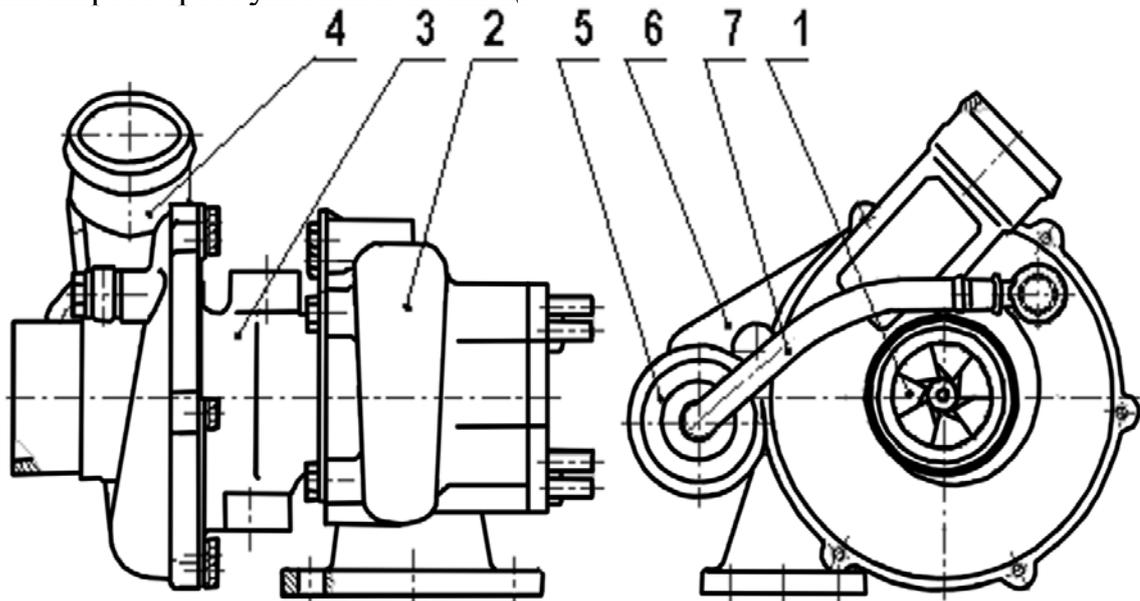


1 – водяной насос; 2 – термостат; 3 – ремень привода водяного насоса; 4 – вентилятор; 5 – рубашка охлаждения головки цилиндров; 6 – рубашка охлаждения блока цилиндров; 7 – гильза блока цилиндров; 8 – краны или пробки для слива охлаждающей жидкости; 9 – патрубок; 10 – пробка заливной горловины; 11 – световой сигнализатор аварийной температуры охлаждающей жидкости; 12 – указатель температуры охлаждающей жидкости; 13 – радиатор; 14 – патрубок радиатора нижний.

Рисунок 12 – Схема системы охлаждения. (Дизели без ЖМТ)

Устройство наддува

На дизелях Д-245.9 и Д-245.7 устанавливается регулируемый турбокомпрессор, а на дизель Д-245.12С нерегулируемый. Комплектация дизеля турбокомпрессором указана в таблице 6.



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

Рисунок 13 – Турбокомпрессор регулируемый для дизелей Д-245.7 и Д-245.9

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

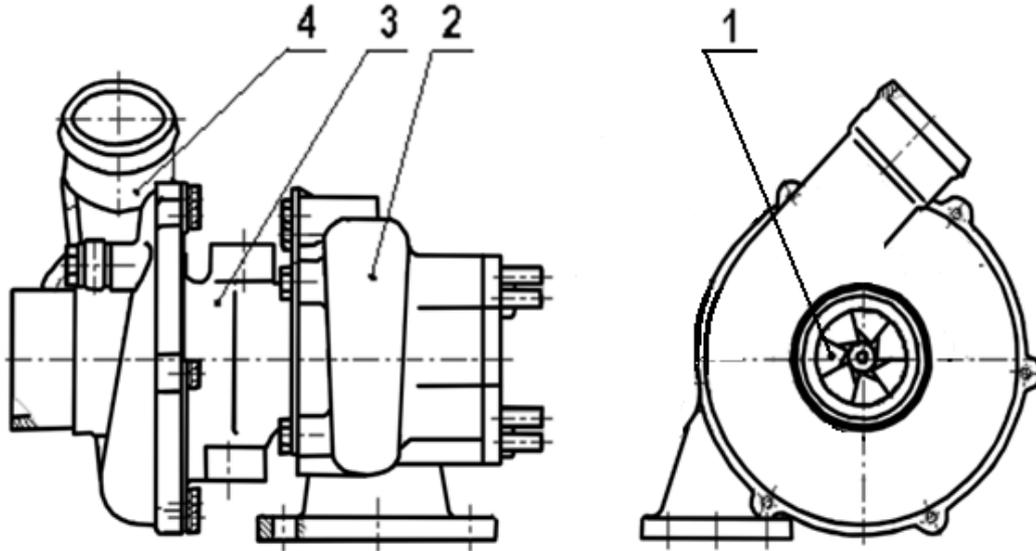
Конструктивно регулируемый турбокомпрессор в соответствии с рисунком 9 состоит из следующих основных узлов: ротора 1, корпуса турбины 2, корпуса подшипника 3, корпуса компрессора 4, исполнительного механизма 5, кронштейна крепления исполнительного механизма 6, воздухопровода 7.

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.

На нерегулируемом турбокомпрессоре для двигателя Д-245.12С позиции 5, 6, 7 отсутствуют (Рисунок 14).



1 – ротор; 2 - корпус турбины; 3 - корпус подшипника; 4 - корпус компрессора.

Рисунок 14 – Турбокомпрессор нерегулируемый для дизеля Д-245.12С

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 или 12 В. Стартер представляет собой электродвигатель постоянного тока со смешанным возбуждением с электромагнитным реле и механизмом привода.

Для обеспечения пуска при низких температурах окружающего воздуха дизели могут быть укомплектованы электрофакельным подогревателем или электрофакельным устройством и имеют места для установки форсунки ЛВЖ, а также для подвода и отвода теплоносителя от системы предпусковой тепловой подготовки, устанавливаемой потребителем на транспортном средстве.

В схеме электрооборудования 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 и повторного включения стартера менее чем через 6...8 секунд после неудавшейся попытки пуска.

Генератор и его привод

На дизелях устанавливаются генераторы переменного тока, с встроенным выпрямительным и регулирующим напряжением устройствами, предназначенные для работы в качестве источника электроэнергии в схемах электрооборудования транспортных средств, сельскохозяйственных и других машин.

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

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

Привод генератора осуществляется клиновым ремнем от шкива коленчатого вала.

Компрессор и его привод

На дизель в соответствии с комплектацией (Таблица 6) устанавливается одноцилиндровый компрессор поршневого типа воздушного охлаждения А29.05.000А, А29.05.000-А-06 или двухцилиндровый компрессор поршневого типа водяного охлаждения 5336-3509012-02.

Компрессор предназначен для нагнетания сжатого воздуха в пневматическую систему привода тормозов и других потребителей Т.С

Привод компрессоров А29.05.000А, А29.05.000-А-06 осуществляется от шестерни привода топливного насоса. Привод компрессора 5336-3509012-02 осуществляется клиноременной передачей от шкива коленчатого вала.

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.



Включение и отключение компрессора при работающем дизеле запрещается.



Запрещается использовать компрессор без применения в нагнетательной магистрали устройства ограничивающее максимальное давление (1 МПа для компрессора А 29.05).

Насос шестеренный и его привод

Для обеспечения системы гидрофицированного управления транспортным средством на дизеле устанавливается шестеренный насос (Таблица 6).

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

Муфта сцепления

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

На дизелях устанавливается фрикционная однодисковая сухая постоянно-замкнутая муфта сцепления.

1.3 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.

Положение регулировочных элементов (болтов) топливного насоса высокого давления, влияющее на параметры технической характеристики дизеля, фиксируется проволокой и пломбой с нанесенным при фиксации клеймом. Это исключает возможность несанкционированной регулировки топливного насоса.

Точки пломбирования определены конструкторской документацией завода-изготовителя топливного насоса высокого давления.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

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

– В гарантийный период эксплуатации для сохранения гарантийных обязательств необходимо применять оригинальные фильтры очистки масла, фильтры очистки топлива, фильтры очистки воздуха, изготовленные под торговой маркой ОАО «Управляющая компания холдинга «МИНСКИЙ МОТОРНЫЙ ЗАВОД» (см. приложение Ж);

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

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

- перед пуском дизеля проверяйте уровень масла в картере дизеля и охлаждающей жидкости в радиаторе;

- заполните топливом и прокачайте систему топливоподачи с целью удаления из нее воздуха;

- после пуска, до включения нагрузки, дайте дизелю поработать 2-3 мин сначала на минимальной частоте вращения холостого хода с постепенным повышением ее до максимальной;



Работа дизеля на холостом ходу более 15 мин запрещается

- нагружайте дизель только после того, как температура охлаждающей жидкости в системе охлаждения поднимется до плюс 50°C;

- не допускайте перегрузки дизеля, во время работы следите за показаниями контрольных приборов;

- проводите своевременно техническое обслуживание дизеля, руководствуясь разделом 3, настоящего руководства по эксплуатации;

- применяйте топливо и масло только тех марок, которые указаны в Приложении А, настоящего руководства;

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

- дизель работает при продольных/поперечных наклонах не более 20°.

- работа дизеля при давлении масла в главной масляной магистрали на минимальной частоте вращения холостого хода ниже 0,1 МПа не допускается;



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

Во избежание нарушений рабочего процесса при работе дизеля на высоте более 1500 м над уровнем моря произведите регулировку топливного насоса, в соответствии с 3.2.17, 3.2.18 с целью уменьшения его производительности.

Таблица 7 – Зависимость уменьшения производительности насоса от высоты уровня моря и барометрического давления.

Высота над уровнем моря, м	Барометрическое давление, кПа	Уменьшение производительности насоса, %
1500-2000	84,0 – 80,0	10
2000-2500	80,0 – 74,7	15
2500-3000	74,7 – 70,0	20



Работа дизеля на высоте более 3000м над уровнем моря не рекомендуется.

2.2 Подготовка дизеля к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке дизеля

К подготовке дизелей допускаются операторы, водители 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 рым болты, имеющиеся на дизеле (схема строповки дизеля согласно Приложению Е).

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

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 или на 1 год. Конкретный срок консервации указывается в паспорте на дизель.

Таблица 8 - 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, и сапуна. Извлечь заглушки из штуцера подвода топлива от фильтра предварительной очистки и из штуцера отводящего излишки топлива. Перед установкой трубопроводов удалить заглушки из отверстий гидронасоса типа НШ (при его наличии).	+	+

Продолжение таблицы 8

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. 3.2.14).	+	-
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° С до 80° С; -температура сушки от 70° С до 80° С.	+	+

2.2.3 Доукомплектация дизеля

При установке на транспортное средство, с/х машины дизель должны быть доукомплектованы подводящим и сливными топливопроводами, топливным баком, расширительным бачком, фильтром предварительной очистки топлива, радиатором охлаждающей жидкости и масла, приборами электрооборудования и контрольными приборами (панель контроля и диагностики), индикатором засоренности воздухоочистителя, воздухоочистителем.

2.2.4 Заправка системы охлаждения

Заправьте емкости системы охлаждения путем залива в радиатор или расширительный бачок 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.

2.2.5 Заправка топливом, 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 А.1 Приложения А.

Применение топлива, 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.

Заправка маслом воздухоочистителя с масляным пылеуловителем и мокрым капроновым трехсекционным фильтрующим элементом

Перед пуском дизеля необходимо проверить наличие масла в поддоне воздухоочистителя. В случае его отсутствия необходимо провести залив масла в поддон.

Проверка уровня и состояния масла в поддоне воздухоочистителя – п. 3.2.5. Порядок обслуживания воздухоочистителя – п. 3.2.10.

Наименование и обозначение масла, необходимый объём и периодичность замены масла указаны в таблице А.1 Приложения А.

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;
- проверить крепление агрегатов дизеля и проводов электрооборудования;
- убедиться в отсутствии течи в трубопроводах и местах подсоединения систем — масляной, топливной и охлаждения.

2.3.2 Пуск дизеля

При пуске дизеля установите органы управления включением силовых приводов (рычаг переключения коробки передач) транспортного средства в нейтральное положение.

Прокачайте систему топливоподачи ручным подкачивающим насосом для удаления из нее воздуха.

Включите выключатель аккумуляторных батарей.

Переведите рычаг останова топливного насоса в крайнее левое положение, соответствующее включению подачи топлива (для двигателей без электромагнита останова).

Установите рычаг управления подачей топлива в положение, соответствующее наибольшей подаче.

Пуск дизеля с электрофакельным подогревателем (откорректирована)

Включите электрофакельный подогреватель поворотом ключа замка зажигания в положение I, при этом спираль ЭФП с добавочным сопротивлением и контрольным элементом включается на прогрев.

Через 30-40 секунд, когда контрольный элемент электрофакельного подогревателя накалится, отключите муфту сцепления, включите стартер и топливный клапан подогревателя переводом ключа замка зажигания в положение II и осуществите пуск дизеля.

После пуска дизеля переведите ключ замка зажигания из положения II в положение I. При этом стартер отключится.

Пуск дизеля с электрофакельным устройством (вводится)

Включите электрофакельное устройство поворотом ключа замка зажигания в положение I, при этом штيفтовая свеча с добавочным резистором включается на прогрев.

Через 50-70 секунд, при загорании контрольной лампочки, сигнализирующей о накале штифтовой свечи, отключите муфту сцепления, включите стартер и клапан топливный электромагнитный поворотом ключа замка зажигания в положение II и запустите дизель.

После пуска дизеля переведите ключ замка зажигания из положения II в положение I. При этом стартер отключится.

Действия после пуска дизеля

- после пуска дизеля плавно включите муфту сцепления;
- прогрейте дизель на холостом ходу (на режиме 800-1000 мин⁻¹ с постепенным переходом до 1500-1600 мин⁻¹ не более) до температуры охлаждающей жидкости 50°С не менее.

Продолжительность непрерывной работы стартера не должна превышать 20 с. Если дизель не пустился, повторный пуск производите через 30-40 с. Если после трех попыток дизель не пустился, найдите неисправность и устраните ее.

Загрузка дизеля разрешается только после прогрева его до указанной выше температуры.

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



Не производите пуск дизеля буксировкой транспортного средства

2.3.3 Остановка дизеля

Перед остановкой дизеля после работы с большой нагрузкой дайте ему поработать в течение 3-5 мин сначала на средней, а затем на минимальной частоте холостого хода.

Остановите дизель перемещением рычага останова топливного насоса по часовой стрелке в крайнее положение (для двигателей без электромагнита останова), соответствующее отключению подачи топлива. После останова дизеля выключите включатель аккумуляторных батарей.

2.3.4 Эксплуатационная обкатка

Для приработки трущихся деталей дизель перед началом эксплуатации должен быть обкатан, в результате чего поверхности трения могли воспринимать и передавать нормальные эксплуатационные нагрузки.

Обкатку проводит эксплуатирующая организация.

Рекомендуется придерживаться следующей очередности работ: подготовка дизеля к обкатке, обкатка дизеля на холостом ходу и под нагрузкой в течение 30 ч, подготовка дизеля к эксплуатации.

При подготовке дизеля к эксплуатационной обкатке руководствуйтесь разделом 2.2 “Подготовка дизеля к использованию”.

Запустите дизель и, убедившись в исправной его работе, приступайте к обкатке. Обкатку дизеля на холостом ходу проводите в течение 5 мин с постепенным увеличением частоты вращения до максимальной.

Обкатку дизеля, установленного на транспортном средстве, под нагрузкой проводите на легких транспортных (прицеп с грузом 2-3 т) и полевых (боронование, культивация, сев и др.) работах, постепенно увеличивая нагрузку на различных передачах. Перегрузка дизеля не допускается.



Работа дизеля под нагрузкой без предварительной обкатки не допускается.

После обкатки дизеля, при подготовке его ввода в эксплуатацию, выполните следующие операции:

- слейте отстой из фильтров грубой и тонкой очистки топлива;
- проверьте натяжение ремня вентилятора;
- проверьте наружные резьбовые соединения.



Отработавшие газы на выходе имеют температуру 550...700 °С, поэтому повреждение лакокрасочного покрытия выпускного коллектора после первых часов работы дизеля не является признаком нарушений в рабочем процессе дизеля.

2.3.5 Эксплуатация и обслуживание 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 его техническое обслуживание, дополнив операциями сезонного технического обслуживания. Оборудуйте дизель утеплительным чехлом и, при необходимости, жидкостным предпусковым подогревателем, заполните систему охлаждения жидкостью, не замерзающей при низкой температуре в соответствии с химмотологической картой.

При переходе на режим зимней эксплуатации применяйте только зимние сорта масла и топлива. Масляный картер дизеля заправляйте моторным маслом в соответствии с Приложением А.

При температуре окружающего воздуха ниже минус 20 °С перед пуском дизель необходимо разогревать предпусковым подогревателем.

Для облегчения пуска дизеля, установленного на транспортном средстве, при низкой температуре окружающего воздуха выполняйте следующее:

- выключите насос гидросистемы транспортного средства;
- при включении стартера выключите муфту сцепления и включите ее плавно после запуска дизеля.

Штатные средства облегчения пуска используются во всех случаях пуска дизеля при низкой температуре.

При установке транспортного средства на открытой площадке в конце смены, после остановки дизеля установите рычаг управления топливным насосом в положение, соответствующее наибольшей подаче, для облегчения последующего пуска.



Не подогревайте всасываемый воздух перед воздухоочистителем открытым пламенем

2.3.6 Возможные неисправности и методы их устранения

Таблица 9 - Перечень возможных неисправностей дизеля в процессе эксплуатации и рекомендации по действиям при их возникновении

Неисправность, внешнее проявление		Методы устранения
1 Дизель не запускается		
1.1	Воздух в топливной системе	Прокачайте систему насосом ручной подкачки топлива. Устраните подсос воздуха в топливной системе
1.2	Неисправен топливный насос	Снимите топливный насос с дизеля и отправьте в мастерскую для ремонта
2 Дизель не развивает мощности		
2.1	Рычаг управления топливным насосом не доходит до упора	Отрегулируйте тяги управления топливным насосом

Продолжение таблицы 9

Неисправность, внешнее проявление		Методы устранения
2.2	Засорился фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки топлива	Замените фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки топлива
2.3	Неисправны форсунки	Выявите неисправные форсунки, промойте распылители и прочистите их сопловые отверстия, при необходимости замените распылители
2.4	Неправильно установлен угол опережения впрыска топлива	Установите рекомендуемый угол опережения впрыска топлива
2.5	Засорен воздухоочиститель дизеля	Проведите техническое обслуживание воздухоочистителя
2.6	Неисправен топливный насос	Снимите топливный насос с дизеля и отправьте в мастерскую для ремонта
2.7	Снизилось давление наддува	Снимите турбокомпрессор с дизеля и отправьте в мастерскую для ремонта
3 Дизель неустойчиво работает на холостом ходу		
3.1	Попадание воздуха в топливную систему	Прокачайте систему насосом ручной подкачки топлива. Устраните подсос воздуха в топливной системе
3.2	Не отрегулирована пружина холостого хода в топливном насосе	Отрегулируйте пружину холостого хода
4 Дизель дымит на всех режимах работы		
4.1	<i>Из выпускной трубы идет черный дым</i>	
4.1.1	Засорен воздухоочиститель дизеля	Проведите техническое обслуживание воздухоочистителя
4.1.2	Зависла игла распылителя форсунки	Выявите неисправную форсунку, промойте или замените распылитель, отрегулируйте форсунку
4.1.3	Неисправен топливный насос	Снимите топливный насос с дизеля и отправьте в мастерскую для ремонта
4.2	<i>Из выпускной трубы идет белый дым</i>	
4.2.1	Дизель работает с переохлаждением	Прогрейте дизель, во время работы поддерживайте температуру охлаждающей жидкости в пределах 85...105 °С
4.2.2	Попадание воды в топливо	Замените топливо
4.2.3	Не отрегулированы зазоры между клапанами и коромыслами	Отрегулируйте зазоры между клапанами и коромыслами
4.2.4	Неправильно установлен угол опережения впрыска топлива	Установите рекомендуемый угол опережения впрыска топлива
4.3	<i>Из выпускной трубы идет синий дым</i>	
4.3.1	Попадание масла в камеру сгорания в результате износа деталей гильзо-поршневой группы	Замените изношенные детали гильзо-поршневой группы
4.3.2	Избыток масла в картере дизеля	Слейте избыток масла, установив уровень по верхней метке стержня масломера
5 Дизель перегревается		
5.1	Охлаждающая жидкость в радиаторе кипит	Очистите радиатор от пыли и грязи, при необходимости очистите систему охлаждения от накипи. Отрегулируйте натяжение ремня вентилятора. Замените термостат.

Продолжение таблицы 9

Неисправность, внешнее проявление		Методы устранения
6 Давление масла на прогретом дизеле ниже допустимого		
6.1	Неисправен датчик или указатель давления	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	Заменить
6.4	Уровень масла в картере дизеля ниже допустимого	Долейте масло до верхней метки стержня масломера
6.5	Заедание сливного клапана в корпусе масляного фильтра	Промойте клапан и отрегулируйте давление в системе смазки.
6.6	Предельный износ сопряжений шейки коленчатого вала-подшипники	Перешлифуйте шейки коленчатого вала и поставьте вкладыши подшипников ремонтного размера
7 Стартер		
7.1	<i>При включении стартера не проворачивается коленчатый вал дизеля или вращается очень медленно.</i>	
7.1.1	Слабая затяжка клемм аккумулятора или их окисление.	Зачистите контакты и затяните клеммы.
7.1.2	Разряжена или неисправна аккумуляторная батарея.	Зарядите или замените батарею.
7.1.3	Неисправность в электрической цепи реле стартера.	Проверьте электрическую цепь и устраните неисправность.
7.1.4	Обрыв обмоток реле.	Замените реле.
7.1.5	Вышел из строя привод.	Замените привод.
7.1.6	Подгорание коллектора и щеток. Износ или зависание щеток.	Зачистите коллектор, устраните зависание щеток или замените их, если они изношены. (Ремонт в специализированной мастерской).
7.1.7	В реле стартера подгорели поверхности контактных болтов и контактной пластины.	Зачистите контакты реле стартера или установите контактные болты в гнезда крышки, повернув вокруг оси на 180°, а контактную пластину установите обратной стороной. (Ремонт в специализированной мастерской).
7.2	<i>После пуска дизеля стартер остается во включенном состоянии.</i>	
7.2.1	Приварилась контактная пластина к болтам контактными реле стартера или приварились контакты в реле цепи управления стартера.	Выполните работы по п. 7.1.7 или замените реле в цепи управления стартера. (Ремонт в специализированной мастерской).
7.3	<i>Якорь стартера вращается с большой частотой, не проворачивая коленчатый вал дизеля</i>	
7.3.1	Излом зубьев венца маховика.	Замените венец маховика.
7.3.2	Вышел из строя привод стартера.	Замените привод стартера.
7.4	<i>Шестерня привода систематически не входит в зацепление с венцом маховика при нормальной работе реле.</i>	

Продолжение таблицы 9

Неисправность, внешнее проявление		Методы устранения
7.4.1	Горцовый износ затылованной части зубьев венца маховика или привода.	Затылуйте зубья или замените венец маховика и привод.
7.4.2	Заедание шестерни привода на валу якоря из-за отсутствия или некачественной смазки.	Очистите привод и вал от старой смазки, нанесите смазку ЦИАТИМ–201/203/221.
8 Генератор		
8.1	<i>Амперметр (вольтметр) не показывает зарядку (не отдает полной мощности) после пуска дизеля и далее в течение всего времени работы</i>	
8.1.2	Замыкание на корпус или обрыв обмоток статора, катушки возбуждения, фазных обмоток, обрыв или замыкание цепи или пробой диодов силового выпрямителя. Неисправен регулятор напряжения	Снимите генератор с дизеля и отремонтируйте в специализированной мастерской.
8.2.	<i>Аккумуляторная батарея систематически перезаряжается</i>	
8.2.1	Неисправность регулятора напряжения.	Замените регулятор напряжения на заводом годный. (Ремонт в специализированной мастерской).
8.3.	<i>Шум генератора:</i>	
8.3.1	Проскальзывание приводного ремня.	Натяните или замените ремень.
8.3.2	Износ подшипников.	Замените подшипники.

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 запускайте дизель в закрытом помещении с плохой вентиляцией;
- техническое обслуживание и устранение неисправностей производите при неработающем дизеле;
- во избежание ожогов лица и рук пробку горловины радиатора на горячем дизеле открывайте, пользуясь рукавицей или тряпкой;
- в случае аварии - остановите дизель, отключив подачу топлива;
- монтаж и демонтаж дизеля производите при помощи троса, зачачленного за рым-болты, имеющиеся на дизеле;
- не пользуйтесь открытым огнем для прогрева топливопроводов и масляного картера дизеля в холодное время года;
- следите, чтобы во время работы дизеля вблизи выпускного коллектора и глушителя не было легковоспламеняющихся материалов;
- заправку горючесмазочными материалами производите механизированным способом с соблюдением правил пожарной безопасности;
- в случае воспламенения топлива пламя засыпьте песком или накройте брезентом, используйте углекислотный огнетушитель, не заливайте горящее топливо водой; при остановке дизеля выключите выключатель "массы".

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, с/х машины при включенной передаче, самопроизвольного разгона дизеля - необходимо заглушить дизель с помощью замка зажигания или кнопки экстренной остановки дизеля при ее наличии.

Транспортное средство, с/х машину 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 отказов, снижению мощности, росту затрат на его эксплуатацию.



Эксплуатация дизеля без проведения очередного технического обслуживания не допускается.

Отметки о проведении очередного планового технического обслуживания (за исключением ежесменного технического обслуживания) должны быть занесены в формуляр транспортного средства (машины). Операции технического обслуживания, связанные с разборкой агрегатов дизеля проводятся в закрытом помещении для предохранения от попадания пыли и грязи.

Таблица 10 - Виды и периодичность технического обслуживания

Вид технического обслуживания	Периодичность обслуживания в км пробега
Техническое обслуживание при подготовке к эксплуатационной обкатке	1000 Перед началом эксплуатации нового дизеля или прошедшего капитальный ремонт. Проводить в соответствии с указаниями п.2.2.2 – 2.2.5
Техническое обслуживание по окончании эксплуатационной обкатки	Смотри п. 2.3.4
Ежесменное техническое обслуживание (ЕТО)	300...350 км
Первое техническое обслуживание (ТО-1)	10000 км
Второе техническое обслуживание (ТО-2)	40000 км
Третье техническое обслуживание (ТО-3)	80000 км
Операции технического обслуживания по консервации при постановке дизеля на хранение	Смотри п. 3.1.5
Операции технического обслуживания при подготовке дизеля к хранению	Смотри раздел 5
Операции технического обслуживания при расконсервации дизеля	Смотри п. 2.2.2
Сезонное техническое обслуживание при переходе к осенне-зимнему и весенне-летнему периоду эксплуатации (СТО)	При подготовке дизеля к осенне-зимнему и весенне-летнему периоду эксплуатации, одновременно с очередным ТО-1, ТО-2 или ТО-3.

Цикл технического обслуживания (без учета ЕТО, СТО):

ТО-1»2ТО-1»ТО-1»ТО-2»ТО-1»2ТО-1»ТО-1»ТО-3»ТО-1»2ТО-1»ТО-1»
ТО-2»ТО-1»2ТО-1»2ТО-3.

В зависимости от условий работы дизеля допускается отклонение от установленной периодичности проведения технических обслуживаний в пределах $\pm 10\%$.

Требование к составу и квалификации обслуживающего персонала

Таблица 11 - Состав и квалификация обслуживающего персонала

Вид технического обслуживания	Состав и квалификация обслуживающего персонала
ЕТО	Оператор, водитель или моторист транспортного средства или машины, на которых установлен дизель
ТО-1, ТО-2, ТО-3, СТО	Слесарь 3 – 4 разряда, имеющий общетехническую подготовку по программе обучения слесарей, знающий устройство и принцип действия дизеля; оператор, водитель или моторист транспортного средства или машины, на которых установлены дизели

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 которой он установлен, подвергается очистке и мойке.



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

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.

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

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

Перечень основных и дублирующих ГСМ – в 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°C;
- во избежание ожогов лица и рук пробку горловины радиатора на горячем дизеле открывайте, пользуясь рукавицей или тряпкой;
- 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 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 дизеля

Таблица 12 - Наименования и сроки проведения работ по техническому обслуживанию

№	Наименование работ	Вид технического обслуживания						
		ЕТО	ТО-1	2ТО-1	ТО-2	ТО-3	2ТО-3	СТО
3.2.1	Проверка уровня масла в картере дизеля	+	+	+	+	+	+	
3.2.2	Проверка уровня охлаждающей жидкости в системе охлаждения	+	+	+	+	+	+	
4.2.5	Обслуживание системы охлаждения						+	
3.2.3	Слив отстоя из фильтра грубой очистки топлива		+	+	+	+	+	
3.2.4	Проверка натяжения ремня вентилятора		+	+	+	+	+	
3.2.5	Проверка уровня и состояния масла в поддоне воздухоочистителя		+	+	+	+	+	
3.2.6	Замена масла в картере дизеля			+	+	+	+	
3.2.7	Замена масляного фильтра			+	+	+	+	

Продолжение таблицы 12

Наименование работ		Вид технического обслуживания						
		ЕТО	ТО-1	2ТО-1	ТО-2	ТО-3	2ТО-3	СТО
3.2.9	Проверка зазора между клапанами и коромыслами				+	+	+	
3.2.10	Очистка и промывка воздухоочистителя					+	+	
3.2.11	Проверка герметичности соединений воздухоочистителя				+	+	+	
3.2.12	Промывка сапуна дизеля					+	+	
3.2.13	Замена фильтра тонкой очистки топлива					+	+	
3.2.14	Заполнение топливной системы					+	+	
3.2.15	Промывка фильтра грубой очистки топлива					+	+	
3.2.16	Проверка топливного насоса на стенде						+	
3.2.17	Проверка и регулировка установочного угла опережения впрыска топлива						+	
3.2.18	Проверка форсунок на давление начала впрыска и качество распыла топлива						+	

3.1.4 Проверка работоспособности дизеля

Работоспособность дизеля проверяется путем проведения технического диагностирования.

Диагностирование дизеля проводится перед текущим или капитальным ремонтом и при проверке качества проведения ремонта.

Предприятия, выполняющие диагностирование, 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 – 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 хранения

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 ВЗ-1.

Процедуры, проводимые при консервации дизеля

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

Если дизель не установлен на транспортное средство (машину) - 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 (машину) – 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.

Произвести процедуры по консервации топливной системы

Слить топливо из фильтра грубой очистки. Отвернуть болт штуцера продувки воздуха и сливную пробку на фильтре тонкой очистки топлива и слить топливо из фильтра тонкой очистки. Отвернуть болт штуцера продувки воздуха на топливном насосе. Отвернуть рукоятку насоса ручной прокачки топлива и прокачать топливную систему. Завернуть сливную пробку.

Заполнить фильтр тонкой очистки топлива достаточным количеством чистого дизельного топлива, соответствующего техническим требованиям СТБ-1658-2012 класса К5 зимнего сорта до появления топлива из-под болта штуцера без воздушных пузырей. Завернуть болт штуцера продувки воздуха. Продолжить прокачку топливной системы до появления топлива без воздушных пузырей из штуцера продувки воздуха топливного насоса. Завернуть болт штуцера топливного насоса и рукоятку насоса ручной прокачки топлива.

Залить масло Белакор АН-Т в полость регулятора топливного насоса – не менее 150 граммов (при наличии пробки для залива масла).

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

Процедуры, 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, машины.

3.1.6 Подготовка дизеля к вводу в эксплуатацию при снятии его с 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.3.2.14.

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.

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 неисправностей в соответствии с п.2.3.6.

3.2. Техническое обслуживание составных частей дизеля

3.2.1 Проверка уровня масла в картере дизеля

Проверку уровня масла в картере дизеля осуществляйте ежемесячно с помощью масломера (Рисунок 15), расположенного на блоке цилиндров дизеля. Уровень масла должен быть между нижней и верхней метками масломера. Проверку производите не ранее чем через 3-5 мин после остановки дизеля, когда масло полностью стечет в картер.



Не допускается работа дизеля с уровнем масла в картере ниже нижней и выше верхней метки на масломере.

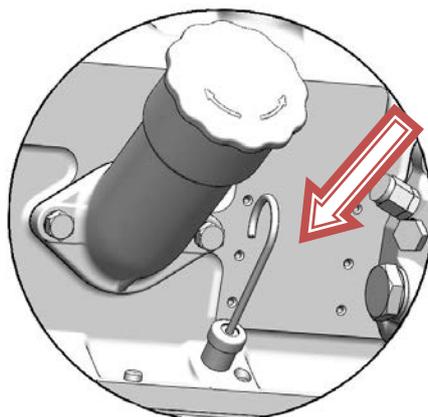


Рисунок 15 - Проверка уровня масла в картере дизеля

3.2.2 Проверка уровня охлаждающей жидкости

Снимите пробку радиатора и проверьте уровень охлаждающей жидкости, который должен быть на 50-60 мм ниже верхнего торца заливной горловины. Не допускайте снижение уровня ниже чем на 100 мм от верхнего торца заливной горловины

3.2.3 Слив отстоя из фильтра грубой очистки топлива

Слив отстоя производите после 10000 км пробега.

Отверните пробку в нижней части фильтра тонкой очистки топлива в соответствии с Рисунком 16 и слейте отстой до появления чистого топлива. Заверните пробку.

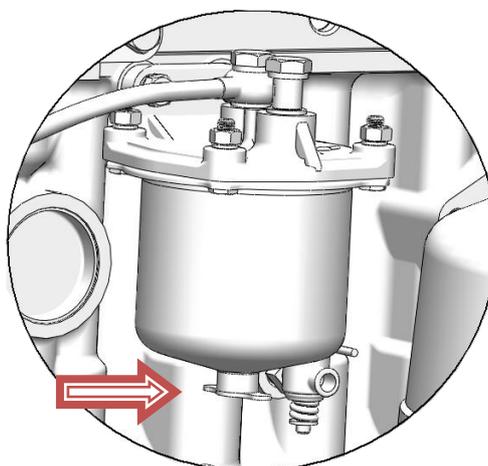


Рисунок 16 - Слив отстоя из фильтра тонкой очистки топлива

3.2.4 Проверка натяжения ремня вентилятора

Проверку производите через 10000 км пробега.

Натяжение ремня вентилятора считается нормальным, если прогиб его на ветви шкив коленчатого вала - шкив генератора, в соответствии с Рисунком 17, находится в пределах 15-22 мм, при нажатии на него с усилием 40 Н.

Для регулировки натяжения ремня ослабьте крепление генератора. Поворотом корпуса генератора отрегулируйте натяжение ремня. Затяните болт крепления планки и гайки болтов крепления генератора.

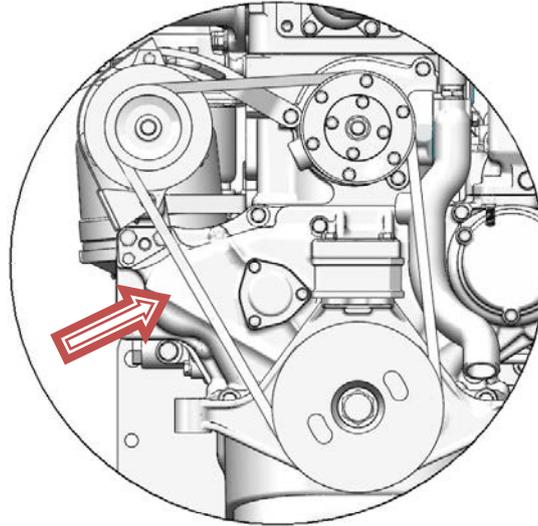


Рисунок 17 - Проверка натяжения ремня вентилятора.

3.2.5 Проверка уровня и состояния масла в поддоне воздухоочистителя

Проверку производите через 10000 км пробега в нормальных условиях и через 300 км в условиях сильной запыленности воздуха.

Снимите поддон воздухоочистителя отвернув на несколько оборотов гайки болтов крепления поддона. Проверьте уровень и состояние масла. В случае загрязнения масла слейте его, промойте поддон и залейте предварительно профильтрованное обработанное моторное масло до уровня кольцевой канавки А.

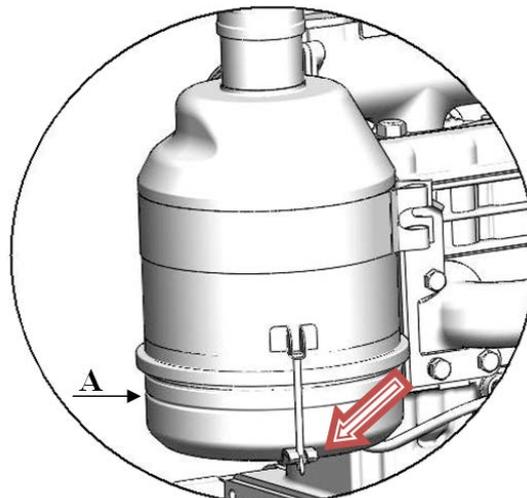


Рисунок 18 – Проверка уровня масла в поддоне воздухоочистителя.

3.2.6 Замена масла в картере дизеля

Отработанное масло из картера сливайте с прогретого дизеля. Для слива масла отверните пробку масляного картера (А). После того, как все масло вытечет из картера, заверните пробку на место. Масло в дизель заливайте через маслозаливной патрубок (Б) до уровня верхней метки на масломере (В). Заливайте в масляный картер только рекомендованное настоящим руководством по эксплуатации масло (см. Приложение А), соответствующее периоду эксплуатации.

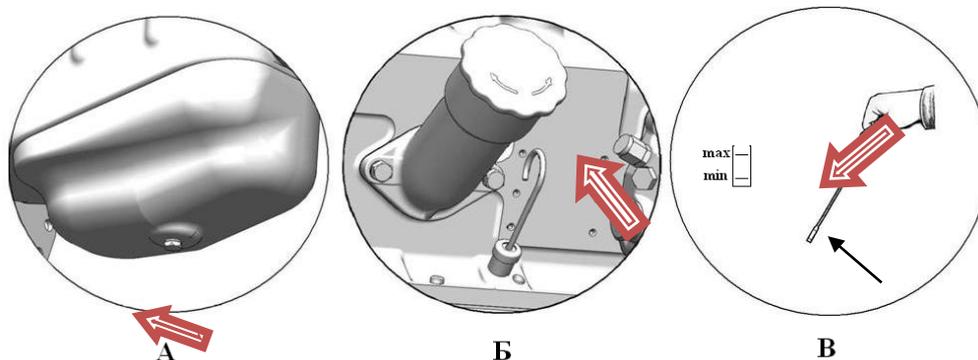
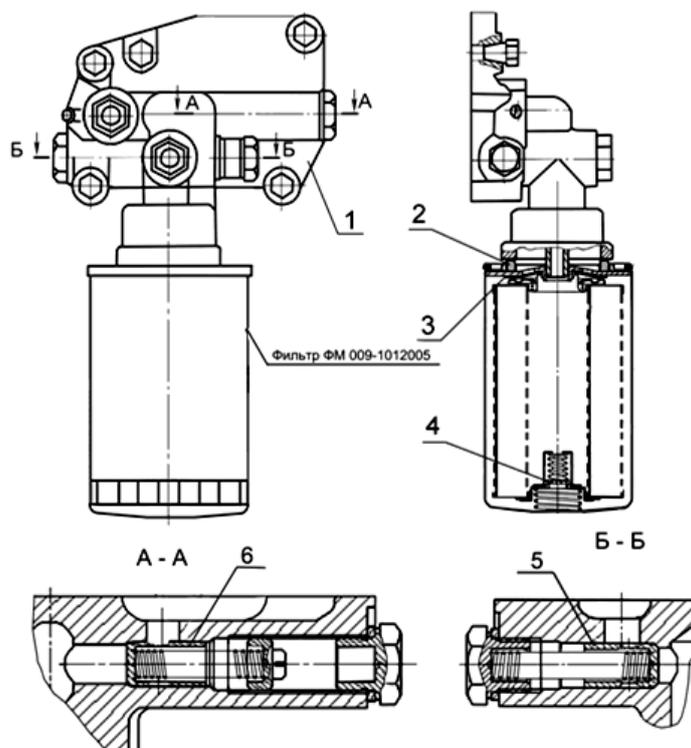


Рисунок 19 – Порядок замены масла в картере дизеля

3.2.7 Замена масляного фильтра

Замену масляного фильтра производите одновременно с заменой масла в картере дизеля в следующей последовательности (Рисунок 20):

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



1 – корпус фильтра; 2 – прокладка; 3 – клапан противодренажный; 4 – клапан перепускной; 5 – клапан редукционный; 6 – клапан сливной

Рисунок 20 – Фильтр масляный с ЖМТ

При установке фильтра на штуцер смажьте прокладку 2 моторным маслом. После касания прокладкой опорной поверхности корпуса фильтра 1 поверните фильтр еще на 1...1,5 оборота. Установку фильтра на корпус производите только усилием рук.

Допускается установка фильтр-патронов неразборного типа: мод. Х149 фирмы «AC Delco» (Франция), мод. L37198 фирмы «Purolator» (Италия) и других фирм, имеющих в конструкции противодренажный и перепускной клапаны с основными габаритными размерами и техническими характеристиками указанные в Таблице 13.

Таблица 13 – Размерные и технические характеристики фильтра

Диаметр	Высота	Резьба	Степень очистки	Полнота отсева	Давление начала открытия клапана	Давление, не вызывающие разрушение фильтра
95...105 мм	140...160 мм	¾"-16UNF	15...25 мкм	не менее 40%;	0,13-0,17 МПа;	не менее 2 МПа.

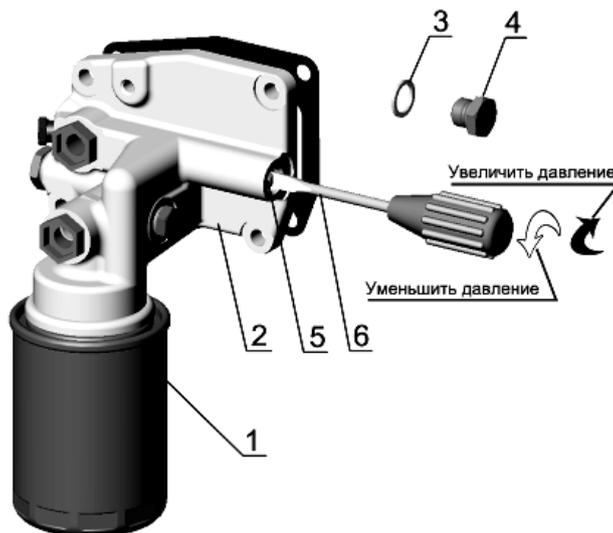
3.2.8 Обслуживание системы смазки

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

- заливайте в масляный картер только масло, рекомендованное к применению настоящим руководством (Приложение А)
- своевременно производите замену масла и масляного фильтра, руководствуясь сроками указанными в п. 3.1.3;
- постоянно следите за значением давления масла по указателю давления, расположенному на панели приборов (при работе дизеля с номинальной частотой вращения и температурой охлаждающей жидкости 85-95°C, давление масла должно находиться на уровне 0,25...0,35 МПа, допускается значение давления на непрогретом двигателе до 0,8 МПа);
- регулировку значения давления производите в соответствии с рисунком 17 следующим образом:
 - отверните пробку 4, снимите прокладку 3;
 - в канале корпуса масляного фильтра 2 отверткой 6 поверните регулировочную пробку 5 в сторону увеличения или уменьшения значения давления (в зависимости от фактического давления);
 - установите прокладку 3 и заверните пробку 4;
 - при необходимости повторите указанные действия по регулировке.



Запрещается производить регулировку при работающем дизеле.



1 – фильтр масляный; 2 – корпус масляного фильтра; 3 – прокладка пробки; 4 – пробка клапана; 5 – пробка регулировочная; 6 – отвертка.

Рисунок 21 – Регулировка давления масла

3.2.9 Проверка зазора между клапанами и коромыслами

Зазоры между клапанами и коромыслами проверяйте и, при необходимости, регулируйте через каждые 5000 км пробега, а также после снятия головки цилиндров, подтяжки болтов крепления головки цилиндров и при появлении стука клапанов.

Зазор между бойком коромысла и торцом стержня клапана при проверке на непрогретом дизеле (температура воды и масла должна быть не более 70 °С) должен быть:

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

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

- впускные клапаны – $0,25^{-0,05}$ мм; выпускные $0,45^{-0,05}$.

Регулировку производите в следующей последовательности:

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

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

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

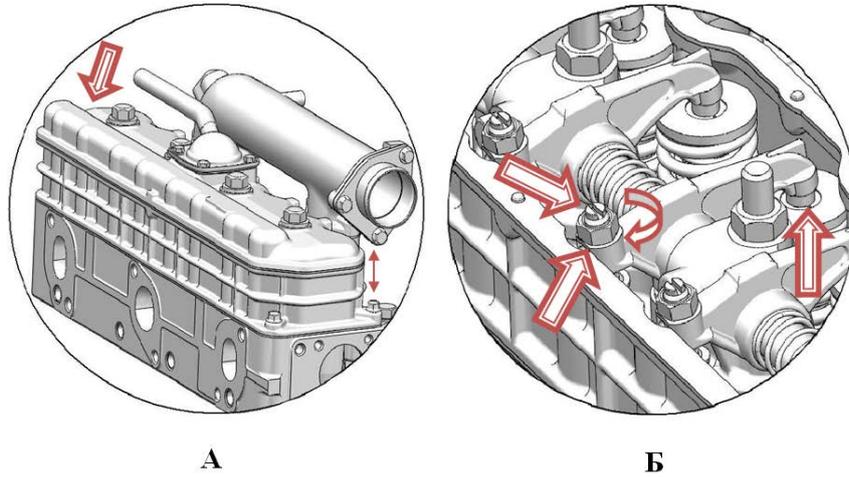


Рисунок 22 - Регулировка зазора в клапанах

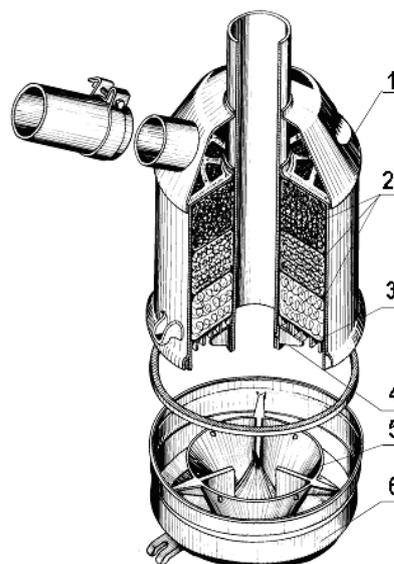
3.2.10 Очистка и промывка воздухоочистителя

Проверку засоренности фильтрующих элементов воздухоочистителя производите через 10000 км пробега визуально и в случае срабатывания датчика сигнализатора засоренности воздушного фильтра.

Датчик предназначен для включения сигнальной лампы, расположенной в щитке приборов автомобиля, при засоренности воздухоочистителя выше допустимого.

Для промывки фильтрующих элементов воздухоочистителя снимите в соответствии с Рисунком 23 поддон 6, стопор обоймы 4, обойму 3 и фильтрующие элементы 2 из капроновой щетины. Промойте фильтрующие элементы, корпус и центральную трубу воздухоочистителя в дизельном топливе. Дайте топливу стечь из фильтрующих элементов и затем установите их на место.

Первым устанавливайте элемент из нити диаметром 0,22 мм (массой 220 г); вторым - элемент из нити диаметром 0,24 мм (массой 140 г); третьим - элемент из нити диаметром 0,4 мм (массой 100 г).



1 - корпус воздухоочистителя; 2 - элементы фильтрующие; 3 – обойма; 4 - стопор обоймы; 5 - ванна масляная; 6 - поддон.

Рисунок 23 - Обслуживание воздухоочистителя.

3.2.11 Проверка герметичности соединений воздухоочистителя и впускного тракта

Проверку производите через 10000 км пробега.

При отсутствии устройства герметичность соединений проверьте визуально.

Визуальную проверку герметичности проводите до мойки дизеля.

Выявленные неплотности устраните.

3.2.12 Промывка сапуна дизеля

Фильтр сапуна дизеля промывайте дизельным топливом через 20000 км пробега. Для этого снимите корпус сапуна, выньте сапун из корпуса, промойте его и продуйте сжатым воздухом. Соберите сапун и установите на место.

3.2.13 Замена фильтра тонкой очистки топлива

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

Замену фильтра производите через 10000 км пробега в соответствии с Рисунком 24, для чего:

- слейте топливо из фильтра, отвернув пробку 4 в нижней части корпуса;

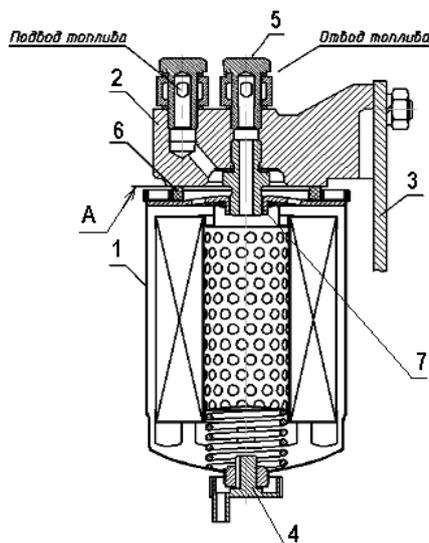
- отверните фильтр 1 со штуцера 5 в корпусе 2 и установите вместо него новый фильтр, поставляемый в сборе с прокладкой 6, которую предварительно смажьте моторным маслом;

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

- откройте краник топливного бака и заполните систему топливом.



Не допускайте пролива топлива на дизель, слив топлива производите только в емкость.



1 – фильтр топливный; 2 – корпус; 3 – кронштейн; 4 – пробка (для слива отстоя); 5 – болт поворотного угольника; 6 – прокладка; 7 – штуцер.

Рисунок 24– Устройство фильтра тонкой очистки топлива.

3.2.14 Удаление воздуха из топливной системы

При замене топливного фильтра тонкой очистки топлива или в случае попадания воздуха (завоздушиванием) в топливную магистраль, необходимо произвести прокачку топливной системы дизеля.

Внешние проявления и неисправности связанные с завоздушиванием указаны в Таблице 9.

Для заполнения топливной системы необходимо:

- отвернуть болт поворотного угольника 1 на 2..3 оборота;
- подложить ветошь к месту крепления болта поворотного угольника и прокачайте систему с помощью подкачивающего насоса 3, заворачивая болт поворотного угольника при появлении топлива без пузырьков воздуха;
- отвернуть пробку 2 на корпусе топливного насоса;
- прокачать систему с помощью подкачивающего насоса 3 до появления топлива без пузырьков воздуха, заворачивая при этом пробку 2.

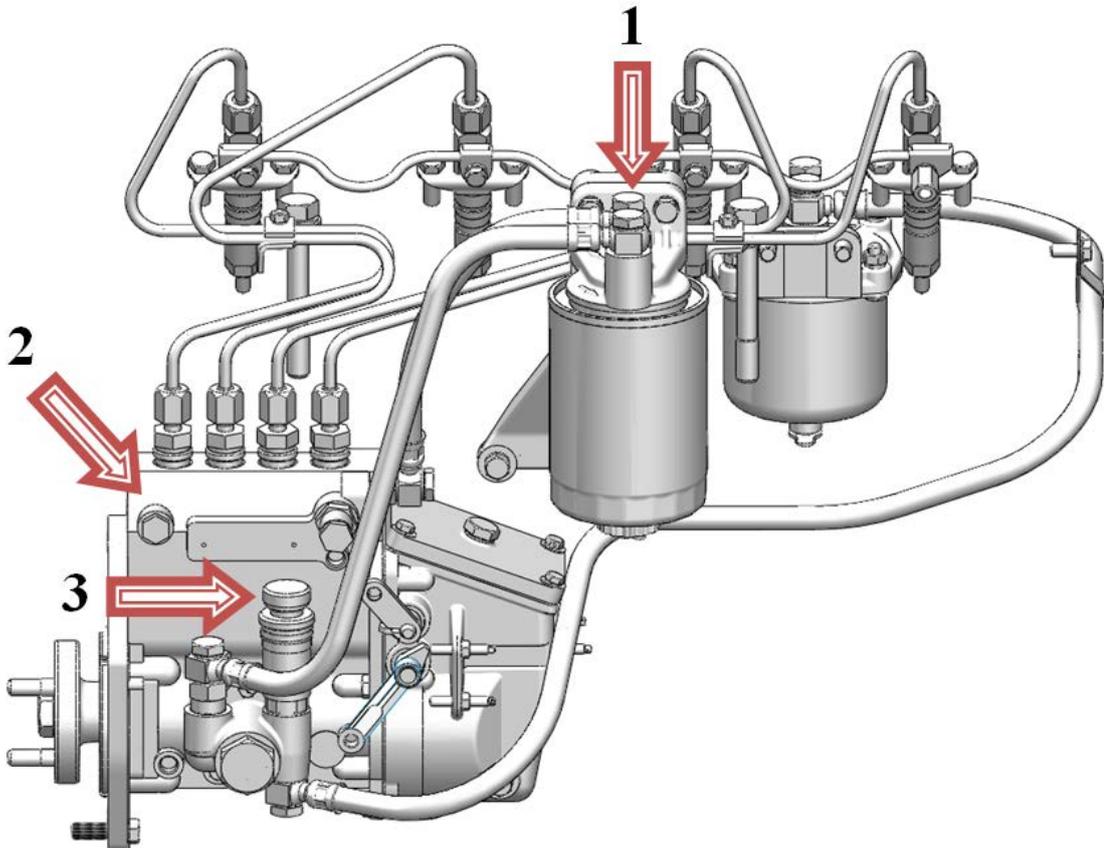


Рисунок 25 – Схема прокачки топливной системы

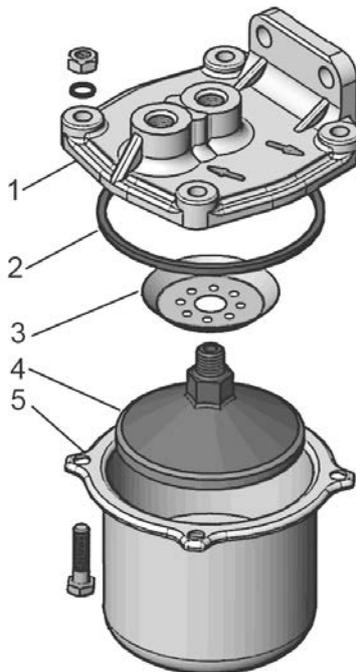


Проворачивание дизеля стартером при незаполненной топливной системе питания запрещено. Топливный насос высокого давления выйдет из строя.

3.2.15 Промывка фильтра грубой очистки топлива

Промывку фильтра грубой очистки топлива (Рисунок 26) производите через каждые 20000 км пробега в следующей последовательности:

- закройте кран топливного бака;
- отверните гайки болтов крепления стакана;
- снимите стакан 5;
- выверните ключом отражатель с сеткой 4;
- снимите рассеиватель 3;
- промойте отражатель с сеткой, рассеиватель и стакан фильтра в дизельном топливе и установите их на место.



1 - корпус фильтра; 2 - кольцо; 3 – рассеиватель; 4 – отражатель с сеткой; 5 – стакан.

Рисунок 26 - Промывка фильтра грубой очистки топлива

3.2.16 Проверка топливного насоса 4УТНИ на стенде

Проверку производите через 2000 часов работы дизеля.

Снимите топливный насос с дизеля и проверьте его на стенде на соответствие регулировочных параметров, приведенных в Приложении Е.

Регулировку скоростного режима проводите регулировочным винтом, ввернутым в прилив корпуса регулятора в соответствии с рисунком 27(а). Винт ограничивает перемещение рычага управления подачей топлива. Регулировочный винт фиксируется контргайкой и пломбируется.

Для увеличения скоростного режима выверните винт регулировочный 1 в соответствии с рисунком 27(а), для уменьшения – вверните его.

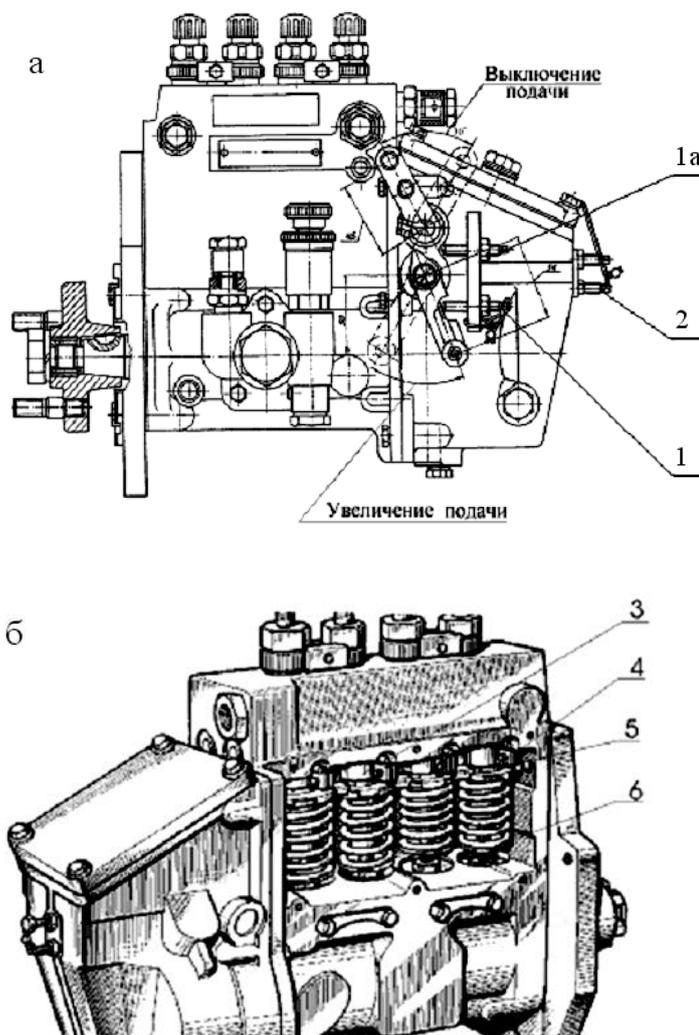
Часовую производительность насоса регулируют болтом номинала 2, ввернутым в заднюю стенку регулятора, в соответствии с рисунком 27(а). При вворачивании болта производительность насоса увеличивается, при выворачивании – уменьшается.

Для регулировки частоты вращения минимального холостого хода используйте винт регулировочный 1а в соответствии с рисунком 27(а). При

вворачивании винта частота вращения минимального холостого хода увеличивается.

Равномерность подачи топлива и производительность каждой секции насоса регулируйте перемещением поворотной втулки, а, следовательно, и плунжера относительно венца зубчатого 3, в соответствии с рисунком 27(б), при ослабленном винте стяжном 4. При повороте втулки поворотной 5 влево подача топлива секцией увеличивается, при повороте втулки вправо – уменьшается.

Регулировку угла начала подачи топлива производите регулировочным болтом толкателя 6. При вворачивании болта угол начала подачи уменьшается, при выворачивании – увеличивается.



1 – винт регулировочный скоростного режима; 1а - винт регулировочный минимального холостого хода; 2 - болт номинала (упор); 3 - венец зубчатый; 4 - винт стяжной; 5 - втулка поворотная; 6 - регулировочный болт толкателя с контргайкой.

Рисунок 27 – Регулировка топливного насоса

3.2.17 Проверка и регулировка установочного угла опережения впрыска топлива

При затрудненном пуске дизеля, дымном выпуске, а также при замене, установке топливного насоса после проверки на стенде через 80000 км пробега или ремонте дизеля обязательно проверьте установочный угол опережения впрыска топлива на дизеле.

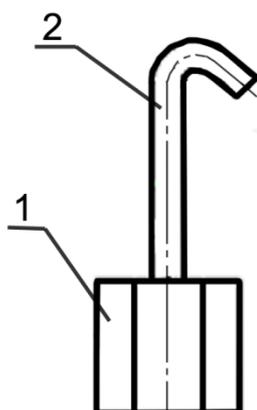
Значения установочного угла опережения впрыска топлива приведены в Таблице 14.

Таблица 14 – Установочные углы опережения впрыска топлива

Топливный насос высокого давления	Дизель		
	Д-245.7	Д-245.9	Д-245.12С
	Установочный угол опережения впрыска топлива, градусов поворота коленчатого вала		
РР4М10U1f	$14^{\circ} \pm 1^{\circ}$	$14^{\circ} \pm 1^{\circ}$	$13^{\circ} \pm 1^{\circ}$
773.1111005	$9^{\circ} \pm 1^{\circ}$	$9^{\circ} \pm 1^{\circ}$	
4УТНИ-Т		$10^{\circ} \pm 1^{\circ}$	$11^{\circ} \pm 1^{\circ}$

Проверку установочного угла опережения впрыска топлива с топливными насосами 772 (ОАО «ЯЗДА») производите в следующей последовательности:

- установите поршень первого цилиндра на такте сжатия за $40-50^{\circ}$ до ВМТ;
- установите рычаг управления регулятором в положение, соответствующее максимальной подаче топлива;
- отсоедините трубку высокого давления от штуцера первой секции насоса и вместо неё подсоедините контрольное приспособление, представляющее собой отрезок трубки высокого давления длиной 100...120 мм с нажимной гайкой на одном конце и вторым концом, отогнутым в сторону на $150...170^{\circ}$ в соответствии с Рисунком 28;



1-нажимная гайка; 2-трубка высокого давления.

Рисунок 28 - Эскиз контрольного приспособления

- заполните топливный насос топливом, удалите воздух из системы низкого давления и создайте избыточное давление насосом ручной прокачки до появления сплошной струи топлива из трубки контрольного приспособления;

- медленно вращая коленчатый вал дизеля по часовой стрелке и поддерживая избыточное давление в головке насоса (подкачивающим насосом), следите за истечением топлива из контрольного приспособления. В момент прекращения истечения топлива (допускается каплепадение до 1 капли за 10 секунд) вращение коленчатого вала прекратить;

- выверните фиксатор (место установки Рисунок 29) из резьбового отверстия заднего листа и вставьте его обратной стороной в то же отверстие до упора в маховик, при этом фиксатор должен совпадать с отверстием в маховике (это значит, что поршень первого цилиндра установлен в положение, соответствующее установочному углу опережения впрыска топлива, указанному в Таблице 14).

При несовпадении фиксатора с отверстием в маховике произведите регулировку, для чего сделайте следующее:

- снимите в соответствии с Рисунком 29 крышку люка;
- совместите фиксатор с отверстием в маховике, поворачивая в ту или другую сторону коленчатый вал;

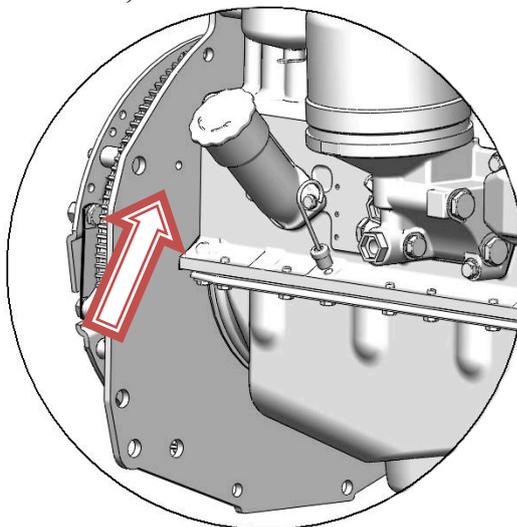


Рисунок 29 – Место установки фиксатора

- отпустите на 1...1,5 оборота гайки крепления шестерни привода топливного насоса;

- при помощи ключа поверните за гайку валик топливного насоса против часовой стрелки до упора шпилек в край паза шестерни привода топливного насоса;

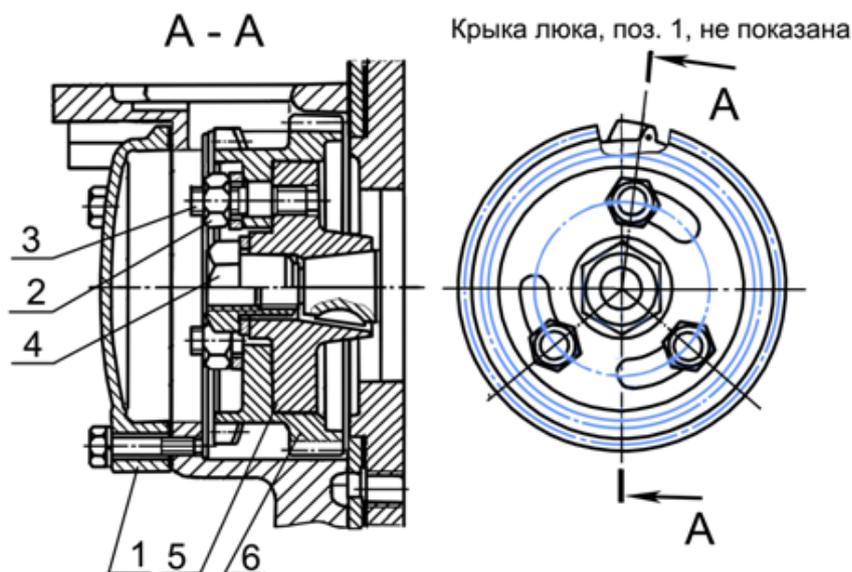
- создайте избыточное давление в головке топливного насоса до появления сплошной струи топлива из трубки контрольного приспособления;

- поворачивая вал насоса по часовой стрелке и поддерживая избыточное давление, следите за истечением топлива из контрольного приспособления;

- в момент прекращения истечения топлива прекратите вращение вала и зафиксируйте его, зажав гайки крепления полумуфты привода к шестерне привода.

Произведите повторную проверку момента начала подачи топлива.

Отсоедините контрольное приспособление и установите на место трубку высокого давления и крышку люка. Заверните в отверстие заднего листа фиксатор.



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

Рисунок 30 - Привод топливного насоса

Проверку установочного угла опережения впрыска топлива с топливными насосами 4УТНИ, (ОАО «НЗТА», РФ), PP4M10U1f («Моторал», Чехия), производите в следующей последовательности:

-установите рычаг управления регулятором в положение, соответствующее максимальной подаче топлива;

-отсоедините трубку высокого давления от штуцера первой секции насоса и вместо нее подсоедините моментоскоп (накидная гайка с короткой трубкой, к которой с помощью резиновой трубки подсоединена стеклянная трубка с внутренним диаметром от 1 до 2 мм, Рисунок 31);

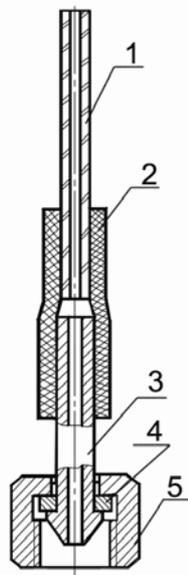
-проверните коленчатый вал дизеля ключом по часовой стрелке до появления из стеклянной трубки моментоскопа топлива без пузырьков воздуха;

- удалите часть топлива из стеклянной трубки, встряхнув ее;

- поверните коленчатый вал в обратную сторону (против часовой стрелки) на 30°-40°;

- медленно вращая коленчатый вал дизеля по часовой стрелке, следите за уровнем топлива в трубке, в момент начала подъема топлива прекратите вращение коленчатого вала;

- выверните фиксатор из резьбового отверстия заднего листа и вставьте его обратной стороной в то же отверстие до упора в маховик, при этом фиксатор должен совпадать с отверстием в маховике (это значит, что поршень первого цилиндра установлен в положение, соответствующее установочному углу опережения впрыска топлива, указанному в Таблице 14);



1 – стеклянная трубка; 2 – резиновая переходная трубка; 3 – отрезок трубки высокого давления; 4 – шайба; 5 – гайка.

Рисунок 31 – Моментоскоп

При несовпадении фиксатора с отверстием в маховике произведите регулировку, для чего сделайте следующее:

- снимите крышку люка;
- совместите фиксатор с отверстием в маховике, поворачивая в ту или другую сторону коленчатый вал;
- отпустите на 1...1,5 оборота гайки крепления шестерни привода топливного насоса;
- удалите часть топлива из стеклянной трубки моментоскопа, если оно в ней имеется;
- при помощи ключа поверните за гайку специальный валик топливного насоса в одну и другую стороны в пределах пазов, расположенных на торцевой поверхности шестерни привода топливного насоса до заполнения топливом стеклянной трубки моментоскопа;
- установите валик топливного насоса в крайнее (против часовой стрелки) в пределах пазов положение;
- удалите часть топлива из стеклянной трубки;
- медленно поверните валик топливного насоса по часовой стрелке до момента начала подъема топлива в стеклянной трубке;
- в момент начала подъема топлива в стеклянной трубке прекратите вращение валика и затяните гайки крепления шестерни;
- произведите повторную проверку момента начала подачи топлива;
- отсоедините моментоскоп и установите на место трубку высокого давления и крышку люка;
- заверните в отверстие заднего листа фиксатор.

3.2.18 Проверка форсунок

Проверку форсунок производите через 2000 км работы дизеля.

Снимите форсунки с дизеля и проверьте их на стенде.

Форсунка считается исправной, если она распыливает топливо в виде тумана из всех пяти отверстий распылителя, без отдельно вылетающих ка-

пель, сплошных струй и сгущений. Начало и конец впрыска должны быть четкими, появление капель на носке распылителя не допускается.

Качество распыла проверяйте при частоте 60-80 впрысков в минуту.

Давление впрыска, эффективное проходное сечение форсунок смотри в пункте “1.2 Описание и работа составных частей дизеля, его механизмов, систем и устройств. Форсунка”

В случае плохого распыла топлива произведите очистку распылителя от нагара, для чего разберите форсунку.

Очистите распылитель от нагара деревянным скребком, сопловые отверстия прочистите с помощью наколки-пенала для очистки сопловых отверстий распылителей форсунок, или струной диаметром 0,3 мм. Если отверстия не прочищаются, положите распылитель на 10-15 мин в ванночку с бензином, после чего снова прочистите их.

Промойте распылитель в чистом бензине, а затем в дизельном топливе.

Если промывкой распылитель восстановить не удастся, замените на новый.

Новые распылители перед установкой в форсунку расконсервируйте путем промывки в бензине или подогретом дизельном топливе.

Соберите форсунку в порядке, обратном разборке.

Установите форсунки на дизель. Болты крепления форсунок затягивайте равномерно в 2-3 приема. Окончательный момент затяжки 20...25 Н·м.

3.2.19 Проверка состояния стартера дизеля

Для обеспечения надежной и безотказной работы стартера в условиях эксплуатации, необходимо содержать стартер в чистоте и выполнять правила обслуживания.

Во время эксплуатации периодически проверяйте:

- затяжку крепежных болтов и наконечников проводов, при необходимости подтяните их;
- при необходимости зачистите наконечники проводов к клеммам стартера и аккумуляторной батареи.

При проявлении признаков возможных неисправностей, выполните работы согласно раздела 2.3.6, п.7 настоящего руководства.

3.2.20 Обслуживание генератора

Дизели комплектуются генераторами с автоматической посезонной регулировкой напряжения. Во время эксплуатации следите за надежностью крепления генератора и проводов, а также за чистотой наружной поверхности и клемм.

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

Исправность генератора проверьте по вольтметру или по контрольной лампе и амперметру, установленным на щитке приборов трактора (машины).

Если генератор исправный, контрольная лампа загорается при включении выключателя аккумуляторных батарей перед пуском дизеля.

После пуска дизеля и при работе его на средней частоте вращения контрольная лампа гаснет, стрелка вольтметра должна находиться в зеленой зоне, а амперметр должен показывать некоторый зарядный ток, величина которого падает по мере восстановления зарядки батареи.

При проявлении признаков возможных неисправностей, выполните работы согласно раздела 2.3.6, п.8 настоящего руководства.

3.2.21 Обслуживание компрессора

В процессе эксплуатации обслуживания компрессора не требуется.

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

3.2.22 Обслуживание турбокомпрессора

В процессе эксплуатации специального обслуживания турбокомпрессора не требуется, разборка и ремонт не допускаются. Частичная или полная разборка, а также ремонт возможен 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 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.



При установке прокладок под фланцы трубопроводов применение герметиков недопустимо.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Основные указания

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 в системе смазки, ухудшение пусковых качеств, перегрев двигателя.

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.

Для предварительной диагностики технического состояния в процессе эксплуатации используются датчики: указателя давления масла в системе смазки и сигнализатора аварийного давления; указателя температуры охлаждающей жидкости и аварийной температуры охлаждающей жидкости.

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

Контрольные приборы, отображающие информацию датчиков, располагаются на щитке приборов транспортного средства, с/х машины.

Таблица 15 - Перечень возможных отказов и повреждений

Составная часть дизеля	Отказы и повреждения, устраняемые текущим ремонтом в условиях:	
	мастерских хозяйства	специализированных ремонтных участков, предприятий
Насос топливный	-	все отказы и повреждения
Головка цилиндров	нарушение герметичности клапанов	износ внутренних поверхностей направляющих втулок клапанов; предельный износ седел клапанов; коробление плоскости прилегания головки к блоку; трещины.
Гильза - поршень	снижение уплотняющей способности сопряжения	-
Насос водяной	все отказы и повреждения	-
Насос масляный	-	снижение производительности
Насос шестеренный	-	снижение производительности
Муфта сцепления	-	все отказы и повреждения
Компрессор	-	снижение производительности

4.2 Текущий ремонт составных частей

Описание последствий отказов, их возможных причин, а также указания по устранению последствий отказов приведены в Таблице 16.

Таблица 16

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 причине 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.	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 дизеля 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.

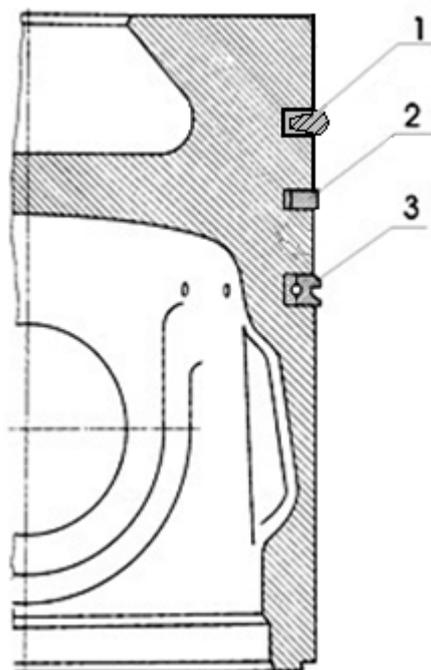
На каждый поршень дизеля, в соответствии с Рисунком 32, устанавливаются верхнее компрессионное кольцо, покрытое по наружной поверхности хромом, одно компрессионное конусное кольцо и одно маслосъемное кольцо с пружинным расширителем. Компрессионные кольца на торцевой поверхности у замка имеют маркировку «верх» и «ТОР», 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.

Значение момента затяжки гаек крепления крышки шатуна указано в таблице (Приложение В).



1 - верхнее компрессионное кольцо; 2 – компрессионное конусное кольцо;
3 – маслосъемное кольцо

Рисунок 32 - 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, в порядке указанном на рисунке 33, 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 поясok шириной не менее 1,5 мм, разрывы полоски или наличие рисок не допускаются. Допускается разность ширины пояса не более 0,5 мм.

После притирки клапаны и головку промыть.

При сборке головки стержень клапана смазать моторным маслом.

4.2.3 Затяжки болтов крепления головки цилиндров

При ремонте дизеля, связанным со снятием головки цилиндров, прокладка головки цилиндров, а также все болты крепления головки цилиндров подлежат замене.

На дизеле устанавливается прокладка из безасбестового материала производства ОАО «Фритекс» или ЗАО «ВАТИ-АВТО». Перед установкой прокладки, в отверстия цилиндров должны быть установлены фторопластовые кольца.

При установке новой прокладки, болты крепления головки цилиндров затянуть динамометрическим ключом по схеме (Рисунок 33), следующими этапами:

- 1 этап. Затянуть все болты моментом 180 Н·м;
- 2 этап. Отвернуть все болты на 90° (четверть оборота);
- 3 этап. Затянуть все болты моментом 200 Н*м;
- 4 этап. Довернуть все болты на 30° (на ½ грани).

При проверке момент затяжки должен составлять не менее 200 Н·м.

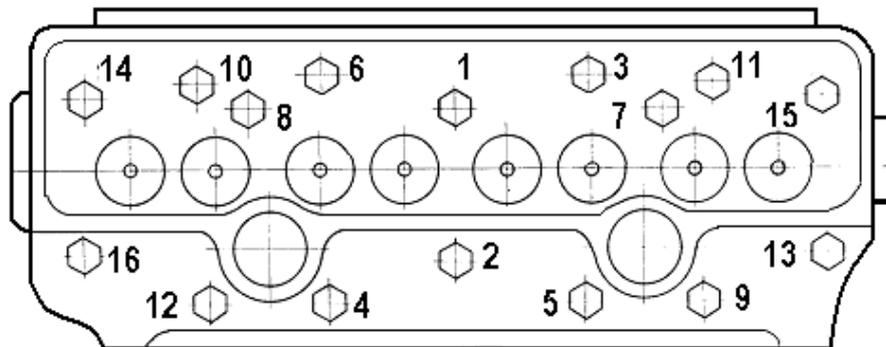


Рисунок 33 - Схема последовательности затяжки болтов крепления головки цилиндров

4.2.4 Основные указания по разборке и сборке водяного насоса

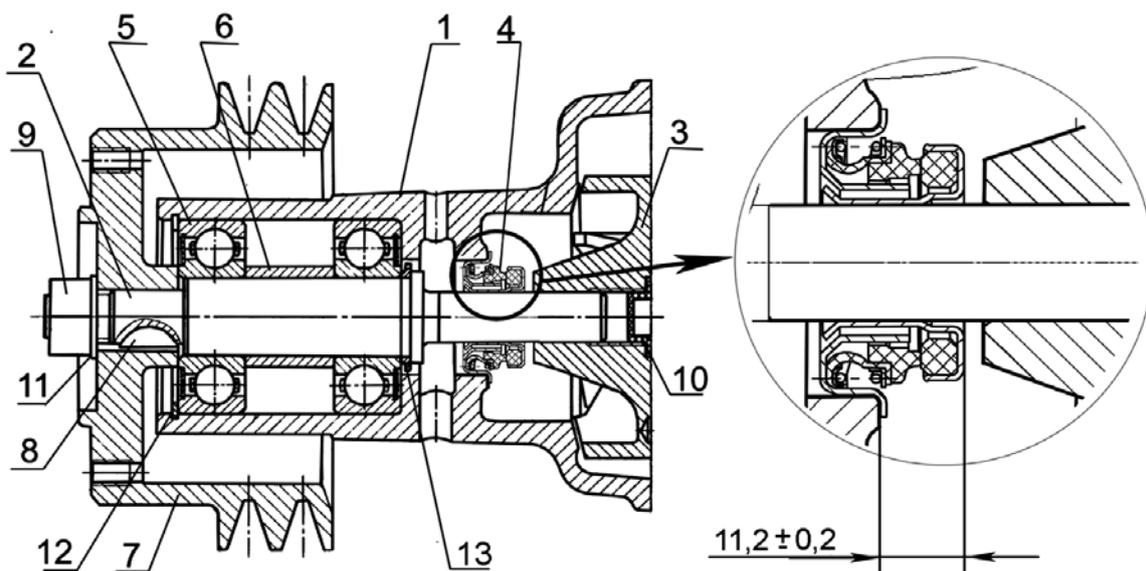
Разборка водяного насоса

Отверните гайку 9 крепления шкива привода водяного насоса.

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

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

Выпрессуйте уплотнение 4 из корпуса насоса. Детали продефектуйте.



1 – корпус; 2 – валик насоса; 3 – крыльчатка; *4 – уплотнение водяного насоса; 5 – подшипник; 6 – втулка; 7 – шкив; 8 – шпонка; 9 – гайка; 10 – заглушка; 11 – шайба; 12 – кольцо стопорное; 13 – кольцо упорное.

* - обозначение водяного насоса: SP/1341 или DYSD3-16-00 или СУС 10054

Рисунок 34 – Водяной насос

Сборка водяного насоса

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

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

Через оправку (Рисунок 35) напрессуйте уплотнение водяного насоса 4 внутренним корпусом на вал водяного насоса и, одновременно, запрессуйте наружным корпусом уплотнения в корпус водяного насоса до упора фланца корпуса уплотнения в привалочную поверхность корпуса насоса, при этом конструктивное исполнение оправки должно обеспечить напрессовку внутреннего корпуса уплотнения таким образом, чтобы торцовая поверхность внутреннего корпуса располагалась на расстоянии $11,2 \pm 0,2$ мм от привалочной поверхности корпуса насоса.

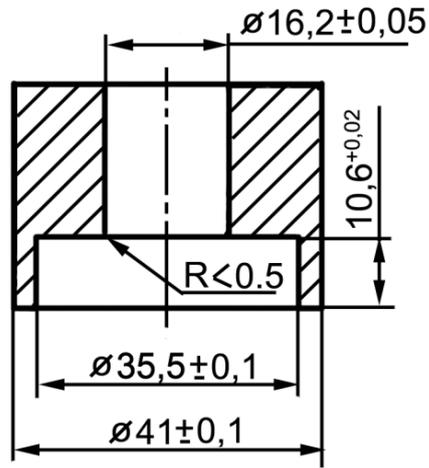


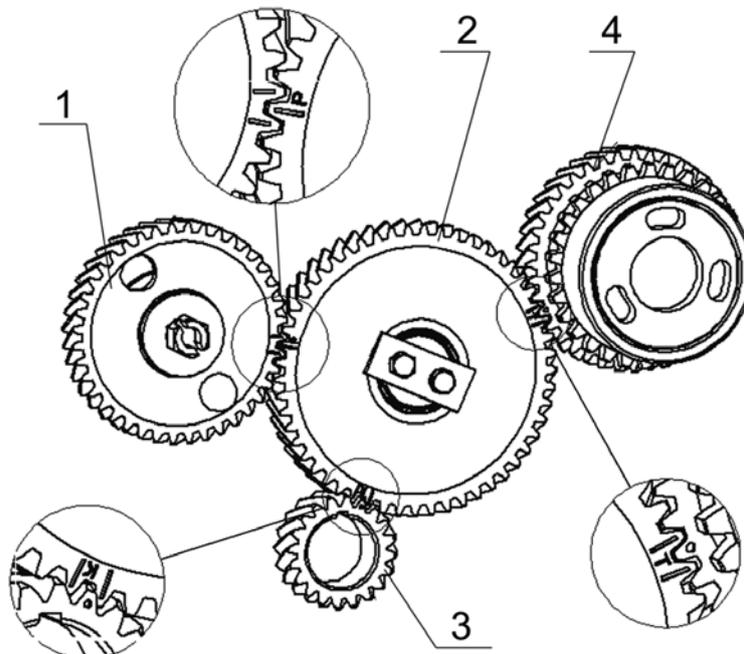
Рисунок 35 - Оправка для запрессовки уплотнения водяного насоса

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

Установите водяной насос на дизель.

4.2.5 Установка шестерен распределения

Установка шестерен распределения производите по имеющимся на них меткам в соответствии с рисунком 36. Метки на промежуточной шестерне должны совмещаться с соответствующими метками шестерен коленчатого и распределительного валов и шестерни привода топливного насоса.



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

Рисунок 36 - Схема установки шестерен распределения.

5 ХРАНЕНИЕ

Дизеля, поступающие на конвейер серийного производства, консервируются на срок 6 месяцев. В течение этого периода рекомендуется установка дизеля на транспортное средство (машину) 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, дизель должен быть поставлен на хранение.

Хранение дизелей независимо от времени года должно производиться в соответствии с ГОСТ 7751-2009, при котором транспортное средство, машину с установленным на нем дизелем необходимо поставить в закрытое помещение или под навес. Допускается хранить транспортное средство, машины на открытых оборудованных площадках при обязательном выполнении работ по герметизации.

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 транспортное средство (машины) также залить дизельное топливо сезонного сорта (при необходимости прокачать систему).

Примечание для дизелей, находившихся в эксплуатации

Если дизель находился в эксплуатации, то подготовка дизеля к хранению должна быть закончена не позднее 10 дней с момента завершения эксплуатации.

Находящееся в дизеле 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 дизель 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.

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

При несоответствии 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, с/х машины 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, машину 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;

- наружные отверстия выпускного коллектора, впускного коллектора, корпуса термостата, патрубка водяного насоса, 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 дизелем и запасными частями аккумуляторы, кислоты, соли, щелочи и другие вещества, способные вызвать коррозию металлов.

Перед пуском 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 п. 3.2.5 настоящего Руководства по эксплуатации.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

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

При транспортировании дизелей наружные отверстия должны быть закрыты заглушками.

Размещение и крепление дизелей при транспортировании в вагонах колеи 1520 мм согласно Приложению 3 к соглашению о международном железнодорожном грузовом сообщении “Технические условия размещения и крепление грузов”.

Погрузка, размещение, крепление, укрытие и разгрузка при транспортировании автомобильным транспортом должно соответствовать:

1. “Правила автомобильных перевозок грузов”, утвержденным советом министров РБ 30.06.2008 г. №970 (редак. от 04.10.2013 г.);
2. “Правила перевозок грузов автомобильным транспортом”, утвержденным правительством РФ 15.04.2011 №272 (редак. от 18.05.2015 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 антифриз (если он использовался при эксплуатации дизеля) и поместить его 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. (справочное)

Химмотологическая карта

Таблица 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 К4 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 К3 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 50 мг/кг (0,005 %) Топливо дизельное, вид I, вид II, 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)				15 (17)** 13,7 (15,5)***	10000 км пробега	Д-245.7, Д-245.7Е2, Д-245.9, Д-245.9Е2 - при комплектации масляным картером 240-1401015-А2 Д-245.9, 245.9Е2 - при комплектации масляным картером 245-1009015-Б Д-245.7, Д-245.9, Д-245.12С, Д-245.30Е2 - при комплектации масляным картером 245-1009015-В Д-245.9Е2 - при комплектации масляным картером 245-1009015-Г Д-245.7Е2 - при комплектации масляным картером 245-1009015-Д Д-245.7, Д-245.7Е2 при комплектации масляным картером 245-1009015-В-02 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)
			Масла моторные «НАФТАН ДЗ» SAE 10W-40, SAE 15W-40, SAE 20W-50 ТУ ВУ 300042199.010-2009, «Лукойл Авангард» SAE 10W-40, SAE 15W-40, «Лукойл Авангард Экстра» SAE 10W-40, SAE 15W-40	Не имеется	Не имеется	Hessol Turbo Diesel SAE 15W-40, ALPINE Turbo Super SAE 10W-40, ALPINE Turbo SAE 15W-40, ALPINE RST Super SAE 15W-40 ORLEN OIL Platinum Ultor Progress SAE 10W-40, ORLEN OIL Platinum Ultor Futuro SAE 15W-40	14,6 (16,5)** 13,3 (15)***		
							11,9 (13,5)** 10,7 (12,0)***		
							13,3 (15)** 12 (13,5)***		
							11,0 (12,5)** 9,8 (11)***		
							11,5 (13)** 10,2 (11,5)***		
			Зимой (устойчивая температура окружающего воздуха ниже плюс 5 °С)						
			Масла моторные «НАФТАН ДЗ» SAE 10W-40 ТУ ВУ 300042199.010-2009, «Лукойл Авангард Ультра» SAE 5W-40	Не имеется	Не имеется	ALPINE Turbo Super 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	Поддон воздухоочистителя	1	Предварительно профильтрованное, отработанное и отстоявшееся моторное масло				2,2 (2,5)	10000 км пробега	При комплектации дизеля воздухоочистителем с масляной ванной. Норма сбора отработанного масла – 2,2 дм ³
4	Бачок электрофакельного подогревателя****	1	Топливо дизельное то же, что и в топливном баке				0,21 (0,25)		
5	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

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			
6	Система охлаждения (без радиатора и соединительных патрубков)	1	<p>Жидкости охлаждающие низкотемпературные «Тосол (-35) FELIX» (до минус 35 °С), «Тосол (-45) FELIX» (до минус 45 °С), «Тосол (-65) FELIX» (до минус 65 °С) ТУ 2422-006-36732629-99 производства ООО «Тосол-Синтез», г. Дзержинск, РФ</p> <p>Жидкость охлаждающая низкотемпературная «Тасол-АМП40» (до минус 40 °С), ТУ ВУ 101083712.009-2005 производства ОАО «Гомельхимторг», г. Гомель, РБ</p> <p>Жидкость охлаждающая низкотемпературная «CoolStream Standard 40» (до минус 40 °С), ТУ 2422-002-13331543-2004 производства ОАО «Техноформ», г. Климовск, РФ</p>	Охлаждающая жидкость ОЖ-40 (до минус 40 °С), ОЖ-65 (до минус 65 °С) ГОСТ 28084-89	Не имеется	Охлаждающие жидкости, соответствующие стандартам: -ASTM D4985 -VAG TL774-C (G11)	8,1 (7,5)	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			
6	Система охлаждения (без радиатора и соединительных патрубков)	1	<p>Автожидкость охлаждающая (антифриз) «Тосол- А40МН» (до минус 40 °С), «Тосол –А65МН» (до минус 65 °С), ТУ РБ 500036524.104-2003 производства УП «АзотХимФортис», г. Гродно, РБ.</p> <p>Жидкости охлаждающие (антифриз) «NIAGARA GREEN-40» (до минус 40 °С) «NIAGARA GREEN-65» (до минус 65 °С) ТУ 2422-002-63263522-2015 производства ООО ПКФ «Ниагара» г. Н.Новгород, РФ</p>				8,1 (7,5)	Один раз в два года	Обязательна проверка потребителем охлаждающих жидкостей по входному контролю.
<p>* Допускается применение иных моторных масел соответствующих классам CF-4 и выше по классификации API и E3 и выше по классификации ACEA, с вязкостью, соответствующей, температуре окружающего воздуха на месте эксплуатации дизеля.</p> <p>** Масса (объем) масла до метки «тах» масломера при установке дизеля в горизонтальном положении.</p> <p>*** Масса (объем) масла до метки «тах» масломера при установке дизеля с уклоном вверх передней части под углом 4°.</p> <p>**** Для дизелей, укомплектованных электрофакельным подогревателем</p>									

Приложение Б. (справочное)**Ведомость ЗИП**

Таблица Б.1 – Инструмент и принадлежности

Обозначение инструмента, принадлежности	Код продукции	Наименование инструмента, принадлежности	Количество в комплекте	Примечание
50-3901034	47 5341 2815	Пластина 0,25x100	1	
60-3901034	47 5341 3054	Пластина 0,45x100	1	

Приложение В. (справочное)**Размерные группы гильз, цилиндров и поршней**

Гильзы цилиндров по внутреннему диаметру и поршни по наружному диаметру юбки сортируются на три размерные группы. (Таблица Г.1). Обозначение групп (Б, С, М) наносится на заходном конусе гильзы и на днище поршня.

Таблица В.1

Маркировка групп	Диаметр гильзы, мм	Диаметр юбки поршня, мм
Б	110 ^{+0,06} _{+0,04}	110 ^{-0,06} _{-0,08}
С	110 ^{+0,04} _{+0,02}	110 ^{-0,08} _{-0,10}
М	110 ^{+0,02}	110 ^{-0,10} _{-0,12}

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

Коренные и шатунные шейки и вкладыши подшипников коленчатого вала изготавливаются двух номинальных размеров. (Таблица В.2).

Таблица В.2

Обозначение номинала вкладышей	Диаметр шейки вала, мм	
	коренной	шатунной
1Н	75,25 ^{-0,082} _{-0,101}	68,25 ^{-0,077} _{-0,096}
2Н	75,00 ^{-0,082} _{-0,101}	68,00 ^{-0,077} _{-0,096}

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" - шатунные и коренные шейки второго номинала.

Приложение Г. (справочное)
Регулировочные параметры дизеля

Таблица Г.1

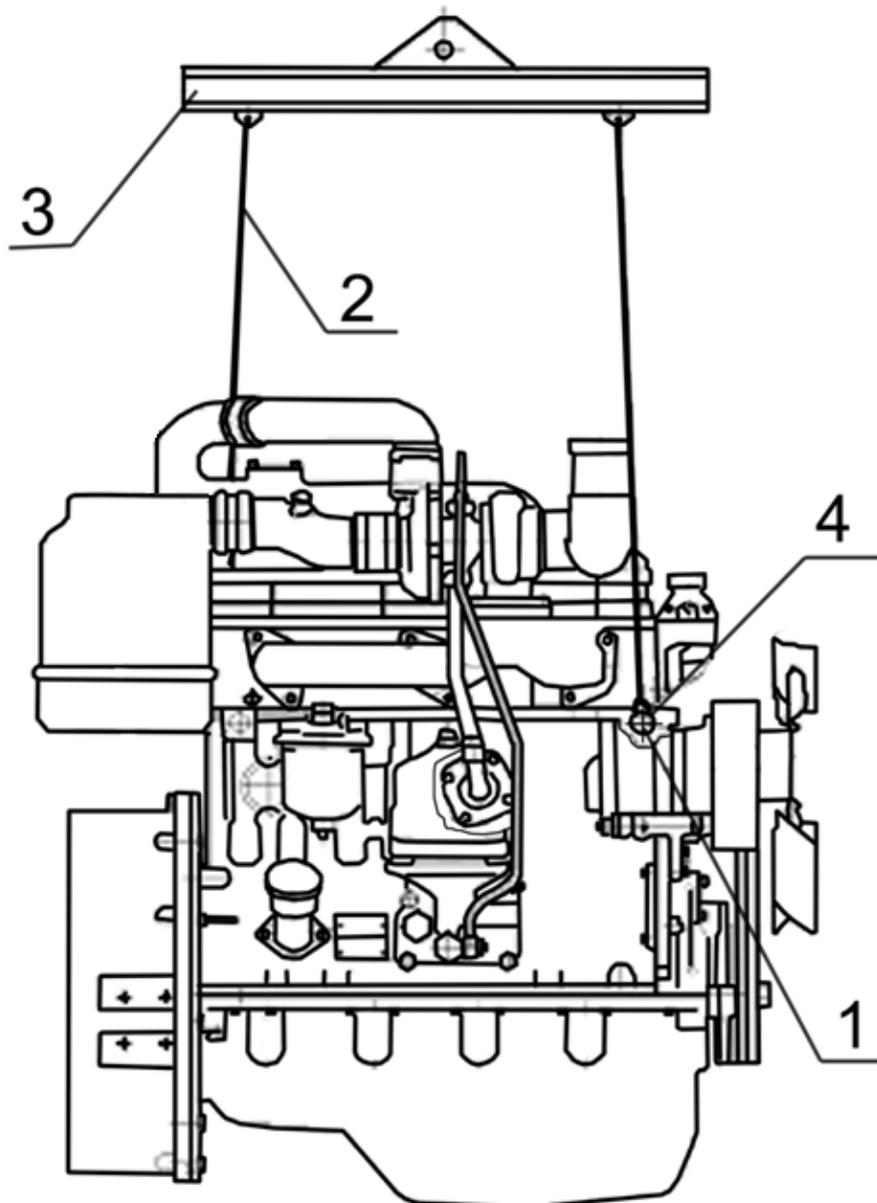
Наименование	Единица измерения	Значение
1. Давление масла в системе (на прогретом дизеле) при номинальной частоте вращения коленчатого вала	МПа	0,25 - 0,35
2. Рекомендуемая температура охлаждающей жидкости (тепловой режим)	°С	80-100
3. Прогиб ремня вентилятора при усилии 40 Н (4 кгс) на ветви, расположенной между шкивами генератора и коленчатого вала:	мм	См п. 3.2.4
4. Зазор между бойком коромысла и торцом стержня клапана на не прогретом дизеле для впускных и выпускных клапанов:	мм	См п. 3.2.9
5. Установочный угол опережения впрыска топлива до ВМТ для:	град	См. п. 3.2.17
6. Давление начала впрыска топлива	МПа	21,6-22,4
7. Момент затяжки основных резьбовых соединений:	Н·м	
- болтов коренных подшипников		200-220
- гаек болтов шатунных подшипников		180-200
- болтов крепления головки цилиндров		См. п. 4.2.3
- болтов крепления маховика		240-260
- болтов крепления форсунок		20-25
- момент затяжки гаек топливопроводов высокого давления		20-30
- болтов шкива коленчатого вала		270-295
- гайка колпака центробежного масляного фильтра		35-50

Приложение Д. (справочное)

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		X	Недостаточная смазка	Чистоту подводящего трубопровода турбокомпрессора						
		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	Инородный 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	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 углеро-	
Неисправность дизеля								Неисправность турбокомпрессора					

Приложение Е. (справочное)
Схема строповки дизеля



1 - рым-болт; 2 - трос (цепь); 3 - балка; 4 - захват

Рисунок Е.1 – Схема строповки дизеля

Приложение Ж (справочное)
Информационный вкладыш руководств по эксплуатации
по применению оригинальных фильтров очистки топлива, воздуха, масла
ОАО «УКХ «ММЗ»

Таблица 1Ж

Наименование RU	Наименование En	Обозначение ММЗ	ДхН, мм	Масса, кг	Штрих-код индивидуальный	Колич., шт в группе	Штрих-код групп
Д-245.7, Д-245.9, Д-245.12С							
1. Фильтр очистки топлива	Fuel filter						
1.1. С ТНВД		245-1117030	85x150	0,68	48119460301 21	12	4811946030497
1.2. С CommonRail		260-1117040	96x218,5	0,95	48119460307 25	12	4811946030626
2. Фильтр очистки масла	Oil filter	245-1017070	97,5x139	0,65	48119460303 43	15	4811946030596
3. Элемент фильтрующий очистки воздуха	Air filter						
3.1. Основной		245-1109300	228x287	1,8	48119460302 06	1	-
3.2. Контрольный		245-1109300-01	124x262	1,2	48119460302 13	12	4811946030510



В гарантийный период эксплуатации для сохранения гарантийных обязательств необходимо применять оригинальные фильтры очистки масла, фильтры очистки топлива, фильтры очистки воздуха, изготовленные под торговой маркой ОАО «Управляющая компания холдинга «МИНСКИЙ МОТОРНЫЙ ЗАВОД».