



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

**ДИЗЕЛИ**  
**Д–245.7Е2, Д–245.9Е2, Д–245.30Е2**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
**245Е2–0000100 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.....	11
1.1.4 Устройство и работа.....	15
1.1.5 Маркировка дизеля.....	16
1.1.6 Упаковка.....	17
1.2 Описание и работа составных частей дизеля, его механизмов, систем и устройств. 18	
1.2.3 Маркировка и пломбирование составных частей дизеля .....	33
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	35
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	35
2.2 Подготовка дизеля к использованию.....	36
2.2.1 Меры безопасности при подготовке дизеля .....	36
2.2.2 Расконсервация дизеля, сборочных единиц и деталей .....	36
2.2.3 Доукомплектация дизеля .....	37
2.2.4 Заправка системы охлаждения .....	37
2.2.5 Заправка топливом и маслом.....	38
2.2.6 Органы управления и приборы контроля работы дизеля.....	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.....	41
2.3.4 Эксплуатационная обкатка .....	41
2.3.5 Эксплуатации и обслуживание дизеля в зимних условиях .....	41
2.3.6 Возможные неисправности и методы их устранения .....	42
2.3.7 Требования безопасности .....	47
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	49
3.1 Техническое обслуживание дизеля.....	49
3.1.1 Общие указания .....	49
3.1.2 Меры безопасности .....	51
3.1.3 Порядок технического обслуживания .....	53
3.1.4 Проверка работоспособности дизеля .....	54
3.1.5 Консервация при постановке на хранения.....	55
3.1.6 Подготовка дизеля к вводу в эксплуатацию .....	56
3.2 Техническое обслуживание дизеля и его составных частей.....	58
3.2.1 Обслуживание системы охлаждения .....	58
3.2.2 Обслуживание системы смазки.....	58
3.2.3 Проверка уровня масла в картере дизеля .....	61
3.2.4 Замена масла в картере дизеля .....	61
3.2.5 Замена масляного фильтра .....	61
3.2.6 Очистка ротора центробежного масляного фильтра .....	64
3.2.7 Слив отстоя из фильтра грубой очистки топлива .....	64
3.2.8 Промывка фильтра грубой очистки топлива .....	65
3.2.9 Слив отстоя из фильтра тонкой очистки топлива .....	66
3.2.10 Замена фильтра тонкой очистки топлива.....	66
3.2.11 Замена фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки топлива .....	67
3.2.12 Удаление воздуха из топливной системы .....	68
3.2.13 Обслуживание воздухоочистителя .....	69
3.2.14 Проверка зазора между клапанами и коромыслами .....	70

3.2.15 Обслуживание топливного насоса высокого давления .....	71
3.2.16 Проверка и регулировка установочного угла опережения впрыска топлива.....	72
3.2.17 Проверка электромагнита останова топливного насоса.....	75
3.2.18 Проверка форсунок на давление начала впрыска и качество распыла топлива ...	75
3.2.19 Обслуживание генератора .....	76
3.2.20 Проверка натяжения ремня вентилятора .....	77
3.2.21 Проверка состояния стартера дизеля.....	77
3.2.22 Обслуживание турбокомпрессора .....	78
3.2.23 Обслуживание компрессора .....	79
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....	80
4.1 Основные указания по разборке и сборке дизеля .....	80
4.1.1 Общие указания .....	80
4.1.2 Меры безопасности .....	81
4.2 Текущий ремонт составных частей .....	83
4.2.1 Основные указания по замене поршневых колец .....	83
4.2.2 Основные указания по притирке клапанов .....	84
4.2.3 Затяжки болтов крепления головки цилиндров .....	85
4.2.4 Основные указания по разборке и сборке муфты сцепления .....	85
5. ХРАНЕНИЕ.....	86
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	88
7 УТИЛИЗАЦИЯ.....	88
ПРИЛОЖЕНИЕ А. (СПРАВОЧНОЕ).....	89
ХИММОТОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА .....	89
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. (СПРАВОЧНОЕ) .....	93
ВЕДОМОСТЬ ЗИП.....	93
ПРИЛОЖЕНИЕ В. (СПРАВОЧНОЕ).....	93
РАЗМЕРНЫЕ ГРУППЫ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ И ПОРШНЕЙ .....	93
Номинальные размеры коренных и шатунных шеек коленчатого вала .....	93
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. (СПРАВОЧНОЕ) .....	94
Регулировочные параметры дизеля .....	94
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. (СПРАВОЧНОЕ).....	95
РЕГУЛИРОВОЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТОПЛИВНОГО НАСОСА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ .....	95
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. (СПРАВОЧНОЕ).....	96
СХЕМА СТРОПОВКИ ДИЗЕЛЯ .....	96
ПРИЛОЖЕНИЕ И. (СПРАВОЧНОЕ).....	96

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для операторов, водителей и мотористов машин и агрегатов, на которых устанавливаются дизели Д–245.7E2, Д–245.9E2, Д–245.30E2, а также персонала технических центров и ремонтных мастерских, в компетенцию которых входит техническое обслуживание и ремонт указанных дизелей.

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

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

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

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

---

В тексте настоящего Руководства по эксплуатации используются следующие графические обозначения:



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



**ВАЖНО!** Важная информация, на которую необходимо обратить внимание.

---

#### Издание первое

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

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

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

© ОАО «УКХ «Минский  
моторный завод» 2022



**Информация, указанная в настоящем руководстве по эксплуатации, распространяется на все модификации дизеля Д–245E2.**



**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 несоблюдении 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 его составных частей без привлечения к работам специалистов завода или уполномоченного дилерского центра,– гарантия на дизель и его составные части не сохраняется.**



**Указания по охране окружающей среды:**

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

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

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Описание и работа дизеля

### 1.1.1 Назначение дизеля

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

Таблица 1

Наименование	Дизель		
	Д – 245.7E2	Д – 245.9E2	Д – 245.30E2
Назначение	Автобусы общего назначения полной массой до 8 т; грузовые автомобили, предназначенные для перевозки различных грузов, полной массой до 8 т.	Одиночные грузовые автомобили, самосвалы, шасси, автобусы с колесной формулой 4x2 и 4x4 полной массой до 12т	Одиночные грузовые автомобили, самосвалы, шасси, автобусы с колесной формулой 4x2 и 4x4 полной массой до 12т и автопоезда на их базе полной массой до 18т.
Область применения	Места с неограниченным воздухообменом		
Климатические условия эксплуатации	Макроклиматические районы с умеренным климатом. Значение температуры воздуха при эксплуатации от + 40° С до – 45° С. Макроклиматические районы как с сухим, так и влажным тропическим климатом. Значение температуры воздуха при эксплуатации от + 50° С до – 10° С.		

### 1.1.2 Технические характеристики

Таблица 2 – Информационные свойства, характеристики и эксплуатационные параметры дизеля

Наименование параметров	Единица измерения	Дизель		
		Д-245.7E2	Д-245.9E2	Д-245.30E2
		Значение		
Тип дизеля		Четырехтактный с турбонаддувом и охлаждением наддувочного воздуха		
Способ смесеобразования		Непосредственный впрыск топлива		
Число цилиндров	шт	4		
Расположение цилиндров		Рядное, вертикальное		
Рабочий объем цилиндров	л	4,75		
Порядок работы цилиндров		1 – 3 – 4 – 2		
Направление вращения коленчатого вала по ГОСТ 22836 (со стороны вентилятора)		Правое (по часовой стрелке)		
Диаметр цилиндра	мм	110		
Ход поршня	мм	125		
Степень сжатия		17		
Предельные значения: – крена – дифферента	град.	30		
		35		
Мощность нетто	кВт	86,2	95,7	110,2
Номинальная частота вращения	мин <sup>-1</sup>	2400		
Максимальный крутящий момент, нетто	Н·м	413,0	446,0	515,0
Частота вращения при максимальном крутящем моменте	мин <sup>-1</sup>	1500	1600	
Удельный расход масла на угар, не более	г/(кВт·ч)	0,4		

## Продолжение таблицы 2

Наименование параметров	Единица измерения	Дизель		
		Д-245.7E2	Д-245.9E2	Д-245.30E2
		Значение		
Масса дизеля, не заправленного горюче-смазочными материалами и охлаждающей жидкостью в комплектации по Правилам ЕЭК ООН №24-Пересмотр 2	кг			
– без коробки передач		540	560	
– с коробкой передач		640	670	

Таблица 3 – Контролируемые параметры дизелей

Наименование параметров	Единица измерения	Дизель		
		Д-245.7E2	Д-245.9E2	Д-245.30E2
		Значение		
*Мощность брутто	кВт	90±2	100±2	115±2
Номинальная частота вращения	мин <sup>-1</sup>		2400 <sup>+10</sup> <sub>-50</sub>	
* Удельный расход топлива при мощности брутто	г/(кВт.ч)		252.00 <sup>+12.6</sup> <sub>-7.56</sub>	
Минимальная частота вращения холостого хода	мин <sup>-1</sup>		800 <sup>-50</sup>	
Максимальная частота вращения холостого хода, не более	мин <sup>-1</sup>		2650	

Продолжение таблицы 3

Наименование параметров	Единица измерения	Дизель		
		Д-245.7E2	Д-245.9E2	Д-245.30E2
		Значение		
Давление масла в системе смазки дизеля: – при номинальной частоте вращения коленчатого вала и прогревом до температуры охлаждающей жидкости от 85 °С до 95 °С; – при минимальной частоте вращения холостого хода, не менее	МПа	0,25–0,35		
		0,08		

## Примечание:

1. \* Параметры, указанные в таблице 3, обеспечиваются при температуре топлива на входе в топливный насос высокого давления от 33 °С до 38 °С и исходных атмосферных условиях:

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

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

Таблица 4 – Средства измерения для определения контролируемых параметров

Измеряемый параметр	Единица измерения	Средства измерений	Предел основной абсолютной погрешности средств измерений	Примечание (для расчета)
Крутящий момент	Н·м	Тензометрические и динамометрические силоизмерительные устройства – по ГОСТ 15077–78	+0,01 Мк	Номинальной мощности
Частота вращения	мин <sup>-1</sup>	Электронные тахометры типа ТЭСА по ТУ25–04.3663–78, ГОСТ18303–72	±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 по ГОСТ 22520–85	±0,02	

### 1.1.3 Состав дизеля

Дизель состоит из деталей, сборочных единиц и комплектов.

Таблица 5 – Состав основных сборочных единиц и комплектов дизеля Д–245E2 и его модификаций

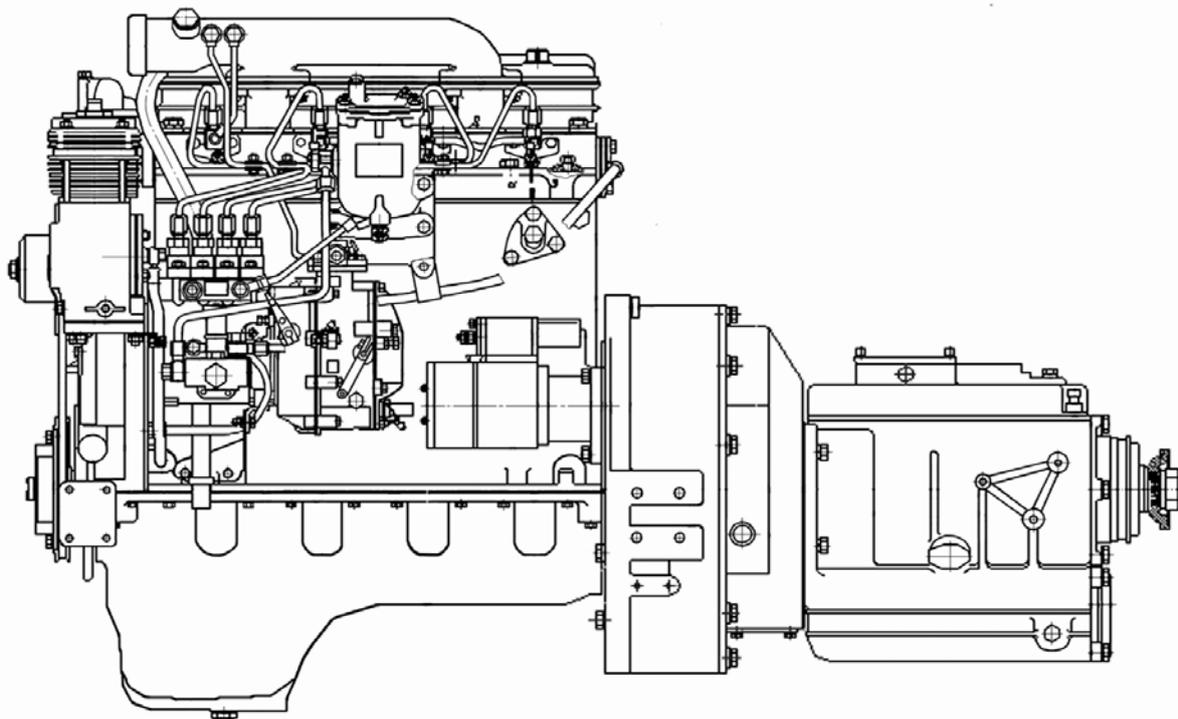
Структура дизеля		Наименование узлов и деталей, составляющих механизмы, системы и устройства	
Корпус		Блок цилиндров и подвеска	
Механизмы	Газораспределения	Головка цилиндров. Клапаны и толкатели клапанов	
		Крышка головки цилиндров, выпускной тракт (коллектор)	
Распределительный механизм			
	Кривошипно–шатунный	Поршни и шатуны. Коленчатый вал и маховик	
Системы	Смазки	Сапун	
		Масляный картер	
		Приемник масляного насоса и масляный насос	
		Фильтр масляный с жидкостно–масляным теплообменником	
		Маслопроводы турбокомпрессора	
	Питания	Топливные трубопроводы и установка топливной аппаратуры	
		Фильтр топливный грубой очистки	
		Фильтр топливный тонкой очистки	
		Воздухоочиститель и воздухоподводящий тракт	
	Охлаждения	Насос водяной	
		Термостат	
		Вентилятор	
	Устройства	Наддува	Установка турбокомпрессора
Пуска		Установка стартера	
		Установка свечей накаливания	
Приводы		Электрооборудования	Установка генератора
		Агрегатов	Установка компрессора
			Установка шестеренного насоса
			Установка муфты сцепления

Таблица 6 – Состав основных отличительных особенностей в комплектации модификаций дизелей

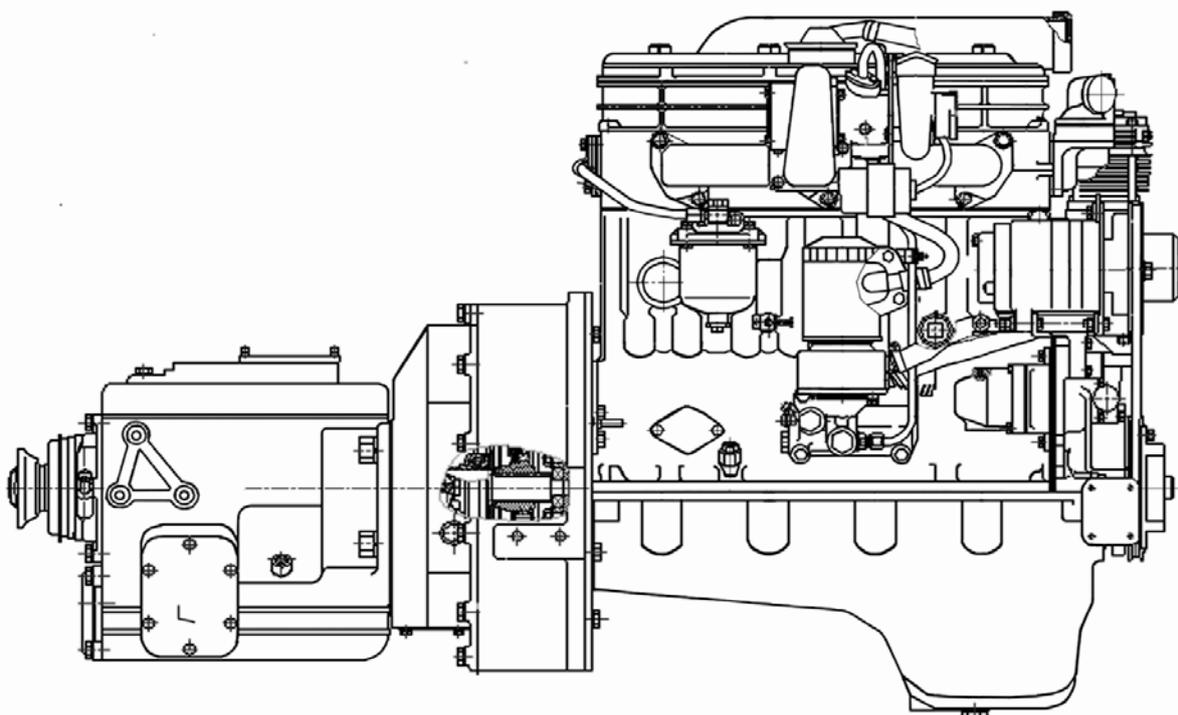
Наименование узла, детали	Дизель		
	Д–245.7E2	Д–245.9E2	Д–245.30E2
Турбокомпрессор	C14–179–01, C14–180–01 (фирмы «Турбо», Чехия) или ТКР6.1 09 03, ТКР6.1 10 06 (БЗА, РБ)	C14–194–01, C14–196–01, C14–197 –01 (фирмы «Турбо», Чехия) или ТКР6.1 08 01, ТКР6.1 12.07 (БЗА, РБ)	C14–174–01, C14–199–01 (фирмы «Турбо», Чехия)
Компрессор	A29.01.000, A29.05.000A, 5336–3509012–02 или отсутствует	5336–3509012–02 или A29.05.000A	
Насос шестеренный	НШ10–3Л, или отсутствует	НШ14–3Л, НШ16–3Л или отсутствует	НШ14–3Л или НШ16–3Л
Топливный насос высокого давления	773.1111005–20.05/Э/Э2(ОАО «ЯЗДА», РФ)	773.1111005–20.06/Э/Э2 (ОАО «ЯЗДА», РФ)	773.1111005– 20.07/Э/Э2 (ОАО «ЯЗДА», РФ)
Форсунка	455.1112010–50 или 172.1112010–11.01		
Фильтры очистки топлива	Фильтр грубой очистки топлива (отстойник); Фильтр тонкой очистки топлива со сменным фильтром (неразборного типа) или со сменным фильтрующим элементом (разборного типа)		
Воздушный фильтр	Воздухоочиститель с бумажными фильтрующими элементами (устанавливает потребитель)		
Фильтр очистки масла	Полнопоточный со сменным фильтром (неразборного типа)	Полнопоточный со сменным фильтром (неразборного типа) или полнопоточный центробежный	Полнопоточный со сменным фильтром (неразборного типа)
Вентилятор и его привод	Шестилопастный, осевого типа		Осевого типа или осевого типа с приводом через муфту с автоматическим стклучением
Сцепление	Фрикционное, сухое, однодисковое		

Продолжение таблицы 6

Наименование узла, детали	Дизель		
	Д–245.7E2	Д–245.9E2	Д–245.30E2
Пусковое устройство	Стартер номинальным напряжением 12 В или 24 В		
Генератор	Переменного тока номинальным напряжением 14 В или 28 В или отсутствует (устанавливает потребитель)		
Средства облегчения пуска	Дизели укомплектованы свечами накаливания штифтовыми, номинальным напряжением 11В или 23 В и имеют места для подвода и отвода теплоносителей при подключения предпускового подогревателя		
Система охлаждения масла	Жидкостно–масляный теплообменник установленный на дизеле или масляный радиатор (устанавливает потребитель)		
Коробка передач	Механическая многоступенчатая Общий вид дизеля Д–245.30E2 с коробкой передач представлен на рисунке		



*Вид слева*



*Вид справа*

Рисунок 1 – Общий вид дизеля Д–245.30E2 с коробкой передач.

## 1.1.4 Устройство и работа

### *Общие сведения*

Дизель Д–245E2 и его модификации представляют собой четырехтактный поршневой четырехцилиндровый двигатель внутреннего сгорания с рядным вертикальным расположением цилиндров, непосредственным впрыском дизельного топлива и воспламенением от сжатия.

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

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

Использование в устройстве наддува турбокомпрессора с регулируемым давлением наддува позволяет иметь на дизеле улучшенную приемистость, обеспеченную повышенными значениями крутящего момента при низких значениях частоты вращения коленчатого вала и высокий уровень соответствия требованиям к содержанию вредных выбросов в отработавших газах.

Для обеспечения уверенного пуска в условиях низких температур окружающей среды в головке дизеля установлены свечи накаливания, 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 масляный 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 при движении поршня вверх происходит высокое сжатие воздуха. При этом температура воздуха резко возрастает. В конце такта сжатия в камеру сгорания цилиндра через форсунку под большим давлением впрыскивается топливо. При впрыскивании топливо мелко распыливается, перемешивается с горячим воздухом в цилиндре и испаряется, образуя топливо–воздушную смесь.

Воспламенение смеси при работе дизеля 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.

Компрессор 5336–3509012–02 имеет клиноременный привод. Привод компрессоров А29.01.000, А29.05.000А осуществляется зубчатой передачей распределительного механизма.

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.

### *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 необходимый инструмент.

### **1.1.5 Маркировка дизеля**

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

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

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

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

Знаки официального утверждения типа могут быть расположены рядом с фирменной табличкой или на фирменной табличке, а знак соответствия – на фирменной табличке.

Транспортная маркировка дизеля выполняется в соответствии с ГОСТ 14192.

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

### **1.1.6 Упаковка**

При транспортировании дизелей в закрытых вагонах, контейнерах или автомашинах дизели устанавливаются на подставки по чертежам завода-изготовителя дизелей. При транспортировании дизелей в открытом транспорте (автомобильном, железнодорожном) дизели 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. Впускные каналы – с винтовым профилем. Для обеспечения отвода тепла головка цилиндров имеет внутренние полости, в которых циркулирует охлаждающая жидкость.

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

С левой стороны (со стороны топливного насоса) в головке установлены четыре форсунки и четыре свечи накалывания, 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.

От осевого перемещения коленчатый вал фиксируют четыре биметаллические сталеалюминиевые полукольца, установленные 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 смещена относительно оси поршня. В верхней части поршень имеет три канавки – в первые две устанавливаются компрессионные кольца, в третью – маслоъемное кольцо. Под канавку верхнего компрессионного кольца залита вставка из специального чугуна. В бобышках поршня расточены отверстия под поршневой палец. 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, двутаврового сечения. В верхнюю головку его запрессована втулка. Для смазки поршневого пальца в верхней головке шатуна и втулке имеются отверстия.

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

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

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

### Система смазки

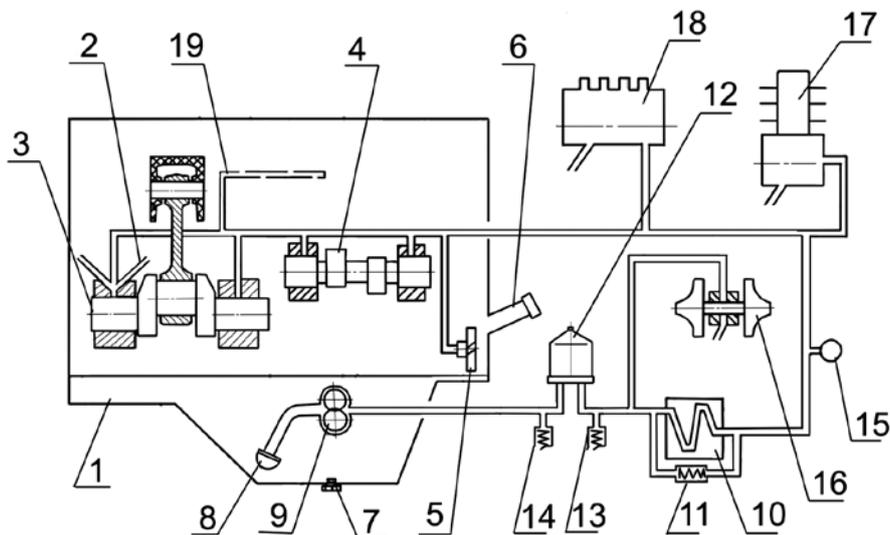
Система смазки дизеля, в соответствии с рисунками 3а, 3б, 3в комбинированная: часть деталей смазывается под давлением, часть – разбрызгиванием.

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

На дизелях с установленным полнопоточным центробежным масляным фильтром, – схема системы смазки в соответствии с рисунком 3а.

Масляный насос 9 – шестеренного типа, односекционный, крепится болтами к крышке первого коренного подшипника. Насос подает масло по патрубку и каналам блока цилиндров в центробежный фильтр 12, в котором оно очищается от посторонних примесей, продуктов износа и от продуктов разложения масла вследствие нагрева и окисления.

Из центробежного фильтра очищенное масло поступает в радиатор для охлаждения и по маслоподводящей трубке к подшипнику вала турбокомпрессора 16. Из масляного радиатора масло поступает в магистраль дизеля.



1 – картер масляный; 2 – форсунки охлаждения поршней; 3 – вал коленчатый; 4 – вал распределительный; 5 – шестерня промежуточная; 6 – горловина маслосливная; 7 – пробка масляного картера; 8 – маслоприемник; 9 – насос масляный; 10 – радиатор масляный; 11 – клапан редукционный (радиаторный); 12 – центробежный масляный фильтр; 13 – клапан сливной; 14 – клапан предохранительный; 15 – датчик давления; 16 – турбокомпрессор; 17 – компрессор; 18 – топливный насос высокого давления; 19 – масляный канал оси коромысел.

Рисунок 3а – Схема системы смазки дизеля с центробежным масляным фильтром.

В корпусе центробежного масляного фильтра имеются редукционный 11, сливной 13, предохранительный 14 клапаны.

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

Предохранительный клапан (клапан центробежного фильтра) служит для поддержания давления масла перед ротором фильтра 0,8 МПа. При повышении давления выше указанного часть неочищенного масла сливается через клапан в картер дизеля.

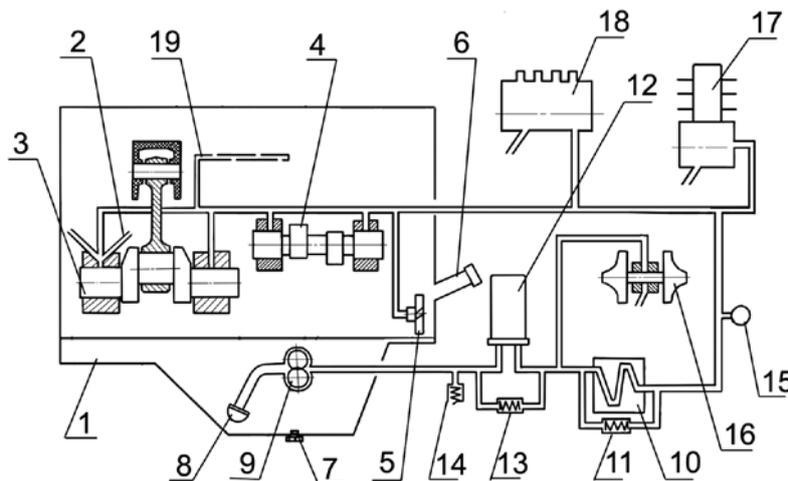
Редукционный и предохранительный клапаны не регулируются.

На работающем дизеле категорически запрещается отворачивать пробки редукционного и предохранительного клапанов.

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.

Из главной магистрали дизеля по каналам в блоке цилиндров масло поступает ко всем коренным подшипникам коленчатого и шейкам распределительного валов. От коренных подшипников по каналам в коленчатом вале масло поступает ко всем шатунным подшипникам. От первого коренного подшипника масло по специальным каналам поступает к втулкам промежуточной шестерни и шестерни привода топливного насоса, а также к топливному насосу.

Детали клапанного механизма смазываются маслом, поступающим от заднего подшипника распределительного вала по каналам в блоке, головке цилиндров, сверлению в IV стойке коромысел во внутреннюю полость оси коромысел и через отверстие к втулке коромысла, от которой по каналу идет на регулировочный винт и штангу.



1 – картер масляный; 2 – форсунки охлаждения поршней; 3 – вал коленчатый; 4 – вал распределительный; 5 – шестерня промежуточная; 6 – горловина маслозаливная; 7 – пробка масляного картера; 8 – маслоприемник; 9 – насос масляный; 10 – радиатор масляный; 11 – клапан редукционный; 12 – фильтр масляный; 13 – клапан перепускной; 14 – клапан предохранительный; 15 – датчик давления; 16 – турбокомпрессор; 17 – компрессор; 18 – топливный насос высокого давления; 19 – масляный канал оси коромысел,

Рисунок 3б – Схема системы смазки дизеля с бумажным масляным фильтром.

К пневмокомпрессору масло поступает из главной магистрали по сверлениям в блоке цилиндров и специальному маслопроводу. Из компрессора масло сливается в картер дизеля.

На дизелях с установленным полнопоточным масляным фильтром с неразборным фильтр–элементом и масляным радиатором в составе транспортного средства,– схема системы смазки в соответствии с рисунком 3б.

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

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

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

На дизелях с установленным полнопоточным масляным фильтром с неразборным фильтр–элементом и жидкостно–масляным теплообменником,– схема системы смазки в соответствии с рисунком 3в.

Масляный насос через маслоприемник 8 забирает масло из масляного картера 1 и по каналам в блоке цилиндров и каналам корпуса масляного фильтра подает в жидкостно–масляный теплообменник, а затем в полнопоточный масляный фильтр, в котором оно очищается от посторонних примесей, продуктов износа и от продуктов разложения масла вследствие нагрева и окисления.

Из масляного фильтра очищенное масло поступает в масляную магистраль дизеля.

Перепускные (редукционные) клапаны установлены:

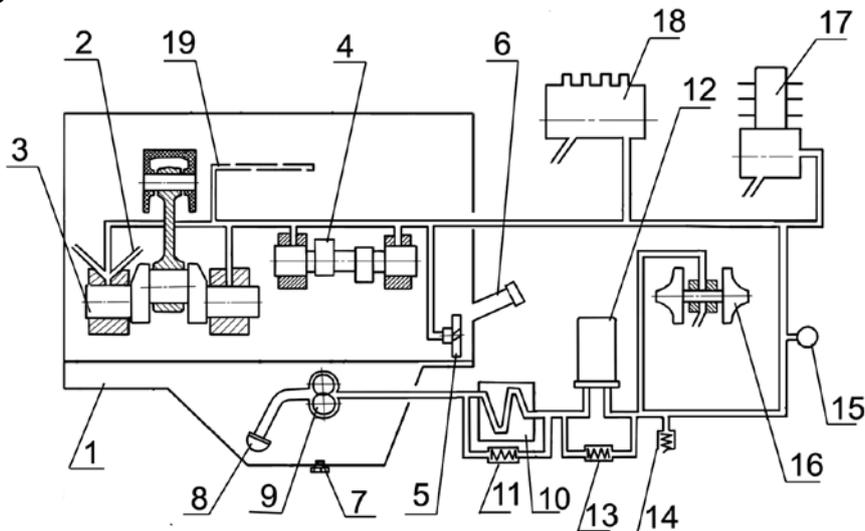
- в корпусе жидкостно–масляного теплообменника – 11 (значение давления срабатывания –  $0,15^{+0.05}$  МПа);
- в масляном фильтре – 13 (значение давления срабатывания –  $0,15 \pm 0.02$  МПа);

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

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

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

На работающем дизеле категорически запрещается отворачивать пробку редукционного клапана.



1 – картер масляный; 2 – форсунки охлаждения поршней; 3 – вал коленчатый; 4 – вал распределительный; 5 – шестерня промежуточная; 6 – горловина маслозаливная; 7 – пробка масляного картера; 8 – маслоприемник; 9 – насос масляный; 10 – жидкостно–масляный теплообменник (ЖМТ); 11 – клапан перепускной; 12 – фильтр масляный; 13 – клапан перепускной; 14 – клапан предохранительный; 15 – датчик давления; 16 – турбокомпрессор; 17 – компрессор; 18 – топливный насос высокого давления; 19 – масляный канал оси коромысел.

Рисунок 3в – Схема системы смазки дизеля с неразборным фильтр–элементом и жидкостно–масляным теплообменником.

Из главной магистрали дизеля по каналам в блоке цилиндров масло поступает ко всем коренным подшипникам коленчатого и шейкам распределительного валов. От коренных подшипников по каналам в коленчатом вале масло поступает ко всем шатунным подшипникам. От первого коренного подшипника масло по специальным каналам поступает к втулкам промежуточной шестерни и шестерни привода топливного насоса, а также к топливному насосу.

Детали клапанного механизма смазываются маслом, поступающим от заднего подшипника распределительного вала по каналам в блоке, головке цилиндров, сверлению в IV стойке коромысел во внутреннюю полость оси коромысел и через отверстие к втулке коромысла, от которой по каналу идет на регулировочный винт и штангу.

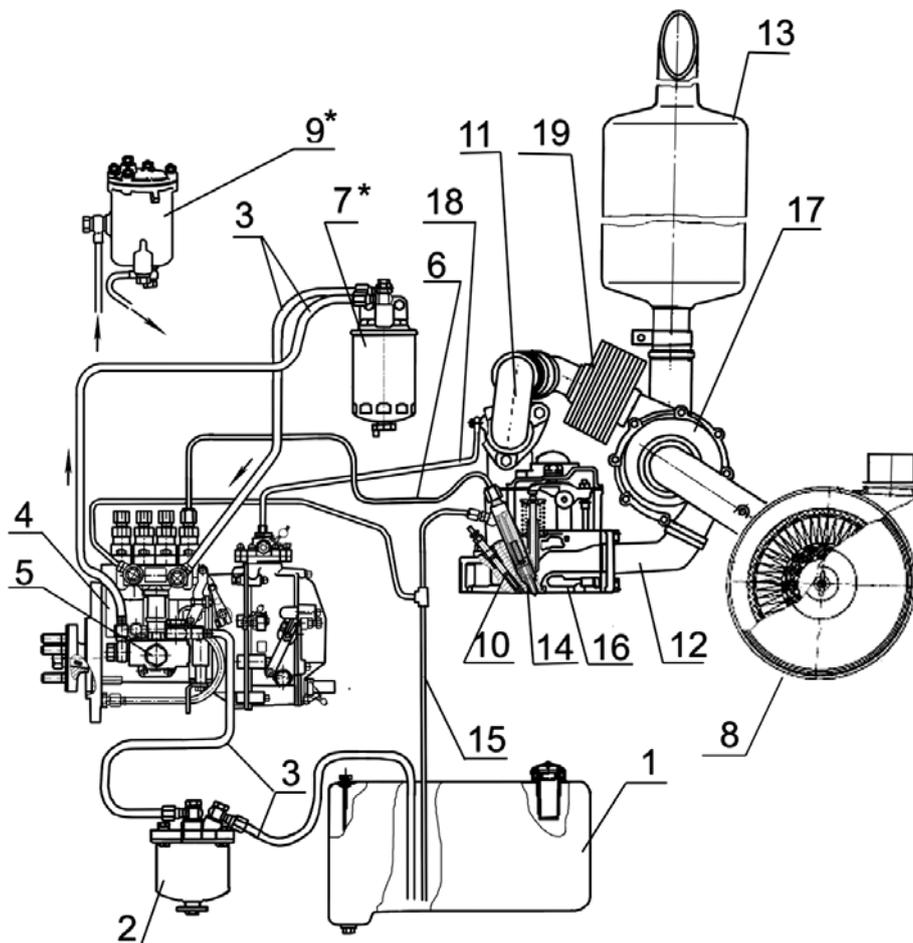
К компрессору масло поступает из главной магистрали по сверлениям в блоке цилиндров и специальному маслопроводу. Из компрессора масло сливается в картер дизеля.

Масло к подшипниковому узлу турбокомпрессора поступает по трубке, подключенной на выходе из корпуса масляного фильтра. Из подшипникового узла турбокомпрессора масло по трубке отводится в масляный картер.

### Система питания

Система питания дизеля, в соответствии с комплектацией дизелей, указанной в таблице 6, состоит из топливного насоса, форсунок, трубок низкого давления, топливопроводов высокого давления, впускного коллектора, выпускного коллектора, турбокомпрессора, фильтра грубой очистки топлива, фильтра тонкой очистки топлива, воздухоочистителя, топливного бака \*, охладителя надувочного воздуха \*, глушителя\*.

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



1 – топливный бак; 2 – фильтр грубой очистки топлива; 3 – трубки топливные низкого давления; 4 – топливный насос высокого давления; 5 – топливоподкачивающий насос; 6 – трубки топливные высокого давления; 7\* – фильтр тонкой очистки топлива (неразборный); 8 – воздухоочиститель; 9\* – фильтр тонкой очистки топлива (со сменным фильтрующим элементом); 10 – свеча накаливания; 11 – впускной коллектор; 12 – выпускной коллектор; 13 – глушитель; 14 – форсунка; 15 – трубка отвода топлива в бак; 16 – головка цилиндров; 17 – турбокомпрессор; 18 – трубка пневмокорректора; 19 – охладитель надувочного воздуха.

\* – на дизель устанавливается фильтр тонкой очистки топлива поз. 7 или поз. 9.

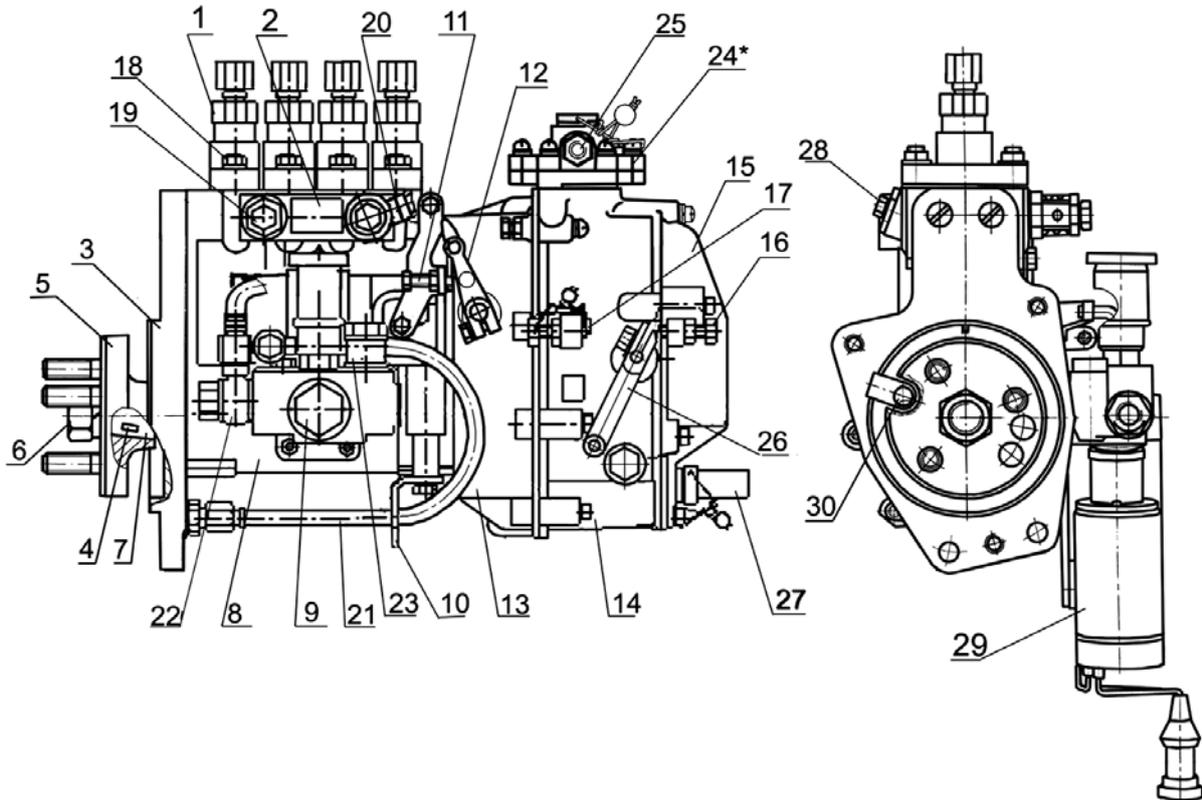
Рисунок 4 – Схема системы питания дизелей

### Топливный насос высокого давления

На дизелях устанавливаются топливные насосы высокого давления, указанные в таблице 6 (Рисунок 5).

Топливный насос высокого давления (ТНВД) представляет собой блочную конструкцию, состоящую из четырех насосных секций в одном корпусе, имеющую кулачковый привод плунжеров и золотниковое дозирование цикловой подачи топлива.

ТНВД предназначен для подачи в камеры сгорания цилиндров дизеля в определенные моменты времени дозированных порций топлива под высоким давлением.



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 – корректор по наддуву; 25 – болт штуцера подвода воздуха; 26 – рычаг управления; 27 – пробка винта регулировки номинальной подачи топлива; 28 – пробка спуска воздуха; 29 – электромагнит останова; 30 – отверстие слива масла.

Рисунок 5 – Топливный насос высокого давления мод. 773 (ОАО «ЯЗДА», РФ).

Привод кулачкового вала топливного насоса осуществляется от коленчатого вала дизеля через шестерни распределения.

Взаимное положение шестерни привода топливного насоса и полумуфты привода фиксируется затяжкой гаек, устанавливаемых на шпильки полумуфты. Значение момента затяжки гаек 35...50 Н·м.

Топливный насос объединен в один агрегат с всережимным регулятором и топливоподкачивающим насосом поршневого типа.

Регулятор имеет корректор подачи топлива, автоматический обогатитель топливоподачи (на пусковых оборотах) и пневматический ограничитель дымления (корректор по наддуву).

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

Рабочие детали топливного насоса смазываются проточным маслом, поступающим из системы смазки дизеля. Слив масла из корпуса насоса осуществляется в картер дизеля. Вновь установленный на дизель насос необходимо заполнить маслом в количестве 200...250 см<sup>3</sup>.

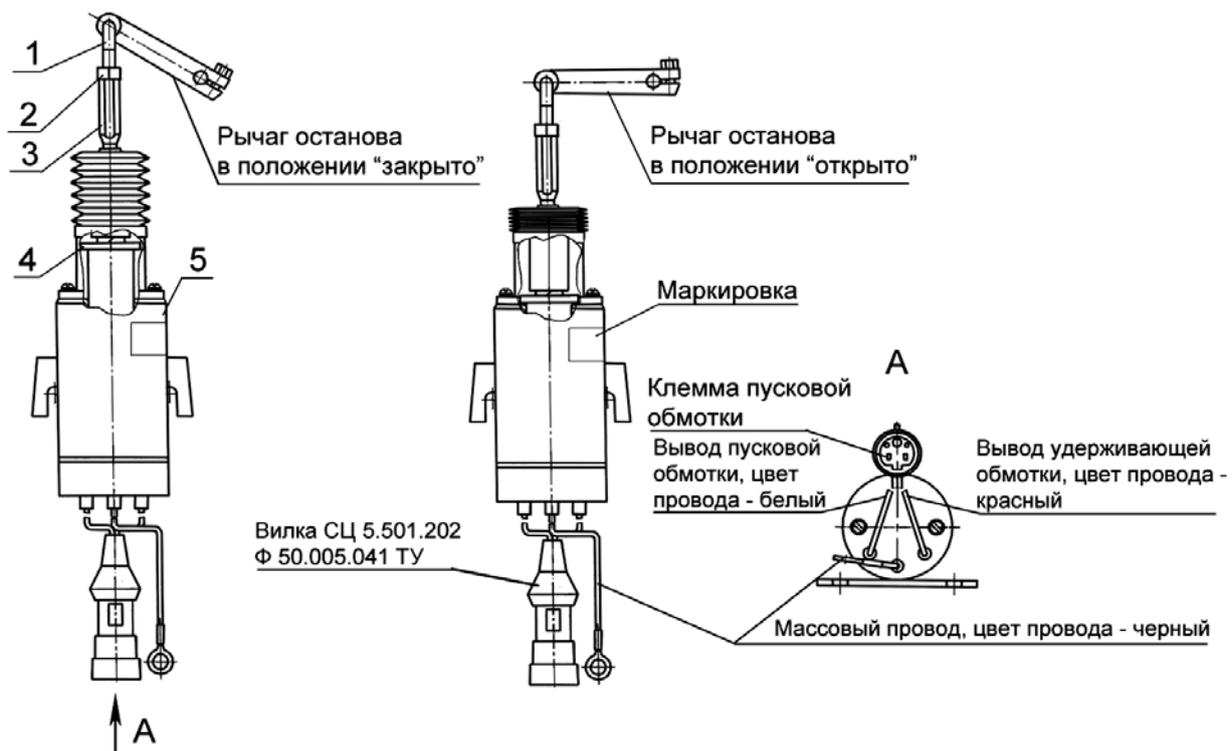
Заливку масла производить через отверстие слива масла п. 30.

### Схема установки электромагнита

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

РЕЖИМ “СТОП”

РЕЖИМ “РАБОТА”



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

Рисунок 6 – Схема установки электромагнита останова.

### Форсунка

Форсунка (Рисунок 28) предназначена для впрыскивания топлива в цилиндр дизеля. Она обеспечивает необходимый распыл топлива и ограничивает начало и конец подачи топлива.

На дизелях применены форсунки 455.1112010–50 или 172.1112010–11.01 с осевым подводом топлива, со съемным прижимным фланцем. Значения давления начала впрыскивания для форсунок: 455.1112010–50 – 24,5<sup>+1,2</sup> МПа; 172.1112010–11.01 – 25,0...26,2 МПа.

### *Фильтр грубой очистки топлива*

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

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

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

### *Фильтр тонкой очистки топлива*

Фильтр тонкой очистки топлива (Рисунок 17) служит для окончательной очистки топлива. Фильтр тонкой очистки – неразборный. Возможна установка разборного фильтра со сменным бумажным фильтрующим элементом (Рисунок 18).

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. 3.2.12.

### *Воздухоподводящий тракт*

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

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

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

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

Для контроля за степенью засоренности воздухоочистителя и определения необходимости проведения технического обслуживания во впускном тракте дизеля установлен датчик сигнализатора засоренности воздушного фильтра. Воздухоочиститель и датчик сигнализатора засоренности устанавливает потребитель.

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

### *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

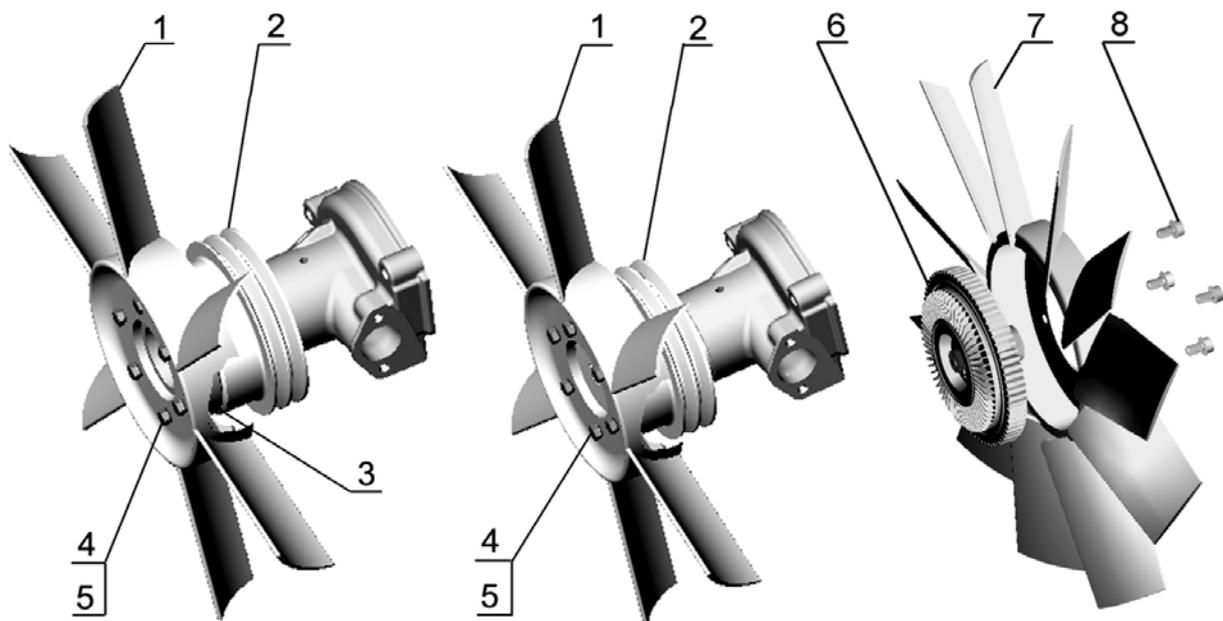
более плюс 100° С и масла – не более плюс 115° С при температуре окружающего воздуха плюс 40° С.

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.

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  $87 \pm 2$  °С.

Имеется два варианта установки вентилятора на дизеле: без проставки и с проставкой. Возможна установка вентилятора с электромагнитной или вязкостной муфтой отключения вентилятора. (Рисунок 7).



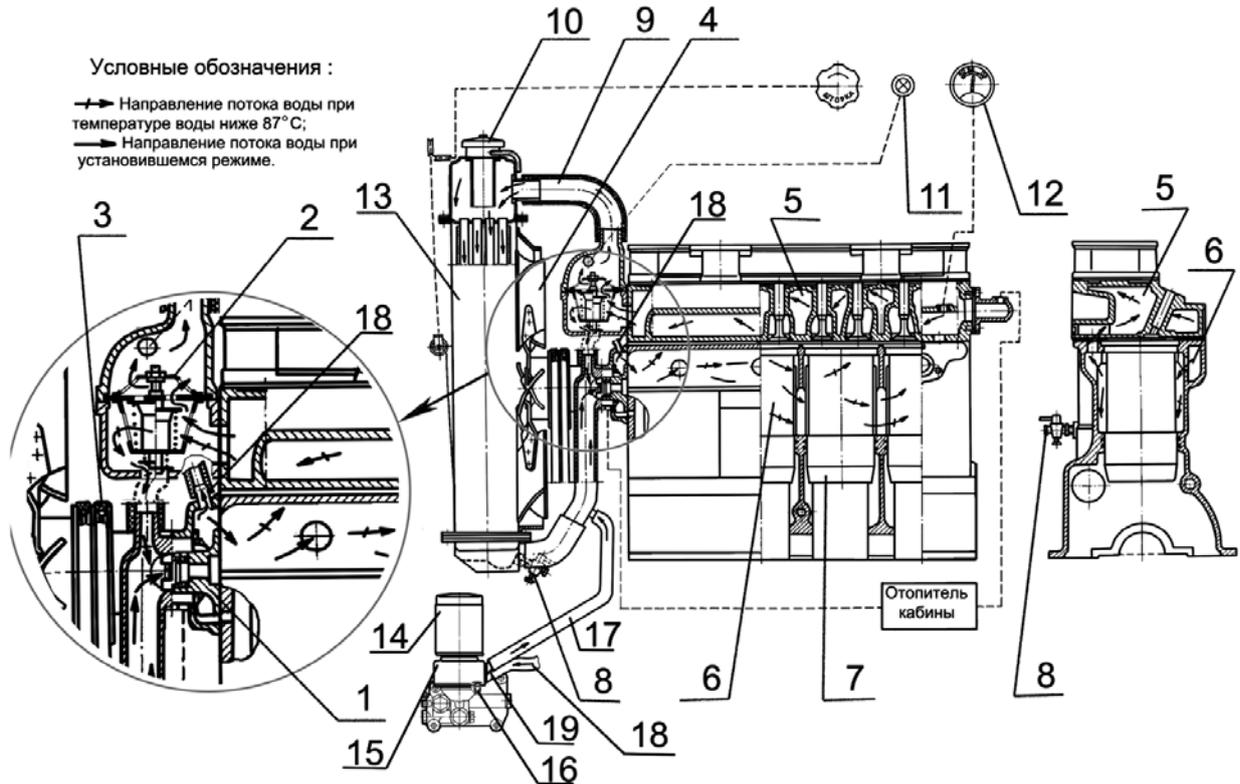
а)\* – с проставкой;

б) – без проставки;

в) – с муфтой.

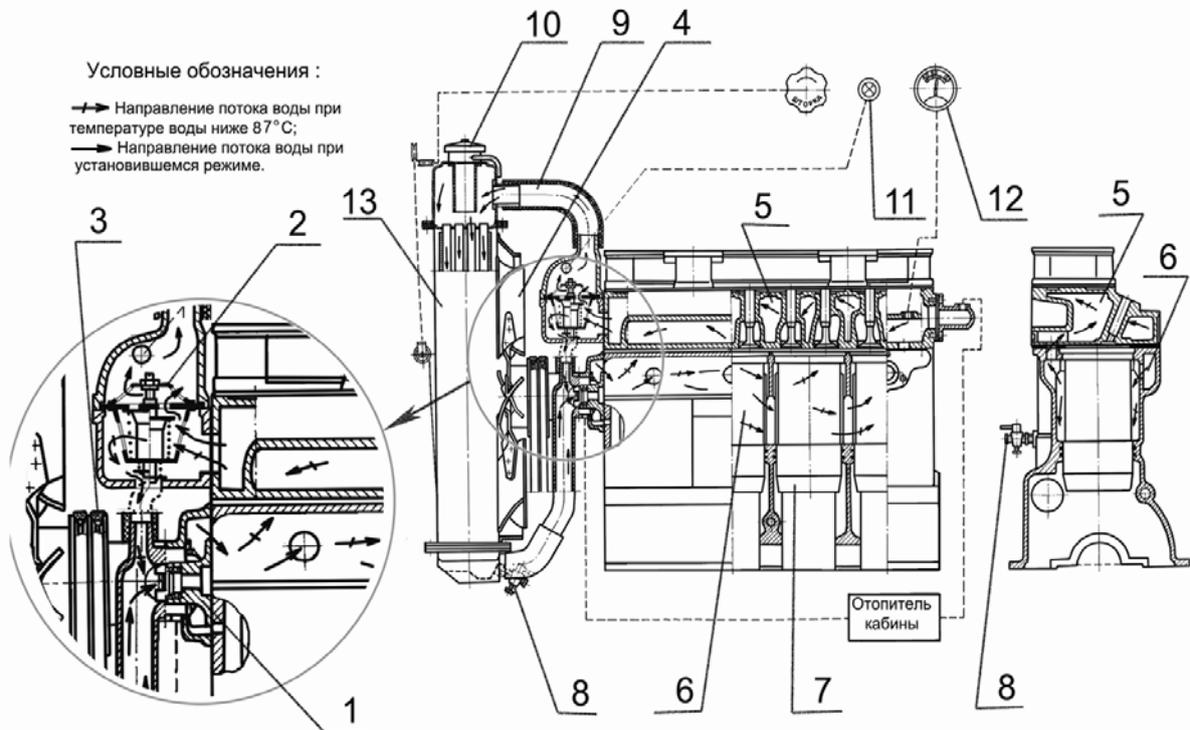
1 – вентилятор; 2 – шкив; 3 – проставка; 4 – шайба; 5 – болт; 6 – вязкостная муфта; 7 – вентилятор; 8 – болт крепления вязкостной муфты.

Рисунок 7 – 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 – краники для слива охлаждающей жидкости; 9 – патрубок; 10 – пробка заливной горловины; 11 – световой сигнализатор аварийной температуры охлаждающей жидкости; 12 – указатель температуры охлаждающей жидкости; 13 – радиатор; 14 – фильтр масляный; 15 – жидкостно–масляный теплообменник (ЖМТ); 16 – пробка для слива охлаждающей жидкости; 17 – патрубок отвода охлаждающей жидкости от ЖМТ; 18 – патрубок подвода охлаждающей жидкости к ЖМТ.

Рисунок 8а – Схема системы охлаждения. (Дизели с ЖМТ)



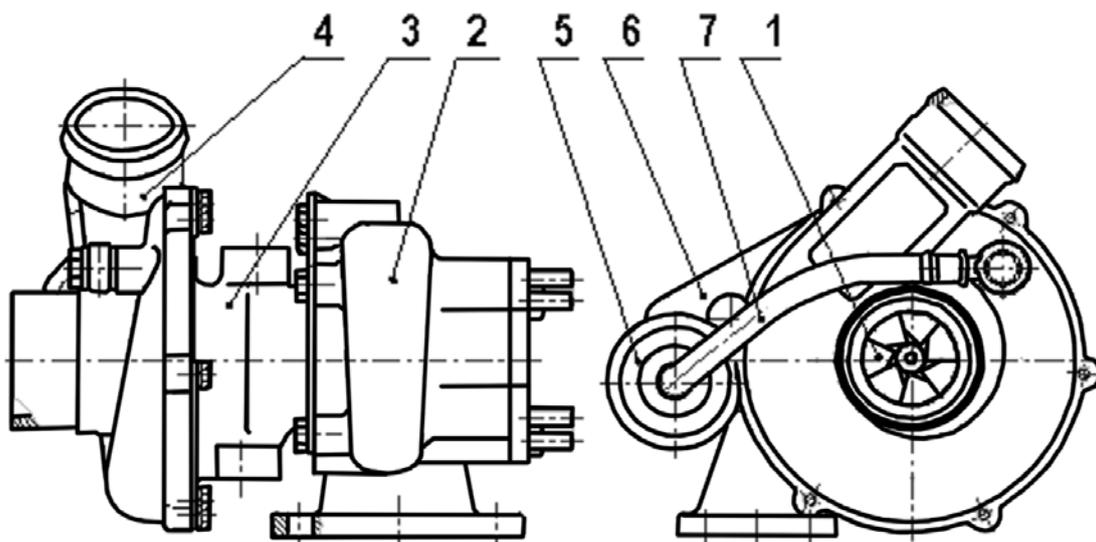
1 – водяной насос; 2 – термостат; 3 – ремень привода водяного насоса; 4 – вентилятор; 5 – рубашка охлаждения головки цилиндров; 6 – рубашка охлаждения блока цилиндров; 7 – гильза блока цилиндров; 8 – краны для слива охлаждающей жидкости; 9 – патрубок; 10 – пробка заливной горловины; 11 – световой сигнализатор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

Рисунок 8б – Схема системы охлаждения. (Дизели без ЖМТ)

### Устройство наддува

#### Турбокомпрессор

На дизелях устанавливается регулируемый турбокомпрессор. 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 9 – Турбокомпрессор регулируемый.

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

Конструктивно турбокомпрессор в соответствии с рисунком 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.

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 все дизели укомплектованы свечами накаливания номинальным напряжением 23 В или 11 В и имеют места для подвода и отвода теплоносителя от системы тепловой подготовки, устанавливаемой потребителем на транспортном средстве.

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

### *Генератор и его привод*

На дизелях устанавливаются безщеточные генераторы переменного тока, с встроенным выпрямительным и регулирующим напряжением устройствами, предназначенные для работы в качестве источника электроэнергии

в схемах электрооборудования тракторов, сельскохозяйственных и других машин.

Генераторы имеют выводы для подключения к цепям: «+» – нагрузки и аккумуляторной батарее; «Д» – реле блокировки стартера; «~» – тахометра (Рисунок 29).

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 А29.01.00, А29.05.000А 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 А29.01.00, А29.05.000А 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.

### *Насос шестеренный и его привод*

Для обеспечения системы гидрофицированного управления транспортным средством на дизеле устанавливается шестеренный насос.

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

### *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.

## **1.2.3 Маркировка и пломбирование составных частей дизеля**

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

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

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 в процессе эксплуатации 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 И);

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

– в начале смены перед пуском дизеля проверяйте уровень масла в картере дизеля и охлаждающей жидкости в радиаторе;

– после пуска, до включения нагрузки, дайте дизелю поработать 2–3 мин сначала на минимальной частоте вращения холостого хода с постепенным повышением ее до  $1600 \text{ мин}^{-1}$  не более, полная нагрузка непрогретого дизеля не допускается;

– работа дизеля на минимальной частоте вращения холостого хода более 15 мин не рекомендуется, так как возникающее при этом разрежение в компрессорной ступени турбокомпрессора приводит к подосу масла через уплотнения и попаданию его в цилиндры дизеля, на проточные части компрессора и турбины, что является следствием интенсивного закоксовывания поршневых колец, загрязненности проточной части компрессора и нагарообразования на проточной части турбины;

– при вынужденной работе дизеля на оборотах холостого хода необходимо поддерживать частоту вращения коленчатого вала не менее  $1000 - 1200 \text{ мин}^{-1}$ ;

– во время работы дизеля следите за показаниями контрольных приборов;

– работа дизеля при давлении масла в главной масляной магистрали ниже  $0,1 \text{ МПа}$  не допускается;

– не допускается перегрев охлаждающей жидкости выше  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

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

– не допускается длительная работа дизеля при температуре охлаждающей жидкости ниже  $50 \text{ }^\circ\text{C}$ , так как в этих условиях не сгоревшее топливо смывает масло со стенок гильз цилиндров.

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

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

– проводите своевременно техническое обслуживание дизеля, руководствуясь разделом 3.1;

- периодически проверяйте состояние крепления сборочных единиц, при необходимости производите подтяжку креплений;
- применяйте топливо и масло только тех марок, которые указаны в настоящем руководстве;
- содержите дизель в чистоте, не допускайте течи топлива, масла и охлаждающей жидкости, подсоса неочищенного воздуха в цилиндры;



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

## 2.2 Подготовка дизеля к использованию

### 2.2.1 Меры безопасности при подготовке дизеля

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

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

При проведении погрузочно–разгрузочных работ зачаливание строп производите только за рым–болты, имеющиеся на дизеле (схема строповки дизеля согласно Приложению Ж).

При расконсервации дизеля соблюдайте требования пожарной безопасности и гигиены при обращении с химреактивами, использованной ветошью и промасленной бумагой. Не допускайте демонтаж с дизеля предусмотренных конструкцией ограждений. При осмотре дизеля пользуйтесь переносной лампой напряжением не более 24 В.

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

Рабочее место подготовки дизеля должно быть оборудовано средствами пожаротушения.

### 2.2.2 Расконсервация дизеля, сборочных единиц и деталей

Дизели, поступающие потребителю, законсервированы на срок хранения 6 месяцев или на 1 год. Конкретный срок консервации указывается в паспорте на дизель.

Таблица 7 – 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.	+	+
3	Слить через сливное отверстие картера дизеля остатки консервационного масла.	+	–

Продолжение таблицы 7

№ п/п	Перечень операций	Срок консервации	
		1 год	6 мес.
4	Снять заглушки или полиэтиленовую пленку, закрывающие наружные отверстия выхлопного коллектора, всасывающего коллектора, корпуса термостата, патрубка водяного насоса, турбокомпрессора, сапуна дизеля. Удалить заглушку из отверстия гидронасоса НШ.	+	+
5	Подготовить дизель к пуску. Заправить картер дизеля чистым маслом.	+	–
6	Прокачать систему топливоподачи насосом ручной подкачки, удалив воздух из фильтра тонкой очистки топлива и головки топливного насоса (см. п. 3.2.12).	+	–
	<b>Расконсервация сборочных единиц и деталей</b>		
7	Расконсервацию прикладываемых к дизелю сборочных единиц производить протираем ветошью, смоченной уайт-спиритом (ГОСТ 3134–78), с последующим протираем насухо.	+	+
8	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 автотранспортное средство дизели должны быть доукомплектованы подводным и сливными топливопроводами, топливным баком, водяным радиатором, масляным радиатором (для дизелей без ЖМТ), охладителем наддувочного воздуха, приборами электрооборудования и контрольными приборами, индикатором засоренности воздухоочистителя, воздухоочистителем.

В конструкции дизеля предусмотрены места для подвода и отвода теплоносителя от системы предпускового подогрева, которая должна устанавливаться на машине и использоваться с целью предпускового подогрева дизеля для его пуска при окружающей температуре ниже минус 25 °С.

### 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 большой накипи не допускается применять воду в системе охлаждения.**

### 2.2.5 Заправка топливом и маслом

Заправьте топливный бак дизельным топливом, масляный картер и топливный насос моторным маслом. Марки топлива и масла применяйте в соответствии с диапазоном температур окружающего воздуха при эксплуатации дизеля. Рекомендуемые марки дизельного топлива и масла указаны в таблице Приложения А.

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

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

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

*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 объем, и периодичность замены масла указаны в таблице А.1 Приложения А.

### 2.2.6 Органы управления и приборы контроля работы дизеля

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

Частота вращения коленчатого вала изменяется с помощью педали, соединенной с рычагом управления регулятором топливного насоса.

Включение свечей накаливания и стартера при пуске дизеля осуществляется трехпозиционным замком зажигания.

При установке ключа замка зажигания в положение I включается электроцепь свечей накаливания, пусковой и удерживающей обмоток электромагнита останова (на дизелях с топливным насосом 773.1111005–20 Э/Э2), при переводе ключа замка зажигания в положение II включается электроцепь стартера.

Датчик указателя давления масла в системе смазки и датчик сигнализатора аварийного давления устанавливаются в корпусе полнопоточного масляного фильтра.

Датчик указателя температуры охлаждающей жидкости и датчик аварийной температуры охлаждающей жидкости устанавливаются соответственно в головке цилиндров и крышке термостата.

Степень засоренности воздухоочистителя контролируется с помощью датчика сигнализатора засоренности воздушного фильтра, предназначенно-

го для включения сигнальной лампы при засоренности воздушного фильтра выше допустимой.

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

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

Приборы контроля над работой дизеля располагаются на щитке приборов.

## **2.3 Использование дизеля**

### **2.3.1 Действия персонала перед пуском дизеля**

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

- проверьте уровень масла в картере дизеля;
- проверьте уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения;
- проверьте, открыт ли кран топливного бака;
- заполните топливную систему дизеля топливом, для чего выполните действия в соответствии с п.3.2.12.

Слив топлива производите в емкость.

### **2.3.2 Пуск дизеля**

Установите рычаг переключения коробки передач транспортного средства в нейтральное положение.

Включите выключатель аккумуляторных батарей.

а) для дизелей с топливным насосом без электромагнита останова:

Переведите рычаг останова топливного насоса в крайнее положение, соответствующее включению подачи топлива.

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

Включите блок управления свечами накаливания поворотом ключа замка зажигания в положение I, при этом свечи накаливания включаются на прогрев.

б) для дизелей с топливным насосом, оборудованным электромагнитом останова:

Включите блок управления свечами накаливания поворотом ключа замка зажигания в положение I, при этом свечи накаливания включаются на прогрев, включаются пусковая и удерживающая обмотки электромагнита останова и электромагнит переводит рычаг останова в положение «открыто» (Пусковая обмотка электромагнита останова отключается встроенным ограничительным устройством через две секунды).

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

в) касается всех типов дизелей:

Время прогрева выдерживается в зависимости от температуры дизеля, либо может быть фиксированным в зависимости от используемого типа

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

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

Удерживающая обмотка электромагнита останова (при его наличии на ТНВД) остается включенной в течение всего периода работы дизеля, удерживая рычаг останова в положении «открыто».

Плавно включите муфту сцепления.

Прогрейте дизель до устойчивой работы на оборотах коленчатого вала 800–1000 мин<sup>-1</sup> (в течение 2–3 мин), а затем дайте ему поработать на повышенных оборотах, постепенно увеличивая обороты до 1600 мин<sup>-1</sup> до достижения температуры охлаждающей жидкости 40 °С.

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

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

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

Продолжительность непрерывной работы стартера не должна превышать 15 с.

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

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

На дизелях с электромагнитом останова после трех подряд попыток пуска необходимо сделать паузу не менее одной минуты.

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

– прокачайте систему топливоподачи ручным подкачивающим насосом для удаления воздуха из системы и создания давления в головке топливного насоса;

– прогрейте дизель с помощью предпускового подогревателя охлаждающей жидкости;

– пустите дизель, выполнив операции, изложенные выше.

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

Не подогревайте всасываемый воздух перед воздухоочистителем открытым пламенем.

Не производите пуск дизеля буксировкой транспортного средства.

### 2.3.3 Остановка дизеля

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

Остановите дизель переводом ключа замка зажигания в нулевое положение (для дизелей с электромагнитом останова) или перемещением рычага останова топливного насоса в крайнее положение, соответствующее отключению подачи топлива (для дизелей без электромагнита останова).

После остановки дизеля выключите выключатель аккумуляторных батарей.

### 2.3.4 Эксплуатационная обкатка

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

Работа дизеля с полной нагрузкой без предварительной обкатки не допускается.

Эксплуатационную обкатку дизеля проводит эксплуатирующая организация.

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

Обкатку дизеля на холостом ходу проводите в течение 5 мин с постепенным увеличением частоты вращения до  $1600 \text{ мин}^{-1}$ , затем проводите обкатку под нагрузкой в объеме 1000 км пробега автотранспортного средства.

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

После обкатки дизеля выполните следующие операции технического обслуживания:

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



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

### 2.3.5 Эксплуатации 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

техническое обслуживание, дополнив его операциями сезонного технического обслуживания. Моторный отсек транспортного средства должен быть оборудован утеплительным чехлом (капотом), а дизель, при необходимости, средствами облегчения пуска (предпусковые подогреватели). Заполните систему охлаждения жидкостью в соответствии с таблицей А.1 (Приложение А), проверьте состояние аккумуляторных батарей, произведите их подзарядку при необходимости (аккумуляторные батареи должны быть полностью заряженными).

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

При переходе на режим зимней эксплуатации применяйте только зимние сорта масла и топлива в соответствии с химмотологической картой (Приложение А).

При стоянке транспортного средства на открытой площадке, сразу после остановки дизеля установите рычаг останова топливного насоса в положение, соответствующее включению подачи топлива, а рычаг подачи топлива в положение максимальной подачи, для облегчения последующего пуска (для дизелей без электромагнита останова).

### **2.3.6 Возможные неисправности и методы их устранения**

Во время работы дизеля следите за показаниями приборов, цветом выхлопных газов, прислушивайтесь к работе дизеля. При появлении ненормальных шумов остановите дизель, выявите причину неисправности и устраните ее.

Таблица 8 – Перечень возможных неисправностей дизеля в процессе эксплуатации и рекомендации по действиям

Неисправность, внешнее проявление	Способ устранения
1 Дизель не пускается	
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
1.3 Засорены топливные фильтры	Промойте фильтр грубой очистки топлива и замените фильтр тонкой очистки топлива
1.4 Не срабатывает электромагнит останова	Проверьте наличие напряжения на электромагните или замените электромагнит
1.5 Неисправны свечи накаливания	Замените свечи накаливания
2 Дизель не развивает мощности	
2.1 Рычаг управления топливным насосом не доходит до упора	Отрегулируйте тяги управления топливным насосом
2.2 Засорился фильтр тонкой очистки топлива	Замените фильтр тонкой очистки топлива
2.3 Неисправны форсунки	Выявите неисправные форсунки, промойте и отрегулируйте
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
2.8 Нарушена герметичность охладителя наддувочного воздуха	Определите причину разгерметизации и устраните ее
2.9 Нарушена герметичность трубопровода подвода воздуха к пневмокорректору топливного насоса	Определить причину нарушения герметичности и устранить ее
3 Дизель дымит на всех режимах работы	

## Продолжение таблицы 8

Неисправность, внешнее проявление	Способ устранения
3.1 Из выпускной трубы идет черный дым	
3.1.1 Засорен воздухоочиститель дизеля	Проведите техническое обслуживание воздухоочистителя
3.1.2 Зависла игла распылителя форсунки	Выявите неисправную форсунку, промойте или замените распылитель, отрегулируйте форсунку
3.1.3 Неисправен топливный насос	Снимите топливный насос с дизеля и отправьте в мастерскую для ремонта
3.2 Из выпускной трубы идет белый дым	
3.2.1 Дизель работает с переохлаждением	Прогрейте дизель, во время работы поддерживайте температуру охлаждающей жидкости в пределах 70–95°С
3.2.2 Попадание воды в топливо	Замените топливо
3.2.3 Отсутствует зазор между клапанами и коромыслами	Отрегулируйте зазоры между клапанами и коромыслами
3.2.4 Неправильно установлен угол опережения впрыска топлива	Установите рекомендуемый угол опережения впрыска топлива
3.3 Из выпускной трубы идет синий дым	
3.3.1 Попадание масла в камеру сгорания в результате износа поршневых колец, поршней, гильз	Замените изношенные поршневые кольца, поршни, гильзы
3.3.2 Избыток масла в картере дизеля	Слейте избыток масла, установив уровень по верхней метке масломера
4 Дизель перегревается	
4.1 Недостаточное количество охлаждающей жидкости в системе	Долейте охлаждающую жидкость в радиатор до нормального уровня
4.2 Загрязнен снаружи радиатор	Очистите радиатор
4.3 Не полностью открывается клапан термостата	Замените термостат
4.4 Недостаточное натяжение ремня вентилятора	Натяните ремень
4.5 Замасливание приводного ремня вентилятора и шкивов	Снять приводной ремень, удалить следы масла с поверхности ремня
5 Давление масла на прогретом дизеле ниже допустимого	
5.1 Неисправен датчик или указатель давления	Замените датчик или указатель давления, при необходимости, после проверки давления масла приборов
5.2 Нарушена герметичность соединений маслопроводов	Выявите место нарушения герметичности и восстановите ее
5.3 Неисправен масляный насос	Выявите неисправность и устраните
5.4 Уровень масла в картере дизеля ниже допустимого	Долейте масло до верхней метки стержня масломера

## Продолжение таблицы 8

Неисправность, внешнее проявление	Способ устранения
5.5 Заедание предохранительного клапана в корпусе масляного фильтра	Промойте клапан и втулку, отрегулируйте давление в системе смазки
5.6 Предельный износ в сопряжениях шейки коленчатого вала–коренные (шатунные) вкладыши	Устраните неисправность
6 Дизель идет вразнос	
Немедленно остановите дизель перекрытием подачи топлива или воздуха. Снимите топливный насос с дизеля и отправьте в специализированную мастерскую для выяснения причины и устранения неисправности	
7 Турбокомпрессор – См. Приложение Е	
8 Стартер	
8.1 При включении стартера не проворачивается коленчатый вал дизеля или вращается очень медленно:	
8.1.1 Слабая затяжка клемм аккумулятора или окисление наконечников проводов	Зачистите наконечники и затяните клеммы
8.1.2 Разрядилась аккумуляторная батарея ниже допустимого предела	Зарядите или замените аккумуляторную батарею
8.1.3 Загрязнились коллектор и щетки	Очистите коллектор и щетки
8.1.4 Плохой контакт щеток с коллектором. Износ щеток больше допустимого	Снимите стартер с дизеля, зачистите коллектор, устраните зависание щеток или замените их, если они изношены
8.1.5 В реле стартера обгорели поверхности контактных болтов и контактной пластины, контактирующие при включении	Зачистите контакты реле стартера или установите контактные болты в гнездах крышки, повернув вокруг оси на 180°, а контактную пластину установите обратной стороной
8.1.6 Вышел из строя привод стартера	Замените привод стартера
8.2 После пуска дизеля стартер остается во включенном состоянии:	
8.2.1 Приварилась контактная пластина к болтам контактным реле стартера	Остановите дизель, отключите батарею и выполните работы по п. 8.1.5
8.3 Якорь стартера вращается с большой частотой, не проворачивая коленвал дизеля:	
8.3.1 Излом зубьев венца маховика	Замените венец маховика
8.3.2 Вышел из строя привод стартера	Замените привод стартера

## Продолжение таблицы 8

Неисправность, внешнее проявление	Способ устранения
8.4 Реле стартера работает с перебоями (включает стартер и тотчас выключает):	
8.4.1 Обрыв удерживающей обмотки реле	Замените реле
8.4.2 Разряжена аккумуляторная батарея	Зарядите или замените аккумуляторную батарею
8.5 Шестерня привода систематически не входит в зацепление с венцом маховика при нормальной работе реле:	
8.5.1 Торцовый износ затылованной части зубчатого венца маховика	Затылуйте зубья венца или замените венец маховика
8.5.2 Заедание шестерни привода на валу ротора из-за отсутствия или некачественной смазки	Очистить привод и вал от старой смазки; нанести смазку ЦИАТИМ–201/203/221
8.5.3 Торцовый износ затылованной части зубчатого венца шестерни привода	Затылуйте зубья или замените привод
9 Генератор	
9.1 Амперметр не показывает зарядку после пуска дизеля и далее в течение всего времени работы:	
9.1.1 Обрыв плюсового вывода или замыкание его на корпус генератора;	Отсоедините выпрямитель, спаяйте и изолируйте место обрыва. Изолируйте место повреждения изоляции
9.1.2 Обрыв цепи катушки возбуждения	Разберите генератор, спаяйте и изолируйте место повреждения, а при невозможности устранения данного дефекта, замените катушку возбуждения
9.1.3 Замыкание на корпус генератора одной из фаз статора	Замените статор
9.1.4 Короткое замыкание выводов силового выпрямителя или пробой диодов прямой и обратной полярности	Замените выпрямительное устройство
9.1.5 Неисправен регулятор напряжения	Замените регулятор напряжения
9.2 Генератор не отдает полной мощности:	
9.2.1 Обрыв проводов, идущих к регулятору	Спаяйте и изолируйте место повреждения
9.2.2 Обрыв одной из фаз статора	Замените статор
9.2.3 Межвитковое замыкание обмотки статора	Замените статор
9.2.4 Межвитковое замыкание обмотки катушки возбуждения	Замените катушку возбуждения

## Продолжение таблицы 8

Неисправность, внешнее проявление	Способ устранения
9.2.5 Неисправен один из диодов силового выпрямителя	Замените выпрямительное устройство
9.3 Аккумуляторная батарея систематически перезаряжается:	
9.3.1 Неисправен регулятор напряжения	Замените регулятор напряжения
9.3.2 Замыкание на корпус вывода «Ш» регулятора напряжения	Изолируйте место повреждения изоляции
9.4 Шум генератора:	
9.4.1 Проскальзывание приводного ремня или чрезмерное его натяжение	Отрегулируйте натяжение приводного ремня

### 2.3.7 Требования безопасности

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

- приступайте к работе только после изучения устройства и правил эксплуатации дизеля;
- не допускайте работу транспортного средства с неисправным дизелем;
- не пускайте дизель в закрытом помещении с плохой вентиляцией;
- техническое обслуживание и устранение неисправностей производите на неработающем дизеле при температуре охлаждающей жидкости в системе охлаждения не выше 60 °С;
- во избежание ожогов лица и рук пробку горловины радиатора на горячем дизеле открывайте, пользуясь рукавицей или тряпкой;
- монтаж и демонтаж дизеля производите при помощи троса, зачаленного за рым-болты, имеющиеся на дизеле (схема строповки дизеля согласно Приложению Ж);
- не пользуйтесь открытым огнем для прогрева топливопроводов и масляного картера дизеля в холодное время года;
- следите, чтобы во время работы дизеля вблизи выпускного коллектора, турбокомпрессора и глушителя не было легковоспламеняющихся материалов;
- заправку горюче-смазочными материалами производите механизированным способом с соблюдением правил пожарной безопасности;
- слив топлива при заполнении топливной системы (при прокачке) производите только в емкость;
- не подогревайте всасываемый воздух перед воздухоочистителем открытым пламенем;
- не пускайте дизель с незаполненной охлаждающей жидкостью системой охлаждения;

– после остановки дизеля выключите выключатель аккумуляторных батарей.

Помещения, в которых производится пуск дизеля должны иметь приточно–вытяжную вентиляцию, а система выпуска дизеля должна быть оборудована автономным газоотводом, обеспечивающим принудительный отвод выпускных газов от глушителя дизеля за пределы помещения.

#### **2.4 Действия в экстремальных условиях**

В случае аварии немедленно остановите дизель выключением подачи топлива.

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

Если частота вращения коленчатого вала дизеля чрезмерно увеличивается при работе двигателя без нагрузки, («дизель идет в разнос»), остановите дизель переводом ключа замка зажигания в нулевое положение (для дизелей с электромагнитом останова) или перемещением рычага останова топливного насоса в крайнее положение, соответствующее отключению подачи топлива (для дизелей без электромагнита останова).

Если по каким-либо причинам указанные действия не привели к незамедлительному останову дизеля, необходимо перекрыть приемную трубу воздухоочистителя плоским предметом (пластиной, книгой и т.п.).

Во избежание травматизма перекрывать приемную трубу воздухоочистителя рукой категорически запрещается.

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

## **3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **3.1 Техническое обслуживание дизеля**

#### **3.1.1 Общие указания**

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

Несоблюдение установленной периодичности и низкое качество технического обслуживания дизеля значительно уменьшают его ресурс, приводят к увеличению числа отказов, снижению мощности, ухудшению экологических показателей, росту затрат на его эксплуатацию.

Эксплуатация дизеля без проведения очередного технического обслуживания не допускается.

Допускается отклонение от установленной периодичности проведения технических обслуживаний в пределах  $\pm 10\%$ .

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

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

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

*Виды и периодичность технического обслуживания*

Таблица 9 – Виды и периодичность технического обслуживания

Вид технического обслуживания	Периодичность в км пробега*
Техническое обслуживание при эксплуатационной обкатке (подготовке, проведении и окончании)	1000 Проводится в соответствии с указаниями п.2.2.2 – 2.2.5; п.2.3.4 раздела 2
Ежесменное техническое обслуживание (ЕТО)	300...350
Первое техническое обслуживание (ТО–1)	5000
Второе техническое обслуживание (ТО–2)	20000
Техническое обслуживание при расконсервации дизеля	Проводится в соответствии с указаниями п. 2.2.2
Техническое обслуживание по консервации	Проводится в соответствии с указаниями п. 3.1.5
Техническое обслуживание при подготовке дизеля к хранению	Проводится в соответствии с указаниями раздела 5
Техническое обслуживание по вводу дизеля в эксплуатацию	Проводится в соответствии с указаниями п. 3.1.6
Сезонное техническое обслуживание при переходе к весенне-летнему периоду эксплуатации (СТО)	При подготовке дизеля к весенне-летнему периоду эксплуатации, одновременно с очередным техническим обслуживанием (ТО–1 или ТО–2)
Сезонное техническое обслуживание при переходе к осенне-зимнему периоду эксплуатации (СТО)	При подготовке дизеля к осенне-зимнему периоду эксплуатации, одновременно с очередным техническим обслуживанием (ТО–1 или ТО–2)
Техническое обслуживание при хранении	Проводится в соответствии с указаниями раздела 5

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

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

*Требование к составу и квалификации обслуживающего персонала*

Таблица 10

Вид технического обслуживания	Состав и квалификация обслуживающего персонала
ЕТО	Водитель транспортного средства
ТО–1; ТО–2; СТО	Слесарь 3 – 4 разряда, имеющий общетехническую подготовку по программе обучения слесарей, знающий устройство и принцип действия дизелей Д–245Е2 или водитель транспортного средства, на котором установлен дизель

*Требование к дизелю, направляемому на техническое обслуживание*

Дизель, подлежащий техническому обслуживанию, должен быть подвергнут техническому осмотру с целью выявления мест протечки топлива и масла, которые после мойки определить трудно.

После технического осмотра дизель в составе транспортного средства, на котором он установлен, подвергается очистке и мойке.

Качество моечных работ в значительной степени влияет на безотказность и долговечность узлов дизеля. Неполная очистка деталей может сократить ресурс дизеля на 20 – 30 % и более.

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

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

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

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

**3.1.2 Меры безопасности**

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

- выполнение моечных работ допускается только после прохождения теоретического и практического инструктажей;
- не допускается работа с незаземленным моечным оборудованием и имеющем не зануленный электродвигатель насоса;
- не допускается мойка вне оборудованных для мойки мест, обеспечивающих экологическую безопасность;
- не пускайте дизель в закрытом помещении с плохой вентиляцией;

245E2 – 0000100 РЭ

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

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

– приспособления, используемые в работе, должны быть в исправном состоянии;

– рабочий инструмент должен быть исправным и соответствующего размера;

– для осмотра использовать переносные светильники напряжением не выше 24 В;

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

– слив масла и консервационных составов производить только в емкости;

– не допускайте пролива ГСМ на рабочем месте;

– рабочее место при проведении технического обслуживания должно быть оборудовано средствами пожаротушения;

### 3.1.3 Порядок технического обслуживания

Таблица 11 – Объем работ при проведении установленных видов технического обслуживания

Наименование работ		Вид технического обслуживания						
		ЕТО	ТО-1	2ТО-1	ТО-2	4ТО-2	6ТО-2	СТО
1	Проверить уровень масла в картере дизеля	+	+	+	+	+	+	
2	Проверить уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения	+	+	+	+	+	+	
3	Слить отстой из фильтра грубой очистки топлива		+	+	+	+	+	
4	Проверьте натяжение ремней		+	+	+	+	+	
5	Проверить засоренность воздухоочистителя (состояние фильтрующих элементов)		+	+	+			
6	*Замените масляный фильтр			+	+	+	+	
7	**Очистить ротор центробежного масляного фильтра			+	+	+	+	
8	Замените масло в картере дизеля			+	+	+	+	
9	Слить отстой из фильтра тонкой очистки топлива				+	+	+	
10	Проверить герметичность всех соединений воздухоочистителя и впускного тракта				+	+	+	
11	Проверить зазор между клапанами и коромыслами				+	+	+	
12	***Заменить фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки топлива или замените неразборный фильтр тонкой очистки топлива				+	+	+	
13	***Промыть фильтр грубой очистки топлива				+	+	+	
14	Провести обслуживание воздухоочистителя					+	+	
15	Проверить топливный насос на стенде						+	
16	Проверить установочный угол опережения впрыска топлива на дизеле						+	
17	Проверить давление впрыскивания форсунками и качество распыла						+	
18	Заправить зимних сортов топлива							+

\* – для дизелей со сменным бумажным фильтром;

\*\* – для дизелей с центробежным масляным фильтром;

\*\*\* – проводить при 2ТО-2 (через каждые 40 тыс. км пробега).

### 3.1.4 Проверка работоспособности дизеля

Работоспособность дизеля проверяется путем проведения технического диагностирования.

Диагностирование дизеля проводится перед бТО–2, предшествующим текущему или капитальному ремонту и при проверке качества проведения ремонта.

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

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

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

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

Перед тестированием дизеля необходимо проверить крепление узлов, топливный насос высокого давления, форсунки и угол опережения впрыска топлива (при необходимости, провести регулировки), провести обслуживание (очистить) воздухоочиститель, заменить фильтр тонкой очистки топлива, проверить турбокомпрессор, проверить и отрегулировать натяжение приводных ремней, клапаны механизма газораспределения, проверить и при необходимости восстановить уровень масла в картере двигателя, топливного насоса, охлаждающей жидкости в радиаторе, проверить наличие топлива в баке.

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

Контролируемые параметры дизелей – по таблица 3.

Средства измерения для определения контролируемых параметров – таблица 4.

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

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

### 3.1.5 Консервация при постановке на хранения

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

#### *Процедуры по консервации двигателя*

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

Если двигатель не установлен на транспортное средство – снимите шестеренный насос, посадочное место на двигателе закройте пленкой полиэтиленовой ГОСТ 10354–82 и завяжите шпагатом ШЛ 4,0 (0,25) Н1 «б» ГОСТ 17308–88. Если двигатель установлен на транспортное средство – шестеренный насос не снимать.

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

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

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

#### *Процедуры по консервации топливной системы*

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

После процедур по 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 двигатель 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 трактора, машины.

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

Закройте пленкой полиэтиленовой ГОСТ 10354–82 и завяжите шпагатом ШЛ 4,0 (0,25) Н1 «б» ГОСТ 17308–88 впускной патрубков воздухоочистителя, выпускной патрубков глушителя и сапуны двигателя.

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

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

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

### **3.1.6 Подготовка дизеля к вводу в эксплуатацию**

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 (прокачайте) систему питания топливом в соответствии с п. 3.2.12.

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 под-

водящий 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 дизеля и его составных частей**

### **3.2.1 Обслуживание системы охлаждения**

#### *Проверка уровня охлаждающей жидкости в системе охлаждения*

Проверку уровня охлаждающей жидкости проводите ежемесячно перед пуском дизеля.

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

### **3.2.2 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, «Химмотологическая карта»);

– 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 рисунками 10а – 10г следующим образом:

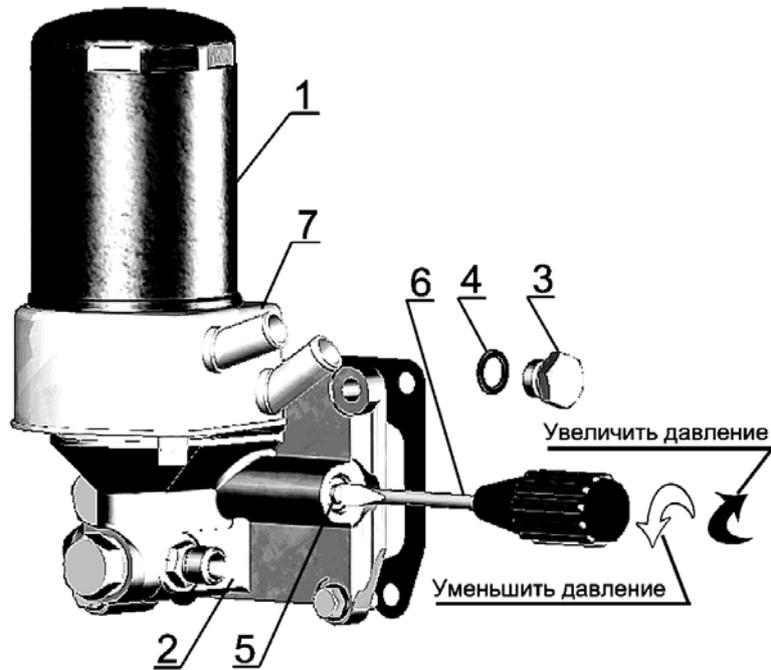
– отверните пробку 3. снимите прокладку 4;

– в канале корпуса масляного фильтра 2 отверткой 6 поверните регулировочную проку 5 на один оборот в сторону увеличения или уменьшения значения давления (в зависимости от фактического давления);

– установите прокладку 4 и заверните пробку 3;

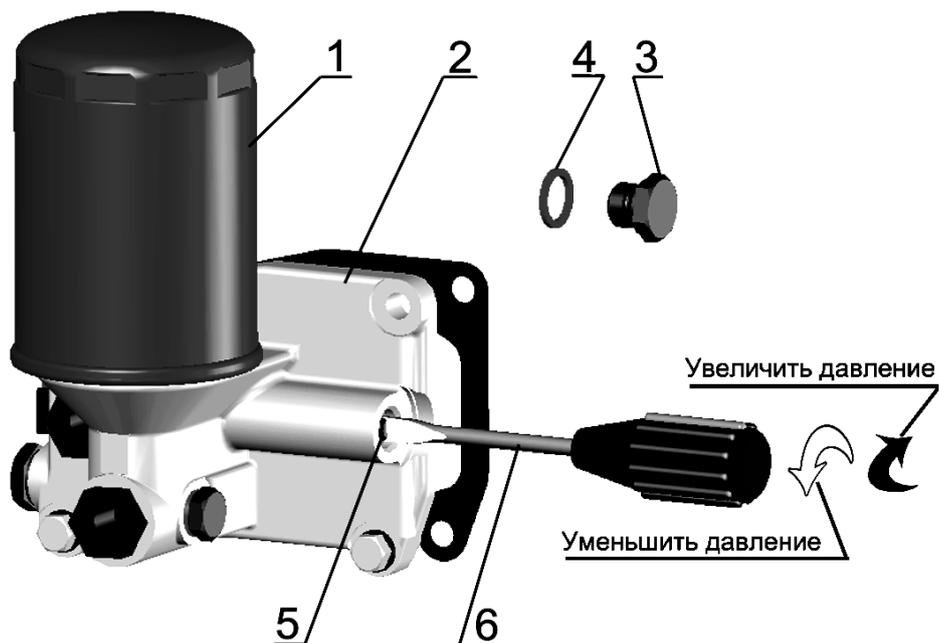
– при необходимости повторите указанные действия по регулировке.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить регулировку при работающем дизеле.**



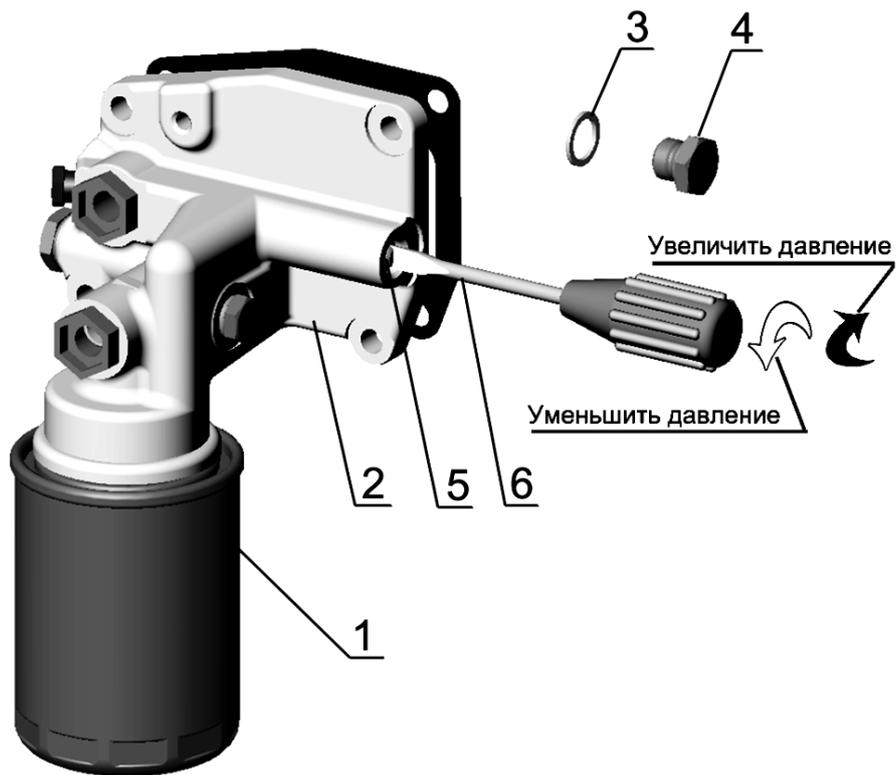
1 – фильтр масляный; 2 – корпус масляного фильтра; 3 – пробка редукционного клапана; 4 – прокладка пробки; 5 – пробка регулировочная; 6 – отвертка; 7 – мидкостно–масляный теплообменник;

Рисунок 10а – Регулировка давления масла.



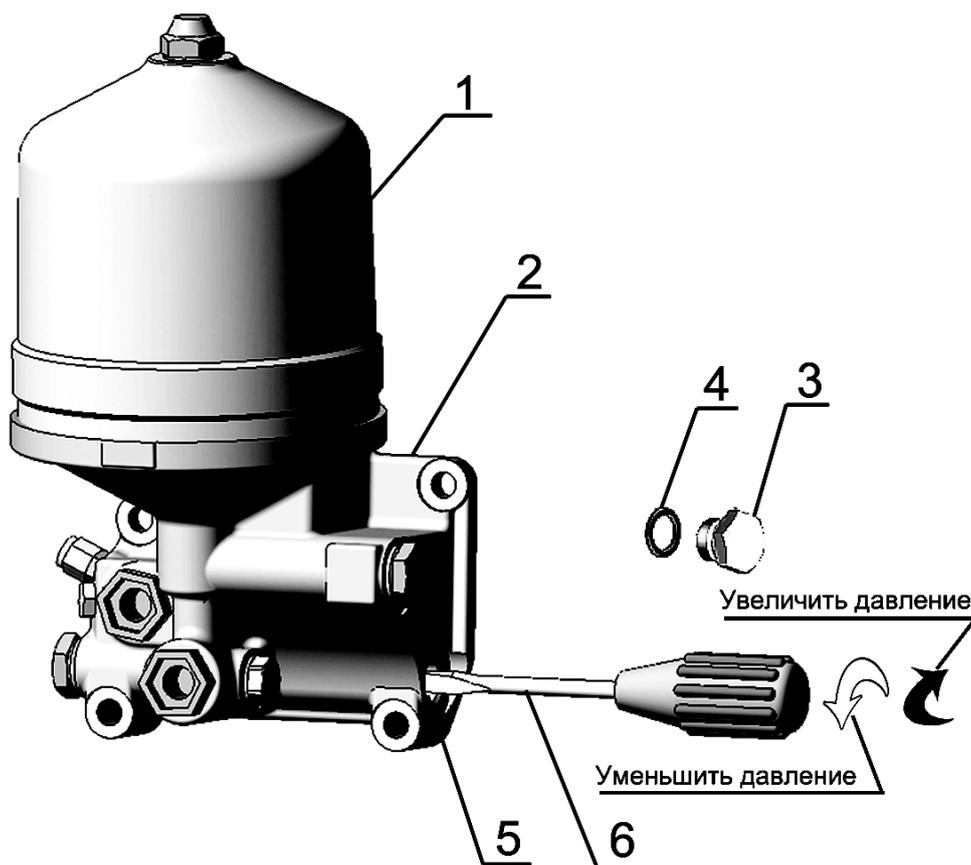
1 – фильтр масляный; 2 – корпус масляного фильтра; 3 – пробка клапана; 4 – прокладка пробки; 5 – пробка регулировочная; 6 – отвертка.

Рисунок 10б – Регулировка давления масла.



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

Рисунок 10в – Регулировка давления масла



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

Рисунок 10г – Регулировка давления масла.

### 3.2.3 Проверка уровня масла в картере дизеля

Проверку осуществляйте ежемесячно перед пуском дизеля с помощью масломера, расположенного на блоке цилиндров дизеля. Уровень масла должен быть между нижней и верхней метками масломера в соответствии с рисунком 11.

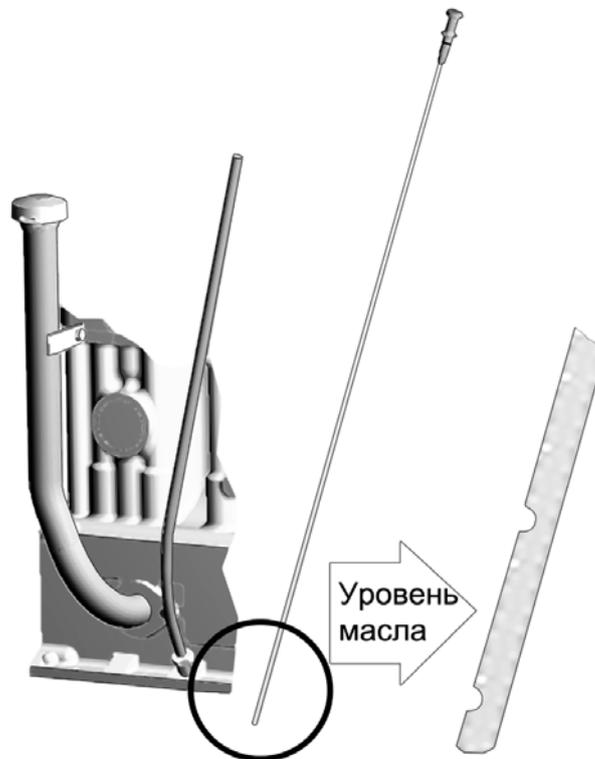


Рисунок 11 – Проверка уровня масла в картере дизеля.

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

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

### 3.2.4 Замена масла в картере дизеля

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

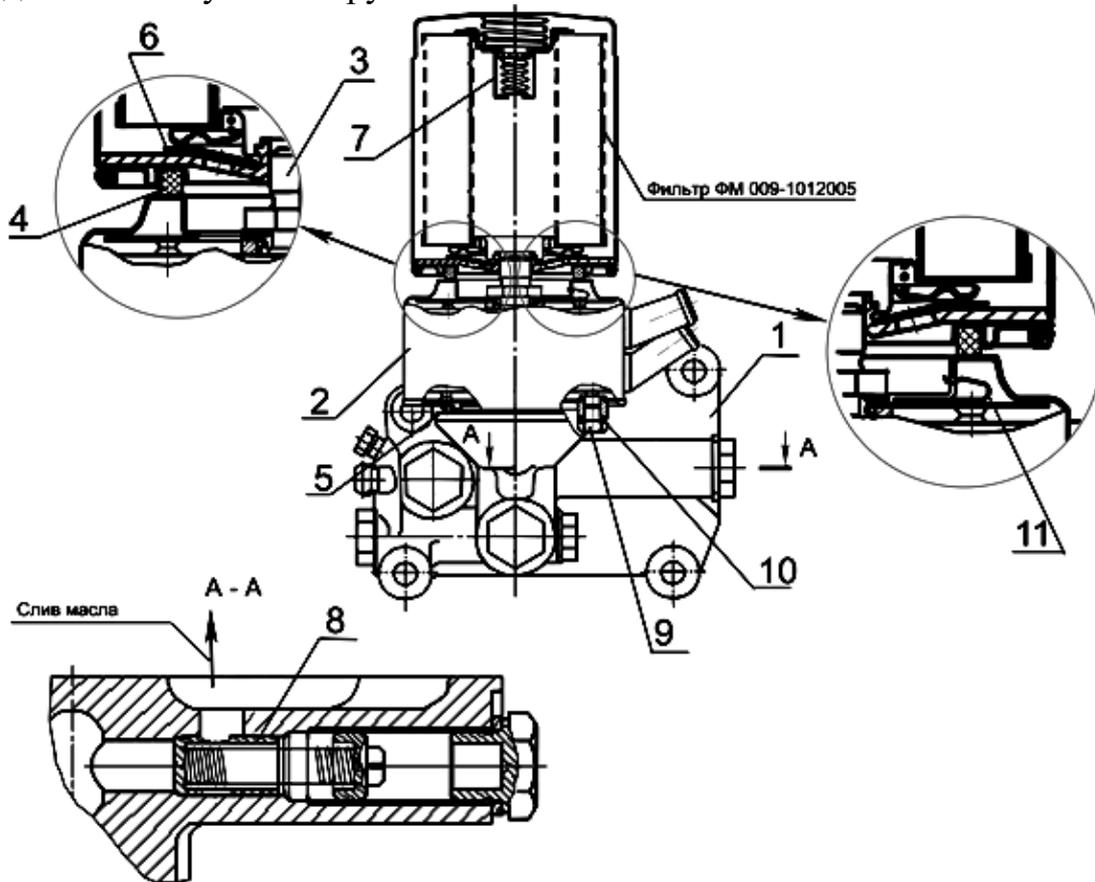
Заливайте в масляный картер только рекомендованное настоящим руководством масло, соответствующее периоду эксплуатации.

### 3.2.5 Замена масляного фильтра

Замену масляного фильтра производите одновременно с заменой масла в картере дизеля в следующей последовательности (Рисунок 12):

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

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



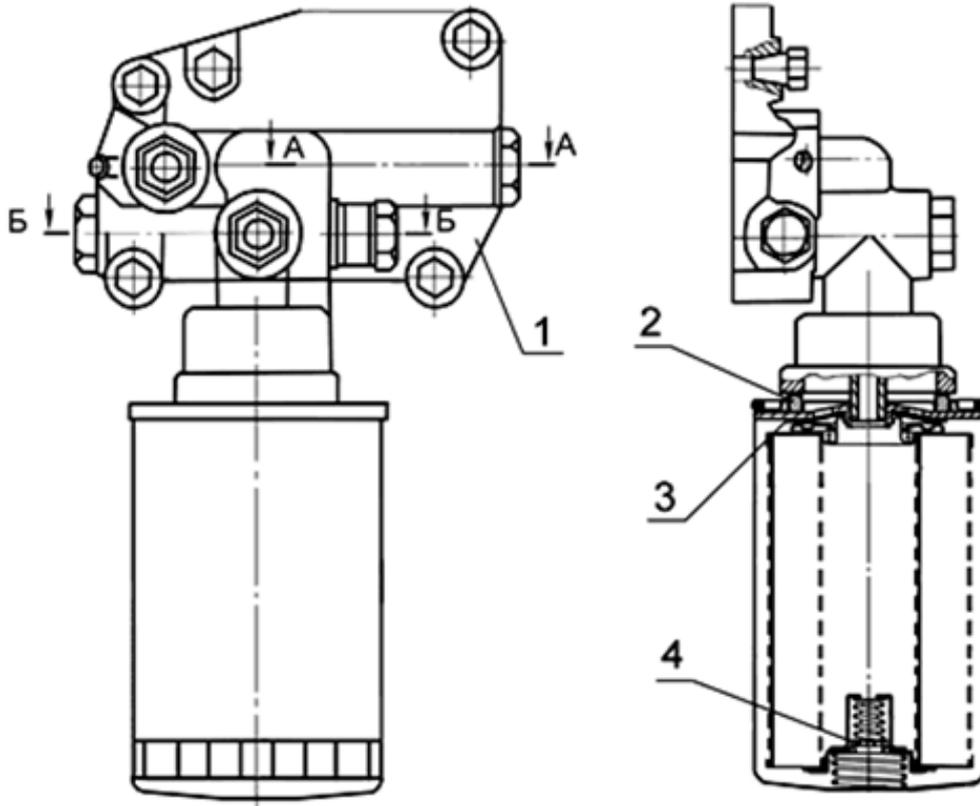
1–корпус фильтра; 2 – жидкостно–масляный теплообменник (ЖМТ); 3– штуцер; 4 – прокладка фильтра; 5 – прокладка ЖМТ; 6 – клапан противодренажный; 7 – клапан перепускной; 8 – клапан предохранительный; 9 – пробка для слива охлаждающей жидкости; 10 – кольцо уплотнительное; 11 – предохранительный клапан ЖМТ.

Рисунок 12 – Масляный фильтр с ЖМТ

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

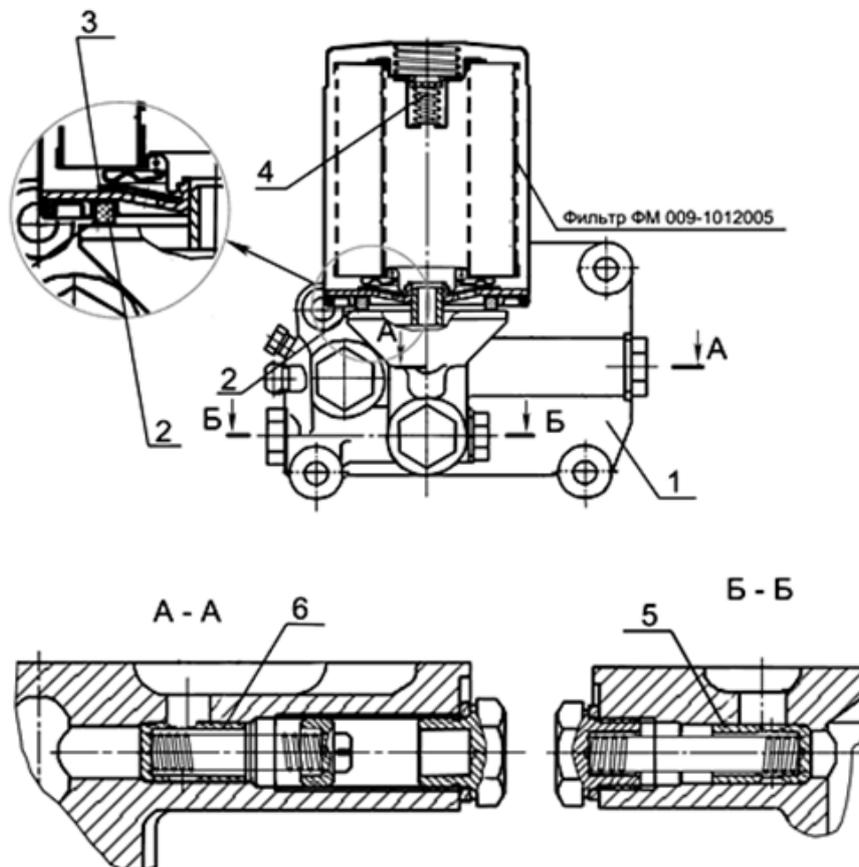
- диаметр – 95...105 мм;
- высота – 140...160 мм;
- резьба –  $\frac{3}{4}$ "–16UNF.
- точность очистки – 15...25 мкм.
- полноту отсева – не менее 40%.
- давление начала открытия клапана 0,13–0,17 МПа.
- давление, не вызывающие разрушение фильтра – не менее 2 МПа.

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



1 – корпус фильтра; 2 – прокладка; 3 – клапан противодренажный; 4 – клапан перепускной;

Рисунок 13а – Варианты установки масляного фильтра без ЖМТ.



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

Рисунок 13б – Варианты установки масляного фильтра без ЖМТ.

### 3.2.6 Очистка ротора центробежного масляного фильтра

Очистку ротора центробежного масляного фильтра производите через каждые 10 тыс. км пробега одновременно с заменой масла в картере дизеля.

Отверните в соответствии с рисунком 14 гайку 1 крепления колпака 2 центробежного масляного фильтра и снимите его. Проверьте наличие балансировочной риски на стакане и корпусе ротора (при отсутствии – нанесите риску). Застопорите ротор от проворачивания, для чего вставьте между корпусом фильтра и днищем ротора отвертку или стержень и, вращая ключом гайку 4 крепления стакана ротора, стяните стакан ротора 3.

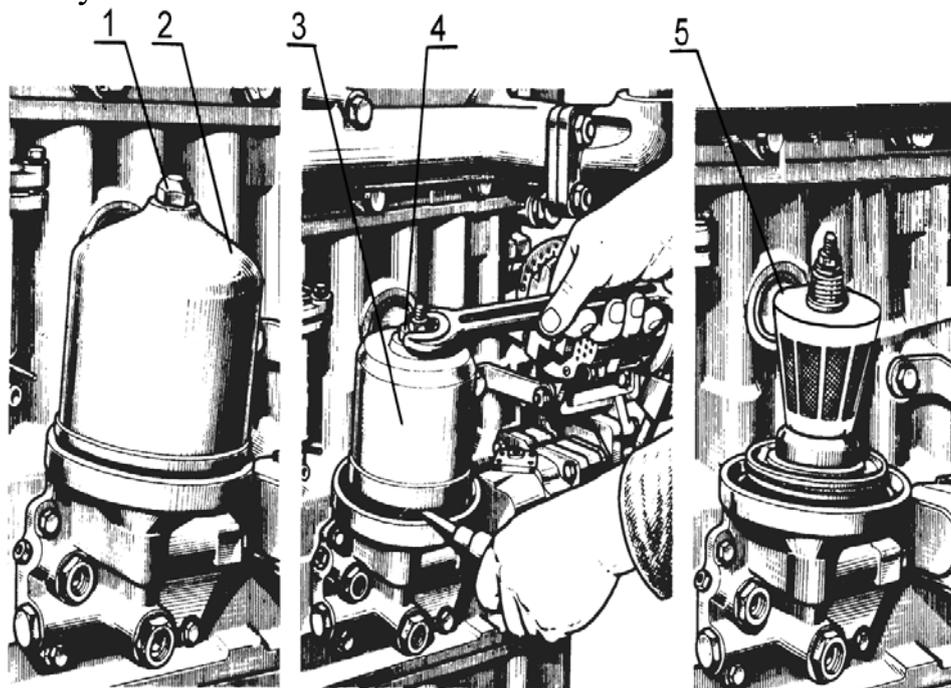
Проверьте состояние фильтрующей сетки 5 ротора, при необходимости очистите и промойте ее.

С помощью деревянного или пластмассового скребка удалите слой отложений с внутренних стенок стакана ротора.

Перед сборкой стакана с корпусом ротора резиновое уплотнительное кольцо смажьте моторным маслом. Совместите балансировочные риски на стакане и корпусе ротора. Гайку крепления стакана заворачивайте с небольшим усилием до полной посадки стакана на ротор.

После сборки ротор должен легко вращаться без заеданий от толчка рукой.

Установите на место колпак центробежного масляного фильтра и заверните гайку колпака моментом 35...50 Н·м.



1–гайка; 2–колпак; 3–стакан; 4–гайка специальная; 5–сетка фильтрующая

Рисунок 14 – Очистка ротора центробежного масляного фильтра дизеля.

### 3.2.7 Слив отстоя из фильтра грубой очистки топлива

Слив отстоя производите через каждые 5 тыс. км пробега.

Отверните пробку слива отстоя, расположенную в нижней части стакана фильтра в соответствии с рисунком 15, и слейте отстой до появления чистого топлива. Заверните пробку.

Слив отстоя производите в емкость.

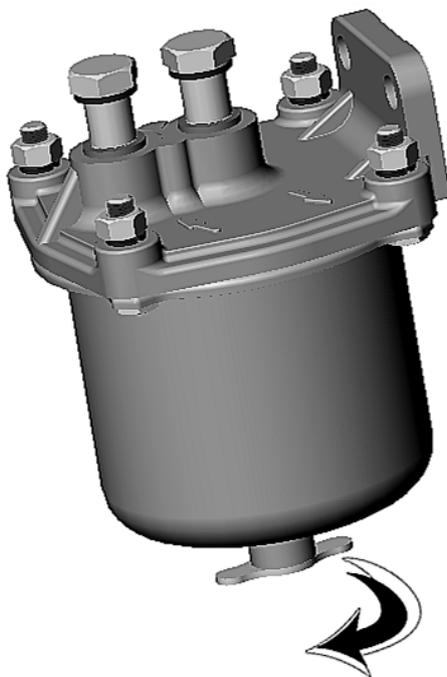
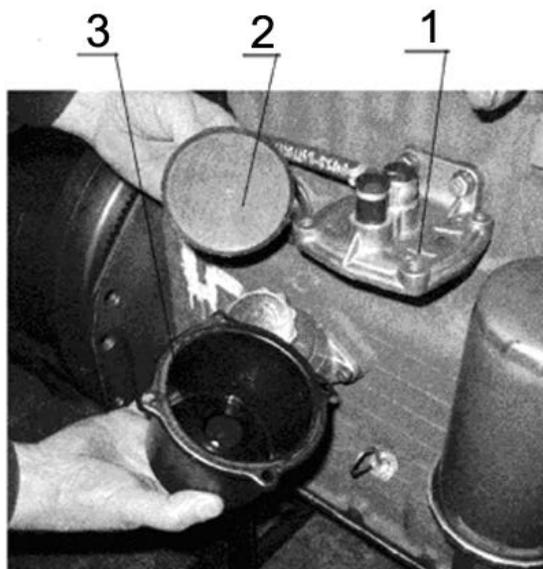


Рисунок 15– Слив отстоя из фильтра грубой очистки топлива.

### 3.2.8 Промывка фильтра грубой очистки топлива

Промывку производите через каждые 40 тыс. км пробега в следующей последовательности:

- закройте кран топливного бака;
- отверните гайки болтов крепления стакана;
- снимите в соответствии с рисунком 16 стакан 3;
- выверните ключом отражатель с сеткой 2;
- снимите рассеиватель;
- промойте отражатель с сеткой, рассеиватель и стакан фильтра в дизельном топливе и установите их на место.



1 – корпус фильтра; 2 – отражатель с сеткой; 3 – стакан

Рисунок 16 – Промывка фильтра грубой очистки топлива

После сборки фильтра заполните систему топливом в соответствии с п.3.2.12.

### 3.2.9 Слив отстоя из фильтра тонкой очистки топлива

Слив отстоя производите через каждые 20 тыс. км пробега.

#### 3.2.9.1 Фильтр тонкой очистки топлива разборный

Отверните пробку 1 в нижней части фильтра тонкой очистки топлива в соответствии с рисунком 17 и слейте отстой до появления чистого топлива. Заверните пробку.

Слив отстоя производите в емкость.

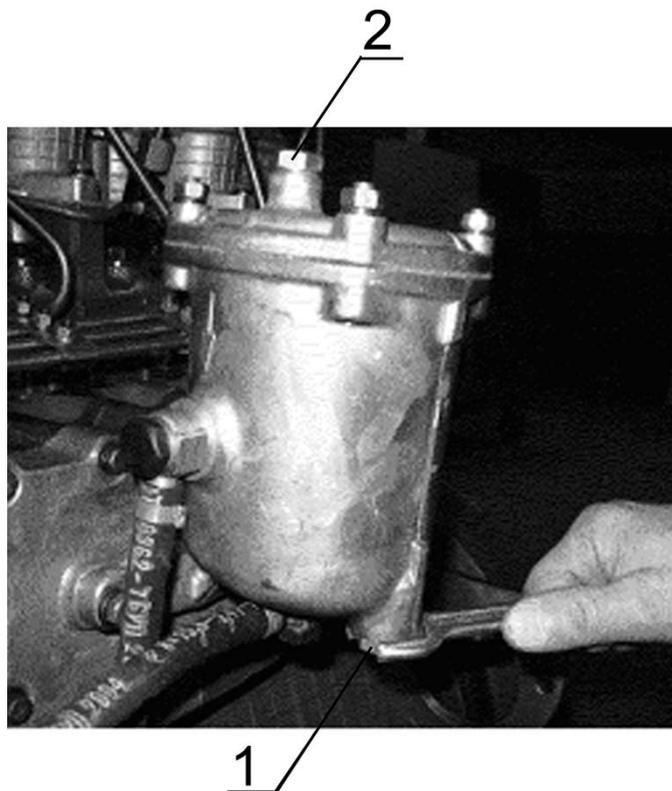


Рисунок 17– Слив отстоя из фильтра тонкой очистки топлива.

#### 3.2.9.2 Фильтр тонкой очистки топлива неразборный

Отверните пробку 4 в нижней части фильтра тонкой очистки топлива на 2...3 оборота в соответствии с рисунком 18 и слейте отстой до появления чистого топлива. Заверните пробку.

Слив отстоя производите в емкость.

### 3.2.10 Замена фильтра тонкой очистки топлива

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

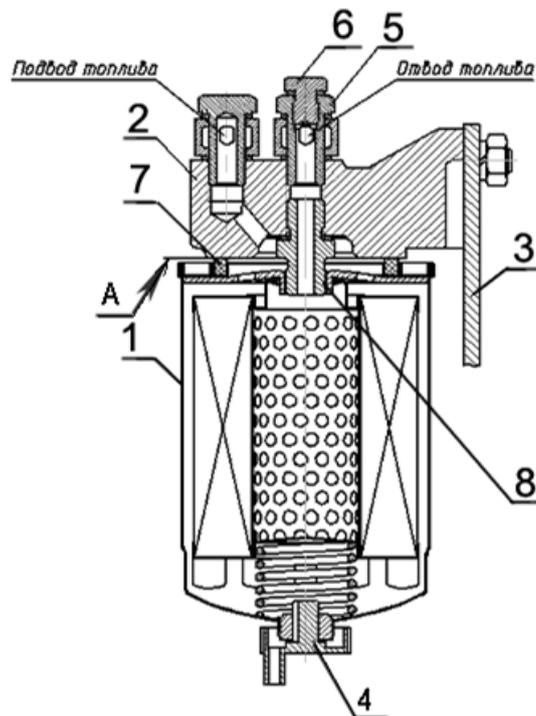
Замену фильтра производите через каждые 40 тыс. км пробега в соответствии с рисунком 18, для чего:

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

- отверните фильтр 1 со штуцера 8 в корпусе 2 и установите вместо него новый фильтр ФТ024–1117010 (ОАО «Автоагрегат», г.Ливны, РФ),, поставляемый в сборе с прокладкой 7, которую предварительно смажьте моторным маслом;

– после касания прокладки 7 установочной площадки А на корпусе 2 поверните фильтр еще на  $\frac{3}{4}$  оборота. При этом, доворачивание фильтра производите только усилием рук;

– откройте краник топливного бака и заполните систему топливом в соответствии с п. 3.2.12.



1 – фильтр; 2 – корпус; 3 – кронштейн; 4 – пробка (для слива отстоя); 5 – штуцер отводящий; 6 – пробка (для выпуска воздуха); 7 – прокладка; 8 – штуцер.

Рисунок 18 – Замена фильтра тонкой очистки топлива.

### 3.2.11 Замена фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки топлива

Срок службы фильтрующего элемента зависит от чистоты применяемого топлива.

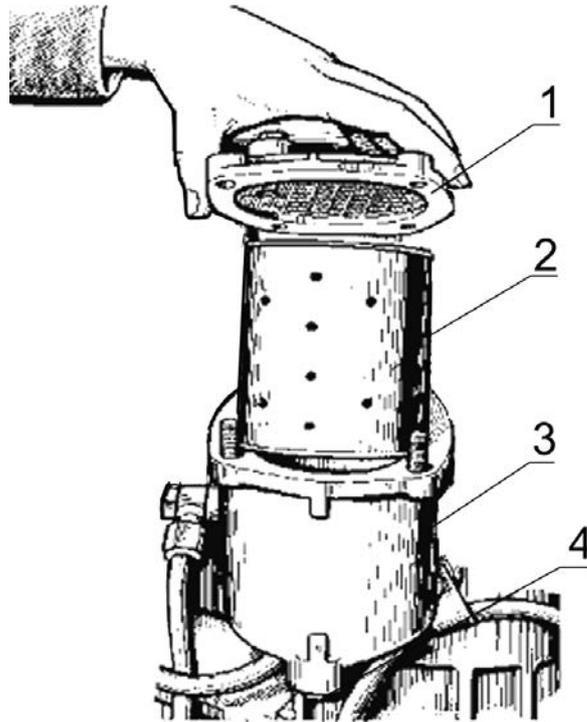
Замену фильтрующего элемента в соответствии с рисунком 19 производите через каждые 40 тыс. км пробега, для чего:

- закройте краник топливного бака;
- слейте топливо из фильтра, отвернув пробку 4 в нижней части корпуса, отверните гайки крепления крышки и снимите крышку 1;
- выньте из корпуса фильтрующий элемент 2;
- промойте дизельным топливом внутреннюю полость корпуса фильтра 3;

– соберите фильтр с новым фильтрующим элементом 240–1117030 (ПЧУП «Эфатон», г. Новогрудок, РБ);

– откройте краник топливного бака и заполните систему топливом в соответствии с п. 3.2.12.

В дальнейшем заказывайте фильтрующий элемент 240–1117030 по адресу: 231400, РБ, Гродненская обл., г. Новогрудок, ул. Октябрьская, 19, ПЧУП «Эфатон».



1 – крышка фильтра; 2 – элемент фильтрующий; 3 – корпус фильтра; 4 – пробка.

Рисунок 19 – Замена фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки топлива.

### 3.2.12 Удаление воздуха из топливной системы

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

а) топливная система с неразборным фильтром тонкой очистки 3 (Рисунок 20)

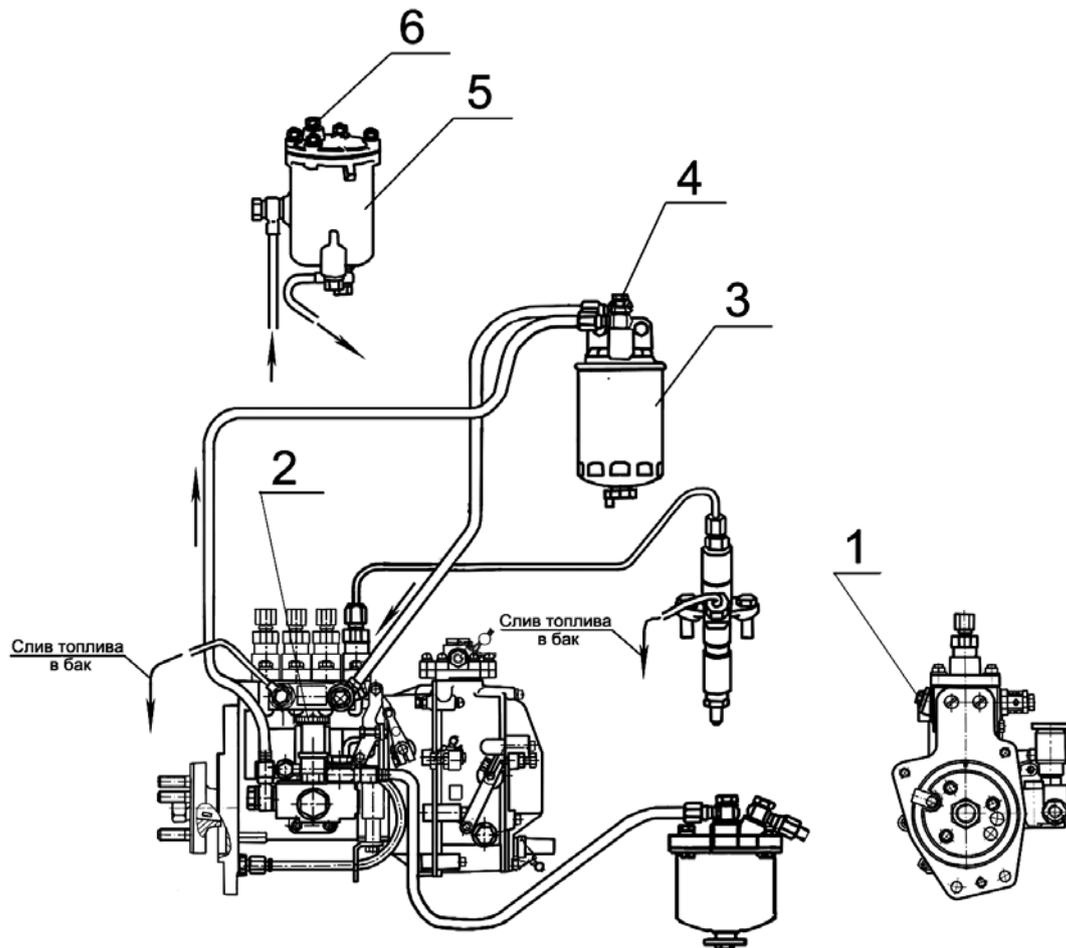
Отверните пробку 4, расположенную на болте крепления отводящего штуцера, на 2..3 оборота. Прокачайте систему с помощью подкачивающего насоса 2, заворачивая пробку при появлении топлива без пузырьков воздуха.

Отверните пробку 1 на корпусе топливного насоса. Прокачайте систему с помощью подкачивающего насоса до появления топлива без пузырьков воздуха, заворачивая при этом пробку 1.

б) топливная система со сменным фильтрующим элементом фильтра тонкой очистки 5 (Рисунок 20)

Отверните пробку 6 на крышке фильтра 5. Прокачайте систему с помощью подкачивающего насоса 2, заворачивая пробку при появлении топлива без пузырьков воздуха.

Отверните пробку 1 на корпусе топливного насоса (расположение пробки для спуска воздуха на топливных насосах смотри на рисунках 5, 6). Прокачайте систему с помощью подкачивающего насоса до появления топлива без пузырьков воздуха, заворачивая при этом пробку 1.



1 – пробка (для выпуска воздуха); 2 – насос подкачивающий; 3 – фильтр топливный неразборный; 4 – пробка; 5 – фильтр топливный разборный; 6 – пробка.

Рисунок 20 – Удаление воздуха из топливной системы.

### 3.2.13 Обслуживание воздухоочистителя

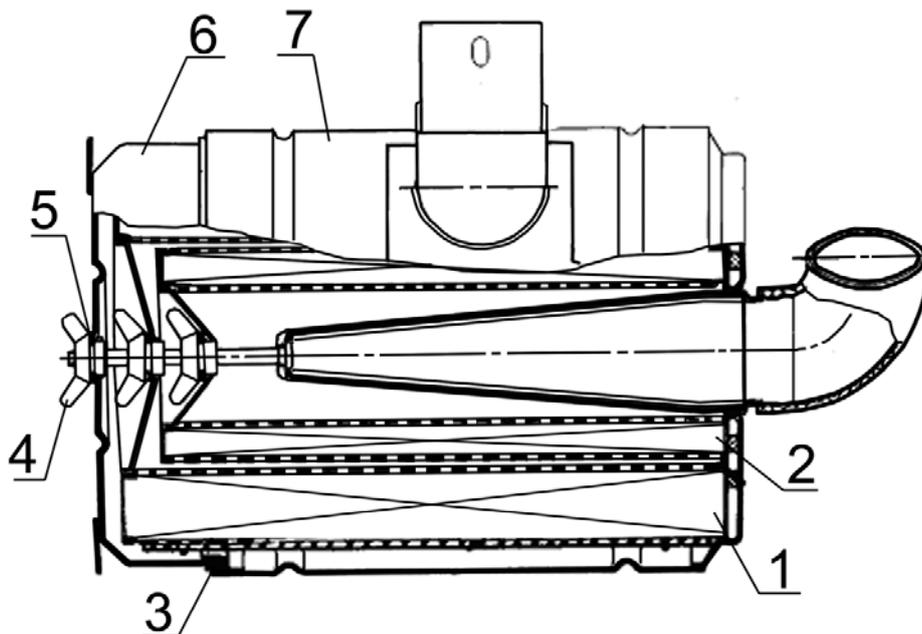
Обслуживание воздухоочистителя с бумажными фильтрующими элементами из специального высокопористого картона проводите через каждые 80 тыс. км пробега или, при необходимости, по показаниям сигнализатора засоренности. Обслуживание воздухоочистителя заключается в продувке основного фильтрующего элемента,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

Обслуживание воздухоочистителя в соответствии с рисунком 21 выполняйте в следующей последовательности:

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

Вынимать из корпуса контрольный фильтрующий элемент 2 не рекомендуется.

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



1 – элемент фильтрующий основной; 2 – элемент фильтрующий контрольный; 3 – прокладка; 4 – гайка–барашек; 5 – кольцо; 6 – поддон; 7 – корпус.

Рисунок 21 – Воздухоочиститель.

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

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

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

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

### 3.2.13.1 Проверка герметичности соединений воздухоочистителя и впускного тракта

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

Для проверки герметичности используйте устройство КИ–4870 ГОСНИТИ.

При отсутствии устройства герметичность соединений проверьте визуально.

### 3.2.14 Проверка зазора между клапанами и коромыслами

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

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

- впускные клапаны –  $0,25^{+0.05}_{-0.10}$  мм;
- выпускные клапаны –  $0,45^{+0.05}_{-0.10}$  мм.

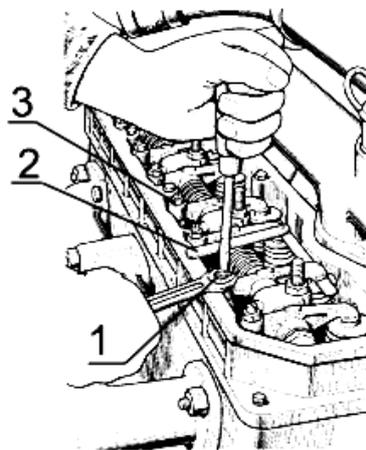
При регулировке зазор между торцом стержня клапана и бойком коромысла на непрогретом дизеле устанавливайте:

- впускные клапаны –  $0,25^{-0.05}$  мм;
- выпускные клапаны –  $0,45^{-0.05}$  мм.

Регулировку производите в следующей последовательности:

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

Для регулировки зазора отпустите контргайку винта на коромысле регулируемого клапана в соответствии с рисунком 22 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.



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

Рисунок 22 – Регулировка зазора в клапанах

### 3.2.15 Обслуживание топливного насоса высокого давления

В процессе эксплуатации топливного насоса высокого давления при износе основных деталей нарушаются регулировочные параметры ТНВД.

Смазка ТНВД централизованная от системы смазки дизеля через специальный маслопровод.

Если ТНВД останется без смазки, то он выйдет из строя!

Необходимый уровень масла в картере насоса устанавливается автоматически.

Для снижения износов прецизионных деталей не допускается работа ТНВД без фильтрующего элемента или с засоренным фильтром тонкой очистки топлива. Также не допускается работа с топливом, имеющим повышенное содержание воды.

При необходимости, а также через каждые 120 тыс. км пробега необходимо снять ТНВД с дизеля и проверить топливный насос на стенде на соответствие регулировочным параметрам, приведенным в приложении Д, а также установочный угол опережения впрыска топлива на дизеле. При необходимости, произведите соответствующие регулировки.

Проверка и при необходимости регулировка топливного насоса должна выполняться квалифицированным специалистом в условиях мастерской на специальном регулировочном стенде, оборудованном приборами по ГОСТ 10578–96, в соответствии с требованиями завода–изготовителя топливного насоса.

Регулировочные параметры топливных насосов при проверке на стенде указаны в Приложении Д.

#### *Пломбировка топливного насоса высокого давления*

Топливные насосы после регулировки должны быть опломбированы. Возможность изменения регулировок способом, исключающим без снятия пломб.

### **3.2.16 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 каждые 120 тыс. км пробега или ремонте дизеля обязательно проверьте установочный угол опережения впрыска топлива на дизеле.

Значения установочного угла опережения впрыска топлива приведены в таблице 12.

Таблица 12

Топливный насос высокого давления	Дизель		
	Д-245.7E2	Д-245.9E2	Д-245.30E2
	Установочный угол опережения впрыска топлива, градусов поворота коленчатого вала		
773.1111005–20.05	2,5±0,5		
773.1111005–20.06		3,0±0,5	
773.1111005–20.07			4,0±0,5

Проверку установочного угла опережения впрыска топлива с топливными насосами, 773 (ОАО «ЯЗДА») производите в следующей последовательности:

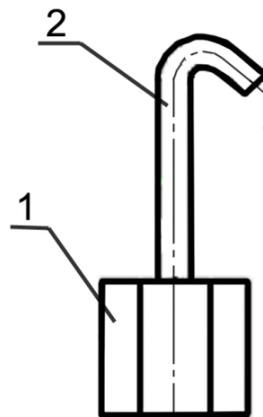
- установите поршень первого цилиндра на такте сжатия за  $40\text{--}50^\circ$  до ВМТ;6

- 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  $100\text{--}120$  мм с нажимной гайкой на одном конце и вторым концом, отогнутым в сторону на  $150\text{--}170^\circ$  в соответствии с рисунком 24;

- 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 (прокачивающим 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;



1 – нажимная гайка; 2 – трубка высокого давления.

Рисунок 23 – Эскиз контрольного приспособления.

- выверните в соответствии с рисунком 25 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 13).

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

- снимите в соответствии с рисунком 25 крышку люка;
- совместите фиксатор с отверстием в маховике, поворачивая в ту или другую сторону коленчатый вал;

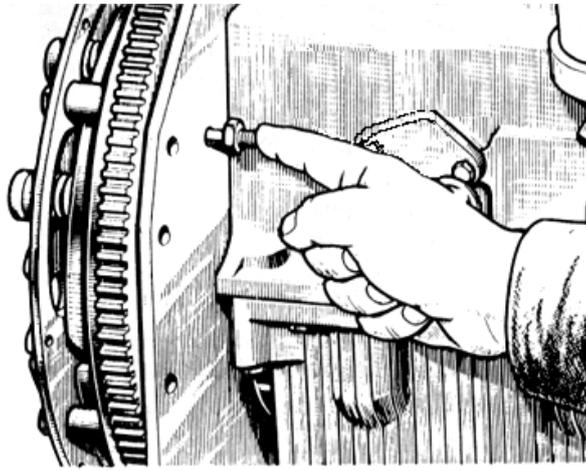


Рисунок 24 – Установка фиксатора в отверстие заднего листа и маховика.

– 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;

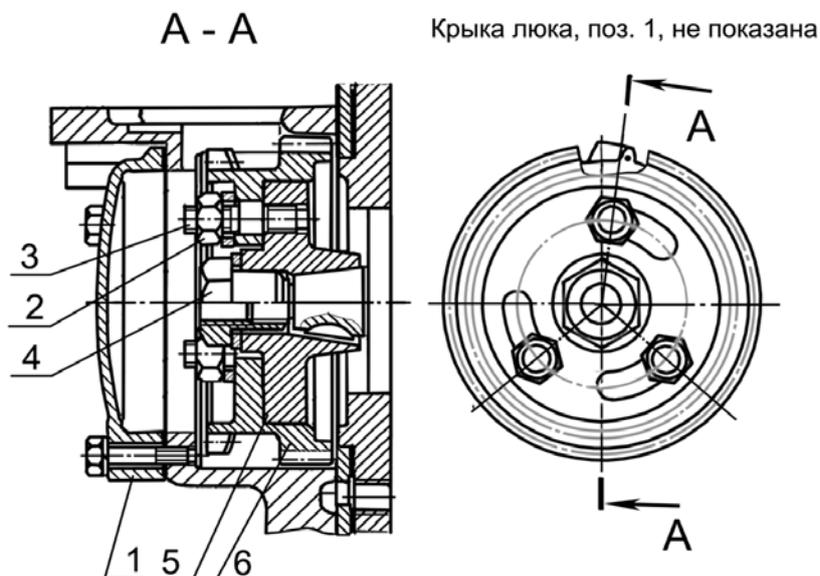
– создайте избыточное давление в головке топливного насоса до появления сплошной струи топлива из трубки контрольного приспособления;

– 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 25 – Привод топливного насоса.

### 3.2.17 Проверка электромагнита останова топливного насоса

Проверку электромагнита останова (ЭМ) в сборе с топливным насосом на испытательном стенде производите в следующей последовательности:

- установите топливный насос в сборе с ЭМ на испытательный стенд;
- установите управляющий рычаг топливного насоса в положение максимальной подачи и зафиксируйте его;
- подсоедините провода от источника постоянного тока в соответствии с номинальным напряжением ЭМ к пусковой, удерживающей обмоткам и "массе" ЭМ в соответствии с рисунком 26.
- запустите стенд и установите обороты  $n=800 \text{ мин}^{-1}$ ;
- подайте напряжение на обе обмотки ЭМ, при этом рычаг должен переместиться в положение «Работа» (Рисунок 5а). Подача топлива из секций топливного насоса должна осуществляться;
- через 5...6 секунд работы снять напряжение с пусковой обмотки ЭМ. Подача топлива из секций топливного насоса должна осуществляться;
- снимите напряжение с удерживающей обмотки ЭМ. Подачи топлива из секций насоса не должно быть.

Включение обмоток одновременное, с последующим отключением пусковой обмотки ограничительным устройством, встроенным в электромагнит. Время включения пусковой обмотки не более 2 сек.

Проверку работоспособности электромагнита на дизеле осуществляйте трехкратным включением при номинальном рабочем напряжении. Электромагнит должен обеспечивать надежное срабатывание и удержание рычага топливного насоса в положении "Работа".

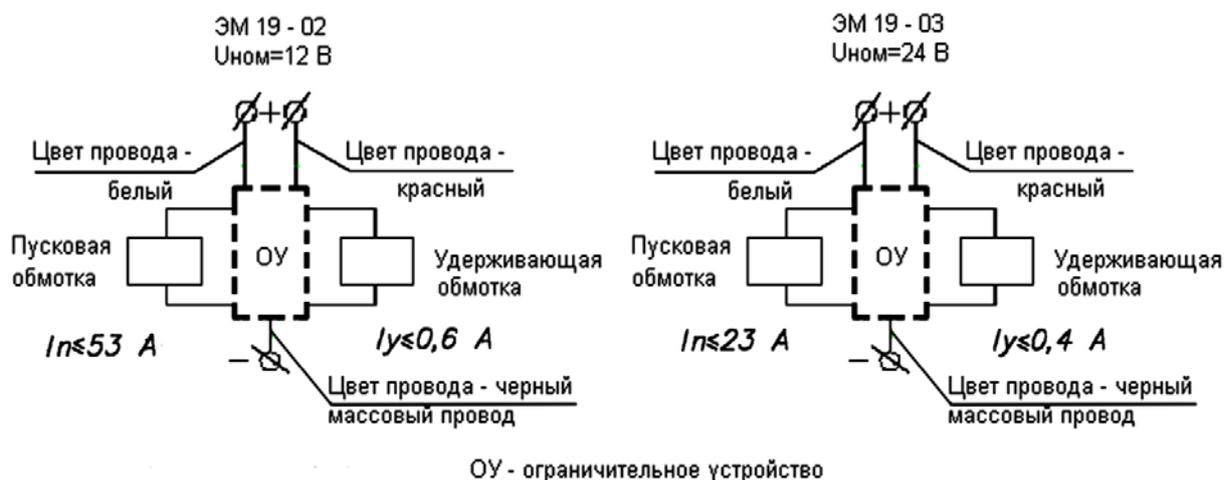


Рисунок 26 – Схема электрическая подключения электромагнита останова.

### 3.2.18 Проверка форсунок на давление начала впрыска и качество распыла топлива

Проверку форсунок производите через каждые 120 тыс. км пробега.

Снимите форсунки с дизеля и проверьте их на стенде.

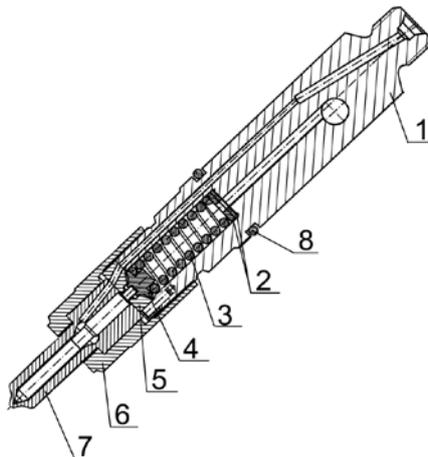
Форсунка считается исправной, если она распыливает топливо в виде тумана из всех пяти отверстий распылителя, без отдельно вылетающих капель, сплошных струй и сгущений. Начало и конец впрыска должны быть четкими, появление капель на носке распылителя не допускается.

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

При необходимости отрегулируйте форсунки изменением общей толщины регулировочных шайб 2 (Рисунок 27): увеличение общей толщины регулировочных шайб (увеличение сжатия пружины) повышает давление, уменьшение – понижает. Изменение толщины шайб на 0,1мм приводит к изменению давления начала подъема иглы форсунки на 1,3... 1,5 МПа.

Значения давления начала врыскивания для форсунок: 455.1112010–50 – 24,5<sup>+1,2</sup> МПа; 172.1112010–11.01 – 25,0...26,2 МПа.

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



1 – корпус форсунки; 2 – шайба регулировочная; 3 – пружина; 4 – штанга форсунки; 5 – проставка; 6 – гайка распылителя; 7 – распылитель; 8 – кольцо уплотнительное.

Рисунок 27 – Форсунка.

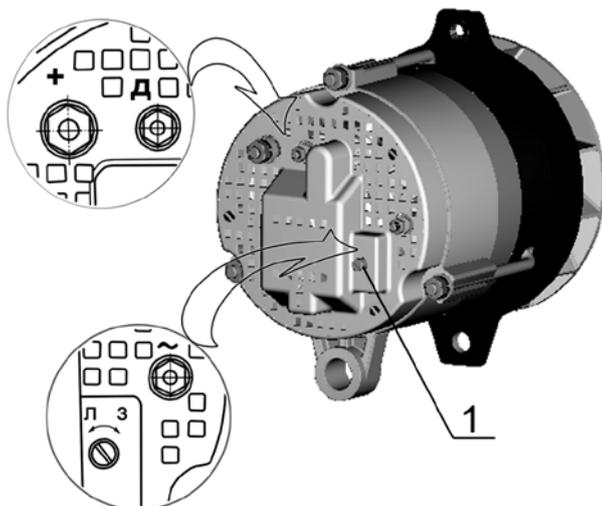
### 3.2.19 Обслуживание генератора

В процессе эксплуатации дизеля специального обслуживания генератора не требуется. Посезонная регулировка напряжения генератора в соответствии с рисунком 29 осуществляется винтом посезонной регулировки напряжения "Зима–Лето", расположенным на задней стенке генератора.

Дизели могут комплектоваться генераторами с автоматической посезонной регулировкой напряжения. При этом винт 1 (рисунок 28) отсутствует.

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

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



1 – винт посезонной регулировки напряжения

Рисунок 28 – Посезонная регулировка напряжения генератора

### 3.2.20 Проверка натяжения ремня вентилятора

Проверку производите через каждые 5 тыс. км пробега.

Натяжение ремня вентилятора считается нормальным, если прогиб его на ветви шкив коленчатого вала – шкив генератора, в соответствии с рисунком 29, находится в пределах 12–17 мм при нажатии на ремень 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.

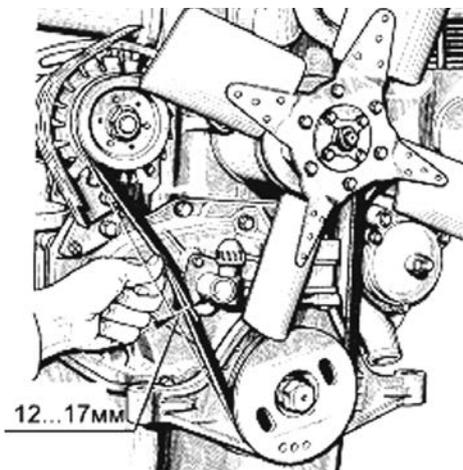


Рисунок 29 – Проверка натяжения ремня вентилятора.

### 3.2.21 Проверка состояния стартера дизеля

Через каждые 120 тыс. км пробега:

Проверьте затяжку крепежных болтов, при необходимости подтяните их;

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

Снимите крышку со стороны коллектора и проверьте состояние щеточно-коллекторного узла. Рабочая поверхность коллектора должна быть

гладкой и не иметь значительного подгара. Если коллектор загрязнен или имеет следы значительного подгара, протрите его чистой салфеткой, смоченной в бензине. При невозможности устранения грязи или подгара протиркой, зачистите коллектор мелкой шлифовальной шкуркой. При значительных подгарах коллектора, не поддающихся зачистке, проточите коллектор на станке.

Щетки должны свободно перемещаться в щеткодержателях и плотно прилегать к коллектору. При износе щеток до высоты 13 мм, а также при наличии значительных сколов замените их новыми.

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

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

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

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

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

### **3.2.22 Обслуживание турбокомпрессора**

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

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

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

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

### **3.2.23 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.

## 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

### 4.1 Основные указания по разборке и сборке дизеля

#### 4.1.1 Общие 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 смазки, ухудшение пусковых качеств.

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

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

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

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

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

Перечень возможных отказов и повреждений составных частей дизеля и условия их устранения текущим ремонтом приведен в таблице 13.

Таблица 13

Составная часть дизеля	Отказы и повреждения, устраняемые текущим ремонтом в условиях:	
	мастерских хозяйства	специализированных ремонтных участков, предприятий
Турбокомпрессор	–	все отказы и повреждения
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; повреждения резьбовых отверстий
Гильза – поршень	снижение или потеря уплотняющей способности сопряжения	–
Насос водяной	все отказы и повреждения	–
Насос масляный	–	снижение производительности
Насос шестеренный	–	снижение производительности
Муфта сцепления	–	все отказы и повреждения
Компрессор	–	снижение производительности
Стартер	эрозийный износ контактной пары реле стартера; износ щеток, коллектора	межвитковое замыкание в катушках; повреждение изоляции катушек; износ подшипников; отказ привода

#### 4.1.2 Меры безопасности

К текущему ремонту допускаются рабочие, прошедшие специальное обучение и имеющие удостоверение о присвоении квалификации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности, а также обучение и проверку знаний по вопросам охраны труда, и обеспеченные спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты.

Демонтаж неисправных узлов производите только на неработающем дизеле.

При осмотре дизеля пользуйтесь переносной лампой напряжением не более 12 В.

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

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

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

Недопустимо устанавливать крупные детали и агрегаты друг на друга, создавая аварийную композицию.

Мойку деталей и узлов выполнять на специально оборудованном рабочем месте.

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

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

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

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

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

При выполнении работ на сверлильном или обдирочно–шлифовальном станке, или использовании пневмоинструмента необходимо соблюдать установленные меры предосторожности.

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

Рабочее помещение должно быть обеспечено средствами пожаротушения.

## 4.2 Текущий ремонт составных частей

Таблица 15

Описание последствий отказов и повреждений	Возможные причины	Указания по установлению последствий отказов и повреждений сборочной единицы	Указания по устранению последствий отказов и повреждений
<b>Дизель</b>			
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 запуск дизеля. Снижена динамика набора оборотов при увеличении подачи топлива. Из выпускной трубы идет, белый дым	2.1 Недостаточная герметичность в камере сгорания при посадке тарелок клапанов в седла клапанов	Методом исключения проведите идентификацию неисправностей дизеля и турбокомпрессора по таблице (Приложение Е)	Снимите головку цилиндров с двигателя и выполните притирку клапанов, (п.4.2.2)

### 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.

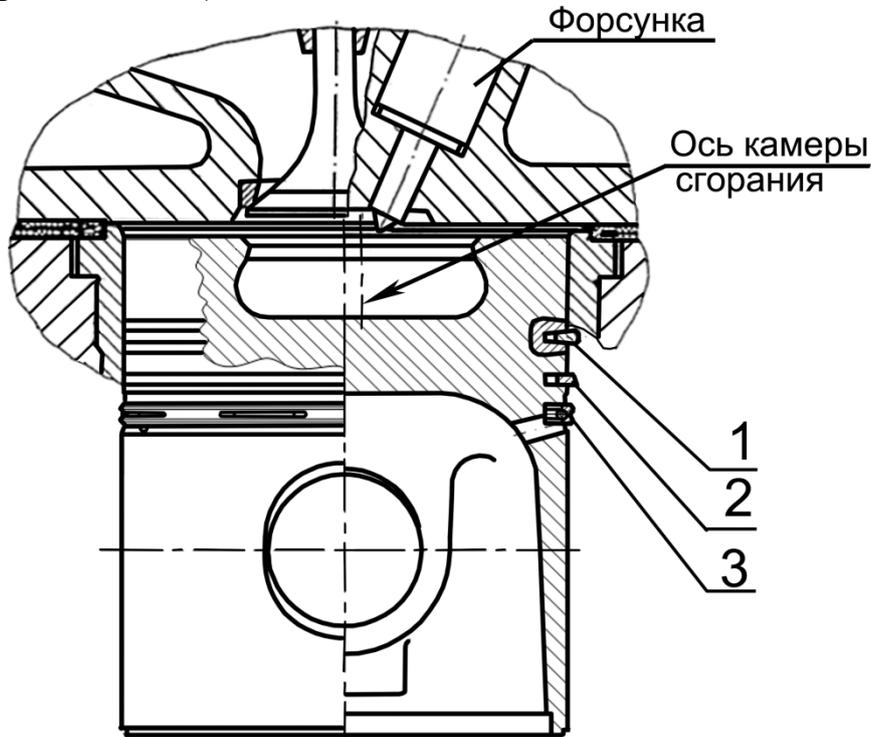
На каждый поршень дизеля, в соответствии с рисунком 30, устанавливаются верхнее компрессионное кольцо трапецеидальное, одно компрессионное конусное кольцо и одно маслоъемное кольцо коробчатого типа с пружинным расширителем. Компрессионные кольца на торцевой поверхности у замка имеют маркировку «верх» и «ТОР», которая при установке колец должна быть обращена к днищу поршня. Стык расширителя маслоъемного кольца не должен совпадать с замком кольца.

Замки поршневых колец располагайте на равном расстоянии по окружности.

Вставьте поршень с шатуном в цилиндр, установите крышку шатуна.

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

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



1 – верхнее компрессионное кольцо; 2 – компрессионное конусное кольцо; 3 – масло-съемное кольцо.

Рисунок 30 – Схема установки поршневых колец.

#### 4.2.2 Основные указания по притирке клапанов

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

Отверните болты крепления головки, снимите головку.

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

Притирать клапаны на специальных станках типа ОПР–1841А или на стендах ОР–6687М. На фаски клапанов или на фаски гнезд головки цилиндров нанести пасту, приготовленную по одному из следующих составов:

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

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

Притирку продолжайте до тех пор, пока на фаске клапана и на фаске седла клапана не появится непрерывный матовый поясok шириной не менее

1,5 мм, разрывы полоски или наличие рисок не допускаются. Допускается разность ширины пояска не более 0,5 мм.

После притирки клапаны и головку промыть.

При сборке головки стержень клапана смазать моторным маслом.

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

#### 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.

Затяжку болтов производить динамометрическим ключом в следующей последовательности:

- 1) затянуть все болты моментом 180 Н&м;
- 2) отвернуть все болты на  $90^\circ$  (четверть оборота);
- 3) затянуть все болты моментом 200 Н&м;
- 4) довернуть все болты на  $30^\circ$  (на  $\frac{1}{2}$  грани).

При проверке момент затяжки должен составлять  $220_{-10}^{+20}$  Н · м.

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

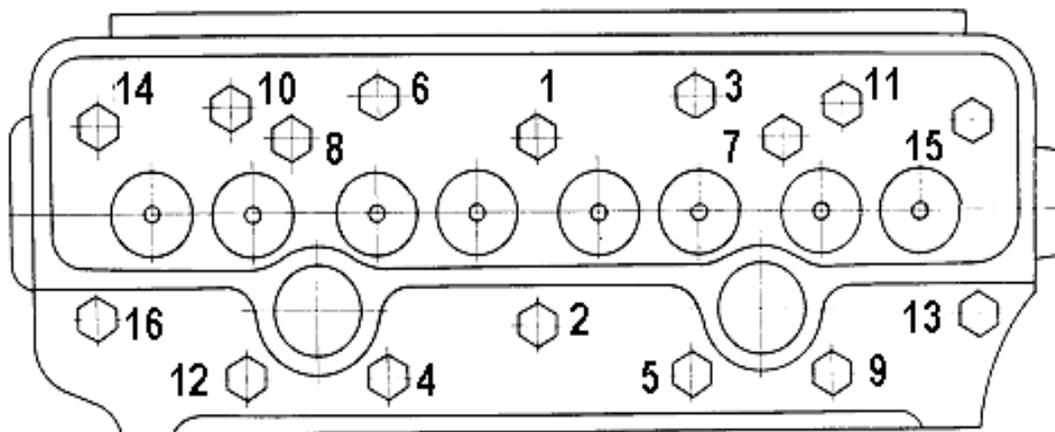


Рисунок 31 – Схема последовательности затяжки болтов крепления головки цилиндров

#### 4.2.4 Основные указания по разборке и сборке муфты сцепления

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

На нажимном диске могут быть установлены балансировочные болты, снимать которые не допускается.

## 5. ХРАНЕНИЕ

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

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

Хранение двигателей независимо от времени года должно производиться в соответствии с ГОСТ 7751–2009, при котором трактор, комбайн, машину с установленным на нем двигателем необходимо поставить в закрытое помещение или под навес. Допускается хранить тракторы, комбайны, машины на открытых оборудованных площадках при обязательном выполнении работ по герметизации (см. ниже).

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

При подготовке двигателя к хранению необходимо выполнить следующие работы:

– залить масло в двигатель в соответствии с Химмотологической картой.

– залить охлаждающую жидкость в соответствии с Химмотологической картой.

– в составе транспортного средства также залить дизельное топливо соответствующее техническим требованиям СТБ–1658–2012 класса К5 зимнего сорта (при необходимости прокачайте систему).

### *Примечание для двигателей, находившихся в эксплуатации:*

Если двигатель был в эксплуатации, то находящееся в нем масло необходимо подвергнуть физико–химическому анализу на соответствие нормам (щелочное число, вязкость, содержание воды).

В случае несоответствия показателей нормам, масло, находящееся в двигателе, 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 двигатель и дайте ему поработать 15 минут. Заглушите двигатель, технические жидкости не сливайте.

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

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

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

При хранении трактора, с/х машины под навесом или на открытой площадке снимите с двигателя 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 двигателей, хранящихся неустановленными на трактор, 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, фланцевый разъем выпускного отверстия турбокомпрессора (для двигателей без выпускного патрубка, трубы).

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

Перед пуском трактора, комбайна, машины в работу выполните все подготовительные работы в соответствии с указаниями соответствующих пунктов руководства по эксплуатации.

#### *Рекомендации по хранению ремня*

При хранении двигателя 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 двигателя проверьте состояние ремня на наличие дефектов, при обнаружении дефектов замените ремень.

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



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

## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

При транспортировании дизелей наружные отверстия должны быть закрыты заглушками.

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

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

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

## 7 УТИЛИЗАЦИЯ

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

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

– слить масло из системы смазки и отправить его в установленном порядке на повторную переработку;

– слить из системы охлаждения охлаждающую жидкость (если она использовалась при эксплуатации дизеля) и поместить ее в предназначенные для хранения емкости;

– произвести полную разборку дизеля на детали, рассортировав их на стальные, чугунные, алюминиевые, из цветных и драгоценных металлов, резины и пластмассы и отправить в установленном порядке на повторную переработку.

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

## Приложение А. (справочное)

## Химмотологическая карта

Таблица А.1

Номер позиции	Наименование, индекс сборочной единицы (функционально законченное устройство, механизм, узел трения)	Количество сборочных единиц в издании, шт.	Наименование и обозначение марок ГСМ				Масса (объем) ГСМ, заправляемых в изделие при смене (пополнении), кг (дм <sup>3</sup> )	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			

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 <sup>3</sup> )	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)***	См. руководство по эксплуатации или один раз в год*	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-245.35, 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 20W; 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 ТУВУ 300042199.010-2009, «Лукойл Авангард» 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 ТУВУ 300042199.010-2009	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 <sup>3</sup> )	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 <sup>3</sup>
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
6	Система охлаждения (без радиатора и соединительных патрубков)	1	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 Антифриз «FELIX CARBOX (-40)» Антифриз «FELIX CARBOX (-65)» ТУ 2422-068-36732629-2006 производства ООО «Тосол-Синтез-Инвест», г. Дзержинск, РФ	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.

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 <sup>3</sup> )	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 производстваУП «АзотХимФортис», г. Гродно, РБ.</p> <p>Жидкости охлаждающие низкотемпературные «ГАЗПРОМНЕФТЬ АНТИФРИЗ»СТО 84035624-166-2015 производстваООО «Газпромнефть-СМ», РФ</p> <p>Жидкость охлаждающая «ТОСОЛ ЭКО-100М» ТУ ВУ 400048086.028-2017 производства ОАО «Гомельхимторг», г. Гомель, РБ</p>				8,1 (7,5)	Один раз в два года	Обязательна проверка потребителем охлаждающих жидкостей по входному контролю.

\* Допускается применение иных моторных масел соответствующих классам CF-4 и выше по классификации API или E3 и выше по классификации ACEA, с вязкостью, соответствующей, температуре окружающего воздуха на месте эксплуатации дизеля.

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

\*\* Масса (объем) масла до метки «max» масломера при установке дизеля в горизонтальном положении.

\*\*\* Масса (объем) масла до метки «max» масломера при установке дизеля с уклоном вверх передней части под углом 4°.

\*\*\*\* Для дизелей, укомплектованных электрофакельным подогревателем.

## Приложение Б. (справочное)

### Ведомость ЗИП

Прикладываемая к дизелю ведомость ЗИП содержит перечень запасных частей, инструментов и принадлежностей. В данной ведомости оговорены обозначения запасных частей и инструмента, коды продукции, наименование запасных частей и инструмента, место укладки, применяемость, количество запасных частей в изделии и комплекте.

В зависимости от модификации и исполнения дизеля, каждому ЗИП присваивается отдельное обозначение (номер).

Номер ведомости ЗИП указан в паспорте на дизель.

## Приложение В. (справочное)

### Размерные группы гильз цилиндров и поршней

Таблица В.1

Маркировка групп	Диаметр гильзы, мм	Диаметр юбки поршня, мм
Б	110 <sup>+0.06</sup> <sub>+0.04</sub>	110 <sup>-0.06</sup> <sub>-0.08</sub>
С	110 <sup>+0.04</sup> <sub>+0.02</sub>	110 <sup>-0.08</sup> <sub>-0.10</sub>
М	110 <sup>+0.02</sup>	110 <sup>-0.10</sup> <sub>-0.12</sub>

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

### Номинальные размеры коренных и шатунных шеек коленчатого вала

Таблица В.2

Обозначение номинала вкладышей	Диаметр шейки вала, мм	
	коренной	шатунной
1Н	75,25 <sup>-0.082</sup> <sub>-0.101</sub>	68,25 <sup>-0.077</sup> <sub>-0.096</sub>
2Н	75,00 <sup>-0.082</sup> <sub>-0.101</sub>	68,00 <sup>-0.077</sup> <sub>-0.096</sub>

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

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

- «2К» – коренные шейки второго номинала;
- «2Ш» – шатунные шейки второго номинала;
- «2КШ» – коренные и шатунные шейки второго номинала.

**Приложение Г. (справочное)**  
**Регулировочные параметры дизеля**

Таблица В.1 – Регулировочные параметры дизеля

Наименование	Единица измерения	Значение
		номинальное
Давление масла в системе (на прогретом дизеле) при номинальной частоте вращения коленчатого вала	МПа	0,25 – 0,35
Рекомендуемая температура охлаждающей жидкости (тепловой режим)	°С	85–95
Прогиб ремня вентилятора при усилии 40 Н (4 кгс) на ветви, расположенной между шкивами генератора и коленчатого вала	мм	12–17
Зазор между бойком коромысла и торцом стержня клапана на непрогретом дизеле для впускных и выпускных клапанов:		
а) для впускных клапанов	мм	0,25 <sup>+0.05</sup> <sub>-0.10</sub>
б) для выпускных клапанов		0,45 <sup>+0.05</sup> <sub>-0.10</sub>
Установочный угол опережения впрыска топлива до ВМТ для	град	Смотри таблицу 13
Давление начала впрыска топлива	МПа	25,0...26,2
Момент затяжки основных резьбовых соединений:	Н·м	
– болтов коренных подшипников		200–220
– гаек болтов шатунных подшипников		180–200
– болтов крепления головки цилиндров		210–230
– болтов крепления маховика		180–200
– болтов крепления противовеса		120–140
– болтов крепления форсунок		20–25
– болта шкива коленчатого вала		270–300
– гайка колпака центробежного масляного фильтра		35–50

## Приложение Д. (справочное)

## Регулировочные параметры топливного насоса высокого давления

Таблица Д.1 – Регулировочные параметры топливных насосов при проверке на стенде

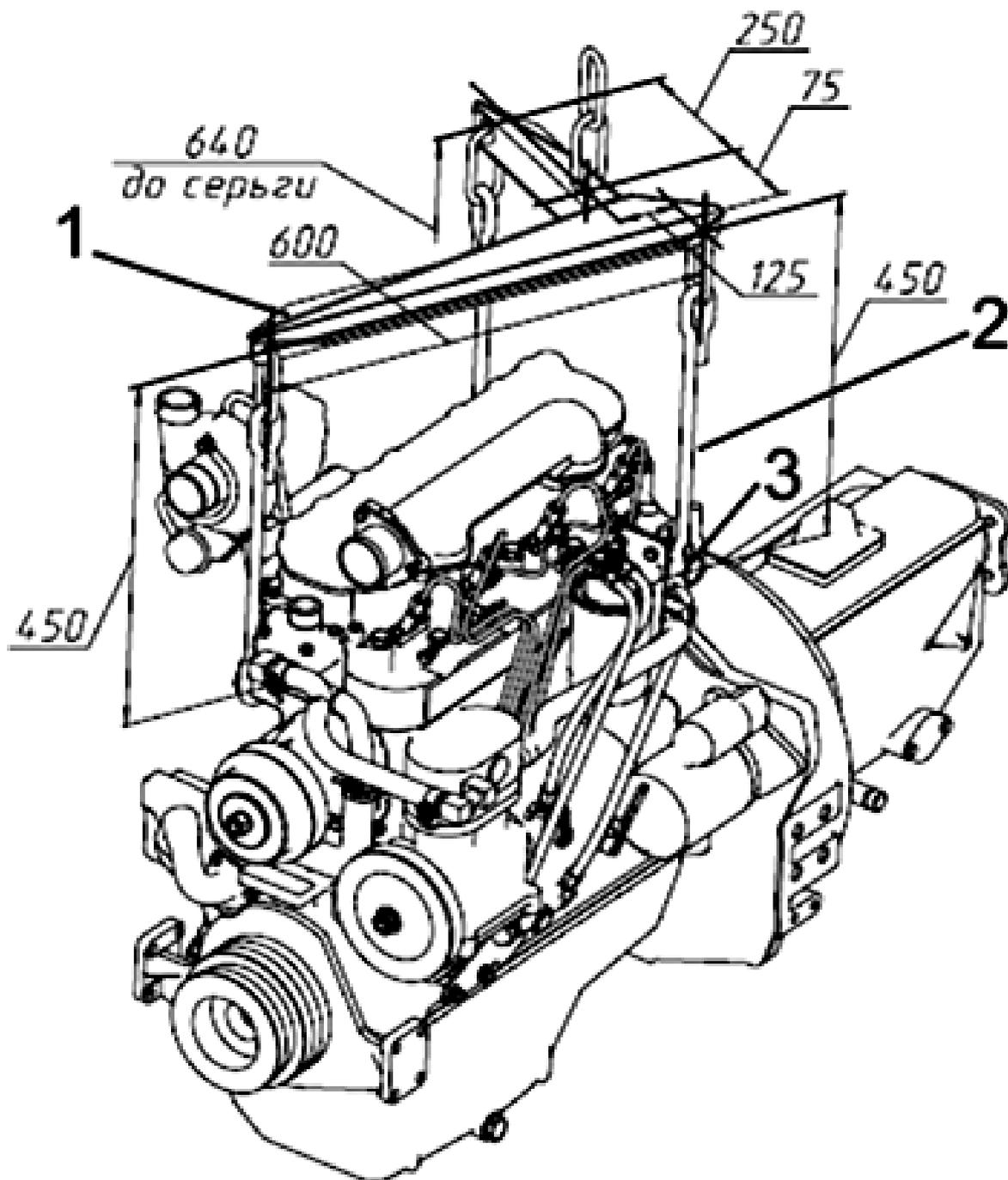
Наименование	Единица измерения	Значения параметров для дизелей:		
		Д–245.7E2	Д–245.9E2	Д–245.30E2
		Топливный насос		
		773.1111005–20.05	773.1111005–20.06	773.1111005–20.07
1. Средняя цикловая подача топлива по линиям высокого давления при частоте вращения 100 мин <sup>-1</sup>	мм <sup>3</sup> /цикл	≥160	≥160	≥160
2. Номинальная частота вращения кулачкового вала	мин <sup>-1</sup>	1100±10	1100±10	900±10
3. Средняя цикловая подача топлива при номинальной частоте вращения	мм <sup>3</sup> /цикл	100±2	111±2	122±2
4. Неравномерность подачи топлива при номинальной частоте вращения, не более	%	6		
5. Частота вращения при начале действия регулятора	мин <sup>-1</sup>	1220 <sup>+20</sup>	1220 <sup>+20</sup>	1220±20
6. Частота вращения, соответствующая полному автоматическому отключению топливоподачи регулятором, не более	мин <sup>-1</sup>	1330	1330	1330
7. Средняя цикловая подача топлива при частоте вращения (мин <sup>-1</sup> ):	мм <sup>3</sup> /цикл			
– 750		89,5±2,5	97,5±2,5	114,5±2,5
– 550		80±3,0	88±3,0	98±3,0
8. Средняя цикловая подача топлива при отсутствии давления в пневмокорректоре и частоте вращения (мин <sup>-1</sup> ):	мм <sup>3</sup> /цикл			
–550		49...55	49...55	49...55

**Примечание:**

1. Проверку регулировочных параметров топливного насоса по п.п.3...7 производить при давлении воздуха в пневмокорректоре 0,08...0,10 МПа (ТНВД 773).
2. Регулировку и проверку топливных насосов высокого давления производить только в специализированных мастерских на безмоторных стендах с комплектом стендовых форсунок и трубопроводов, соответствующих требованиям заводов-изготовителей топливных насосов.

Приложение Ж. (справочное)

Схема строповки дизеля



1 – балка; 2 – захват; 3 – рым-болт.

Рисунок 29 – Схема строповки дизеля.

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

Таблица 1И

Наименование RU	Наименование Еп	Обозначение ММЗ	ДхН, мм	Масса, кг	Штрих-код индивидуальный	Колич., шт в группе	Штрих-код групп
<b>Д-245E2</b>							
1. Фильтр очистки топлива	Fuel filter						
1.1. С ТНВД		245-1117030	85x150	0,68	4811946030121	12	4811946030497
1.2. С CommonRail		260-1117040	96x218,5	0,95	4811946030725	12	4811946030626
2. Фильтр очистки масла	Oil filter	245-1017070	97,5x139	0,65	4811946030343	15	4811946030596
3. Элемент фильтрующий очистки воздуха	Air filter						
3.1. Основной		245-1109300	228x287	1,8	4811946030206	1	-
3.2. Контрольный		245-1109300-01	124x262	1,2	4811946030213	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».**