

Руководство по сервисному обслуживанию

Бульдозер D9-12

на базе гусеничного промышленного
трактора общего назначения D10.00.000 CO

Идентификация документа

Номер заказа: _____

Издание: _____

Версия: _____

Разработано: инженерно-конструкторский отдел

Идентификация изделия

Изготовитель: ООО «ДСТ-УРАЛ»

Действительно для: D10.00.000 CO

Адрес: **ООО «ДСТ-УРАЛ»**

454081 г. Челябинск, ул. Героев Танкограда, д.28-П;

Телефон сервисного отдела: +7(351) 773-47-77 / 8800-500-61-45

Сайт: www.TM10.ru

E-mail: dst-tm10@mail.ru

Форма для обратной связи

Нам нужно Ваше мнение с целью непрерывного совершенствования выпускаемой продукции.

Просьба заполнить форму ниже, написав ваши данные, комментарии, идеи и предложения по совершенствованию конструкции машины, а потом сфотографировать и отправить нам по E-mail, либо через систему обмена мгновенными сообщениями или факсу данную страничку.

Кому: ООО «ДСТ-УРАЛ»;

454081 г. Челябинск, ул. Героев Танкограда, д.28-П;

Телефон сервисного отдела: +7(351) 773-47-77 / 8800-500-61-45

Сайт: www.TM10.ru

E-mail: dst-tm10@mail.ru / dst-tm10@tm10.ru

Идеи, комментарии (просьба указать серийный номер машины):

Сведения о Вас:

Модель машины/серийный №: _____

Фирма: _____

Имя: _____

Адрес: _____

Телефонный номер: _____

Дилер: _____

Спасибо за Ваше содействие!

Предисловие

Информация для пользователя

Данное руководство по сервисному обслуживанию ориентировано на квалифицированный персонал, специалистов организации ООО «ДСТ-УРАЛ» (далее по тексту ДСТ-УРАЛ) и ее дилеров.

Руководство содержит информацию по ремонту и техническому обслуживанию строительных и дорожных машин ДСТ-УРАЛ. Данное руководство по сервисному обслуживанию не содержит базовых знаний по электрооборудованию, гидравлике, механике, а также по двигателю и его системам. Поэтому необходимо специализированное, квалифицированное обучение. ДСТ-УРАЛ предлагает свое участие в программе обучения по выпускаемой продукции.

В данном руководстве по сервисному обслуживанию Вы найдете следующую информацию:

- специализированные инструменты и приспособления;
- технические данные;
- межсервисные интервалы и работы по сервисному обслуживанию;
- контрольные и регулировочные работы;
- описания устройства и функционирования;
- работы по монтажу и демонтажу;
- принципиальные схемы электрооборудования, схемы гидравлических систем;

Данные по обслуживанию и эксплуатации см. в руководстве по эксплуатации.

Информацию по запасным частям см. в каталоге запасных частей. Соблюдайте действующие местные правила по технике безопасности.

Данный документ разрешается тиражировать, в т.ч. частично, только с разрешения компании ДСТ-УРАЛ.

Мы сохраняем за собой право на внесение любых изменений.

Обозначение предупредительных указаний

	Это – предупреждающий знак. Он информирует о возможной опасности травмирования. Для предотвращения травмирования или гибели людей соблюдайте все требования данного предупреждающего знака.
---	---

Предупреждающий знак всегда используется совместно с «сигнальными» словами

ОПАСНОСТЬ
ОСТОРОЖНО
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

	ОПАСНОСТЬ	Указывает на непосредственно опасную ситуацию, которую, если ее не предотвратить, может привести к тяжелым травмам или смерти.
	ОСТОРОЖНО	Указывает на опасную ситуацию, которую, если не предотвратить, может привести к серьезной травме или смерти.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Указывает на опасную ситуацию, которую, если не предупредить, может привести к травмам легкой или средней тяжести.
	ВНИМАНИЕ	Указывает на опасную ситуацию, которую, если не предупредить, может привести к материальному ущербу.

СТРУКТУРА ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИХ УВЕДОМЛЕНИЙ

Предупреждающие уведомления структурированы следующим образом:



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Здесь Вы найдете информацию о типе и источнике опасности.

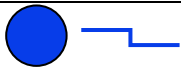
Здесь Вы найдете информацию о возможных последствиях, если вы проигнорируете предупреждение.

► Здесь Вас просят принять меры, чтобы избежать опасной ситуации.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Условное обозначение	Описание условного обозначения
	Примечание содержит полезную информацию и советы.
	Символ означает: «выполнить действие»
	Символ означает: «требование должно быть выполнено»
	Символ показывает: «результат выполненных действий»
	Символы, иллюстрирующие перечисление
	

ЦВЕТОВЫЕ МАРКЕРЫ ОБОЗНАЧЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СХЕМ

Цвет маркера	Толщина линий	Назначение (краткое описание гидролинии)
	<i>толстая</i>	<i>система охлаждения</i>
	<i>толстая</i> <i>тонкая</i>	<i>линия подпитки</i> <i>линия всасывания</i>
	<i>толстая</i> <i>тонкая</i>	<i>сливная линия</i> <i>дренажная линия</i>
	<i>толстая</i>	<i>линия управления</i>
	<i>толстая</i>	<i>рабочая линия навесного оборудования</i>
	<i>толстая</i>	<i>трансмиссия</i>

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	15
1.1 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ.....	15
1.1.1 Общие указания по технике безопасности.....	15
1.1.2 Правила техники безопасности для предотвращения ушибов и ожогов	16
1.1.3 Правила техники безопасности для предотвращения пожаров и взрывов	17
1.1.4 Указания по технике безопасности при пуске машины	18
1.1.5 Правила техники безопасности при пуске машины.....	18
1.1.6 Правила техники безопасности при производстве работ	19
1.1.7 Правила техники безопасности при стоянке машины	21
1.1.8 Указания по технике безопасности, соблюдаемые при транспортировке машины.....	21
1.1.9 Указания по технике безопасности, соблюдаемые при буксировке машины	22
1.1.10 Указания по технике безопасности, соблюдаемые при техническом обслуживании	23
1.1.11 Правила техники безопасности при проведении сварочных работах	27
1.1.12 Правила техники безопасности при работе с навесным оборудованием.....	27
1.1.13 Правила техники безопасности при подъеме машины краном.....	27
1.1.14 Указания по технике безопасности при обслуживании РВД (рукавов высокого давления)	28
1.1.15 Правила техники безопасности, соблюдаемые при производстве работ по техобслуживанию на машине с гидроаккумулятором.....	29
1.1.16 «ROPS» система защиты от опрокидывания и «FOPS» система структурной защиты от падающих объектов.....	29
1.1.16.1 Предотвращение несчастных случаев	29
1.1.16.2 Предотвращение травм	30
1.1.17 Оборудование и крепежные детали	30
1.1.18 Защита от вибраций.....	30
1.1.19 Видимость и углы обзора.....	31
1.1.19.1 Углы обзора	32
1.1.19.2 Действия, проводимые до и во время эксплуатации машины	33
1.1.20 Указания по технике безопасности для двигателя с электронным блоком управления	34

1.1.21	Указания по технике безопасности при работе двигателя с системой топливоподачи типа Common Rail	35
1.2	СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ	37
1.2.1	Специализированный инструмент для двигателя	37
1.2.2	Специализированный инструмент для гидросистемы	38
1.2.3	Специализированный инструмент для гидроцилиндров	39
1.2.4	Специализированный инструмент для электрооборудования	40
1.3	СТАНДАРТЫ, РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ, ОТВЕРСТИЯ, ФЛАНЦЕВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И УПЛОТНЕНИЯ	42
1.3.1	Область применения и назначение	42
1.3.2	Изменения и пояснения	43
1.3.3	Усилие и моменты затяжки болтов, винтов с крупным шагом резьбы	43
1.3.4	Усилие и моменты затяжки болтов, винтов с мелким шагом резьбы	44
1.3.5	Моменты затяжки штуцеров	45
1.3.6	Диаметр отверстия под резьбу с крупным шагом	46
1.3.7	Диаметр отверстия под резьбу с мелким шагом	46
1.3.8	Фланцевые соединения	47
1.3.9	Уплотнение двухконусное со скользящим кольцом	48
1.4	ХРАНЕНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ	51
1.4.1	Общие положения по хранению	51
1.4.2	Виды, методы и условия хранения	51
1.4.3	Требования к техническому обслуживанию при длительном хранении	52
1.4.4	Требования к кратковременному хранению машины	54
1.4.5	Требования к длительному хранению машины в закрытых помещениях и под навесом	54
1.4.6	Требования к длительному хранению машины на открытых площадках	54
1.5	ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕМОНТНЫХ СВАРОЧНЫХ РАБОТ	56
1.5.1	Подготовка детали, имеющей трещину	56
1.5.2	Подготовка сварного шва	57
1.5.3	Обращение с электродами	57
1.5.4	Технология сварки	57
1.5.5	Усиление свариваемой конструкции	58
1.5.6	Общая информация по применению усилительных пластин	58
1.5.6.1	Формы пластин	58
1.5.6.2	Толщина пластины	59

1.5.6.3	Материал пластин.....	59
1.5.6.4	Размер усилительной пластины	59
1.5.6.5	Сварка усилительной пластины	59
1.5.6.6	Выбор сварочных электродов	60
1.6	УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ	63
1.7	ПЛОТНОСТЬ ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ГРУНТОВ	67
2.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	69
2.1	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАШИНЫ	69
2.2	СИЛОВАЯ ГРУППА	73
2.2.1	Силовая установка	73
2.2.2	Заправочные объемы	74
2.3	СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ.....	74
2.4	ГИДРОПРИВОД РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ	75
2.5	ГИДРОПРИВОД ХОДОВОЙ ЧАСТИ	76
2.6	ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ	78
2.7	БОРТОВОЙ РЕДУКТОР	79
2.8	ХОДОВАЯ ЧАСТЬ	79
2.9	РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ	81
2.9.1	Бульдозерное оборудование	81
2.9.2	Рыхлительное оборудование	83
3.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	84
3.1	ГРАФИК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И КОНТРОЛЯ	84
3.2	ЗАПРАВЛЯЕМЫЕ ОБЪЕМЫ, СХЕМА СМАЗКИ	91
3.2.1	Заправочные объемы смазочных материалов	92
3.2.2	Заправочные объемы эксплуатационных материалов	93
3.2.3	Карта смазки и точки контроля эксплуатационных материалов	94
3.3	РЕКОМЕНДОВАННЫЕ СМАЗОЧНЫЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ	96
3.3.1	Рекомендуемые марки топлив	96
3.3.2	Рекомендуемые моторные масла	97
3.3.3	Рекомендуемые охлаждающие жидкости	98
3.3.4	Рекомендуемые гидравлические масла	99
3.3.5	Рекомендуемые трансмиссионные масла.....	102

3.3.6	Рекомендуемые консистентные (пластичные) смазки.....	103
3.4	РАБОТЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ	107
3.4.1	Указания при выполнении технического обслуживания	107
3.4.2	Техническое обслуживание - подготовительные работы.....	108
3.4.2.1	Перевод машины в положение техобслуживания	108
3.4.2.2	Подъем кабины оператора.....	111
3.4.2.3	Опускание кабины оператора	113
3.4.3	Внешний осмотр машины.....	114
3.4.3.1	Проверка машины на наличие внешних видимых повреждений, правильности выполнения технического обслуживания и общего технического состояния машины.....	114
3.4.3.2	Смазка точек смазки в соответствии с картой смазки.....	114
3.4.3.3	Проверка и замена щеток стеклоочистителей.....	114
3.4.3.4	Мойка машины	116
3.4.3.5	Защита штоков гидроцилиндров	117
3.4.3.6	Вывод машины из эксплуатации	118
3.4.4	Силовая группа	119
3.4.4.1	Силовая установка (дизельный двигатель) проверка уровня масла	119
3.4.4.2	Замена масла в двигателе	120
3.4.4.3	Проверка и замена ремней навесных агрегатов	124
3.4.4.4	Замена демпфера крутильных колебаний двигатель ЯМЗ-536	129
3.4.4.5	Осмотр двигателя на предмет протечек технологических жидкостей ...	130
3.4.4.6	Проверка систем впуска и выпуска двигателя на наличие повреждений, утечек, неплотного соединения.....	131
3.4.4.7	Проверка системы электрооборудования двигателя	131
3.4.4.8	Проверка крепления опор двигателя к раме и крепежных элементов масляного картера	132
3.4.4.9	Техническое обслуживание крышки головки цилиндров.....	133
3.4.4.10	Проверка и регулировка тепловых зазоров клапанов механизма газораспределения	134
3.4.4.11	Рекомендации по работе с топливной системой	140
3.4.4.12	Слив отстоя или конденсата с фильтра предварительной (грубой) очистки топлива PRELINE 270	141
3.4.4.13	Слив отстоя или конденсата с топливного бака.....	141
3.4.4.14	Замена фильтра предварительной (грубой) очистки топлива	142
3.4.4.15	Замена фильтра тонкой очистки топлива	144
3.4.4.16	Форсунки высокого давления	146
3.4.4.17	Замена воздушного фильтра двигателя.....	148

3.4.4.18	Обслуживание эжекционной системы очистки воздуха, поступающего в двигатель	151
3.4.4.19	Регулировка кронштейна поддержки гидронасосов	152
3.4.5	Система охлаждения	157
3.4.5.1	Проверка уровня охлаждающей жидкости	157
3.4.5.2	Чистка блока радиаторов системы охлаждения	159
3.4.5.3	Проверка системы охлаждения на наличие протечек и повреждений	164
3.4.5.4	Проверка температуры кристаллизации жидкости системы охлаждения	165
3.4.5.5	Замена охлаждающей жидкости системы охлаждения двигателя	169
3.4.6	Гидросистема	174
3.4.6.1	Проверка уровня масла в гидравлическом баке и его долив	174
3.4.6.2	Слив отстоя и конденсата с гидравлического бака	175
3.4.6.3	Замена фильтрующего элемента в сливной линии	176
3.4.6.4	Замена сапуна в гидравлическом баке	178
3.4.6.5	Замена фильтрующего элемента в линии всасывания	179
3.4.6.6	Установка дискового затвора	182
3.4.6.7	Замена фильтров в контуре подпитки насосов	184
3.4.6.8	Замена масла в гидравлическом баке	187
3.4.6.9	Проверка гидросистемы на герметичность	188
3.4.6.10	Гидроаккумулятор	190
3.4.7	Электрооборудование машины	190
3.4.7.1	Освещение, проверка функциональности	190
3.4.7.2	Проверка аккумуляторной батареи	190
3.4.8	Бортовой редуктор	193
3.4.8.1	Проверка внешнего состояния и протечек	193
3.4.8.2	Проверка уровня масла	193
3.4.8.3	Замена масла	194
3.4.9	Ходовая часть, поддерживающие и опорные катки, направляющие колеса, гусеницы	195
3.4.9.1	Проверка момента затяжки крепежных винтов, болтов и гаек деталей ходовой части машины	195
3.4.9.2	Проверка натяжных колес, опорных и поддерживающих катков на герметичность	196
3.4.9.3	Проверка и регулировка натяжения гусениц	198
3.4.9.4	Замена гусеницы	202
3.4.9.5	Смазка осей балансирной балки	206

3.4.10	Рабочее оборудование	208
3.4.10.1	Проверка ножей и зубьев навесного оборудования на износ	208
3.4.10.2	Проверка центрального положения отвала	209
3.4.10.3	Проверка зазоров и износа опорных подшипников навесного рабочего оборудования	210
3.4.10.4	Демонтаж и монтаж коронки и протектора ножа рыхлителя	212
3.4.11	Кабина оператора, система отопления и кондиционирования	215
3.4.11.1	Проверка функционирования системы отопления и кондиционирования воздуха в кабине оператора, осмотр протечек	215
3.4.11.2	Осмотр и поиск протечек	217
3.4.11.3	Проверка и замена воздушных фильтров в кабине оператора	220
3.4.11.4	Проверка и осмотр системы кондиционирования воздуха	222
3.5	ПРОТОКОЛ ПРОВЕРКИ И РЕГУЛИРОВКИ	223
3.5.1	Контрольный лист регулировок	223
3.5.2	Контрольный лист проверки ходовой части	223
3.5.2.1	Протокол измерений	223
3.5.2.2	Исходные данные для определения износа	228
3.6	ЗАДАЧИ ПРОВЕРКИ И НАСТРОЙКИ	230
3.6.1	Инструкция по технике безопасности	230
3.6.2	Общая машина	231
3.6.2.1	Подготовка к проведению настроек (регулировок)	231
3.6.2.2	Визуальный осмотр и сервисное обслуживание	232
3.6.2.3	Нагрев систем машины до рабочей температуры	233
3.6.3	Рабочая группа	234
4.	СИЛОВАЯ ГРУППА	235
4.1	СИЛОВОЙ АГРЕГАТ	235
4.1.1	Силовой агрегат (основная информация)	235
4.1.2	Система питания двигателя топливом	242
4.1.3	Система питания двигателя воздухом	247
4.1.4	Система выпуска отработавших газов	250
4.1.5	Установка силового агрегата	251
5.	СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ	254
5.1	СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ МАШИНЫ	254
5.2	Блок радиаторов с вентилятором	261
5.3	ГИДРОПРИВОД ВЕНТИЛЯТОРА (FAN DRIVE)	262

5.3.1	Гидронасос системы Fan Drive	262
5.3.2	Гидромотор системы Fan Drive	265
5.3.3	Клапанная коробка	265
6.	ГИДРОСИСТЕМА РАБОЧЕГО НАВЕСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	267
6.1	ГИДРОСИСТЕМА РАБОЧЕГО НАВЕСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ D9-D10	267
6.2	ГИДРОСИСТЕМА РАБОЧЕГО НАВЕСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ D12	275
7.	ГИДРОСИСТЕМА ХОД.....	284
7.1	ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХОДА С НАСОСАМИ A4VG110 ДЛЯ МАШИН D9-D12.....	284
7.2	ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХОДА С НАСОСАМИ H1-P-130 ДЛЯ МАШИН D9-D12.....	292
7.3	ЗАМКНУТЫЙ КОНТУР	299
8.	КОМПОНЕНТЫ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ	302
8.1	ГИДРОЦИЛИНДРЫ.....	302
8.1.1	Гидроцилиндр отвала	302
8.1.2	Гидроцилиндр рыхлителя	304
8.1.3	Гидроцилиндр перекоса отвала	306
8.1.4	Бак гидравлический	308
9.	ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА	311
9.1	ПЕДАЛЬ СНИЖЕНИЯ СКОРОСТИ (ИНЧ-ПЕДАЛЬ)	311
10.	ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ.....	312
10.1	ОБЗОР	312
10.2	ОСВЕЩЕНИЕ	314
10.3	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ.....	315
10.4	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ КАБИНЫ ОПЕРАТОРА	320
10.4.1	Электрическое оборудование кабины – общий обзор	320
10.4.2	Джойстики	323
10.4.3	Панели управления	324
10.4.4	Блок предохранителей и реле	327
10.5	ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ	330
10.5.1	Размещения жгутов проводов на двигателе ЯМЗ-236/238	330
10.5.2	Размещения жгутов проводов на двигателе ЯМЗ-536	331

10.6	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ НЕСУЩЕЙ РАМЫ	343
10.7	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ ОТСЕКОВ ОБОРУДОВАНИЯ	345
11.	БОРТОВОЙ РЕДУКТОР	347
11.1	БОРТОВОЙ РЕДУКТОР (ОБЩИЙ ОБЗОР)	347
11.2	Механизм стояночного тормоза	349
11.3	ДВУХКОНУСНОЕ УПЛОТНЕНИЕ С СКОЛЬЗЯЩЕМ КОЛЬЦОМ	350
12.	ХОДОВАЯ ЧАСТЬ	352
12.1	ТЕЛЕЖКА В СБОРЕ	352
12.2	КОЛЕСО НАТЯЖНОЕ	356
12.3	МЕХАНИЗМ НАТЯЖЕНИЯ	358
12.3.1	Демонтаж механизма натяжения	362
12.3.2	Монтаж механизма натяжения	371
12.3.3	Натяжение гусеницы	377
12.4	Механизм сдвигания	381
12.4.1	Демонтаж механизма сдвигания	382
12.4.2	Монтаж механизма сдвигания	383
12.5	Опорный каток	385
12.6	Поддерживающий каток	387
12.7	РАБОТА, ИЗНОС И ОЦЕНКА	389
12.7.1	Работа	389
12.7.2	Износ	391
12.7.3	Оценка (измерение - виды износа)	395
12.7.3.1	Валики и втулки звеньев гусеницы	395
12.7.3.2	Звенья цепи	403
12.7.3.3	Траки гусеницы	406
12.7.3.4	Приводные (зубчатые) колеса	408
12.7.3.5	Натяжное (направляющее) колесо	411
12.7.3.6	Однобортный и двубортный опорные катки	413
12.7.3.7	Поддерживающий каток	415
13.	КОМПОНЕНТЫ РАМЫ	417
13.1	ВИЛКА ГИДРОЦИЛИНДРА ПОДЪЕМА /ОПУСКАНИЯ ОТВАЛА	417
13.2	Балансирная балка	419
13.3	Толкающая рама	421

13.4	Рыхлительное оборудование.....	428
14.	РАБОЧЕЕ НАВЕСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	433
14.1	БУЛЬДОЗЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	434
14.2	РЫХЛИТЕЛЬ.....	436
15.	КАБИНА ОПЕРАТОРА, СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ 437	
15.1	КАБИНА ОПЕРАТОРА	437
15.1.1	Гидроцилиндр подъема кабины	439
15.1.2	Сиденье оператора.....	442
15.1.3	Отопление, вентиляция, кондиционирование.....	442
16.	СЕРВИСНЫЕ КОДЫ, ДИАГНОСТИКА	447
16.1	Описание ошибок гидростатической трансмиссии (ГСТ).....	447

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1.1 Общие указания по технике безопасности

1. Внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации перед вводом машины в эксплуатацию.
Проверьте наличие инструкций к специальному оборудованию машины, внимательно изучите их, и убедитесь, что Вам понятно их содержание.
2. Эксплуатировать, обслуживать или ремонтировать машину может только специально обученный персонал.
Соблюдайте предписываемый законом минимальный возраст персонала!
3. К работе с машиной допускаются только специально обученный и проинструктированный персонал, получивший четкие указания относительно эксплуатации, оснащения, технического обслуживания и ремонта машины.
4. Определить ответственность оператора машины (в том числе и в отношении правил дорожного движения) и разрешить ему игнорировать инструкции от третьих лиц, противоречащие правилам техники безопасности.
5. Персонал, проходящий инструктаж, практику или общую подготовку, допускается к работе на машине только под постоянным наблюдением инструктора или опытного оператора.
6. Периодически проверяйте соблюдение персоналом правил техники безопасности, знание факторов риска с учетом положений, изложенных в **Руководстве по эксплуатации**.
7. Во время эксплуатации машины и выполнение связанных с ней работ всегда используйте спецодежду и средства индивидуальной защиты.
Запрещено ношение колец, наручных часов, галстуков, шарфов, расстегнутых курток, «свободной» одежды и т.п. Их зацепление или втягивание может привести к травмам.
Для выполнения определенных работ предписаны: защитные очки, защитная обувь, шлем, рабочие перчатки, светоотражающий жилет, наушники и т.д.
8. Осведомитесь у начальника строительного участка об особых правилах техники безопасности, действующих на стройплощадке.
9. При входе и выходе из машины неукоснительно следовать правилу «три точки опоры».
Вход в кабину оператора и выход из нее должен осуществляться с левой стороны через гусеничную ленту, причем следует держаться за предусмотренные для этого поручни (ручки).
10. Не держитесь за рычаги управления, поднимаясь на машину или спускаясь с нее. Это может вызвать непроизвольное движение машины и привести к несчастному случаю.
11. Спрыгивать с машины запрещено. Используйте для подъема на машину или спуска с нее предусмотренные для этого ступени, лестницы, мостки и поручни. Держитесь обеими руками, повернувшись лицом к машине.

12. Очистите ступени, лестницы и ручки от масла, жира, грязи, снега и льда. Эти меры предосторожности сведут к минимуму опасность поскользнуться, споткнуться или упасть.
13. Научитесь пользоваться аварийным выходом.
14. Если не указано иное, производите работы по техобслуживанию и ремонту в указанном ниже порядке. Порядок действий:
 - Поставить машину на площадку с ровной и прочной поверхностью.
 - Перевести все рычаги управления в нейтральное положение.
 - Активировать стояночный тормоз.
 - Заглушить двигатель.
 - Сбросить давление в управляющих линиях путем многократного приведения в действие рычагов управления.
15. Перед любым вмешательством в гидравлическую систему заглушите двигатель, включить зажигание (если оно было выключено), сбросить управляющее давление и подпор в контурах гидравлической системы, включив плавающее положение отвала на гидрораспределителе. Выкрутить пробку для выпуска воздуха (сапун), сбросить внутреннее давление в гидробаке.
16. Прежде чем покинуть место оператора машины, необходимо перевести все органы управления в нейтральное положение, активировать стояночный тормоз.
17. Обязательно фиксируйте предметы, находящиеся в машине.
18. Перед пуском обязательно проведите внешний осмотр машины. Проконтролируйте наличие предупредительных табличек и их читаемость.
19. Неукоснительно соблюдайте все указания на предупредительных табличках и правила техники безопасности.
20. В особых областях применения, машина должна быть оборудована соответствующими предохранительными устройствами. К работе машина допускается только в том случае, когда эти устройства установлены и работоспособны.
21. Без разрешения завода-изготовителя запрещается осуществлять какую-либо модернизацию, дооснащение или переоборудование машины, установку и регулировку предохранительных устройств и клапанов, а также сварку несущих конструкций, которые могут привести к выходу ее из строя.
22. Запрещено находиться вблизи работающего двигателя. Людям с кардиостимулятором запрещено находиться в непосредственной близости (менее 50 см) с работающим двигателем.
23. Запрещено прикасаться к деталям и электрическим соединениям, находящимся под напряжением, электромагнитным клапанам топливных насосов высокого давления (насосным блокам) во время работы двигателя.

1.1.2 Правила техники безопасности для предотвращения ушибов и ожогов

1. Не производите работ под оборудованием, пока оно не закреплено надлежащим образом, или не уложено надлежащим образом на грунт.

2. К использованию не допускаются грузозахватные приспособления, имеющие недостаточную грузоподъемность или с повреждениями, например, канаты, цепей и т.п. При обращении с ними необходимо носить специальные перчатки.
3. По завершению механической обработки отверстий запрещается убирать оставшиеся заусенцы, зазубрины, неровности и т.д. руками, для этих целей используйте соответствующий инструмент.
4. Следите за тем, чтобы во время работы двигателя, никакие предметы не находились в плоскости вращения вентилятора. Попавшие или «втянутые» в вентилятор предметы будут отброшены или повреждены вентилятором, кроме того, они могут повредить вентилятор.
5. Избегайте непосредственного контакта кожи с нагретыми деталями и техническими жидкостями, имеется опасность ожога.
6. Проверьте уровень охлаждающей жидкости только тогда, когда крышка расширительного бачка охладилась настолько, что к ней можно прикасаться. Осторожно открыть крышку, чтобы сбросить избыточное давление.
7. Не допускайте непосредственного контакта кожных покровов с нагретыми деталями систем смазки двигателя и гидросистемы машины.
8. Используйте защитные очки и специальные перчатки при производстве работ с аккумуляторными батареями. Не допускать искрообразования и источников открытого пламени.
9. Ни в коем случае не передавайте управление машиной посторонним лицам.
10. Проверьте, обеспечивается ли удержание в открытом положении люка подкапотного пространства газовыми упорами.
Если нет, то необходимо незамедлительно устранить данную неисправность.
11. Перед вводом машины в эксплуатацию необходимо закрыть люки подкапотного пространства, а все крышки запереть на ключ.
12. Ни в коем случае не допускается нахождения людей под машиной, если она не установлена надлежащим образом на устойчивые подкладки.

1.1.3 Правила техники безопасности для предотвращения пожаров и взрывов

1. При заправке, двигатель и дополнительный автономный отопитель (если установлен) должны быть выключены.
2. При заправке и в местах зарядки аккумуляторных батарей запрещаются курение и обращение с открытым огнем.
3. Двигатель следует пускать согласно правилам, изложенным в «Руководстве по эксплуатации».
4. Проверьте электрооборудование машины. Незамедлительно устраните все неисправности, т.е. закрепите отсоединившиеся кабели, замените протертые провода, перегоревшие предохранители, лампы накаливания и т.п.
5. Запрещено хранить горючие жидкости на машине, кроме как в специально отведенных местах.
6. Регулярно проверяйте все гидравлические линии, трубопроводы и фитинги на наличие утечек и повреждений. При обнаружении, незамедлительно устраните любые утечки и замените поврежденные элементы.

Масло, вытекающее из поврежденного участка системы машины, может легко вызвать пожар.

7. Убедитесь, что все крепежные элементы и защитные ограждения установлены правильно, дабы исключить вибрацию, трение и нагрев.
8. Пусковая жидкость (с содержанием эфира) особенно огнеопасна! Никогда не распыляйте пусковую жидкость вблизи источников тепла, открытого пламени (например, сигарет) или в плохо проветриваемых помещениях.
9. При использовании пусковой жидкости на основе эфира запрещается использовать систему облегчения пуска (пьезо-факельный подогрев или свечи накала), высока вероятность возникновения пожара.
10. Уточните месте установки огнетушителя и ознакомьтесь с правилами его применения. Осведомитесь о местных условиях пожарной сигнализации и тушения пожаров, прежде чем начинать работать.

1.1.4 Указания по технике безопасности при пуске машины

1. Перед пуском машины проводите внешний осмотр.
2. Визуально проверьте машину на наличие раскрученных болтовых соединений, трещин, износа, утечек и умышленных повреждений.
3. Запрещено пускать и эксплуатировать поврежденную машину.
4. Убедитесь, что все неполадки устранены незамедлительно.
5. Убедитесь в том, что створки и все лючки закрыты и заперты на замок. Проверьте на машине наличие предупредительных табличек с указаниями и предупреждениями.
6. Очистите все окна и зеркала, закройте все двери и окна, чтобы предотвратить их непреднамеренное открытие.
7. Вход в кабину оператора и выход из нее должен осуществляться с левой стороны через гусеничную ленту, причем следует держаться за предусмотренные для этого поручни.
8. Убедитесь в том, что никто не работает на машине или под ней. Предупредите окружающих, находящиеся вблизи машины, о вводе ее в эксплуатацию, путем кратковременного нажатия на кнопку подачи звукового сигнала.
9. Войдя в кабину оператора, отрегулируйте сиденье, зеркала, подлокотники и ремень безопасности таким образом, чтобы Вам было удобно работать.
10. Устройства защиты от шума должны находиться в положении «защита» во время работы машины.
11. Ни в коем случае нельзя эксплуатировать машину без кабины оператора.

1.1.5 Правила техники безопасности при пуске машины

1. Перед пуском машины проверьте все контрольные лампочки и приборы на работоспособность. Переведите все рычаги управления в нейтральное положение.
2. Подайте «короткий» звуковой сигнал перед пуском двигателя с целью предупредить окружающих, находящихся вблизи машины.

3. Пуск машины разрешен только тогда, когда Вы находитесь в кресле оператора.
4. Если Вам не будет дана иная инструкция, то двигатель следует пускать согласно правилам, изложенным в **руководстве по эксплуатации**.
5. Выполните пуск двигателя и проверьте все индикаторы, датчики, приборы и органы управления.
6. При работе в закрытых помещениях пуск двигателя возможен только при наличии принудительной вентиляции. При необходимости откройте двери и окна, чтобы обеспечить дополнительный приток свежего воздуха.
7. Прогрейте моторное и гидравлическое масла до рабочей температуры. Холодное «густое» масло приводит к медленному реагированию системы управления.
8. Проверьте работоспособность системы управления оборудованием.
9. Осторожно выведите машину на открытую площадку и проверьте работоспособность тормозных механизмов, систем передвижения управления, сигнализации и освещения.

1.1.6 Правила техники безопасности при производстве работ

1. Прежде чем приступить к выполнению работ ознакомьтесь с особенностями стройплощадки и рабочей среды, а также со специальными предписаниями и предупредительными сигналами. Часть территории может включать в себя, например, различные препятствия, расположенные в рабочей или транспортной зоне, особенность грунта, а также различные заграждения, необходимые для отделения рабочей площадки от движения общественного транспорта.
2. Всегда соблюдайте безопасное расстояние до края выступов, обрывов, насыпей и сыпучего грунта.
3. Будьте предельно внимательны при изменении дорожных условий, неблагоприятной видимости и изменении погоды.
4. Ознакомьтесь с расположением линий электропередач на рабочей площадке и производите работы с предельной осторожностью в их непосредственной близости. При необходимости, сообщите ответственным органам о выполняемых работах.
5. Соблюдайте безопасную дистанцию от воздушных линий электропередач. При работе вблизи воздушных линий электропередачи не допускайте, чтобы оборудование машины находилось близко к проводам.
Риск получения смертельной травмы! Ознакомьтесь с информацией о минимально-допустимом безопасном расстоянии.
6. **При соприкосновении (контакте) с высоковольтной линии электропередач необходимо действовать следующим образом:**
 - Не выходите из машины!
 - По возможности переместить машину на безопасное расстояние от опасной зоны.
 - Предупредите весь персонал, чтобы он не подходил близко к машине и не прикасался к ней.
 - Попросите кого-нибудь обесточить линию электропередачи.

- Не покидайте машину до тех пор, пока не убедитесь в том, что электрический провод, который был затронут или поврежден, больше не находится под напряжением и обесточен!
7. Перед началом работы убедитесь, что размещенное оборудование в машине надежно закреплено.
 8. Машины на гусеничном ходу должны двигаться по специальным лентам и тракторным путям. При необходимости следования через мосты, а также по участкам дорог, пролегающих в заболоченных и других местах, где объездов нет, движение этих машин по дорожному покрытию может быть допущено при наличии письменного разрешения дорожных органов и с соблюдением полученных от этих органов указаний о принятии мер, исключающих повреждение дорожных покрытий.
 9. При плохой видимости или в темное время суток следует использовать систему искусственного освещения (фары, фонари, огни).
 10. Перевозить пассажиров в кабине оператора или вне категорически запрещено.
 11. Управление машиной осуществлять только сидя в кресле с пристегнутым ремнем безопасности.
 12. В случае опрокидывания машины ни в коем случае не отстегивайте ремень безопасности, оставаясь в кресле оператора. Опыт показал, что более безопасно остаться в кабине пристегнутым.
 13. Сообщите о всех неисправностях или дефектах, убедитесь в том, что требуемые ремонтные работы были выполнены надлежащим образом в срок.
 14. Убедитесь в том, что движение машины не создаст опасности для окружающих.
 15. Ни в коем случае не покидайте кресло оператора, пока машина еще движется.
 16. Ни в коем случае не оставляйте машину с работающим двигателем без присмотра.
 17. При передвижении машины с грузом необходимо обеспечить расположение груза как можно ближе к земле.
 18. Максимально допустимый подъем и поперечный уклон, по которым машина может передвигаться, зависит от установленного оборудования и от типа грунта!
 19. Избегайте любых движений органами управления, которые могут привести к опрокидыванию машины. Если машина начинает крениться или скользить, немедленно опустите навесное рабочее оборудование и поверните машину к склону. Старайтесь всегда располагать машину вдоль склона, запрещено располагать машину поперек склона.
 20. При движении по склону, каменистой или скользкой поверхности двигайтесь медленно и осторожно, не совершайте резких движений органами управления машиной.
 21. Выбор скоростного режима работы должен быть обусловлен условиями эксплуатации машины.
 22. Движение машины в подъем, на угол, превышающий максимально допустимое значение, не допускается.
 23. Движение по склону допускается со скоростью не более 4 км/ч, в ином случае Вы рискуете потерять контроль над машиной. Двигатель при этом должен вращаться на высоких оборотах, а скорость движения машины должна быть

уменьшена путем выбора низшей передачи. Никогда не переключайте (меняйте) передачу в момент движения машины по склону, выбор и переключение передачи должен быть выполнен заблаговременно.

24. На местности с плохим обзором используйте помощника, который будет Вам подавать соответствующие сигналы. Не принимайте во внимание сигналы от посторонних лиц.
25. Опасность возникновения несчастных случаев из-за плохой обзорности! Примите соответствующие меры по обеспечению безопасности при эксплуатации машины на стройплощадке.
26. Доверять закрепление грузов и подачу сигналов крановщику только опытному персоналу. Сигнальщик должен находиться в поле зрения оператора машины или держать с ним связь посредством радиопередатчика.

1.1.7 Правила техники безопасности при стоянке машины

1. Паркуйте машину только на твердой и ровной поверхности. Если место стоянки имеет наклонную поверхность, при парковке используйте противооткатные средства, которые предотвратят самопроизвольное скатывание машины.
2. Внешнее рабочее (бульдозерное и рыхлительное) оборудование машины опустите и слегка прижмите к земле.
3. Переведите все рычаги управления в нейтральное положение, включите стояночный тормоз, и отключите двигатель согласно описанию в руководстве по эксплуатации, прежде чем покинуть кресло оператора.
4. Извлеките все ключи из замков, запирайте машину на ключ, обеспечьте машине защиту от несанкционированного проникновения, пуска и вандализма.
5. Место стоянки машины не должно перекрывать доступ к входам и выходам, лестницам, пожарным гидрантам и т.д.

1.1.8 Указания по технике безопасности, соблюдаемые при транспортировке машины

1. Используйте только подходящие транспортные и подъемные устройства с достаточной грузоподъемностью.
2. Припаркуйте машину на ровной площадке, включите стояночный тормоз, установите противооткатные устройства.
3. Демонтируйте при необходимости часть рабочего оборудования машины на время транспортировки.
4. При погрузке машины на транспортное средство убедитесь в том, что предусмотренный угол въезда платформы не превышает допустимое значение, а сама платформа имеет противоскользящее покрытие.
5. Перед въездом машины на погрузочную платформу очистите гусеницы от снега, льда или грязи.
6. Перед въездом на платформу точно сориентируйте машину относительно направляющих платформы.
7. Помощник, давая соответствующие сигналы, должен направлять оператора машины при въезде на погрузочную платформу. Въезд и движение по

- погрузочной платформе осуществлять с минимальной скоростью и без резких маневров.
8. Для исключения самопроизвольного перемещения и скольжения машины и рабочего оборудования по платформе используйте цепи и противооткатные устройства.
 9. Сбросьте давление с напорных линий гидросистемы, отключите массу, закройте кабину и все лючки перед уходом из машины.
 10. Внимательно проработайте маршрут транспортировки машины, особенно в части ширины, высоты и ограничения веса.
 11. Обратите особое внимание на проезды под линиями электропередач, мостами, а также в туннелях.
 12. Во время разгрузки машины соблюдайте осторожность и следуйте указаниям как для погрузки, изложенным выше.
 13. Последовательность действий:
 - Демонтируйте все цепи и противооткатные устройства.
 - Запустите двигатель, как описано в руководстве по эксплуатации.
 - Осторожно съезжайте с погрузочной платформы вниз по пандусу.
 - Попросите помощника направлять и сигнализировать Вас.

1.1.9 Указания по технике безопасности, соблюдаемые при буксировке машины

1. Неукоснительно выполняйте все требования и указания, изложенные в разделе «буксировка машины» **руководства по эксплуатации**.
2. Буксировка машины разрешается в исключительных случаях, например, с целью извлечения машины из опасной зоны (болото, сыпучий грунт и т.д.) до места эвакуации или ремонта.
3. Перед снятием и установкой вала солнечной шестерни (левый и правый бортовые редуктора) зафиксируйте машину, чтобы предотвратить ее скатывание. При извлеченном вале солнечной шестерни машина может начать самопроизвольно катиться под уклон, превышающий 2°.
4. При извлеченном вале солнечной шестерни рабочий и стояночный тормоза не функционируют.
5. Прежде чем буксировать машину или использовать ее в качестве тягача, обязательно проверьте все буксировочные проушины и тягово-сцепные устройства на наличие повреждений.
6. Тягово-сцепное устройство должно быть надежным и сцеплять буксирующую и буксируемую машины. Повреждения или поломки, вызванные буксировкой машины, не могут покрываться гарантией производителя ни при каких обстоятельствах.
7. Во время буксировки соблюдайте требуемое транспортное положение, допустимый скоростной режим и дистанцию.
8. Повторный ввод машины в эксплуатацию осуществлять строго в соответствии с руководством по эксплуатации.
9. По завершению процедуры буксировки восстановите работоспособное состояние машины.

1.1.10 Указания по технике безопасности, соблюдаемые при техническом обслуживании

1. Никогда не выполняйте техническое обслуживание или ремонт, если Вы не имеете соответствующей квалификации.
2. Соблюдайте установленные межсервисные интервалы при проведении очередного технического обслуживания и осмотра, как описано в руководстве по эксплуатации. Всегда используйте соответствующие расходные материалы и инструменты для проведения работ по техническому обслуживанию.
3. В перечне, входящем в состав данного руководства по сервису, точно указаны права и обязанности лиц относительно выполнения определенных видов работ. Оператору разрешено производить только те работы, которые в графике ТО и проверок отмечены как «проводимые обслуживающим персоналом». Остальные работы должны выполняться исключительно квалифицированным персоналом, прошедшим соответствующее обучение.
4. Запасные части должны соответствовать техническим требованиям производителя. Использование оригинальных запчастей от производителя гарантирует соответствие этим требованиям. Запасные части, которые не отвечают техническим требованиям производителя, могут повлиять на безопасность и работоспособность машины.
5. При проведении технического обслуживания всегда надевайте спецодежду. Для выполнения специальных работ используйте каску защитные очки, рабочие перчатки и защитную обувь.
6. Во время проведения технического обслуживания исключить доступ посторонних лиц к машине.
7. С учетом требуемого пространства выставить ограждение в зоне проведения работ по техническому обслуживанию.
8. Уведомите обслуживающий персонал перед началом проведения работ по техническому обслуживанию. Назначьте ответственных лиц, которые будут контролировать доступ в зону проведения работ.
9. Если в данном руководстве не указано иное, то все работы по техническому обслуживанию машины должны производиться при выключенном двигателе на ровной площадке с твердым грунтом.
10. Кабина оператора может быть опрокинута только тогда, когда машина остановлена, а двигатель выключен! При откидывании кабины и возврате ее в исходное положение не допускается нахождение людей в зоне ее перемещения. Производство работ под опрокинутой кабиной допускается только во время стоянки машины и установке предохранительных подпорок. При откинутой кабине оператора **ЗАПРЕЩЕНО** запускать или перемещать машину. Стояночный тормоз должен оставаться включенным!
11. При выполнении технического обслуживания и ремонта обязательно затяните все ослабленные резьбовые соединения.
12. Если возникает необходимость демонтировать какие-либо защитное устройство или детали во время настройки, технического обслуживания либо ремонта, то

после завершения технического обслуживания или ремонта они должны быть установлены на свои места, а затем проверена их функциональность.

13. Перед тем, как приступать к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту, особенно при выполнении работ под машиной необходимо:
 - Отключить массу;
 - Рядом с кнопкой Engine Start/stop разместить хорошо заметную и легко читаемую табличку «НЕ ВКЛЮЧАТЬ».
14. Перед любым техническим обслуживанием и ремонтом очистите машину, в особенности соединения и фитинги. Для удаления частиц масла и топлива используйте неагрессивные чистящие средства и чистую ветошь.
15. Для очистки машины не используйте легковоспламеняющиеся чистящие жидкости.
16. Перед выполнением работ, связанных со сваркой, резкой или шлифовкой очистите машину и прилегающую территорию от пыли, грязи и легковоспламеняющихся веществ, дополнительно обеспечьте хорошую вентиляцию. Иначе в противном случае существует **ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА!**
17. Во избежание сбоя или отказа в функционировании машины перед мойкой водой или паром (под высоким давлением) и другими чистящими средствами закройте (заглушки, крышки, пробки) или заклейте липкой лентой все отверстия и скрытые полости, куда может попасть вода или чистящие жидкости.

Важно знать:

- Опасно попадание воды или чистящих средств в электроприводы, распределительные коробки, блоки электроники и аккумуляторные отсеки.
 - Не допускайте попадание высокотемпературного пара на огнетушитель (при наличии) при производстве работ по мойке кабины оператора.
 - После очистки машины удалите заглушки, снимите липкую ленту и осмотрите все узлы и агрегаты на наличие утечек топлива, моторного и гидравлического масел. При обнаружении немедленно устраните любые дефекты.
18. Соблюдайте технику безопасности при обращении с техническими жидкостями.
 19. Важно организовать «Правильное обращение» при утилизации рабочих и сервисных жидкостей, а также запасных частей.
 20. Будьте предельно внимательны при обращении с «горячими» техническими и сервисными жидкостями на машине, в противном случае существует опасность получения травм и ожогов.
 21. Работа двигателя внутреннего сгорания и предпускового подогревателя допускается только в хорошо проветриваемых помещениях. Перед пуском машины в закрытом помещении убедитесь в том, что вентиляция включена, а ее производительности достаточно для удаления выхлопных газов из помещения. Всегда соблюдайте предписанные правила техники безопасности на рабочем месте.
 22. Проведение работ по сварке, газовой резке и шлифовке на машине разрешено только при наличии соответствующего разрешения. В противном случае существует опасность взрыва или возгорания.

23. Стекла в кабине оператора изготовлены из травмобезопасного стекла. В случае повреждения их необходимо срочно заменить.

- В кабине оператора разрешено устанавливать только безопасные стекла.
- Используйте только оригинальные запчасти ДСТ-УРАЛ.

24. Не пытайтесь поднимать тяжелые детали. Используйте подходящие подъемные устройства с достаточной грузоподъемностью.

Порядок действий:

- Надежно закрепите и зафиксируйте детали и крупные узлы на грузоподъемных устройствах при их замене, чтобы исключить возникновение несчастных случаев.
 - Используйте только пригодные и исправные грузоподъемные устройства и грузозахватные механизмы с достаточной грузоподъемностью.
 - **Запрещено находиться или выполнять работы под подвешенными грузами.**
25. Не используйте в работе поврежденные или недостаточно крепкие тросы или канаты. При работе с тросом всегда надевайте защитные перчатки.
26. Строповку (обвязку) грузов и подачу сигналов крановщику разрешено выполнять только опытным стропальщикам. Стropальщик должен находиться в поле зрения крановщика или общаться с ним по каналу радиосвязи.
27. При выполнении монтажных работ на высоте выше человеческого роста используйте специальное оборудование и монтажные площадки, обеспечивающие безопасный подъем и отвечающие правилам техники безопасности. При подъеме не опирайтесь на части машины. При выполнении высотных работ применяйте страховочные приспособления, предназначенные для защиты от падения с высоты. Очистите все ручки, ступени, поручни, платформы, площадки и лестницы от грязи, снега и льда.
28. Обеспечьте надежное закрепление при производстве работ на оборудовании. Не допускайте контакта между металлическими деталями.
29. Запрещается выполнять работы под днищем машины, если под ней не установлены подпорки, обеспечивающие ее устойчивость.
30. Поднимая машину домкратом, следите за тем, чтобы не произошло опрокидывания в случае смещения центра тяжести. Не допускайте непосредственного контакта металлических поверхностей, возможно скольжение.
31. Работы по приводным механизмам, тормозной системе и системе управления машиной должны выполнять специально обученный, квалифицированный персонал.
32. Если требуется провести ремонт машины на склоне (наклонная поверхность), то гусеницы или колеса должны быть заблокированы противооткатными устройствами от самопроизвольного скатывания. Рабочее оборудование приведите в положение техобслуживания.
33. Работы с гидросистемой должны выполняться персоналом, обладающим специальными познаниями и опытом работы в области гидравлики.

34. При проверке на предмет протечек надевайте защитные перчатки. Жидкость, вытекающая из небольшого отверстия, под высоким давлением может повредить кожные покровы рук.
35. Разъединять гидравлические линии или резьбовые соединения можно только при опущенном рабочем оборудовании и отключенном двигателе. Перед тем как разъединять гидравлические линии, необходимо при включенном зажигании и активированном стояночном тормозе сбросить управляющее давление и подпор в контуре гидравлической системы, включив плавающее положение отвала на гидрораспределителе. Выкрутить пробку для выпуска воздуха, сбросив внутреннее давление в гидробаке.
36. Регулярно проверяйте все гидравлические трубопроводы, рукава и фитинги на наличие протечек и внешних видимых повреждений. Устраняйте любые дефекты незамедлительно. Протечки масла могут привести к травмам и пожарам.
37. Прежде чем приступать к проведению ремонтных работ, сбросьте избыточное давление в системе посредством разгерметизации напорной линии в соответствии с описанием, изложенном в руководстве по сервису.
38. Прокладку и установку гидравлических шлангов и трубопроводов осуществлять на штатные места с наименьшим числом изгибов и пересечений, используя предусмотренный крепеж. Вся крепежная арматура и трубопроводы должны соответствовать требованиям завода изготовителя. При проведении ремонта используйте оригинальные запасные части, рекомендованные заводом изготовителем ДСТ-УРАЛ.
39. Замену гидравлических рукавов и трубопроводов выполнять через равные промежутки времени, как указано в руководстве по сервисному обслуживанию, независимо от внешнего состояния и отсутствия видимых повреждений.
40. Работы по электрооборудованию машины должны проводиться исключительно специалистами, обладающими специальными познаниями или персоналом, прошедшем инструктаж, либо под руководством специалиста в данной области.
41. Используйте оригинальные предохранители с нужной силой тока. В случае выявления неисправности электропитания необходимо немедленно отключить машину.
42. Регулярно осматривайте и проверяйте электрооборудование машины. При обнаружении незамедлительно устраните любые дефекты, такие как оторванные или незакрепленные соединения, обгоревшие или протертые провода, перегоревшие предохранители и лампочки.
43. Если необходимо провести работы на машине, находящейся под напряжением, то следует привлечь дополнительного человека, который в случае необходимости отключит напряжение с помощью аварийного или главного выключателя. Оградите рабочую зону красно-белой лентой и разместите табличку с предупредительной надписью. В работе используйте инструмент с изоляцией.
44. При выполнении работ на узлах машины с высоким напряжением после обесточивания необходимо соединить кабель питания с корпусом и далее заземлить.

45. Проверьте обесточенный узел на наличие остаточных напряжений, при отсутствии напряжения соедините его с землей. Изолируйте смежные узлы и детали, находящиеся под напряжением.

1.1.11 Правила техники безопасности при проведении сварочных работ

При проведении сварочных работ непосредственно на машине соблюдайте следующую последовательность действий:

- Выключить зажигание и массу.
- Отключить разъёмы блока управления ГСТ (гидростатической трансмиссии) и ДВС (при наличии).
- Провод заземления сварочного аппарата прикрепите как можно ближе к месту сварки.
- К сварочным работам допускаются только специально обученный персонал.

1.1.12 Правила техники безопасности при работе с навесным оборудованием

1. Запрещено работать с навесным оборудованием до тех пор, пока оно не будет безопасно размещено на земле или не установлено на подпорки.
2. При замене деталей навесного (бульдозерного или рыхлительного) оборудования не используйте металлические подкладки, возможно скольжение металла по металлу.
3. Не пытайтесь поднять тяжелые детали. Используйте для этих целей пригодные подъемники с достаточной грузоподъемностью.
4. При обращении со стальными тросами используйте защитные перчатки!
5. Отсоединять гидравлические линии или резьбовые соединения можно только при опущенном навесном оборудовании и отключенном двигателе.
6. После завершения всех работ по техническому обслуживанию и ремонту навесного оборудования убедитесь, что все трубопроводы, рукава и фитинги правильно подсоединены и затянуты.
7. При выпрессовке и запрессовке пальцев и штифтов, изготовленных из закаленной стали, есть опасность отделения частичек металла, которые могут нанести серьезные травмы на незащищенных участках тела.

Всегда надевайте перчатки и защитные очки.

По возможности используйте специальные инструменты (например, оправки, съемники, домкраты и т. д.).

1.1.13 Правила техники безопасности при подъеме машины краном

1. Снимите навесное оборудование или приведите его в транспортное положение.
2. Переведите все рычаги управления в нейтральное положение.
3. Заглушите двигатель, как описано в руководстве по эксплуатации, и активируйте стояночный тормоз, прежде чем покинуть кресло оператора.
4. Убедитесь в том, что капот и все лючки закрыты и заперты на замок.

5. Строповку (обвязку) грузов и подачу сигналов крановщику разрешено выполнять только опытным стропальщиком. Стropальщик должен находиться в поле зрения крановщика или общаться с ним по каналу радиосвязи.
6. Стропы необходимо крепить к специальным технологическим проушинам или отверстиям на машине.
7. Убедитесь, что стропы имеет достаточную длину.
8. Осторожно поднимите машину.
9. **Категорически запрещено пребывание людей под машиной или грузом, вывешенном на стропях.**
10. Ввод машины в работу выполнять в соответствии с руководством по эксплуатации.

1.1.14 Указания по технике безопасности при обслуживании РВД (рукавов высокого давления)

1. Категорически запрещено осуществлять ремонт РВД и их соединений.
2. Элементы гидросистемы РВД и соединительные элементы (фитинги) должны регулярно осматриваться, не реже 2 раза в год на наличие протечек и любых видимых повреждений! Поврежденные детали должны быть незамедлительно заменены. Протечки масла могут привести к травмам и пожарам.
3. Даже при правильном хранении или «легких» условиях эксплуатации РВД подвержены естественному процессу старения. По этой причине срок их службы ограничен.
4. Нарушение правил хранения и эксплуатации являются наиболее частыми причинами выхода из строя РВД.
5. Срок службы РВД не может превышать шести лет, включая срок хранения не более двух лет (всегда проверяйте дату изготовления).
6. Использование РВД в условиях работы близких к предельно-допустимым значениям может сократить срок их службы (например, такими факторами могут выступать: высокие температуры и давления, пульсации, часто-меняющийся режим работы).
7. РВД должны быть заменены при обнаружении:
 - Повреждение наружного слоя (натиры, порезы, трещины).
 - Расслоение наружного слоя.
 - Деформация, образование заломов, пузырей.
 - Протечки.
 - Нарушение правил при монтаже.
 - Повреждение или деформация в местах соединений.
 - Коррозия или механические повреждения соединительных элементов (фитингов).
 - Эксплуатация за пределами срока службы или хранения.
8. При замене РВД и фитингов используйте только оригинальные запасные части, рекомендованные заводом-изготовителем.
9. Прокладку и установку РВД осуществлять на штатные места с наименьшим числом изгибов и пересечений. При подключении не путайте соединения.

1.1.15 Правила техники безопасности, соблюдаемые при производстве работ по техобслуживанию на машине с гидроаккумулятором

1. Все работы на гидроаккумуляторе должны проводиться только специально обученным, высококвалифицированным персоналом.
2. Нарушение правил установки и эксплуатации гидроаккумулятора может являться причиной возникновения нештатных ситуаций, приводящих к тяжелым травмам и увечьям.
3. Эксплуатация машины с поврежденным гидроаккумулятором запрещена.
4. Перед выполнением работ на гидроаккумуляторе необходимо сбросить избыточное давление в гидросистеме согласно описанию в настоящем Руководстве.
5. Запрещено проводить пайку, сварные и механические работы на гидроаккумуляторе. При нахождении гидроаккумулятора вблизи источника тепла (сильный нагрев, более 100 °C) **ВЫСОКА ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА.**
6. Заполняйте гидроаккумулятор азотом, при использовании кислорода или воздуха **СУЩЕСТВУЕТ ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА!**
7. При нагревании корпуса гидроаккумулятора во время работы существует опасность ожога.
8. Новый гидроаккумулятор должен находиться в заправленном состоянии и быть готовым к установке и последующей эксплуатации.
9. На корпусе гидроаккумулятора должны быть нанесены рабочие характеристики (минимальное и максимальное давления). Надписи должны быть читаемы и устойчивы к истиранию.

1.1.16 «ROPS» система защиты от опрокидывания и «FOPS» система структурной защиты от падающих объектов

ROPS – кабина в своем составе имеет каркас безопасности, который в случае опрокидывания машины защитит оператора от тяжелых увечий. **FOPS** – защитный навес, который препятствует попаданию тяжелых предметов, в том числе камней, в кабину оператора.

1.1.16.1 Предотвращение несчастных случаев

Опасные ситуации могут возникать в зависимости от вида работ и способа их выполнения даже при исправной системе защиты. Избегайте небезопасных методов работы.



ВНИМАНИЕ!

Полная масса машины!

► При монтаже навесного оборудования обращайте внимание на то, чтобы полная масса машины была меньше массы, на которую выдан сертификат защиты от опрокидывания. При превышении максимально допустимой массы машины (см. заводскую табличку) функция защиты от опрокидывания не действует.

К превышению максимально допустимой массы машины могут привести следующие изменения:

- Установка слишком тяжелого рабочего навесного оборудования;
- Установка модифицированного рабочего навесного оборудования.

Машина с поврежденной системой защиты **ROPS** и **FOPS** к эксплуатации не допускается.

Повреждения кабины оператора могут быть вызваны:

- Сваркой, резкой или сверлильными работами;
- Установкой различных креплений;
- Деформацией после аварии;
- Падающими предметами.

Запрещено вносить какие-либо изменения в конструкцию кабины или производить любые виды ремонта.

1.1.16.2 Предотвращение травм

Защита кабины оператора от опрокидывания эффективна только при пристегнутом ремне безопасности.

Любые изменения, внесенные во внутреннее пространство кабины оператора, например, при монтаже дополнительного оборудования, не должны ограничивать обзор и рабочее пространство оператора.

Находящиеся в кабине оператора предметы не должны мешать управлению машиной. Незакрепленные предметы должны быть надежно уложены и по возможности закреплены.

1.1.17 Оборудование и крепежные детали

1. Оборудование и крепежные детали, изготовленные другими производителями, не могут устанавливаться на машину без предварительного одобрения и письменного разрешения компании ДСТ-УРАЛ.
2. Для получения соответствующего разрешения необходимо предоставить в распоряжение компании ДСТ-УРАЛ всю конструкторскую документацию.

1.1.18 Защита от вибраций

1. Вибрационная нагрузка самоходных строительных машин главным образом зависит от режима эксплуатации. На величину вибрационной нагрузки оказывают:
 - Рельеф местности: неровности и выбоины.
 - Манера эксплуатации: скорость, руление, торможение, управление рабочими органами машины во время движения, а также во время работы.
2. В значительной степени оператор машины сам определяет уровень вибрационной нагрузки, так как он выбирает скорость, передаточное число редуктора, режим работы, маршрут. Из этого вытекает широкий разброс вибрационных нагрузок для одного и того же типа машин.

3. Вибрационная нагрузка на тело оператора может быть снижена при соблюдении следующих рекомендаций:
 - Выберите тип машины, оборудования в зависимости от выполняемой задачи.
 - Используйте машину, оборудованную виброзащищённым сиденьем оператора по стандарту EN ISO 7096.
4. Следите за техническим состоянием кресла, поддерживая его в исправном состоянии. При регулировке кресла и его системы амортизации необходимо учитывать вес и рост оператора.
Регулярно проверяйте регулировки и систему амортизации, убедитесь в том, что характеристики кресла остаются прежними и не отличаются от заводских.
5. Регулярно проверьте техническое состояние машины (уровни технических жидкостей, исправную работу узлов и агрегатов).
6. Управляйте машиной плавно, без рывков, исключая резкие движения органами управления.
7. Выбирайте скоростной режим для минимизации вибрационных нагрузок.
Снижайте скорость при движении по бездорожью.
Объезжайте препятствия и избегайте очень труднопроходимой местности.
8. Поддерживайте стройплощадки и подъездные пути в хорошем состоянии.
Убирайте большие камни и булыжники, засыпайте глубокие канавы и траншеи.
Для поддержания площадок и подъездных путей в хорошем состоянии необходимо выделять дополнительное время и технику.

1.1.19 Видимость и углы обзора

Большую часть информации при работе оператор воспринимает визуально. Хорошая обзорность во время движения и работы сводит к минимуму возникновение опасных ситуаций для себя и окружающих.

Поскольку кабина оператора не избавлена от мертвых зон, для этих целей на машине установлены вспомогательные средства, такие как зеркала и видеокамеры.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Ограниченная видимость!

Опасность для жизни.

- Обращайте внимание на углы обзора и наличие мертвых зоны.
- Используйте вспомогательные средства.
- При необходимости, привлекайте «сигнальщика».

Соблюдать общие требования обзорности в кабине оператора. ГОСТ 12.2.121 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Тракторы промышленные. Общие требования безопасности» описывают методы обмера и оценки углов обзора оператора. Обзор при этом проверяется с учетом установленного стандартного оборудования. Изменения, вносимые на машине, например, установка дополнительного оборудования или модификации, не должны ухудшать обзорность. В случае ограничения обзора в результате изменений необходимо провести испытания в соответствии с ГОСТ 12.2.121 или по правилам, действующим на месте эксплуатации. В зависимости от результатов испытаний

должны быть приняты соответствующие меры. Оператор машины должен быть проинформирован об изменениях.

1.1.19.1 Углы обзора

Конструкция кабины гусеничного промышленного бульдозера общего назначения D9-12 должна обеспечивать оператору видимость с рабочего места рис. 1.1. и 1.2.

- в передних зонах обзора, ограниченной углами α , γ , α_2 , γ_1 и γ_3 , через окна кабины, отсчитываемых из точки K_1 ;
- в задней зоне обзора, ограниченной углами α_1 , γ_2 , через окно кабины, отсчитываемых из точки K_2 или K_3 ;

Значения углов обзора, полученных с использованием компьютерных моделей машины в соответствии с ГОСТ 12.2.121, сведены в табл. 1.1. Где в левом столбце указаны минимальные углы обзора по ГОСТ, а в правом – значения углов, полученных для кабины данной машины.

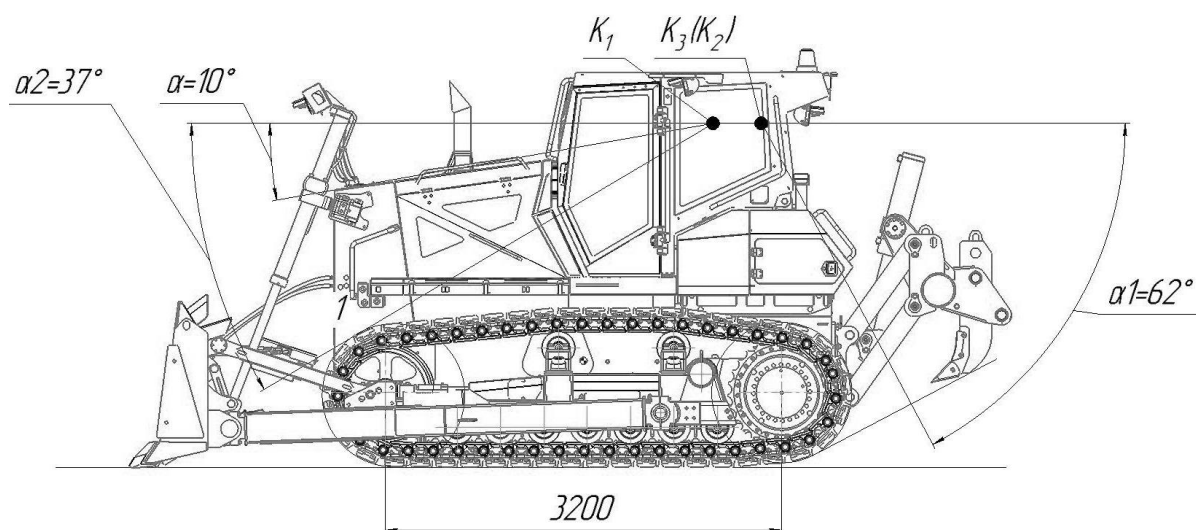


Рисунок 1.1. Углы обзора, Бульдозер D9-12

Углы обзора кабины оператора

Таблица 1.1

Обозначение углов обзора	Значение по ГОСТ, град, не менее для класса трактора «9-12»	Значение по модели, град
α	9	10
α_1	50	62
α_2	35	37
γ	9	13
γ_1	20	37
γ_2	40	49
γ_3	20	30

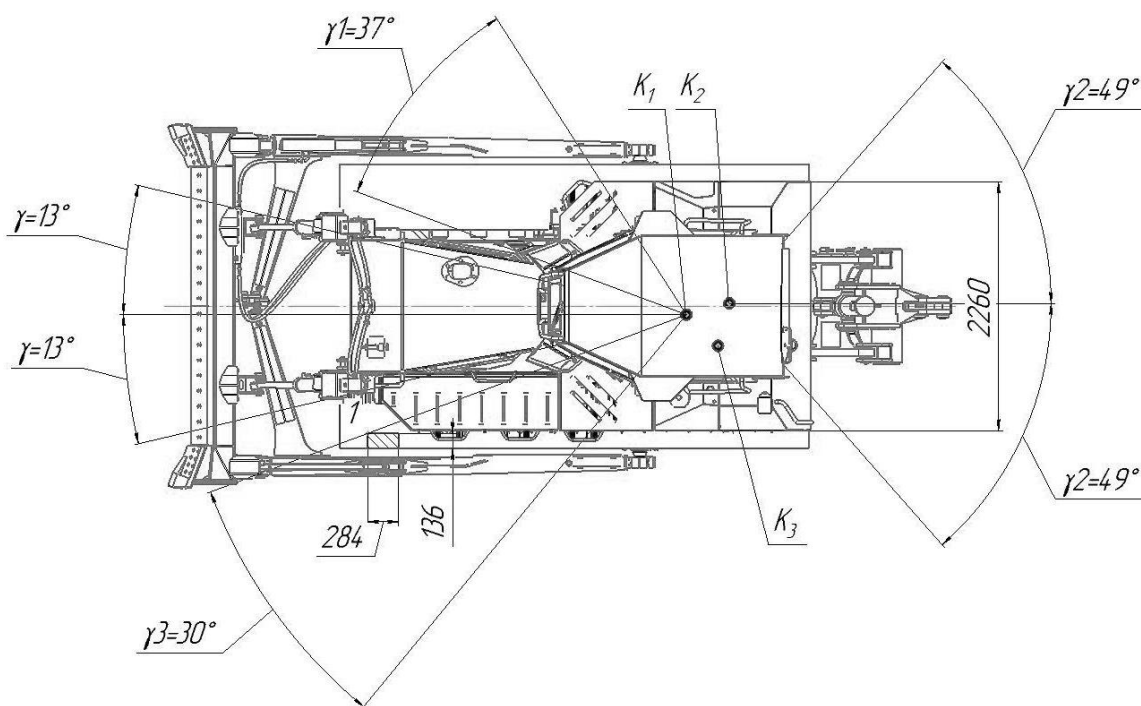


Рисунок 1.2. Углы обзора, Бульдозер D9-12

**ОПАСНОСТЬ!**

Ограниченная видимость!

Опасность для жизни.

Перед началом работы машины:

- Отрегулируйте зеркала, если предусмотрено комплектацией машины.
- Убедитесь, что в зоне работы машины нет посторонних людей.
- Устраните все препятствия и посторонние предметы в рабочей зоне.

Оператор машины и руководство строительной площадки должны принять меры, чтобы ограниченная видимость не создавала угрозы безопасности во время работы.

1.1.19.2 Действия, проводимые до и во время эксплуатации машины

1. Пред тем, как приблизиться к машине убедитесь, что оператор Вас видит.
2. Проверьте и отрегулируйте зеркала (если установлены), при необходимости очистите их от загрязнений.
3. Регулировку зеркал (если установлены) выполнять таким образом, чтобы обеспечить наилучшую обзорность.
4. Не допускайте загрязнений на окнах кабины оператора. Наличие загрязнений ухудшают обзорность.
5. В случае поломки немедленно отремонтируйте или замените неисправные зеркала.
6. Не используйте солнцезащитные козырьки, если они ограничивают видимость.
7. Внимательно следите за окружающей Вас обстановкой, чтобы предупредить опасную ситуацию и несчастные случаи.

8. Планируйте работу таким образом, чтобы видимость рабочей зоны не ограничивалась различного рода препятствиями.
9. В условиях ограниченной видимости и невозможности использования зеркал, используйте различные ориентиры или прибегайте к помощи «сигнальщика». Команды оператору машины «сигнальщик» подает руками (при визуальном контакте) и/или с помощью голосовых переговорных устройств (рация).
10. В условиях плохой видимости используйте фары, фонари (искусственный источник освещения).
11. Рабочая площадка должна быть под охраной, посторонним вход ограничен.
12. Неукоснительно соблюдайте технику безопасности.

1.1.20 Указания по технике безопасности для двигателя с электронным блоком управления

1. Пуск двигателя разрешен только с хорошо закрепленными клеммами аккумуляторных батарей.
2. Не отключайте клеммы и не снимайте аккумуляторную батарею при работающем двигателе.
3. Пуск двигателя возможен только с подключенным блоком управления.
4. **Для пуска двигателя не используйте пуско-зарядное устройство.** Для этих целей применим дополнительный или запасной аккумулятор-донор.
5. Для зарядки аккумулятора необходимо снять клеммы с аккумулятора. Прежде чем подключать зарядное устройство, ознакомьтесь с инструкцией по использованию.
6. При проведении сварочных работ клеммы аккумулятора и центральный разъем от блока управления двигателем и гидростатической трансмиссии (ГСТ) необходимо отсоединить.
7. Отключение и подключение блока управления выполнять при отключенных клеммах аккумулятора. Крепежные винты затягивать с требуемым моментом.
8. Не допускайте нарушения полярности клемм аккумуляторной батареи, высока вероятность выхода электронных блоков управления из строя.
9. Затяните с требуемым усилием соединения системы впрыска.
10. Установка электронного блока управления допускается, где температура окружающей среды не превышает 80 °С.
11. Датчики и исполнительные механизмы двигателя не могут быть подключены отдельно или иметь собственное питание, не от электронного блока управления. В противном случае существует опасность разрушения или неправильного функционирования двигателя.
12. Электронный блок управления защищен от пыли и влаги только в том случае, если он надлежащим образом установлен и подключен. Если вилка разъема не подключена, то розетка блока управления должна иметь дополнительно защиту от пыли и влаги.
13. Телефоны, радиоприемники или радиостанции, не подключенные к внешней антенне, могут вызвать сбои в работе бортовой электроники, и, как следствие, поставить под угрозу безопасность работы электронных систем.

1.1.21 Указания по технике безопасности при работе двигателя с системой топливоподачи типа Common Rail

1. В процессе работы двигателя в линии высокого давления системы топливоподачи поддерживается давление до 2000 бар.
Когда дизельный двигатель работает, запрещено откручивать топливопроводы линии высокого давления.
2. Топливо, выходящее из трубопроводов под высоким давлением, может повредить кожные покровы и вызывать тяжелые травмы. Существует опасность возникновения пожаров из-за образования топливного облака.
3. После остановки двигателя выждите не менее одной минуты, пока давление в топливопроводах не уменьшится.
4. Не желательно нахождения рядом с работающим двигателем.
5. Люди с кардиостимулятором должны находиться на расстоянии не менее 50 см от работающего двигателя.
6. Не прикасайтесь к находящемуся под напряжением электрическим контактом форсунок при работающем двигателе.
7. Точность и своевременность дозирования топлива в цилиндр двигателя, а также ресурс системы главным образом зависит от качества изготовления элементов топливной аппаратуры. Попадание частичек грязи в линию топливоподачи, размер которых больше 0,002 мм, могут привести к выходу системы из строя.
8. Прежде чем приступить к ремонтным работам, необходимо выполнить следующие действия:
 - Проведите визуальный осмотр двигателя и его компонентов. В случае наличия загрязнений проведите мойку и чистку.
 - Осмотрите топливную систему на предмет протечек или повреждений.
 - Не допускайте попадания топливных струй на элементы электрооборудования.
 - Переместите двигатель в чистую зону, свободную от пыли и грязи, где не проводятся механических (шлифовка, сварка), ремонтно-регулирующих (ремонт и испытания) работ и т. д.
 - Не допускайте движения воздуха (возможно рассеивание пыли), вызванного запуском двигателей, вентиляцией или обогревателями цеха, сквозняками и т. д.
 - Удалите рыхлые (отслоившиеся) частицы краски и изоляционный материал с помощью подходящего всасывающего устройства (промышленного пылесоса).
 - Укройте участки моторного отсека, из которых могут выделяться частицы грязи чистой защитной пленкой или тканью.
 - Перед началом работы очистите инструменты и рабочее оборудование.
 - В работе используйте только исправный инструмент.
 - Перед началом разборочных работ вымойте руки и наденьте чистую рабочую одежду.
9. Во время проведения ремонтных работ необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- Не используйте сжатый воздух для очистки демонтированных элементов топливной системы со стороны топливоподачи.
- Грязь, образовавшаяся при монтаже удалять с помощью подходящего всасывающего устройства (промышленного пылесоса).
- В работе, для чистки, используйте только безворсовые ткани.
- При разборочно-сборочных работах компонентов системы не используйте такие материалы, как ворсовые ткани, картонные коробки или дерево, так как они могут оставлять частицы и волокна.
- Если при отворачивании соединений образуются частички краски (из-за возможного избыточного нанесения краски), то перед полным разъединением фитингов тщательно удалите эти частички.
- Снятые детали должны быть законсервированы технологическими пробками или материалом, подходящим для этих целей (см. выше). Упаковочный материал должен быть новым, хранится в чистом и не запыленном месте. После разового использования должен быть утилизирован.
- Для хранения демонтированных деталей используйте чистые и закрытые контейнеры.
- При работе с демонтированными деталями запрещены к использованию бывшие в употреблении чистящие средства и технические жидкости.
- Новые детали извлекайте из оригинальной упаковки непосредственно перед установкой.
- Работу с элементами топливной аппаратуры необходимо проводить на специально подготовленном рабочем месте.
- Для утилизации демонтированных деталей (бывших в употреблении) используйте оригинальную упаковку от новой детали.

1.2 СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ

1.2.1 Специализированный инструмент для двигателя

Специализированный инструмент для обслуживания силовой установки представлен в табл. ниже.

Таблица 1.2

Наименование	Применение	Примечание/изображение	Пример
Стетоскоп	ЯМЗ-236/238/ 53622	Предназначен для прослушивания шумов и стуков в двигателе и его навесных агрегатов. 	Механический стетоскоп (3535V)
Набор щупов	ЯМЗ-236/238/ 53622		
Электронный диагностический комплект ДК-5	ЯМЗ-53622	Предназначен для диагностики электронных систем двигателя 	https://eamotor.ru/catalog/dk5
Ключ-шестерня для вращения коленчатого вала	ЯМЗ-53622		536.1005678-01

1.2.2 Специализированный инструмент для гидросистемы

Специализированный инструмент для обслуживания гидросистемы представлен в табл. ниже.

Таблица 1.3

Наименование		Применение	Примечание/изображение	Пример
Ниппель-манометр		Присоединение манометра к гидравлической линии		Ниппель-манометр M16x2-G1/4" (620.01.204.21)
Манометр	0-6 бар	Измерение давления в гидравлической линии		ТМ 3 1 0 Р.00 (0-0,6 МПа) G 1/4. 2,5
	0-60 бар			ТМ 3 1 0 Р.00 (0-6 МПа) G 1/4. 2,5
Переходник		Присоединение манометра к резьбе M16x1,5		Ад-штуцер (DKOL M16x1,5 – Манометр G1/4")
Тройник		Присоединение переходника в гидравлическую линию M16x1,5		Ад-тройник (DKOL M16x1,5) с гайкой (бок)
Пирометр		Измерение температуры поверхностей		Пирометр пистолет - инфракрасный термометр GM320, с лазерным указателем (от -50 до +380)
Комплект для измерения дифференциального давления, расхода, температуры		Замер пиковых давлений, разности давлений, расхода, температуры с записью данных в ПК		- Parker Serviceman SCKIT-155-2-00 - Адаптер Parker - Датчик давления 0-400 бар - Датчик давления 0-60 бар - Датчик расхода 8-300 л/мин и температуры - CAN-шина - Соединительный кабель 5м CAN

1.2.3 Специализированный инструмент для гидроцилиндров

Специализированный инструмент для обслуживания гидроцилиндров представлен в табл. ниже.

Таблица 1.4

Наименование	Применение	Примечание/изображение	Пример
Ключ серповидный со штифтом 85 мм	D9-12	Для снятия крышки гидроцилиндра подъема кабины 	Ключ серповидный со штифтом 80-90 мм СТ3321В
Ключ серповидный со штифтом 135 мм	D9-12	Для снятия крышки гидроцилиндра подъема/заглубления отвала 	Ключ шарнирный для шлицевых гаек со штифтом 112-156 мм (4-1/2" ~ 6-1/4) Licota
Раздвижной ключ для двух отверстий на 153 мм	D9-12	Для снятия крышки гидроцилиндра перекоса отвала и гидроцилиндра рыхлителя 	Раздвижной ключ для гаек с отверстиями на торце прямой

1.2.4 Специализированный инструмент для электрооборудования

Специализированный инструмент для обслуживания электрооборудования машины представлен в табл. ниже.

Таблица 1.5

Наименование	Применение	Примечание/изображение	Пример
Мультиметр цифровой	D9-12	Предназначен для измерения DCV, ACV, DCA, ACA, сопротивления, емкости, частоты, температуры и прозвонки цепи, проверки диодов. 	Мультиметр «Victor 81D»
Тестер аккумуляторных батарей	D9-12	Предназначен для диагностики состояния свинцовых аккумуляторных батарей 	Тестер аккумуляторных батарей «Вымпел BA101»
Инструмент для демонтажа контактов серии «LEAVYSEAL», «HDSCS», AMP MCP 1.5мм/2.8мм	D9-12	Предназначен для демонтажа контактов в разъемах серии «LEAVYSEAL» 	Инструмент для демонтажа контактов TE connectivity: 1-1579007-1

Продолжение таблицы 1.5

Наименование	Применение	Примечание/изображение	Пример
Инструмент для демонтажа контактов серии «Deutsch»	D9-12	Предназначен для демонтажа контактов в разъемах серии «Deutsch» 	Инструмент для демонтажа контактов Deutsch: DT-RT1
Инструмент для обжима контактов 0.5-2.5 мм (кримпер)	D9-12	Предназначен для обжима контактов серии: OCT 37.003.032-88; СЦНК; ЖНСК; HDSCS; LEAVYSEAL; Deutsch; AMP SUPERSEAL 1.5; 	Клеши обжимные WURTH арт. 0714.104.141
Инструмент для снятия изоляции 0,2-10 мм	D9-12	Предназначен для резки и зачистки кабелей и проводов 	Клеши для снятия изоляции WURTH арт. 0714.104.141

1.3 СТАНДАРТЫ, РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ, ОТВЕРСТИЯ, ФЛАНЦЕВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И УПЛОТНЕНИЯ

1.3.1 Область применения и назначение

Резьбовые соединения должны быть закреплены таким образом, чтобы при рабочих нагрузках усилие затяжки было достаточным для противодействия силам сдвига, действующим поперечно оси болта. Если поперечные силы превышают момент затяжки, это приведет к ослаблению и возможному разрушению крепежного соединения.

Дополнительная документация

Стандарты	Описание
ГОСТ 8724-2002 (ИСО 261-98)	Резьба метрическая, диаметры и шаги ISO общего назначения (ISO 261:1998)
DIN ISO 262 (11/1998)	Резьбы метрические ISO общего назначения (ISO 262:1998)
ГОСТ ISO 965-5-2015	Резьбы метрические ISO общего назначения – Допуски (ISO 965-5-2015)
ГОСТ Р ИСО 4014-2013	Болты с шестигранной головкой. Классы точности А и В (ISO 4014:2013)
ГОСТ Р ИСО 4016-2013	Болты с шестигранной головкой с хвостовиком. Классы точности С (ISO 4016:2013)
ГОСТ Р ИСО 4017-2013	Винты с шестигранной головкой. Классы точности А и В (ISO 4017:2013)
ГОСТ Р ИСО 4018-2013	Винты с шестигранной головкой. Класс точности С (ISO 4018:2013)
ГОСТ Р ИСО 4762-2012	Винты с шестигранной головкой и шестигранным углублением под ключ (ISO 4762:2012)
DIN EN 20273 (02/1992)	Крепёж; зазоры для болтов и винтов (ISO 273:1979); Немецкая версия EN 20273:1991
DIN 34800 (11/2016)	Болты и винты с внешним шестигранным приводом с небольшим фланцем
VDI 2230 Стр. 1 (02/2003)	Системный расчет высоконагруженных винтовых соединений – Соединение разъемных деталей
LH 10215295-002 (06/2015)	LN 252-8 Защита от коррозии для стандартных деталей низкого качества (детали С); Испытание солевым туманом > 480 часов
LH 10021432-010 (06/2015)	Комплект поставки стальных крепежных деталей с цинковым покрытием (FIZn)

1.3.2 Изменения и пояснения

Примечание:

- Любые значения момента затяжки, указанные в чертежах или сервисной документации ДСТ-УРАЛ, должны соблюдаться и иметь приоритет перед межгосударственными стандартами.
- Для ответственных резьбовых соединений применима затяжка –поворот на определенный угол. В этом случае необходимое значение момента затяжки (поворот на заданный угол) должно определяться конструкторским отделом и сервисной службой.
- При затяжке изделий из алюминия, с резьбовой вставкой или без нее, а также для приварных гаек должны использоваться значения для класса прочности 8.8. Любые значения затяжки, указанные в чертежах или сервисной документации ДСТ-УРАЛ, являются обязательными, имеют приоритетное значение и должны соблюдаться.

1.3.3 Усилие и моменты затяжки болтов, винтов с крупным шагом резьбы

Метрическая резьба с крупным шагом	Усилия предварительной затяжки FM, в зависимости от класса прочности (Н)			Момент затяжки резьбовых соединений, в зависимости от класса прочности, (Н·м)			Размер под ключ для болтов с шестигранной головкой, мм	Размер под ключ винтов с внутренним шестигранником, мм
	8,8	10,9	12,9	8,8	10,9	12,9		
M4	4300	6300	7400	3,3	4,8	5,6	6	2,5-3
M5	7000	10300	12000	65	9,5	11,2	8	4
M6	9400	13700	16100	9,5	14	16,5	10	5
M8	17200	25000	29500	23	34	40	13	6
M10	27500	40000	47000	46	68	79	16	8
M12	40000	59000	69000	79	117	135	18	10
M14	55000	80000	94000	125	185	215	21	12
M16	75000	111000	130000	195	280	330	24	14
M18	94000	135000	157000	280	390	460	27	14
M20	121000	173000	202000	390	560	650	30	17
M22	152000	216000	250000	530	750	880	34	17
M24	175000	249000	290000	670	960	1120	36	19
M27	230000	330000	385000	1000	1400	1650	41	19
M30	280000	400000	465000	1350	1900	2250	46	22
M36	410000	580000	680000	2350	3300	3900	55	27

1.3.4 Усилие и моменты затяжки болтов, винтов с мелким шагом резьбы

Метрическая резьба с мелким шагом	Усилия предварительной затяжки F_m , в зависимости от класса прочности (Н)			Момент затяжки резьбовых соединений, в зависимости от класса прочности, (Н·м)			Размер под ключ для болтов с шестигранной головкой, мм	Размер под ключ винтов с внутренним шестигранником, мм
	8,8	10,9	12,9	8,8	10,9	12,9		
M8x1	18800	27500	32500	24,5	36	43	13	6
M10x1,25	29500	43000	51000	49	72	84	16	8
M12x1,25	45000	66000	77000	87	125	145	18	10
M14x1,5	61000	89000	104000	135	200	235	21	12
M16x1,5	82000	121000	141000	205	300	360	24	14
M18x1,5	110000	157000	184000	310	440	520	27	14
M20x1,5	139000	199000	232000	430	620	720	30	17
M22x1,5	171000	245000	285000	580	820	960	34	17
M24x2	207000	295000	346000	730	1040	1220	36	19
M27x2	255000	365000	425000	1070	1500	1800	41	19
M30x2	321000	457000	534000	1490	2120	2480	46	22
M36x3	440000	630000	740000	2500	3500	4100	55	27

1.3.5 Моменты затяжки штуцеров

Момент затяжки дюймовых резьбовых соединений портов

Типоразмер резьбы	Резинометаллическое кольцо, Н·м+10%	Эластомерное уплотнение, Н·м+10%
G 1/4	35	40
G 3/8	45	80
G 1/2	65	115
G 3/4	90	180
G 1	150	310
G 1 1/4	240	450
G 1 1/2	290	540

Момент затяжки UNF резьбовых соединений портов

Типоразмер резьбы	Резиновое кольцо, Н·м+10%
7/16-20 UNF	35
1/2-20 UNF	40
9/16-20 UNF	46
3/4-16 UNF	80
7/8-16 UNF	135
1 1/16-12 UN	185
1 5/16-12 UN	270

Момент затяжки метрических резьбовых соединений портов

Типоразмер резьбы	Резинометаллическое кольцо, Н·м+10%	Эластомерное уплотнение, Н·м+10%	Резиновое кольцо, Н·м+10%
M12x1,5	20	35	35
M14x1,5	35	45	45
M16x1,5	45	70	55
M18x1,5	55	90	70
M22x1,5	65	135	100
M27x2	90	180	170
M33x2	150	310	310
M42x2	240	450	330
M48x2	290	540	420

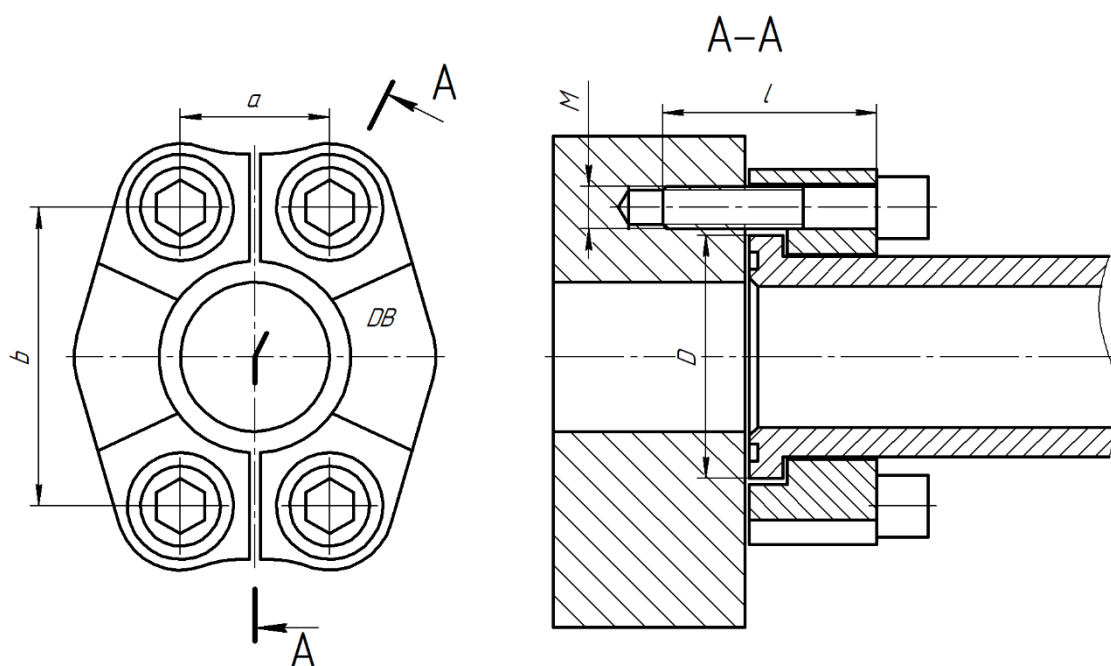
1.3.6 Диаметр отверстия под резьбу с крупным шагом

Номинальный диаметр резьбы, мм	Диаметр отверстия под резьбу, мм		Диаметр сверла, мм
	максимальный	минимальный	
М 4	3,422	3,242	3,3
М 5	4,334	4,134	4,2
М 6	5,153	4,917	5
М 7	6,153	5,917	6
М 8	6,912	6,647	6,8
М 9	7,912	7,647	7,8
М 10	8,676	8,376	8,5
М 11	9,676	9,376	9,6
М 12	10,441	10,106	10,2
М 14	12,21	11,835	12
М 16	14,21	13,835	14
М 18	15,744	15,294	15,5
М 20	17,744	17,294	17,5
М 22	19,744	19,294	19,5
М 24	21,252	20,752	21
М 27	24,252	23,752	24
М 30	26,771	26,211	26,5
М 33	29,771	29,211	29,5
М 36	32,27	31,65	32

1.3.7 Диаметр отверстия под резьбу с мелким шагом

Номинальный диаметр резьбы, мм	Диаметр отверстия под резьбу, мм		Диаметр сверла, мм
	максимальный	минимальный	
М 8 x 1	7,153	6,917	7
М 10 x 1,25	8,912	8,647	8,8
М 12 x 1,25	10,912	10,647	10,8
М 14 x 1,5	12,676	12,376	12,5
М 16 x 1,5	14,676	14,376	14,5
М 18 x 1,5	16,676	16,376	16,5
М 18 x 2	16,21	15,835	16
М 20 x 1,5	18,676	18,376	18,5
М 22 x 1,5	20,676	20,376	20,5
М 22 x 2	20,21	19,835	20
М 24 x 2	22,21	21,835	22
М 27 x 2	25,21	24,835	25
М 30 x 2	28,21	27,835	28
М 36 x 3	33,252	32,752	33

1.3.8 Фланцевые соединения



Условный типоразмер в дюймах	DN, условный типоразмер	D, мм	Наименование фланца DB	a, мм	b, мм	Винт	Момент затяжки винта, Н·м+10%
<i>Лёгкая серия</i>							
3/4"	19	D38,1	DB-302	22,2	47,6	M10x30	70
1"	25	D44,45	DB-303	26,2	52,4	M10x30	70
1 1/4"	32	D50,8	DB-304	30,2	58,7	M10x30	70
1 1/2"	38	D60,35	DB-305	35,7	69,9	M12x35	130
2"	51	D71,4	DB-306	42,9	77,8	M12x35	130
2 1/2"	64	D84,1	DB-307	50,8	88,9	M14x40	180
<i>Тяжелая серия</i>							
3/4"	19	D41,3	DB-602	23,8	50,8	M10x30	70
1"	25	D47,7	DB-603	27,8	57,2	M12x40	130
1 1/4"	32	D54	DB-604	31,8	66,7	M14x45	180
1 1/2"	38	D63,5	DB-605	36,6	79,4	M16x50	295
2"	51	D79,4	DB-606	44,4	96,8	M20x60	550

1.3.9 Уплотнение двухконусное со скользящим кольцом

Конструкция и функциональность

Усилие от неподвижных прижимных колец 2 передается скользящим 3, рис. 1.3.

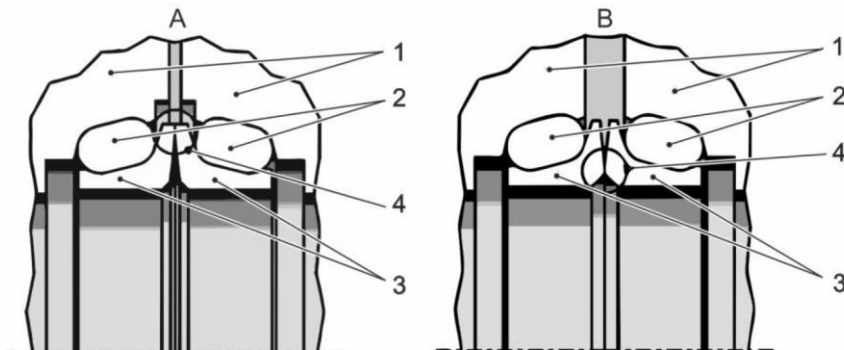


Рисунок 1.3 Варианты уплотнений

А – уплотнение по наружной стороне; В – уплотнение по внутренней стороне;
1 – посадочное место Duo cone; 2 – неподвижное прижимное кольцо; 3 – скользящее уплотнительное кольцо; 4 – поверхность уплотнения.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Наибольшее распространение получила конструкция уплотнения Duo cone по наружной стороне – тип «А»!

► См. указания по установке.

Установка

Общие указания по установке

- Скользящие уплотнительные кольца при производстве притираются друг к другу и образуют пару. Установка не притёртых друг к другу, как новых, так и бывших в употреблении колец (не образующих пару) категорически запрещена;
- Не допускайте соударений и механического воздействия закаленных рабочих поверхностей скользящих уплотнительных колец;
- Закруглите острые кромки посадочных мест уплотнения Duo cone;
- Посадочное место для установки уплотнения должно быть чистым, не иметь следов загрязнений (жир, масло и т.д.);
- Неподвижное прижимное кольцо нельзя смазывать маслом.



ВНИМАНИЕ!

Скользящие уплотнения должны устанавливаться с использованием специального приспособления!

► Установите скользящие уплотнения с использованием специального приспособления.

**ВАЖНО!**

Если, при установке не использовать специальное приспособление, то неподвижное прижимное кольцо может быть установлено неправильно (под углом, заворачивается, скручивается), рис. 1.4., относительно скользящего уплотнительного кольца.

В случае неравномерного распределения усилия (обусловленного неправильной установкой), передаваемого от неподвижных колец к скользящим уплотнительным кольцам, они приведут к возникновению протечек через данное сопряжение.

► Обязательно используйте приспособление при монтаже.

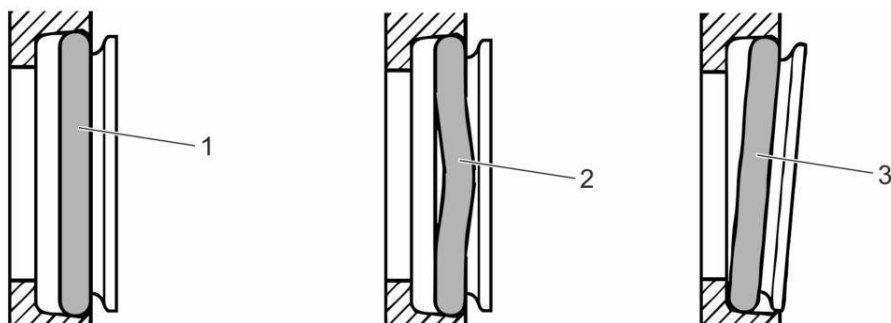


Рисунок 1.4. Положение неподвижного прижимного кольца при установке

1 – правильная установка прижимного кольца; 2 – неправильная установка прижимного кольца (заворачивается, скручивается); 3 – неправильная установка прижимного кольца относительно скользящего кольца под углом.

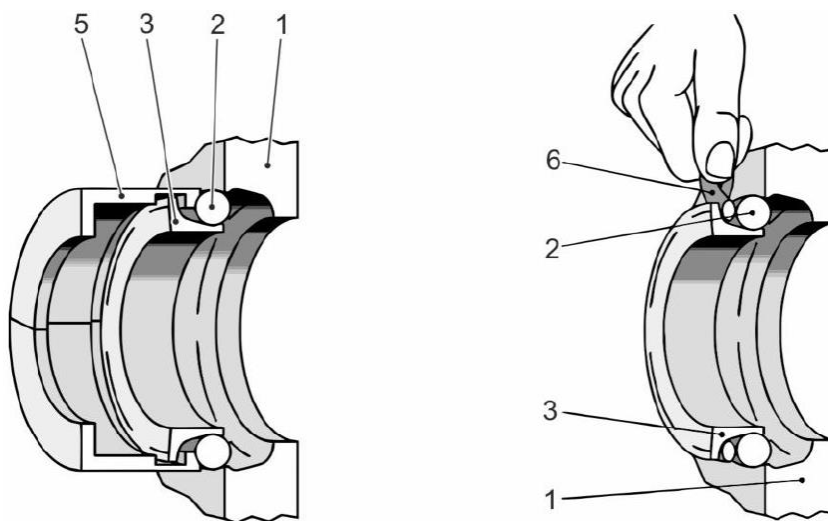
Установка скользящего уплотнительного кольца

Рисунок 1.5. Установка скользящего уплотнительного кольца

1 – посадочное место Duo cone; 2 – прижимное неподвижное кольцо; 3 – скользящее уплотнительное кольцо; 5 – приспособление для установки; 6 – вспомогательный резиновый шнур, круглый в поперечном сечении.

Вдавите уплотнения с помощью приспособления для установки в посадочное место

1. Усилие, создаваемое инструментом должно равномерно распределяться по всей окружности уплотнительного кольца 3, рис. 1.5.

Если нет в наличии приспособления для установки уплотнения, то в качестве альтернативы можно сделать следующее. Между уплотнительным кольцом 3 и прижимным кольцом 2 можно вставить круглый шнур 6 подходящего размера. Он будет препятствовать скручиванию (или иное) кольца 2 при установке уплотнения в посадочный корпус 1.

Перед сборкой деталей в единое целое, проверьте, равномерно ли выступают уплотнительные кольца. Для этого измерьте расстояние между посадочным корпусом 1 и скользящим кольцом 3 не менее чем в трех точках окружности, смещенных на угол 120 градусов.

Поверхности скольжения необходимо еще раз проверить на наличие загрязнений, при необходимости очистить и смазать тонким слоем масла или консистентной смазки.

Инструкции по монтажу пружиненных хомутов для шлангов

Из-за больших перепадов температур на теплообменнике внешние диаметры патрубков существенно меняют свои размеры. Применение пружинных компенсационных хомутов минимизирует влияние температурных перепадов и ограничивает изменение внешних размеров патрубков.



ВНИМАНИЕ!

Пружинный хомут затянут слишком сильно!

Сильная затяжка хомута блокирует любые компенсационные изменения, обусловленные изменением температуры.

► Полностью ослабьте хомут и снова затяните его с требуемым усилием.

Для обеспечения исправной работы пружинных хомутов соблюдайте требуемые моменты затяжки:

Тип хомута	Ширина полосы, мм	Момент затяжки, Н*м
НКФ	15,8	9 ⁺¹
НКФ-К	14,3	7,5 ^{±0,5}

1.4 ХРАНЕНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ

1.4.1 Общие положения по хранению



ВНИМАНИЕ!

- ▶ При выполнении работ на машине, содержащейся на хранении, должны выполняться требования безопасности в соответствии с «Инструкцией по технике безопасности при эксплуатации и ремонте».
- ▶ Дополнительно следует руководствоваться нормами по ГОСТ 7751-2009 «Техника, используемая в сельском хозяйстве. Правила хранения».

1.4.2 Виды, методы и условия хранения

1. Для машины, содержащейся на хранении, в зависимости от времени перерыва в ее использовании, устанавливаются два вида хранения: кратковременное и длительное.
 - Кратковременному хранению подлежит машина, если ее использование не планируется на срок от 10 дней до 2-х месяцев.
 - Длительному хранению подлежит машина, использование которой не планируется на срок более двух месяцев.
2. Машину следует хранить на отдельных оборудованных территориях (машинном дворе или в секторе хранения) на центральной производственной базе хозяйства или в пунктах технического обслуживания отделений и бригад.
3. Места хранения машин должны быть защищены от снежных заносов лесопосадками из мелколиственных деревьев и кустарников, высаженных в один или два ряда.
4. Открытые площадки для хранения машин должны находиться на незатапливаемых местах и иметь по периметру водоотводные канавы. Поверхность площадок должна быть ровной, с уклоном от 2° до 3° для стока воды, иметь твердое сплошное покрытие, способное выдержать нагрузку передвигающихся машин и машин, находящихся на хранении.
5. Машины хранят на обозначенных местах по группам, видам и маркам с соблюдением расстояний между ними для проведения профилактических осмотров, а расстояние между рядами должно обеспечивать возможность установки, осмотра и снятия машин с хранения.
6. При хранении машин в закрытых помещениях и под навесами расстояние между машинами в ряду и от машин до стены помещения должно быть не менее 0,7 м, а минимальное расстояние между рядами - 1,0 м.
7. Техническое обслуживание машин при хранении следует проводить в соответствии с требованиями настоящего стандарта и эксплуатационных документов на машину конкретной марки.
8. Не допускается хранить машины и их составные части в помещениях, содержащих пыль, примеси агрессивных паров или газов.

9. Работы, связанные с хранением машин, следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.002

1.4.3 Требования к техническому обслуживанию при длительном хранении

1. Техническое обслуживание машин проводят при подготовке их к хранению, в процессе хранения и при снятии машин с хранения.
2. Техническое обслуживание машин при подготовке к длительному хранению включает:
 - Доставку машины на закрепленные места хранения;
 - Снятие с машины и подготовка к хранению составных частей, подлежащих хранению на специально оборудованных складах;
 - Герметизацию отверстий (после снятия составных частей), щелей, полостей от проникания влаги, пыли;
 - Консервацию машины, составных частей, восстановление поврежденного лакокрасочного покрытия;
 - Установку машин на подставки (подпорки).
3. Машину после эксплуатации очищают от пыли, грязи и подтеков масла.
 - Составные части, на которые недопустимо попадание воды (генератор, стартер, реле и т.д.), предохраняют чехлами из парафинированной бумаги по ГОСТ 16295 или полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354.
 - После очистки и мойки машины обдувают сжатым воздухом для удаления влаги и доставляют на место хранения.
4. При длительном хранении машины на открытых площадках снимают, готовят к хранению и сдают на склад следующие составные части:
 - Электрооборудование (аккумуляторные батареи, генератор, стартер, фары);
 - Приводные ремни;
 - Рабочее навесное оборудование, инструмент и приспособления.
5. При хранении машины в закрытом помещении составные части, указанные в пп. 4 (кроме аккумуляторных батарей), допускается не снимать при условии их консервации и герметизации.
6. Электрооборудование (фары, генератор, стартер, аккумуляторные батареи) очищают, обдувают сжатым воздухом.
 - В аккумуляторных батареях, хранящихся на складе, бывших в эксплуатации, доводят уровень электролита до номинального значения, батареи хранят заряженными в неотапливаемом вентилируемом помещении.
 - В период хранения следует ежемесячно проверять плотность электролита и при необходимости производить подзарядку.
 - Примечание - Аккумуляторные батареи ставят на подзарядку при плотности электролита менее $1,23 \text{ г/см}^3$ при температуре хранения ниже 0°C или при плотности электролита менее $1,19 \text{ г/см}^3$ при температуре хранения выше 0°C .

7. Приводные ремни промывают теплой мыльной водой или обезжиривают неэтилированным бензином, просушивают, припудривают тальком и связывают в комплекты.
8. Наружные поверхности гибких шлангов гидросистемы очищают от масла, просушивают, припудривают тальком. Рабочую жидкость из шлангов сливают, отверстия закрывают пробками-заглушками.
9. Допускается хранить гибкие шланги гидросистемы на машине. Их поверхности дополнительно покрывают светозащитным составом или обертывают парафинированной бумагой по [ГОСТ 9569](#).
10. Все отверстия, щели, полости (загрузочные и выгрузные, смотровые устройства, заливные горловины баков и редукторов, заслонки вентиляторов, отверстия сапунов, выхлопные трубы двигателей и др.), через которые могут попасть атмосферные осадки во внутренние полости машин, плотно закрывают крышками, пробками-заглушками или клеевыми лентами по [ГОСТ 18251](#).
 - Капоты, лючки и дверцы кабин должны быть закрыты и опломбированы.
11. Металлические неокрашенные поверхности рабочих органов машины подвергают консервации.
 - Подлежащие консервации поверхности машин очищают от загрязнений, обезжиривают и высушивают.
 - Консервацию проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014 или техническими требованиями, указанными в руководстве по эксплуатации машин конкретной марки.
12. Поврежденную окраску на металлических деталях и сборочных единицах, восстанавливают нанесением на поверхности лакокрасочного или другого защитного покрытия в соответствии с требованиями [ГОСТ 6572](#).
13. При длительном хранении топливная аппаратура (топливные насосы, форсунки, топливные баки) должны быть законсервированы заполнением внутренних полостей топливом с добавкой противокоррозионной присадки или специальными маслами для внутренней консервации.
 - Консервацию внутренних поверхностей машин (двигатель, гидросистема, узлы трансмиссии, ходовая часть) проводят заполнением внутренних полостей рабоче-консервационными маслами.
14. Рычаги и педали механизма управления устанавливают в положение, исключающее произвольное включение в работу машины и их составных частей.
15. Состояние машин следует проверять в период хранения в закрытых помещениях не реже одного раза в месяц, а на открытых площадках и под навесами – не реже 1 раза в две недели.
 - После сильных ветров, дождей и снежных заносов проверку машин и устранение обнаруженных недостатков следует проводить немедленно.
 - Результаты периодических проверок оформляют в журнале проверок.
 - При техническом обслуживании машин в период хранения проверяют:
 - Правильность установки машины, ее комплектность (с учетом снятых составных частей машины, хранящихся на складе);

- Надежность герметизации (состояние заглушек и плотность их прилегания);
 - Состояние антикоррозионных покрытий (наличие защитной смазки, целостность окраски, отсутствие коррозии);
 - Состояние защитных устройств (целостность и прочность крепления чехлов, ящиков, щитов, крышек).
16. Техническое обслуживание машины при снятии с хранения включает:
- Очистку и при необходимости расконсервацию машины, составных частей;
 - Снятие герметизирующих устройств;
 - Установку на машину снятых составных частей, инструмента и принадлежностей;
 - Проверку работы и регулировку составных частей и машины в целом.
17. Постановку машины на длительное хранение и снятие с длительного хранения оформляют актами (постановки машин на хранение/приема машины в эксплуатацию).
18. Операции, связанные с техническим обслуживанием машин при хранении (подготовке, в период хранения и снятии с хранения), следует выполнять под руководством лица, ответственного за хранение машин.

1.4.4 Требования к кратковременному хранению машины

1. Кратковременное хранение проводят в соответствии с требованиями, изложенными в п. 1.4.2 пп. 2, 5, 7, 9 и п. 1.4.3 пп. 1, 3, 10, 11, 14.
2. Машину ставят на хранение без снятия с нее сборочных единиц и деталей.
3. Аккумуляторные батареи отключают. Уровень и плотность электролита должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 53165.
4. В случае хранения машины при низких температурах или более одного месяца аккумуляторные батареи снимают и сдают на склад.

1.4.5 Требования к длительному хранению машины в закрытых помещениях и под навесом

Длительное хранение машины в закрытых помещениях и под навесом проводят в соответствии с требованиями, изложенными в п. 1.4.2 пп. 2, 5, 9 и п. 1.4.3 пп. 1, 3, 5, 10, 19.

1.4.6 Требования к длительному хранению машины на открытых площадках

1. Длительное хранение машин на открытых площадках проводить в соответствии с требованиями, изложенными в п. 1.4.2 пп. 2, 9 и п. 1.4.3 все пп. кроме 5.
2. Подготовка двигателя к длительному хранению включает:

- Консервация поверхностей деталей, расположенных внутри двигателя (внутренняя консервация), и очистку системы охлаждения;
 - Система охлаждения ДВС с целью защиты уплотнений жидкостных насосов должна быть заправлена низкотемпературной охлаждающей жидкостью. Крышка доступа к расширительному бачку системы охлаждения пломбируется;
 - Воздушный фильтр обернуть полиэтиленовой пленкой и обвязать шпагатом;
 - Консервацию наружных неокрашенных поверхностей деталей двигателя (наружная консервация);
 - Упаковку двигателя в чехол из полимерной пленки или другого материала (при отсутствии капота).
3. При отсутствии (или менее 15% объема) топлива в топливных баках их консервацию следует проводить с применением ингибиторов коррозии, помещая мешочек с ингибитором внутрь бака.
4. Рабочие поверхности шкивов привода вентилятора и генератора очищают от следов коррозии и окрашивают. Натяжение ремня ослабляют.
5. Воздухоочиститель очищают и промывают. В поддон заливают консервационное масло.

1.5 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕМОНТНЫХ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

Для предотвращения повреждений электрооборудования машины перед началом сварочных работ необходимо отсоединить клеммы от аккумулятора, а также разъемы электронных блоков управления двигателем (при наличии) и трансмиссией (ГСТ).



ВНИМАНИЕ!

Дополнительную информацию о подготовке к сварочным работам см. в Руководстве по эксплуатации!

► См. руководство по эксплуатации: Подготовка к техническому обслуживанию.

В процессе электродуговой сварки клемма массы сварочного аппарата должна быть надежно закреплена и расположена в непосредственной близости от свариваемых деталей. Участок подсоединения массы должен быть предварительно подготовлен, по средствам зачистки от лакокрасочного покрытия (ЛКП) и очищен от загрязнений.

1.5.1 Подготовка детали, имеющей трещину

Очистить область сваривания от остатков краски и различных загрязнений.

Для предотвращения дальнейшего разрастания трещины во время подготовки, а также во время сварки, концы трещины засверливают сверлом диаметром не менее 8 мм, (см. рис.1.6). При невозможности засверловки выполнить разделку трещины до основания.

Следующим этапом необходимо с использованием подходящего инструмента (резец, шлифовальный круг и т.д.) расширить трещину, придать ей V-образную форму с углом, примерно в 60° (допускается разделка трещины с приданием ей U-образной формы) (см. рис. 1.6).

При этом необходимо обратить особое внимание на то, чтобы торцы трещины были обработаны, причем ширина нижней части не должна превышать 1 мм (при невозможности обеспечить размер нижней части допускается ее увеличение до 3-4 мм соответственно). Для трещин большего размера необходимо использовать дополнительную подкладку.

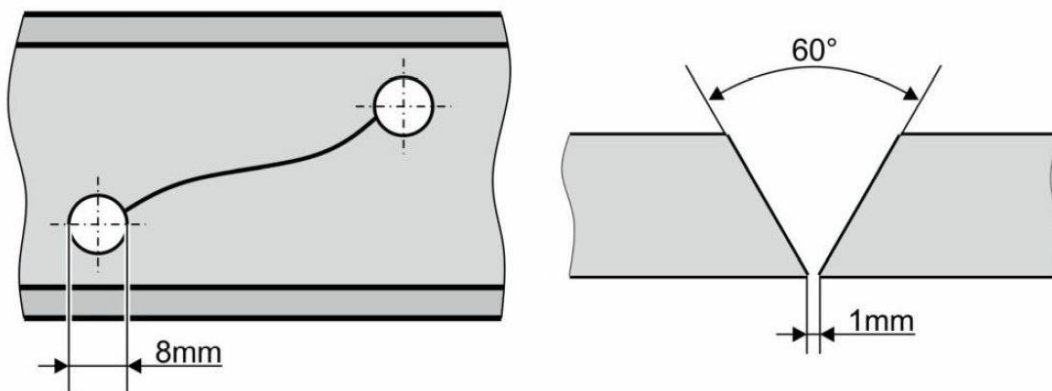


Рисунок 1.6. Подготовка к сварке деталей, имеющих трещину

Ограничено-свариваемые стали при сварке должны быть предварительно разогреты до температуры 150 °С.

Особое внимание необходимо уделять при разделке сварного шва из высокопрочной стали. Этот материал плохо поддается обработке при помощи напильника из-за своей твердости и износостойкости. Мы предлагаем обрабатывать данный материал с помощью низко-оборотистого шлифовального камня с использованием системы жидкостного охлаждения.

Еще наиболее эффективным инструментом при подготовке трещины к сварке (снятие фасок, закруглений формы) и удалении старого сварного шва выступают специальные электроды, предназначенные для резки и строжки, например, УТР 82 AS.

1.5.2 Подготовка сварного шва

Место сварки должно быть очищено от остатков краски, масла, влаги и различного рода загрязнений. В дождливую погоду место сварки должно быть укрыто непромокаемым материалом.

Материал толще 15 мм и с содержанием углерода более 0,22% перед сваркой необходимо предварительно разогреть до температуры. 80 – 200 °С.

Предварительный нагрев также необходим, когда температура свариваемых деталей ниже 5 °С.

1.5.3 Обращение с электродами

Для сварочных работ необходимо использовать только сухие электроды. Запрещены к применению электроды с поврежденным покрытием и следами ржавчины, см. в РД 34.15.132-96 «Сварка и контроль качества сварных соединений металлоконструкций зданий при сооружении промышленных объектов» и РД 34.10.124-94 «Инструкция по подготовке и хранению сварочных материалов».

Электроды необходимо хранить в помещении с температурой не ниже +18 °С и относительной влажностью воздуха не более 60%. Открытые упаковки с электродами должны быть тщательно запаковать сразу после окончания сварочных работ.

1.5.4 Технология сварки

Сварка металлоконструкций требует применения электродов, удовлетворяющих требованиям (Подробнее см. подраздел 010.5.6.5 «[Выбор сварочных электродов](#)») в соответствии с [ГОСТ 9466](#) и [ГОСТ 9467](#).

Регулировка сварочного тока обусловлена диаметром применяемых электродов, смотри указания на коробке от электродов.

Катеты стыковых сварных швов размером более 8 мм выполняются несколькими слоями, причем последний слой кладут по центру, см. рис. 1.9.

Электрод должен плавиться равномерно, не создавая неровностей в виде впадин и вершин.

Впадина или не заваренные кратеры, образовавшийся при смене электрода, должны быть заполнены следующим электродом, чтобы предотвратить образование трещины в кратере.

При распространении трещины к внешнему краю детали, в ходе выполнения сварочных работ возможно образование шлаковых включений и подрезов. Для их предотвращения предлагается следующее решение: крепится металлическая пластина за местом сварки на внешнем крае детали. Сварку осуществлять, начиная с пластины, в направлении, указанном стрелками. После окончания сварочных работ пластина убирается, а сварочный шов зачищается (зашлифовывается) см. рис. 1.7.

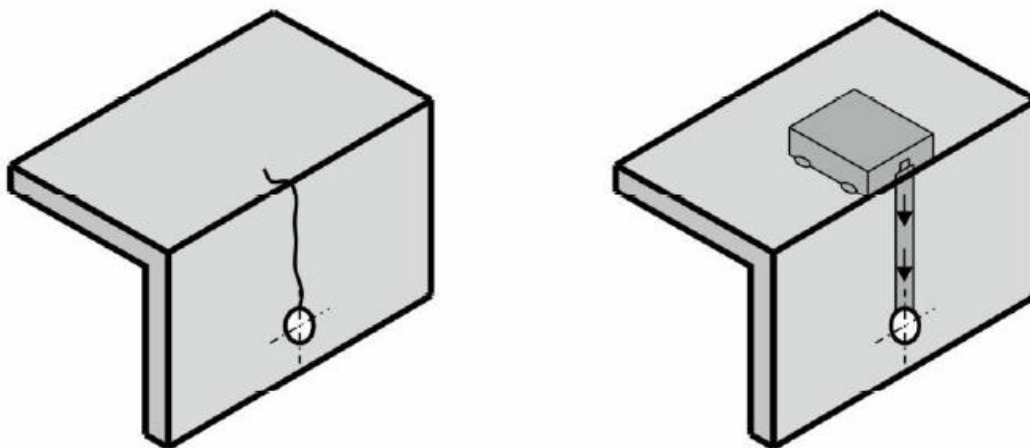


Рисунок 1.7. Технология сварки с применением заградительной пластины

Сварной шов необходимо медленно остудить, обязательно защитив от дождя и ветра.

1.5.5 Усиление свариваемой конструкции

Если трещина в детали образовалась в результате воздействия большой нагрузки или внешнего усилия необходимо наварить усилительную (армирующую) пластину. Пластина подбирается с учетом конструктивных особенностей детали и воспринимаемой ей нагрузкой.

По типу, форме усилительной пластины можно дать только самые общие рекомендации.

1.5.6 Общая информация по применению усилительных пластин

1.5.6.1 Формы пластин

Переход от усиленной к не усиленной областям детали должен быть по возможности плавным, т.е. форма и размеры пластины необходимо подбирать таким образом, чтобы предотвратить возникновение новых зон концентрации напряжений. При этом запрещается использовать пластины с острыми краями (напр. прямоугольной формы).

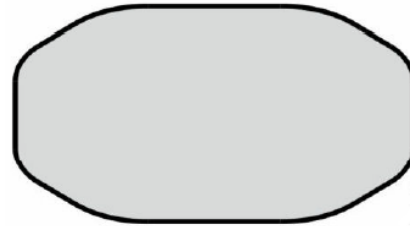
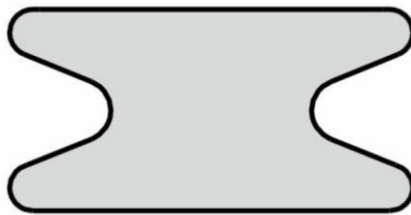
Усилительная
работающая на растяжение

пластина,

Усилительная

пластина,

воспринимающая знакопеременные
изгибающие нагрузки



1.5.6.2 Толщина пластины

Толщина пластины должна составлять не менее $\frac{2}{3}$ толщины ремонтируемой (усиливаемой) детали.

1.5.6.3 Материал пластин

Механические свойства материала пластины (предел прочности при растяжении, сжатии, предел текучести и т.д.) должны быть идентичны свойствам материала ремонтируемой детали.

1.5.6.4 Размер усиливательной пластины

Размер усиливательной пластины должен подбираться таким образом, чтобы продольные грани пластины перекрывали место излома ремонтируемой детали не менее чем 20 мм с каждой стороны. Фиксацию пластины на ремонтируемой детали осуществлять с помощью струбцин или прихватов сваркой.

1.5.6.5 Сварка усиливательной пластины

Сваривание деталей необходимо выполнять в несколько приемов, чередуя свариваемые стороны. Процесс сварки начинать с середины, медленно продвигаясь к краю, причем необходимо следить за совмещением сварных швов на углах см. рис. 1.8.

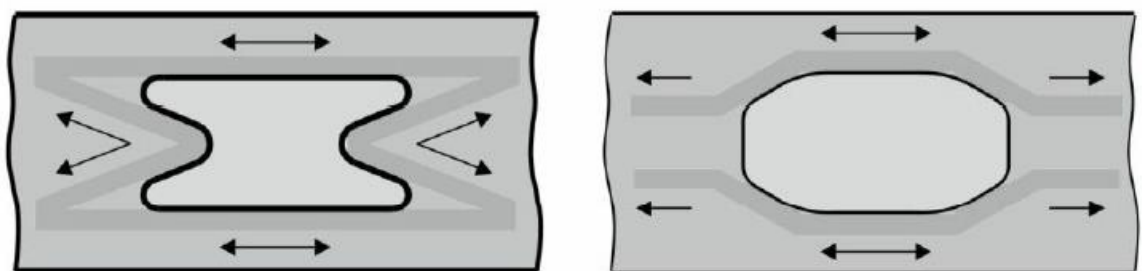


Рисунок 1.8. Сварка усиливательной пластины

Стрелкой « $\longleftrightarrow$ » указано оптимальное направление сварки.

Толщина сварного шва «а» рассчитывается исходя из толщины «К» усиленной пластины.

Рекомендуется придерживаться правила $a = 0,5K$

Для толщины сварного шва «а» вплоть до 3 мм сварку можно проводить в один слой, наиболее предпочтительным при сварке является нанесение нескольких слоев сварочных швов. Когда «а» = 3 мм необходимо выполнять многослойную сварку, причем 1-й слой должен обеспечивать хорошее расплавление свариваемых деталей, а следующие слои укладываются на 1-й основной слой см. рис.1.9.

По завершению сварки зачистить сварной шов, зашлифовать переход между усиленной пластиной и ремонтируемой деталью.

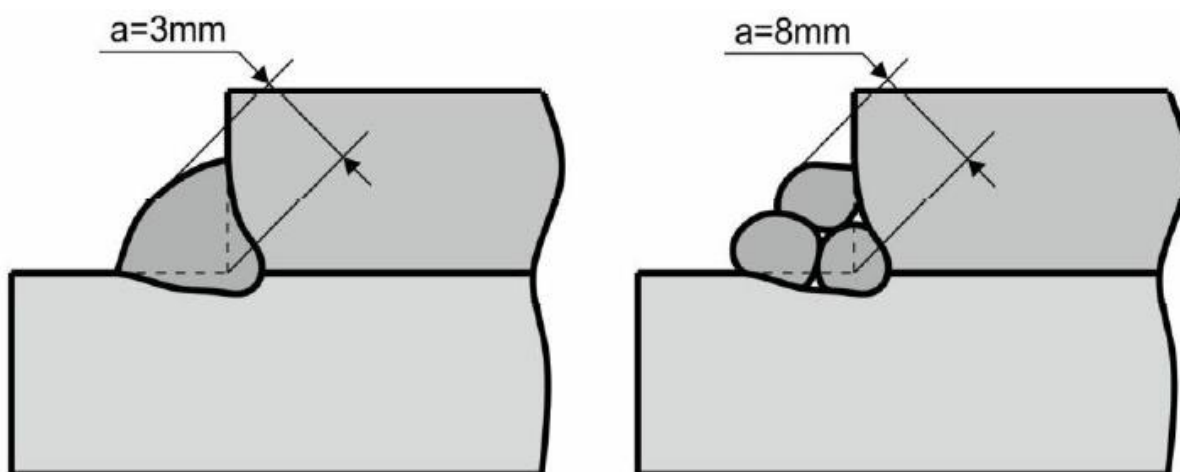


Рисунок 1.9. Сварные швы усиленной пластины

1.5.6.6 Выбор сварочных электродов

Для выполнения сварочных работ ответственных конструкций необходимо использовать электроды с двойной обмазкой, причем, присадочные материалы электрода должны быть «мягче» чем основной (свариваемый) металл. Все исключения должны быть учтены.



ВНИМАНИЕ!

Для достижения идеального качества сварки необходимо соблюдать рекомендации изготовителя электродов.

► Неукоснительно соблюдайте указания, изложенные в инструкции!

Выбор электрода и применяемые виды сварки

Зона сварки	Марка стали	Вид применяемой сварки	Электроды – – обозначение стандарта	Защитная среда, сварочная проволока – – обозначение стандарта
Базовая конструкция бульдозера				
Рама тележки, балансирующая балка	09Г2С ГОСТ 19281-2014	Хорошо-свариваемая сталь. Применимы все виды сварки	Э50А, Э55 (Гост 9467-75) ОК-46	СВ08Г2С (Гост 2246-70) в среде CO ₂
Несущая рама, лонжероны	09Г2С ГОСТ 19281-2014			
Днище рамы	MAGSTRO NG W700QL	Ограниченно-свариваемая сталь, требуется предварительный нагрев (зона нагрева 75 мм от сварного шва. Темп. нагрева 75 °С) Применимы: ручная дуговая сварка; полуавтоматическая сварка сплошной проволокой в среде защитного газа; полуавтоматическая сварка порошковой проволокой; аргонодуговая сварка неплавящимся электродом	Э100 (Гост 9467-75)	ISO 16834 G 89 в среде CO ₂
бронелисты	MAGSTRO NG H400	Ограниченно-свариваемая, требуется предварительный нагрев (зона нагрева 75 мм от сварного шва. Макс. темп. нагрева 200 °С, рекомендуемая 75 °С) Применимы: ручная дуговая сварка; полуавтоматическая сварка сплошной проволокой в среде защитного газа; полуавтоматическая сварка порошковой проволокой; аргонодуговая сварка неплавящимся электродом	Э100 (Гост 9467-75)	EN ISO 18276 T 89 в среде CO ₂
	MAGSTRO NG S700MC	Хорошо-свариваемая сталь. Применимы: ручная дуговая сварка; полуавтоматическая сварка сплошной проволокой в среде защитного газа; полуавтоматическая сварка порошковой проволокой; аргонодуговая сварка неплавящимся электродом	Э100 (Гост 9467-75)	ISO 16834 G 89 в среде CO ₂
Переднее навесное оборудование				
Зеркало (отвал), брус (толкательный брус)	09Г2С ГОСТ 19281-2014	Хорошо-свариваемая сталь. Применимы все виды сварки	Э50А, Э55 (Гост 9467-75) ОК-46	СВ08Г2С (Гост 2246-70) в среде CO ₂
	MAGSTRO NG W700QL	См. выше	Э100 (Гост 9467-75)	ISO 16834 G 89 в среде CO ₂

Продолжение таблицы **Выбор электрода и применяемые виды сварки**

Зона сварки	Марка стали	Вид применяемой сварки	Электроды – – обозначение стандарта	Защитная среда, сварочная проволока – – обозначение стандарта
	MAGSTRO NG H400	См. выше	Э100 (Гост 9467-75)	EN ISO 18276 T 89 в среде CO ₂
Тяга	09Г2С ГОСТ 19281-2014	См. выше	Э50А, Э55 (Гост 9467-75) ОК-46	СВ08Г2С (Гост 2246-70) в среде CO ₂
Опора (упряжн й шарнир),	09Г2С ГОСТ 19281-2014			
	*30ХГСА ГОСТ 11269-76	Ограниченно-свариваемая сталь, требуется предварительный подогрев и последующая термообработка. Применимы: ручная дуговая сварка; автоматическая дуговая сварка под флюсом и газовой защитой; аргонодуговая сварка; электрошлаковая сварка; контактная точечная сварка	Л-18-63, НИАТ 3М УОНИ-13/85	Св-10ГСМ (Гост 2246-70) в среде CO ₂ ; CO ₂ +O ₂ ; Ag+CO ₂ (детали толщиной более 10 мм перед сваркой предварительно подогреть до 250-300 °С)
Заднее навесное оборудование				
Заднее навесное оборудо- вание	09Г2С ГОСТ 19281-2014	См. выше	Э50А, Э55 (Гост 9467-75) ОК-46	СВ08Г2С (Гост 2246-70) в среде CO ₂

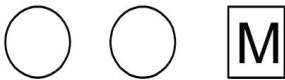
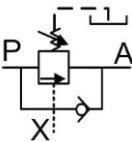
*После сварки свариваемые соединения подвергаются термической обработке на высокую прочность: закалка с температуры 880 °С и низкий отпуск.

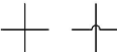
Тип стали

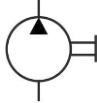
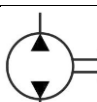
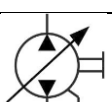
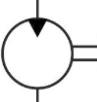
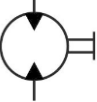
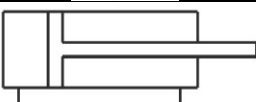
Марка стали	Описание	Химический состав, %				
		C	Mn	Si	Cr	Ni
09Г2С ГОСТ 19281-2014	Низколегированная конструкционная хорошо-свариваемая сталь	≠ 0,12	1,30- 1,70	0,50- 0,80	≠ 0,30	≠ 0,30
30ХГСА ГОСТ 11269-76	Легированная конструкционная ограниченно-свариваемая сталь	0,28- 0,34	0,80- 1,10	0,90- 1,20	0,80- 1,10	–
MAGSTRO NG H400	Высокопрочная износостойкая ограниченно-свариваемая сталь	≠ 0,26	≠ 1,70	≠ 0,80	≠ 1,50	≠ 1,80
MAGSTRO NG S700MC	Высокопрочная конструкционная листовая хорошо-свариваемая сталь	≠ 0,12	≠ 2,10	≠ 0,25	–	–
MAGSTRO NG W700QL	Высокопрочная конструкционная ограниченно-свариваемая листовая сталь	≠ 0,21	≠ 1,60	≠ 0,60	≠ 0,10	≠ 0,10

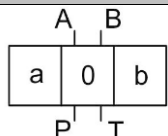
≠ – не более

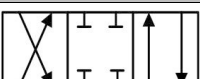
1.6 УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

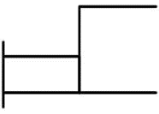
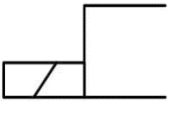
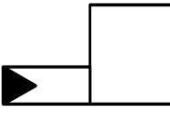
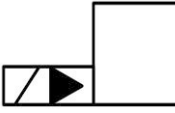
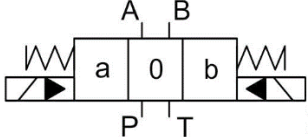
Основные условные обозначения	
Условные обозначения на принципиальных схемах гидросистем по стандарту DIN ISO 1219	
Условные обозначения	Описание (расшифровка обозначений)
	Насос, компрессор, тепловой двигатель
	Инструмент для проверки
	Обратный клапан, поворотные соединения
	Оборудования кондиционирования жидкости
	Позиции распределителя
	Индикация возможности регулировки (давление, объемный расход)
	Направление движения, направление вращения, возможность вращения
	Направление потока в гидравлической линии
	Направление потока в пневматической линии

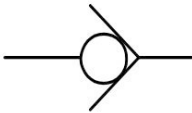
Линиями обозначают	
Условные обозначения на принципиальных схемах гидросистем по стандарту DIN ISO 1219	
Условные обозначения	Описание (расшифровка обозначений)
	Рабочая линия
	Линия управления, линия дренажа
	Объединение нескольких компонентов в один узел
	Гибкая линия (рукав высокого давления, гофрированная труба)
	Соединение линий (неподвижное, несъемное)
	Пересечение линий (перекрещивание линий)
	Электрическая линия

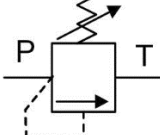
Насосы, моторы, цилиндры	
Условные обозначения на принципиальных схемах гидросистем по стандарту DIN ISO 1219	
Условные обозначения	Описание (расшифровка обозначений)
	Насос постоянного объема (нерегулируемый) с одним направлением потока
	Насос переменного объема (регулируемый) с одним направлением потока
	Насос постоянного объема (нерегулируемый) с движением потока в двух направлениях (реверсивный)
	Насос переменного объема (регулируемый) с движением потока в двух направлениях (реверсивный)
	Гидравлический мотор постоянного объема (нерегулируемый) с движением потока в одном направлении
	Гидравлический мотор постоянного объема с движением потока в двух направлениях (реверсивный)
	Гидравлический цилиндр двухстороннего действия

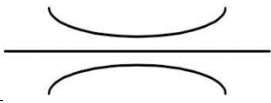
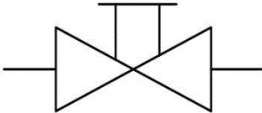
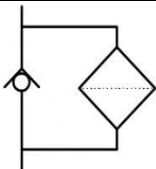
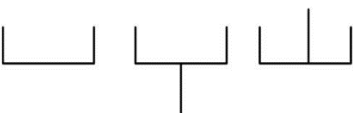
Элемент управления	
Условные обозначения на принципиальных схемах гидросистем по стандарту DIN ISO 1219	
Условные обозначения	Описание (расшифровка обозначений)
	Четырехлинейный трехпозиционный распределитель с обозначением коммутационных положений

Типы распределителей	
Условные обозначения на принципиальных схемах гидросистем по стандарту DIN ISO 1219	
Условные обозначения	Описание (расшифровка обозначений)
	Поршень с блокируемым средним положением

Типы активации	
Условные обозначения на принципиальных схемах гидросистем по стандарту DIN ISO 1219	
Условные обозначения	Описание (расшифровка обозначений)
	Общий вид
	С помощью электромагнита
	С помощью магнитного усилия с бесступенчатой регулировкой
	Косвенным образом в результате повышения давления
	Непрямая активация, управляемая электрически или гидравлически
	Гидравлически управляемый 4/3 ходовой клапан с электрической активацией, с пружинным центрированием

Запорные клапаны	
Условные обозначения на принципиальных схемах гидросистем по стандарту DIN ISO 1219	
Условные обозначения	Описание (расшифровка обозначений)
	Обратный клапан

Напорные клапаны	
Условные обозначения на принципиальных схемах гидросистем по стандарту DIN ISO 1219	
Условные обозначения	Описание (расшифровка обозначений)
	Клапан ограничения давления прямого действия

Регуляторы расхода (регуляторы потока)	
Условные обозначения на принципиальных схемах гидросистем по стандарту DIN ISO 1219	
Условные обозначения	Описание (расшифровка обозначений)
	Дроссель постоянный
	Запорный кран
	Фильтр системы с байпасным клапаном
	Гидроаккумулятор
	Радиатор
	Резервуар

Измерительные инструменты	
Условные обозначения на принципиальных схемах гидросистем по стандарту DIN ISO 1219	
Условные обозначения	Описание (расшифровка обозначений)
	Манометр

1.7 ПЛОТНОСТЬ ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ГРУНТОВ

Наименование грунта	Удельная масса в замороженном состоянии*, кг/м ³	Коэффициент первоначального разрыхления грунта	Коэффициент разрыхления грунта	Удельная плотность разрыхленного грунта, кг/м ³
Уголь антрацит необработанный	1600	35	0.74	1190
Уголь антрацит очищенный	-	35	0.74	1100
Зола битуминозного угля	590 - 890	8	0.93	550 - 830
Базальт	2970	52	0.66	1960
Боксит, каолин	1900	33	0.75	1420
Битуминозный уголь необработанный	1280	35	0.74	950
Битуминозный уголь очищенный	-	35	0.74	830
Карнотит, урановая руда	2200	35	0.74	1630
Земля сухая твердая	1900	26	0.79	1510
Земля влажная разрыхленная	2020	26	0.79	1600
Земля - глина	1540	23	0.81	1250
Гипс дробленый	3170	75	0.57	1810
Гипс молотый	2790	75	0.57	1660
Гранит дробленый	2730	64	0.61	1660
Гематит, железная руда	2130-2900	18	0.85	1810-2450
Известняк дробленый	2610	69	0.59	1540
Известняк молотый	-	-	-	1540
Гравий влажный	2170	12	0.89	1930
Гравий сухой	1690	12	0.89	1510
Гравий сухой (фракция 6 - 50 мм)	1900	12	0.89	1690
Гравий мокрый (фракция 6 - 50 мм)	2260	12	0.89	2020
Кокс	860	54	0.65	1560
Глина/глинистый грунт складированный	2020	22	0.82	1660
Глина/глинистый грунт сухой	1840	24	0.80	1480
Глина/глинистый грунт мокрый	2080	24	0.80	1660
Глина с гравием сухая	1660	17	0.86	1420
Глина с гравием мокрая	1840	19	0.84	2540

Продолжение таблицы **Плотность обрабатываемых грунтов**

Наименование грунта	Удельная масса в замороженном состоянии*, кг/м ³	Коэффициент первоначального разрыхления грунта	Коэффициент разрыхления грунта	Удельная плотность разрыхленного грунта, кг/м ³
Магнетит, железная руда	3260	17	0.86	2790
Естественный грунт	1370	44	0.69	950
Природный камень молотый	2670	67	0.60	1600
Пирит, железная руда	3030	18	0.85	2580
Песок сухой, разрыхленный	1600	12	0.89	1420
Песок влажный	1900	12	0.89	1690
Песок мокрый	2080	13	0.88	1840
Песок с глиной разрыхленный	2020	26	0.79	1600
Песок с глиной уплотненный	-	-	-	2400
Песок с гравием сухой	1930	12	0.89	1720
Песок с гравием мокрый	2230	10	0.91	2020
Песчаник	2520	67	0.60	1510
Шифер	1660	33	0.75	1250
Шлак дробленый	2940	68	0.59	1750
Снег сухой	-	-	-	130
Снег мокрый	-	-	-	520
Трапповая порода дробленая	2610	49	0.67	1750
Выветренная горная порода (75% камень, 25% земля)	2790	42	0.70	1960
Выветренная горная порода (50% камень, 50% земля)	2280	33	0.75	1720
Выветренная горная порода (25% камень, 75% земля)	1960	24	0.80	1570

* Фактические значения зависят от содержания влаги размера зерна и уплотнения. Для определения более точных значений требуются дополнительные исследования.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАШИНЫ

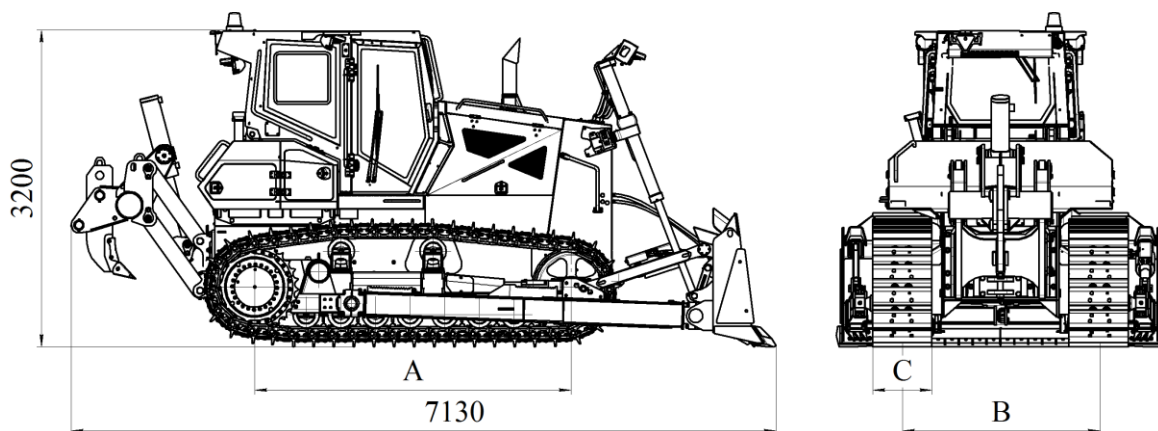
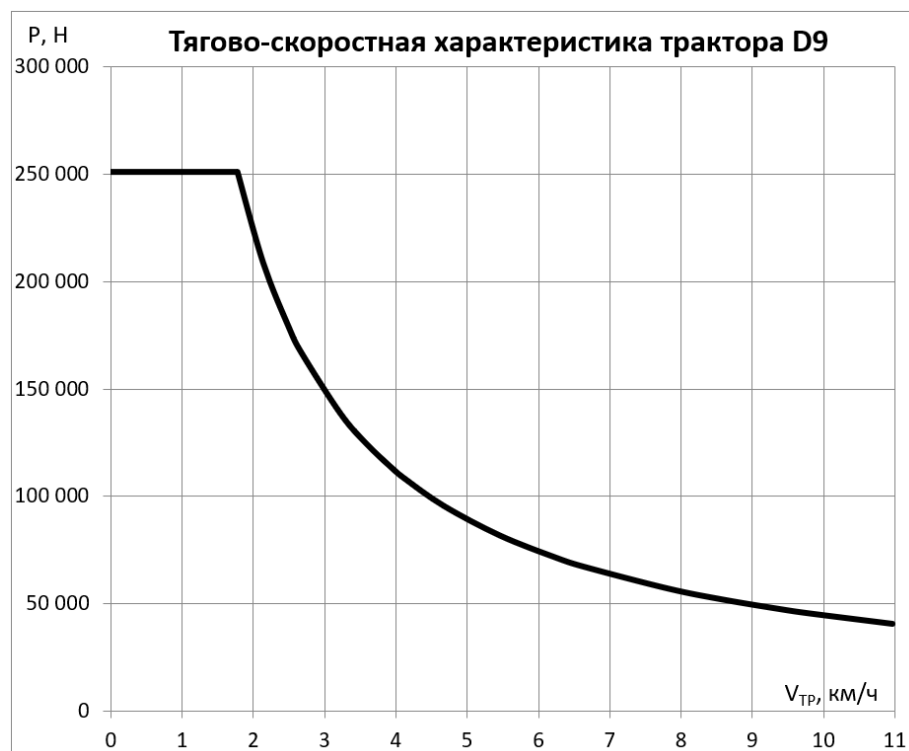
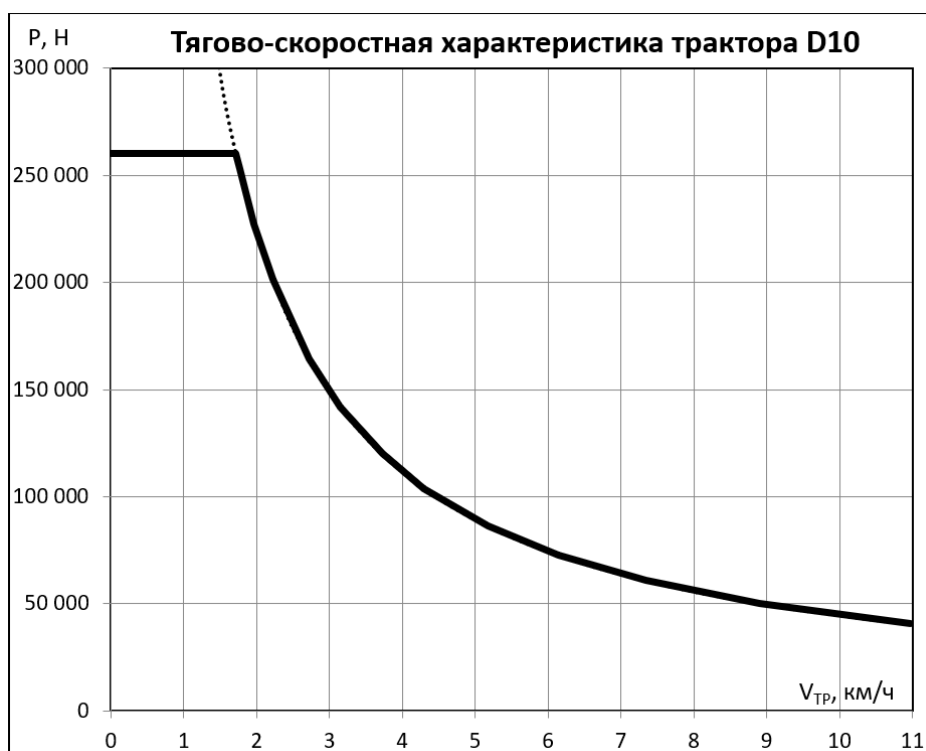


Рисунок 2.1. Габаритные размеры машины

Общие технические характеристики машины	Параметры		
Модель	D9	D10	D12
Тип двигателя	гусеничный		
Тяговый класс	9	10	12
Масса машины эксплуатационная, кг, не более (указана масса с шириной гусеницы 500 мм)*:			
• без навесного оборудования	16300	16900	17700
• с бульдозерным и рыхлительным оборудованием	20550	21150	21950
Масса эксплуатационная в болотном исполнении, кг, не более (указана масса с шириной гусеницы 900 мм)*:			
• без навесного оборудования	17750	18500	18500
• с бульдозерным и рыхлительным оборудованием	22450	23200	23200
Максимальное тяговое усилие машины, кН, не менее	250	260	275
Максимальная скорость холостого хода машины, не менее, км/ч	11	11	11
Удельное давление гусениц на грунт при эксплуатационной массе машины, кгс/см ² , не более*:			
• без навесного оборудования с шириной гусеницы:			
500 мм	0,58	0,58	0,54
660 мм	0,45	0,45	0,42
900 мм	0,35	0,33	0,33
• с навесным оборудованием и шириной гусеницы:			
500 мм	0,71	0,71	0,66
660 мм	0,55	0,55	0,52
900 мм	0,44	0,41	0,41
Дорожный просвет (клиренс), мм, не менее	450	450	450

Продолжение таблицы **Общие технические характеристики**

Общие технические характеристики машины		Параметры		
Модель		D9	D10	D12
Глубина преодолеваемого брода, м, не более		0,8	0,8	0,8
(А) База машины, мм*		2850	3150	3150
А) База машины болотное исполнение, мм*		3150		
(В) Колея машины, мм*		2000		
(В) Колея машины болотное исполнение*		2276		
(С) Ширина гусеницы, мм*		500, 660		
(С) Ширина гусеницы болотное исполнение, мм*		900		
Преодолеваемый машиной максимальный угол, град:				
• подъем		30		
• спуск		30		
• склон		20		
Масса конструкционная бульдозерного оборудования, кг, не более*		2845	2845	2845
Заглубление отвала ниже опорной поверхности, мм*		505	505	505
Подъем отвала над опорной поверхностью, мм*		1120	1120	1120
Максимальное значение перекоса отвала в каждую сторону, град, не менее*		10	10	10
Масса конструкционная рыхлительного оборудования, кг, не более*				
• однозубого		1550		
• трехзубого		2150		
Заглубление зуба рыхлителя, мм*		650	650	650
Габаритные размеры машины, мм*:				
• без навесного оборудования				
длина		4800	4800	4800
ширина (по гусеницам)		2530	2530	2530
высота (по кабине)		3200	3200	3200
• с бульдозерным и рыхлительным оборудованием*				
длина		7130	7130	7130
ширина (по гусеницам)		3320	3320	3320
высота (по кабине)		3200	3200	3200
*Фактические значения могут отличаться от табличных не более чем на 5%. Значения (массы и длины) указаны для стандартного оборудования (полусферический отвал (тип Е), для болотного исполнения – прямой болотный (тип В), однозубый рыхлитель), и могут отличаться для другого навесного оборудования. Параметры могут быть изменены производителем без согласования с потребителем.				

Скоростные характеристики движения машины*Рисунок 2.2. График тягово-скоростной характеристики D9**Рисунок 2.3. График тягово-скоростной характеристики D10*

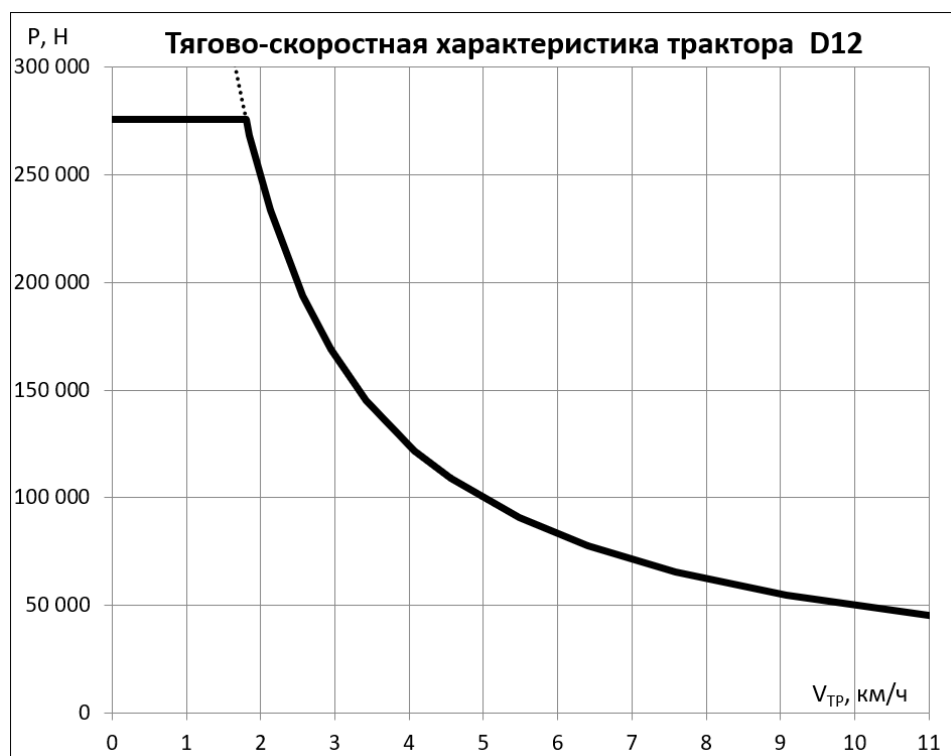


Рисунок 2.4. График тягово-скоростной характеристики D12

На графиках показано теоретическое тяговое усилие, которое может развить трансмиссия трактора. Реальное тяговое усилие, развиваемое трактором на крюке, зависит от сцепления с грунтом и массы трактора.

2.2 СИЛОВАЯ ГРУППА

2.2.1 Силовая установка

Модель	ЯМЗ-236М2	ЯМЗ-238М2	ЯМЗ-53622
Тип	Четырехтактный, V-образный с жидкостным охлаждением		Четырехтактный, с жидкостным охлаждением, турбонаддувом и охладителем надувочного воздуха по типу «воздух-воздух»
Мощность двигателя эксплуатационная, кВт (л.с.)	132 (180)	176 (240)	176 (240)
Число цилиндров	6	8	6
Рабочий объем, л	11,15	14,86	6,65
Степень сжатия	16,5	16,5	17,5
Диаметр цилиндра, мм	130	130	105
Ход поршня, мм	140	140	128
Порядок работы цилиндров	1-4-2-5-3-6	1-5-4-2-6-3-7-8	1-5-3-6-2-4
Максимальный крутящий момент, Н·м (кгс·м)	667 (68)	838 (90)	900 (92)
Частота вращения коленчатого вала, мин ⁻¹ (об/мин):			
• режим номинальной мощности	2100 (+50/-20)	2100 (+50/-20)	2300±25
• режим холостого хода	2340	2340	
- максимальная не более	650...700	650...700	700±50
- минимальная			
Удельный расход топлива при эксплуатационной мощности, г/кВт.ч (г/л.с.ч), не более	227 (167)	227 (167)	214 (157)
Относительный расход масла на угар в процентах к расходу топлива, не более	-	-	0,1
Давление масла в системе смазки при температуре 80-100°C, кгс/см ² :			
• при номинальной частоте вращения	4-7,3	4-7,3	4,1-6,5
• при минимальной частоте вращения холостого хода	1,0	1,0	1,0
Масса двигателя, кг	890	1075	620
Экологический класс	Соответствует экологическому классу 0 – Правила ООН №49-01		Соответствует экологическому классу 4 для внедорожной техники – Правилам ООН № 96-02, № 24-03

2.2.2 Заправочные объемы

Наименование	Ед. изм.	значение
Топливный бак	л	400±10
Гидравлический бак	л	135±10
Объем масла во всей гидросистеме	л	200(±15)
Объем масла, заправляемый в бортовой редуктор: • PMC 6000 • GFT 8180	л	6,8(±0,5) (±5,5)

2.3 СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Гидронасос системы охлаждения D9, D10

Наименование	Ед. изм.	Значение
Тип		шестеренный 2,5K28R
Объем	см ³	28
Расход, Q _{max}	л/мин	55
Рабочее давление, p _{max}	бар	210

Гидронасос системы охлаждения D12

Наименование	Ед. изм.	Значение
Тип		шестеренный A10VO28R
Объем	см ³	28
Производительность насоса, Q _{max}	л/мин	55
Рабочее давление, p _{max}	бар	220

Гидромотор привода вентилятора

Наименование	Ед. изм.	Значение
Тип		шестеренный GM2K20B
Объем	см ³	20
Номинальная частота вращения	мин ⁻¹ / (об/мин)	1800

2.4 ГИДРОПРИВОД РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Гидронасос навесного оборудования

D9, D10

Наименование	Ед. изм.	Значение
Тип		шестеренный GP4K100R
Объем	см ³	100
Производительность насоса $Q_{\max}$	л/мин	225,6
Давление рабочее	бар	220
Давление максимальное $p_{\max}$	бар	240

D12

Наименование	Ед. изм.	Значение
Тип		аксиально поршневой ALA10VO100DRS
	см ³	100
Производительность насоса $Q_{\max}$	л/мин	230
Давление рабочее	бар	280
Давление максимальное $p_{\max}$	бар	350

Гидрораспределитель

D9, D10

Наименование	Ед. изм.	Значение
Модель		1PCA20ФК-01
Давление на входе номинальное	бар	320
Давление на входе максимальное	бар	350
Расход рабочей жидкости номинальный	л/мин	200
Расход рабочей жидкости максимальный	л/мин	250
Клапан ограничения давления	бар	180

D12

Наименование	Ед. изм.	Значение
Модель		1PCA20Ф-01
Давление на входе номинальное	бар	320
Давление на входе максимальное	бар	350
Расход рабочей жидкости номинальный	л/мин	220
Расход рабочей жидкости максимальный	л/мин	250
Клапан ограничения давления	бар	180

Гидроцилиндр подъема/заглубления отвала

Наименование	Ед. изм.	Значение
Диаметр поршня	мм	100
Диаметр штока	мм	63
Ход	мм	1250

Гидроцилиндр перекоса отвала

Наименование	Ед. изм.	Значение
Диаметр цилиндра	мм	160
Диаметр штока	мм	80
Ход	мм	200

Гидроцилиндр рыхлителя

Наименование	Ед. изм.	Значение
Диаметр цилиндра	мм	160
Диаметр штока	мм	80
Ход	мм	600

Гидроцилиндр подъема кабины

Наименование	Ед. изм.	Значение
Диаметр цилиндра	мм	60
Диаметр штока	мм	30
Ход	мм	400

Моменты затяжки поршней и поршневых гаек гидроцилиндров

Момент затяжки для поршня, поршневых гаек (Нм)
400

2.5 ГИДРОПРИВОД ХОДОВОЙ ЧАСТИ**D9****Героторный насос подпитки**

Наименование	Ед. изм.	Значение
Тип		Встроенный
Объем	см ³	26
Производительность насоса максимальная	л/мин	54,6

Регулируемый насос

Наименование	Ед. изм.	Значение
Модель		H1-P-130x2 (тандем)
Объем максимальный	см ³	130
Производительность насоса максимальная	л/мин	273
Максимальное рабочее давление	бар	450
Аварийный клапан	бар	480

Регулируемый гидромотор

Параметр	Ед. изм.	Значение
Модель		H1-B-160
Объем максимальный	см ³	160
Объем минимальный	см ³	32
Промывка корпуса, расход	л/мин	20

D10**Героторный насос подпитки**

Наименование	Ед. изм.	Значение
Тип		Встроенный
Объем	см ³	24,5
Производительность насоса максимальная	л/мин	51,5

Регулируемый насос

Параметр	Ед. изм.	Значение
Модель		A4VG110x2 (тандем)
Объем максимальный	см ³	110
Производительность насоса максимальная	л/мин	231
Максимальное рабочее давление	бар	470
Аварийный клапан	бар	500

Регулируемый гидромотор

Параметр	Ед. изм.	Значение
Модель		A6VE71
Объем максимальный	см ³	170
Объем минимальный	см ³	50
Промывка корпуса, расход	л/мин	18

D12**Героторный насос подпитки**

Наименование	Ед. изм.	Значение
Тип		Встроенный
Объем	см ³	32
Производительность насоса максимальная	л/мин	66,5

Регулируемый насос

Параметр	Ед. изм.	Значение
Модель		A4VG145x2 (тандем)
Объем максимальный	см ³	145
Производительность насоса максимальная	л/мин	304
Максимальное рабочее давление	бар	470
Аварийный клапан	бар	500

Регулируемый гидромотор

Параметр	Ед. изм.	Значение
Модель		A6VE215
Объем максимальный	см ³	215
Объем минимальный	см ³	50
Промывка корпуса, расход	л/мин	18

Объемы гидросистемы

Параметр	Ед. изм.	Значение
Вместимость бака	л	135 ±10
Общий объем масла в системе	л	200 ±15
Спецификация на масло – Стандарт DIN 51517 Part 3 (CLP)		Лукойл Гейзер XLT 32 Лукойл Гейзер ЛТ 100

2.6 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ**Установка аккумуляторных батарей**

Наименование	Ед. изм.	Значение
Напряжение аккумуляторной батареи	В	2x12
Емкость аккумуляторной батареи	Ач	132

2.7 БОРТОВОЙ РЕДУКТОР

Общая информация

Наименование	Ед. изм.	Значение
Модель		РМС 6000
Тип		3-х ступенчатый планетарный редуктор хода
Передаточное отношение $i_{общ}$		56
Заправочный объем масла	л	6,8±0,5
Число зубьев солнечной шестерни для 1-й планетарной передачи		56
Число зубьев коронной шестерни 1 планетарной передачи		112
Число зубьев солнечной шестерни для 2-3 планетарной передачи		20
Число зубьев коронной шестерни 2-3 планетарной передачи		67

Наименование	Ед. изм.	Значение
Модель		GFT 8180
Тип		2-х ступенчатый планетарный редуктор хода
Передаточное отношение $i_{общ}$		54,7
Заправочный объем масла	л	5,5±0,5

2.8 ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

Рама ходовой части

Наименование	Ед. изм.	Значение
Угол отклонения (величина угла) с шириной колеи машины 2000 мм	°	±4°
Угол отклонения (величина угла) с шириной колеи машины 2276 мм	°	±4°

Натяжное (направляющее) колесо

Наименование	Ед. изм.	Значение
Диаметр рабочей поверхности	мм	756
Заправлено смесью смазки ШРУС-4М по ГОСТ 23258-78 и масла трансмиссионного ТЭП-15 по ГОСТ 23652-79	л	0,3

Механизм натяжения

Наименование	Ед. изм.	Значение
Предварительное натяжение (установлено)	кН	128

Опорный каток

Наименование	Ед. изм.	Значение	
		D9	D10, D12
Опорный каток однобортный (о) (шт. на каждую тележку)		6	6
Опорный каток двубортный (д) (шт. на каждую тележку)		2	3
Расположение опорных катков		о-д-о-о-д-о	о-д-о-д-о-д-о
Заправлено трансмиссионным маслом ТСп-10 по ГОСТ 23652	л	0,3	

Гусеничная цепь ходовой части**Общая информация**

Наименование	Ед. изм.	Значение
Шаг гусеничной цепи	мм	203
Длина гусеничной цепи (D9/D10/D12) соответствует количеству элементов гусеничной цепи		41/45/45
Ширина траков	мм	500
	мм	660
	мм	900
Болты, размер резьбы	мм	M20x1,5x60
Болты, размер зева ключа	мм	30

Момент затяжки башмачных болтов траков

Болты	Для траков	Для соединительного (концевого) звена
M20x1,5	500-700 Н·м	500-700 Н·м

Звездочка**Общая информация**

Наименование	Ед. изм.	Значение
Сегменты звездочки (шт. на каждую сторону)		9
Размер резьбы болтов	мм	M24
Размер зева ключа для болтов	мм	32

Момент затяжки для болтов сегментов

Болты	Размер зева ключа	Для сегментов
M20x1,5	30	588 ⁺⁴⁹ Н·м

Резьбовые соединения, для которых собственный момент затяжки не указан, затягиваются в соответствии с таблицей стандартов согласно Руководству по эксплуатации. Для предотвращения ослабления новые резьбовые соединения следует проконтролировать или подтянуть не позднее через 50 часов эксплуатации. Для этого болты, без их предварительного ослабления, следует затянуть с моментом затяжки, указанным в пункте «Контроль». В случае, если при затяжке с требуемым моментом болты доворачиваются на угол более 90°, необходимо заново выполнить полную установку трака или сегмента. Если при проверке болтов выявлено, что их состояние не соответствует надлежащему, следует использовать новые болты и гайки.

Контактные поверхности резьбовых соединений должны быть чистыми и плоскими, резьба должна быть слегка смазана маслом. Гайки должны устанавливаться плоской стороной к посадочному гнезду и скругленной стороной к свободному концу болта.

Болты всегда следует затягивать крест-накрест с указанным шагом.

2.9 РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ**2.9.1 Бульдозерное оборудование****Прямой болотный отвал тип В41**

Наименование	Ед. изм.	Значение
Высота отвала	мм	1395
Ширина отвала	мм	4400
Объем отвала	м ³	6,3
Подъем отвала	мм	1120
Заглубление отвала	мм	505
Угол перекоса	град.	10

Прямой отвал тип В

Наименование	Ед. изм.	Значение
Высота отвала	мм	1375
Ширина отвала	мм	3440
Объем отвала	м ³	4,8
Подъем отвала	мм	1120
Заглубление отвала	мм	505
Угол перекоса	град.	10

Полусферический отвал тип Е

Наименование	Ед. изм.	Значение
Высота отвала	мм	1350
Ширина отвала	мм	3320
Объем отвала	м ³	5
Подъем отвала	мм	1120
Заглубление отвала	мм	505
Угол перекоса	град.	10

Полусферический с увеличенной шириной тип Е2

Наименование	Ед. изм.	Значение
Высота отвала	мм	1360
Ширина отвала	мм	3595
Объем отвала	м ³	5,9
Подъем отвала	мм	1120
Заглубление отвала	мм	505
Угол перекоса	град.	10

Время цикла рабочего хода отвала (переднее навесное оборудование)

(подъем от поверхности земли на максимальный вылет и опускание от максимального вылета до поверхности земли)

наименование	Параметры
Подъем, с, не более	2,4
Опускание, с, не более	4,2

Предельно допустимые утечки (перетекание) в гидроцилиндре

(на прогрейте машину до рабочей температуры, поднимите отвал в крайнее верхнее положение)

наименование	Параметры
Самопроизвольное опускание отвала, мм/ за 10 мин не более	20

2.9.2 Рыхлительное оборудование

Рыхлитель однозубый

Наименование	Ед. изм.	Значение
Общая длина при опущенном рыхлителе	мм	1740
Общая длина при поднятом рыхлителе	мм	1465
Угол свеса	°	30
Масса заднего навесного рыхлителя с 1 зубом, не более	кг	1550

Рыхлитель трехзубый

Наименование	Ед. изм.	Значение
Общая длина при опущенном рыхлителе	мм	1740
Общая длина при поднятом рыхлителе	мм	1465
Угол свеса	°	30
Масса заднего навесного рыхлителя с 3 зубьями, не более	кг	2150

Время цикла рабочего хода рыхлителя (заднее навесное оборудование)

(подъем от поверхности земли на максимальный вылет и опускание от максимального вылета до поверхности земли)

наименование	Параметры
Подъем, с, не более	1,2
Опускание, с, не более	1,8

Предельно допустимые утечки (перетекание) в гидроцилиндре

(на прогретой машине до рабочей температуры, поднимите рыхлитель в крайнее верхнее положение)

наименование	Параметры
Самопроизвольное опускание рыхлителя, мм/ за 10 мин не более	20

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 ГРАФИК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И КОНТРОЛЯ

Используемые сокращения м/ч (ч) – количество часов работы

Фигурами, изображенные ниже (закрашенными/не закрашенными круг, квадрат, звездочка) делят работу по техническому обслуживанию (ТО) на две группы:

	●	●				★
		●				

Закрашенными фигурами отмечают:

Работы по ТО выполняет организация, эксплуатирующая машину или иная (сторонняя) организация, имеющая опыт обслуживать подобного рода техники. Ответственность за качество выполненных работ по ТО в случае отказа возлагается на эксплуатирующую организацию.

К этим видам работ относят – ежесменное техническое обслуживание ЕТО; ТО-50 проводится каждые 50 м/ч, и дополнительное (иное) ТО.

		○	○		○	☆
□		□		□		

Незакрашенными фигурами отмечают:

Работы по ТО выполняется силами специалистов сервисной службы или другим авторизованным дилерством. К этим работам относят – ввод машины в эксплуатацию (единоразово), ТО каждые 500 м/ч (ТО-1), 1000 м/ч (ТО-2) и 2000 м/ч (ТО-3). Перечень запасных частей, необходимых для проведения технического обслуживания и контроля, включается в «СЕРВИСНЫЙ ПАКЕТ» перечня запасных частей.

В случае редкого использования машины (годовая наработка менее 500 м/ч) необходимо не реже одного раза в год выполнять следующие виды работ: замена масла и фильтра в двигателе, промывка фильтра центробежной очистки масла (если установлен), замена топливных фильтров тонкой и грубой очистки, замена основного, продувка дополнительного воздушных фильтров. Не реже одного раза в два года необходимо выполнить: работы, проводимые не реже одного раза в год указанные выше, замена масла в гидросистеме (одновременно меняются все фильтра, дисковый затвор и сапун), масло в раздаточной коробке, масло в бортовых редукторах.

Гарантийный срок эксплуатации бульдозера – 12 месяцев при наработке не более 1500 моточасов, если иное не оговорено в договоре поставки на бульдозер. Исчисление гарантийного срока начинается со дня ввода изделия в эксплуатацию, но не позднее трех месяцев с момента отгрузки с предприятия-изготовителя.

Срок службы при сменной работе в паспортном режиме 10 лет.

80% ресурс до первого капитального ремонта не менее 5000 моточасов.

Перечень работ, выполняемых при ТО с наработкой машины заканчивающейся на 500 м/ч (например, 500, 1500, 2500 ...) необходимо брать из столбика ТО-1 (500 м/ч), с наработкой машины, например, 1000, 3000, 5000 и т.д. брать из столбика ТО-2 (1000 м/ч) и с наработкой машины, например, 2000, 4000, 6000 и т.д. брать из столбика ТО-3 (2000 м/ч) соответственно, см. таб. Ниже «График ТО и контроля».

График ТО и контроля, м/ч (ч)							Наименование работ		
Ввод в эксплуатацию (Э)	ЕТО	ТО-50	ТО-1 (500 м/ч)	ТО-2 (1000 м/ч)	ТО-3 (2000 м/ч)	Дополнительные (Д) работы по ТО	Организация, эксплуатирующая машину и сторонние организации	Сервисная служба, авторизованное дилерство	Примечания
							■ – единоразово	□ – единоразово	
							● – регулярно	○ – регулярно	
							★ – дополнительно, по мере необходимости ❄ – ежегодно, в осенне-зимний период, при среднесуточной температуре воздуха менее 5 °С	☆ – дополнительно, по мере необходимости	
							Дополнительное обозначение		
							👤 – требуется вспомогательный персонал		
							⚡ – работы проводить исключительно силами специалистов - электриков		
Общая машина									
							Мойка, чистка машины, проверка уровня технических жидкостей, осмотр агрегатов, узлов и деталей на предмет наличие механических повреждения, течей рабочих жидкостей, заправка расходных материалов		
□	●	●	○	○	○	👤	Техника в движении (шум, устойчивость) - проверить		
		●	○	○	○		Проверка и при необходимости чистка блока радиаторов системы охлаждения машины от загрязнений (чистку проводить сжатым воздух или струей воды низкого давления)		
	●	●	○	○	○		Чистка дренажных отверстий в задней части рамы бульдозера в области расположения бортовых редукторов		
	●	●	○	○	○		Проверка уровня и дозаправка бачка смазкой системы централизованной смазки. Система устанавливается опционально		
			○	○	○		Состояние петель и замков дверей - смазка/регулировка		
□	●	●	○	○	○		Выполнить техническое обслуживание и осмотр поставляемого дополнительного оборудования в соответствии с руководством по эксплуатации и технической документацией завода-изготовителя		
			●				Проверка – щеток стеклоочистителя		
				●	●		Замена щеток стеклоочистителя		
Силовая установка (двигатель внутреннего сгорания)									
ЯМЗ-236/238									
	●	●					Проверка уровня моторного масла, при необходимости долить		
			○	○	○		Контроль уровня моторного масла перед его заменой		
		■	○	○	○		Замена масла. Для тяжелых условий эксплуатации интервал замены сократить* В случае использования сезонных масел, таких как М8/М10 замену масла производить каждые 250 м/ч		
		■	○	○	○		Замена – масляный фильтр (меняется вместе с маслом)		
		■	○	○	○		Промывка – фильтр центробежной очистки масла (промывается при каждой замене масла)		

График ТО и контроля, м/ч (ч)							Наименование работ	
Ввод в Э	ЕТО	ТО-50	ТО-1 (500 м/ч)	ТО-2 (1000 м/ч)	ТО-3 (2000 м/ч)	Д. раб. по ТО		Примечания
		■	○	○	○		Протяжка ГБЦ, регулировка тепловых зазоров в приводе клапанов механизма газораспределения, чистка клапанной крышки и маслоотделителя от отложений	
		■					Проверить момент затяжки болтов крепления стартера	
3500 м/ч							Выполнить техническое обслуживание стартера	
		■	○	○	○		Проверить и, при необходимости отрегулировать установочный угол опережения впрыскивания топлива (не допускать работу двигателя с деформированным пакетом пластин)	
		■					Подтянуть резьбовые соединения муфты привода топливного насоса высокого давления	
				○	○		Проверить наличие масла в муфте опережения впрыскивания топлива и, при необходимости, долить	
3000 м/ч							Заменить масло в муфте опережения впрыскивания топлива/либо не реже одного раза в три года	
			○	○	○		Подтянуть резьбовые соединения привода топливного насоса высокого давления	
	●	●	○	○	○		Осмотреть двигатель, в частности поддон на наличие загрязнений, в случае обнаружения, незамедлительно очистить	
		■	○	○	○		Проверка натяжения и внешнего состояния ремней навесных агрегатов (в случае обнаружения расслоения и/или растрескивания ремня незамедлительно произвести его замену)	
3000 м/ч							Замена ремней навесных агрегатов (осмотреть натяжной ролик, в случае затрудненного вращения заменить)	
		●	○	○	○		Проверка систем двигателя на герметичность, при обнаружении, незамедлительно устранить	
	●	●	□	○	○		Проверка крепежных элементов масляного поддона	
			□	○	○	⚡	Проверка на наличие повреждений, плохого (ненадежного) соединения клемм, разъемов, жгутов проводов	
						❄	Средства облегчения пуска – проверка	
	●					★	Слив конденсата с корпуса топливного фильтра	
		●	○	○	○	★ ☆	Топливный бак – слив конденсата и осадка	
						★ ☆	Чистка, мойка топливного бака от загрязнений	
			○	○	○	★ ☆	Фильтра тонкой очистки топлива – заменить	
				○	○	★ ☆	Фильтра грубой очистки топлива – заменить	
		●	○	○	○		Проверка элементов топливной системы на герметичность	
			□	○	○		Снять форсунки с двигателя и выполнить их техническое обслуживание	
			○	○	○		Проверить работу индикатора засоренности воздушного фильтра	
			○	○	○		Исполнение 1 Воздушный фильтр двигателя основной (7405-1109560) – заменить*	
					○		Исполнение 1 Воздушный фильтр дополнительный (7405-1109574) – заменить* (в случае срабатывания датчика засоренности произвести продувку сжатым воздухом, при невозможности продувки фильтра сжатым воздухом, заменить на новый)	
			○	○	○		Исполнение 2 Воздушный фильтр двигателя основной (P608676) – заменить*	

График ТО и контроля, м/ч (ч)							Наименование работ	
Ввод в Э	ЕТО	ТО-50	ТО-1 (500 м/ч)	ТО-2 (1000 м/ч)	ТО-3 (2000 м/ч)	Д. раб. по ТО		Примечания
				○	○		Исполнение 2 Воздушный фильтр дополнительный (Р601560) – заменить* (в случае срабатывания датчика засоренности произвести продувку сжатым воздухом, при невозможности продувки фильтра сжатым воздухом, заменить на новый)	
	●	●					Проверить уровень охлаждающей жидкости	
			○	○	○		О.Ж.-проверить плотность, уровень, при наличии видимых загрязнений заменить	
Раз в 3 года							Заменить охлаждающую жидкость	
		●	○	○	○		Проверка работоспособности предпускового подогревателя	
ЯМЗ-536								
	●	●					Проверка уровня моторного масла, при необходимости долить	
			○	○	○		Контроль уровня моторного масла перед его заменой	
			○	○	○		Замена масла. Для тяжелых условий эксплуатации интервал замены сократить*	
			○	○	○		Заменить – масляный фильтр (меняется вместе с маслом)	
				○	○		Проверить и при необходимости отрегулировать тепловой зазор в клапанном механизме	
				○	○		Произвести чистку клапанной крышки и маслоотделителя от отложений	
	●	●	○	○	○		Осмотреть двигатель, в частности поддон на наличие загрязнений, в случае обнаружения, незамедлительно очистить	
			○	○	○		Проверка натяжения и внешнего состояния ремней навесных агрегатов (в случае обнаружения расслоения и/или растрескивания ремня незамедлительно произвести его замену)	
Каждые 3000 м/ч							Замена ремней навесных агрегатов	
Каждые 6000 м/ч							Заменить натяжные ролики привода навесных агрегатов	
		●	○	○	○		Проверка систем двигателя на герметичность, при обнаружении, незамедлительно устранить	
	●	●	□	○	○		Проверка крепежных элементов масляного поддона	
			○	○	○		Проверка крепления блока управления двигателем	
			□	○	○		Проверка на наличие повреждений, плохого (ненадежного) соединения клемм, разъемов, жгутов проводов	
			○	○	○		Осмотр – демпфер крутильных колебаний <i>каждые 3000 м/ч замена</i>	
						❄	Средства облегчения пуска – проверка	
	●					★	Слив конденсата с корпуса топливного фильтра	
		●	○	○	○	★ ☆	Топливный бак – слив конденсата и осадка	
						★ ☆	Чистка, мойка топливного бака от загрязнений	
			○	○	○	★ ☆	Фильтр тонкой очистки топлива – заменить	
				○	○	★ ☆	Фильтр губой очистки топлива – заменить	
		●	○	○	○		Проверка элементов топливной системы на герметичность	
			○	○	○		Проверить работу индикатора засоренности воздушного фильтра	
			○	○	○		Исполнение 1 Воздушный фильтр двигателя основной (7405-1109560) – заменить*	

График ТО и контроля, м/ч (ч)							Наименование работ	
Ввод в Э	ЕТО	ТО-50	ТО-1 (500 м/ч)	ТО-2 (1000 м/ч)	ТО-3 (2000 м/ч)	Д раб. по ТО		Примечания
				○	○		Исполнение 1 Воздушный фильтр двигателя дополнительный (7405-1109574) – заменить* (в случае срабатывания датчика засоренности произвести продувку сжатым воздухом, при невозможности продувки фильтра сжатым воздухом, заменить на новый)	
			○	○	○		Исполнение 2 Воздушный фильтр двигателя основной (P608676) – заменить*	
				○	○		Исполнение 2 Воздушный фильтр дополнительный (P601560) – заменить* (в случае срабатывания датчика засоренности произвести продувку сжатым воздухом, при невозможности продувки фильтра сжатым воздухом, заменить на новый)	
	●	●					Проверить уровень охлаждающей жидкости	
			○	○	○		О.Ж.-проверить плотность, уровень, при наличии видимых загрязнений заменить	
Раз в 3 года							Заменить охлаждающую жидкость	
		●	○	○	○		Проверка работоспособности предпускового подогревателя	
Гидросистема машины								
□	●	●	○	○			Проверка уровня масла в гидравлическом баке и его долив	
					○		Заменить – гидромасло (проконтролировать уровня масла в гидравлическом баке перед его заменой)	
				○	○		Заменить – фильтр в сливной линии (или в случае срабатывания контрольной лампочки при рабочей температуре гидравлического масла)	
				○	○		Заменить – фильтр в контуре подпитки насоса	
6000 м/ч							Заменить – фильтр всасывания (меняется вместе с маслом)	
							Затвор дисковый (провести визуальный осмотр, проверить функциональность, при наличии повреждений заменить)	
				○	○		Заменить – сапун	
□			○	○	○		Проверка гидросистемы на работоспособность, наличие протечек, трещин и заломов на РВД	
			○	○	○		Слив воды и отстоя из гидробака (не реже чем каждые 6 месяцев), а при использовании нетоксичных гидравлических масел – еженедельно	
			□	○	○		Проверьте и отрегулируйте давление в гидросистеме, согласно контрольных значений	
			□	○	○		Проверка крепежных и резьбовых соединений на надежность соединений	
Электрооборудование машины								
□	●	●	○	○	○		Проверка работоспособности электрооборудования, включая блок индикации, контрольных ламп и освещения	
			○	○	○	☆	Компьютерная диагностика систем управления трактором (калибровка, устранение ошибок)	
			□	○	○		Очистка, проверка, смазывание полюсных клемм аккумуляторных батарей	
			○	○	○	☆	Проверка плотности электролита обслуживаемой аккумуляторной батареи (проверку выполнять в заряженном состоянии)	
				○	○		Проверка прокладки жгута проводов, разъемов и соединений	

График ТО и контроля, м/ч (ч)							Наименование работ	
Ввод в Э	ЕТО	ТО-50	ТО-1 (500 м/ч)	ТО-2 (1000 м/ч)	ТО-3 (2000 м/ч)	Д раб. по ТО		Примечания
Система отопления, вентиляции и кондиционирования								
			○	○	○		Система отопления – проверка работоспособности, осмотр соединений на герметичность	
			○	○	○		Фильтр салона 2 шт. – заменить (работа в условиях повышенной запыленности – интервал замены сократить)*	
			○	○	○		Система кондиционирования – проверка работоспособности, осмотр соединений на герметичность	
						★ ☆	Проверка конденсора кондиционера на наличие загрязнений, при необходимости чистка	
						Раз в год	Проверка системы кондиционирования (специально обученный персонал по холодильному оборудованию)	
Редуктор механизма передвижения								
□	●	●	○	○	○		Чистка от загрязнений, осмотр на предмет наличия видимых повреждений и течей	
□			○	○	○		Контроль уровня масла, а также перед его заменой	
			□		○		Замена масла (работа в условиях гидронамыва – замену масла производить каждые 250 ч. работы)	
			□	○	○		Проверка крепежных и резьбовых соединений на надежность соединений	
Ходовая часть								
□		●	○	○	○	250 м/ч ★	Проверка затяжки крепежных соединений, винтов/болтов и гаек деталей ходовой части	
□		●	100 м/ч				Проверять затяжку башмачных болтов гусениц, дополнительно см. п. 3.4.9.3	
		●					Проверка состояния крепежных элементов балансирующей балки и полуосей крепления тележек	
□		●	○	○	○		Натяжное колесо, опорные и поддерживающие катки - чистка от загрязнений, осмотр на предмет наличия видимых повреждений и течей	
250 м/ч ★							Смазывание натяжных колес	
□			○	○	○		Проверка и регулировка направляющей системы подвески натяжных колес	
						★ ☆	Проверка и регулировка натяжения гусениц	
						☆	Проверка гусеничного хода на износ	
	●	●	○	○	○		Смазывание балансирующей балки и боковых осей крепления тележек**	
Навесное рабочее оборудование								
□	●	●	○	○	○		Проверка режущих ножей, угловых ножей и вершин зубьев рыхлителя на износ (обеспечение оснастки с учетом условий работы)	
□		■	○	○	○		Контроль центрального положения установки отвала (в том числе, обусловленный повторным монтажом отвала)	
			○	○	○		Проверка износа в подшипниках рабочего оборудования	
		■	○	○	○		Проверка затяжки крепежных винтов/болтов и фиксаторов пальцев оборудования, гаек ножей	
			○	○	○		Проверка оборудования на наличие механических повреждений	
	●	●	○	○	○		Смазывание подшипников бульдозерного оборудования ** (количество - в соответствии с картой смазки)	

График ТО и контроля, м/ч (ч)							Наименование работ	
Ввод в Э	ЕТО	ТО-50	ТО-1 (500 м/ч)	ТО-2 (1000 м/ч)	ТО-3 (2000 м/ч)	Д раб. по ТО		Примечания
	●	●	○	○	○		Смазывание подшипников рыхлительного оборудования ** (количество - в соответствии с картой смазки)	

* Тяжелыми условиями эксплуатации будем считать, условия эксплуатации отличные от нормальных согласно ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия, превышение предельно допустимой концентрации (ПДК) пыли в воздухе рабочей зоны более 2 раз ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. ГН 2.2.5.3532-18 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

** В случае применения централизованной системы смазки, смазка этих точек, согласно карты ТО не требуется. Информация о применяемых эксплуатационных материалах см. руководство по эксплуатации на систему и раздел 5.2. Заправочные объемы, схема смазки.

3.2 ЗАПРАВЛЯЕМЫЕ ОБЪЕМЫ, СХЕМА СМАЗКИ

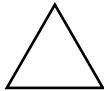
Общие сведения

Неукоснительно следуйте указаниям, изложенным в данном руководстве. Используйте рекомендованные эксплуатационные материалы. Процедуру смазки и замену эксплуатационных жидкостей выполнять в строго назначенный срок. Более подробная информация изложена см. «схема смазки», «график работ по контролю и ТО». Содержите рабочее место в чистоте это повысит качество выполняемых работ и срок службы машины.

- ▶ Работы следует проводить на ровной площадке с твердым покрытием.
- ▶ Заглушить двигатель, выключить зажигание, отключить массу (кнопку массы перевести в положение выкл. если клавиша массы установлена).
- ▶ Очистить пресс-масленки от загрязнений. При необходимости, снять крышки с точек смазки.
- ▶ Места заправки (лючки, горловины бачков) и прилегающие к ним поверхности перед открытием подлежат чистке, мойке.
- ▶ Замену моторного масла необходимо проводить на разогретом двигателе (или предварительно нагретым до температуры ОЖ не ниже 60°C).
- ▶ Работы, связанные с заменой или дозаправкой, подлежат контролю путем замера уровня. Указанные заправочные объемы являются ориентировочными и могут отличаться от действительных.
- ▶ Отработавшие масла и эксплуатационные жидкости подлежат утилизации в соответствии [ГОСТ Р 57703-2017](#) «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Ликвидация отработанных нефтепродуктов».

3.2.1 Заправочные объемы смазочных материалов

Наименование	Рекомендуемые смазочные материалы	Условные обозначения	Параметры		
			ЯМЗ	ЯМЗ	ЯМЗ
Двигатель (заправочный объем моторного масла вместе с фильтром), л	Масло моторное SAE 20W-50 Стандарт API CI-4/SL (тропическое исполнение); Масло моторное SAE 10W-40 Стандарт API CI-4/SL (всесезонное исполнение); Масло моторное SAE 5W-40 Стандарт API CI-4/SL (арктическое исполнение); М-10ДМ по ГОСТ 8581-78 М-8ДМ по ГОСТ 8581-78 (сезонные масла) Дополнительно см. п. 3.3 Рекомендуемые смазочные и эксплуатационные материалы	 	—	—	—
			236	238	536
Гидросистема, л	Лукойл Гейзер XLT 32 Стандарт DIN 51524-3 (HVLP) Лукойл Гейзер ЛТ 100 Стандарт DIN 51524-3 (HVLP) Дополнительно см. п. 3.3 Рекомендуемые смазочные и эксплуатационные материалы				
Объем (вместимость) системы, л			200±15		
Объем (вместимость) бака, л			135±10		
Бортовые редуктора, л PMC 6000 GFT 8180	Масло редукторное Teboil Sypres 150 Стандарт DIN 51517 Part 3 (CLP) (всесезонное и арктическое исполнения); Масло редукторное Teboil Sypres 460 Стандарт DIN 51517 Part 3 (CLP) (тропическое исполнение) Дополнительно см. п. 3.3 Рекомендуемые смазочные и эксплуатационные материалы		2×6,8 ±0,5 2×5,5 ±0,5		

Механизм натяжения гусениц, кг	ЛУКОЙЛ УНИФЛЕКС 2-150 СТО 65561488-058-2018; (все исполнения) Дополнительно см. п. 3.3 Рекомендуемые смазочные и эксплуатационные материалы		2×5,3
Оси балансирной балки и полуоси крепления гусеничных тележек ¹ , кг	ЛУКОЙЛ ТЕРМОФЛЕКС ЕР 2-180 СТО 65561488-013-2014 (всесезонное, тропическое исполнения)		0,1
Шарниры гидроцилиндров, пальцев бульдозерного оборудования ¹ , кг	ЛУКОЙЛ СИНТОФЛЕКС АРКТИК 1-100 HD СТО 65561488-084-2016 (арктическое исполнение)		0,15
Шарниры гидроцилиндров, пальцев рыхлительного оборудования ¹ , кг	Дополнительно см. п. 3.3 Рекомендуемые смазочные и эксплуатационные материалы		0,15
Колесо натяжное, кг	ЦИАТИМ 208, см. п. 3.4.9.2 Проверка натяжных колес, опорных и поддерживающих катков на герметичность		0,3 или до выхода смазки из 3 отверстий

¹ В случае использования централизованной системы смазки использовать смазку MC 1400 NORD. Рабочий диапазон температур от минус 53 до 90 °С.

3.2.2 Заправочные объемы эксплуатационных материалов

наименование	Рекомендуемые эксплуатационные жидкости	Условные обозначения	Параметры		
Система охлаждения двигателя, л	ЛУКОЙЛ Антифриз G12 RED, СТО 79345251-008-2008; ОЖ-40, ОЖ-65 по ГОСТ 28084-89 Дополнительно см. п. 3.3 Рекомендуемые смазочные и эксплуатационные материалы		ЯМЗ — 236	ЯМЗ — 238	ЯМЗ — 536
			63±2	66±2	60±2
Топливный бак, л	Топливо дизельное по: ГОСТ 305-2013 для ЯМЗ-236/238 ГОСТ Р 52368-2005 для ЯМЗ-536. Дополнительно см. п. 3.3 рекомендуемые смазочные и эксплуатационные материалы		400±10		

Стеклоомыватель, л	Средство для очистки стекол товарного качества или денатурированный спирт		9
Кондиционер (опция), кг	Хладагент, фреон R134A		0,7

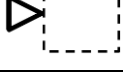
3.2.3 Карта смазки и точки контроля эксплуатационных материалов

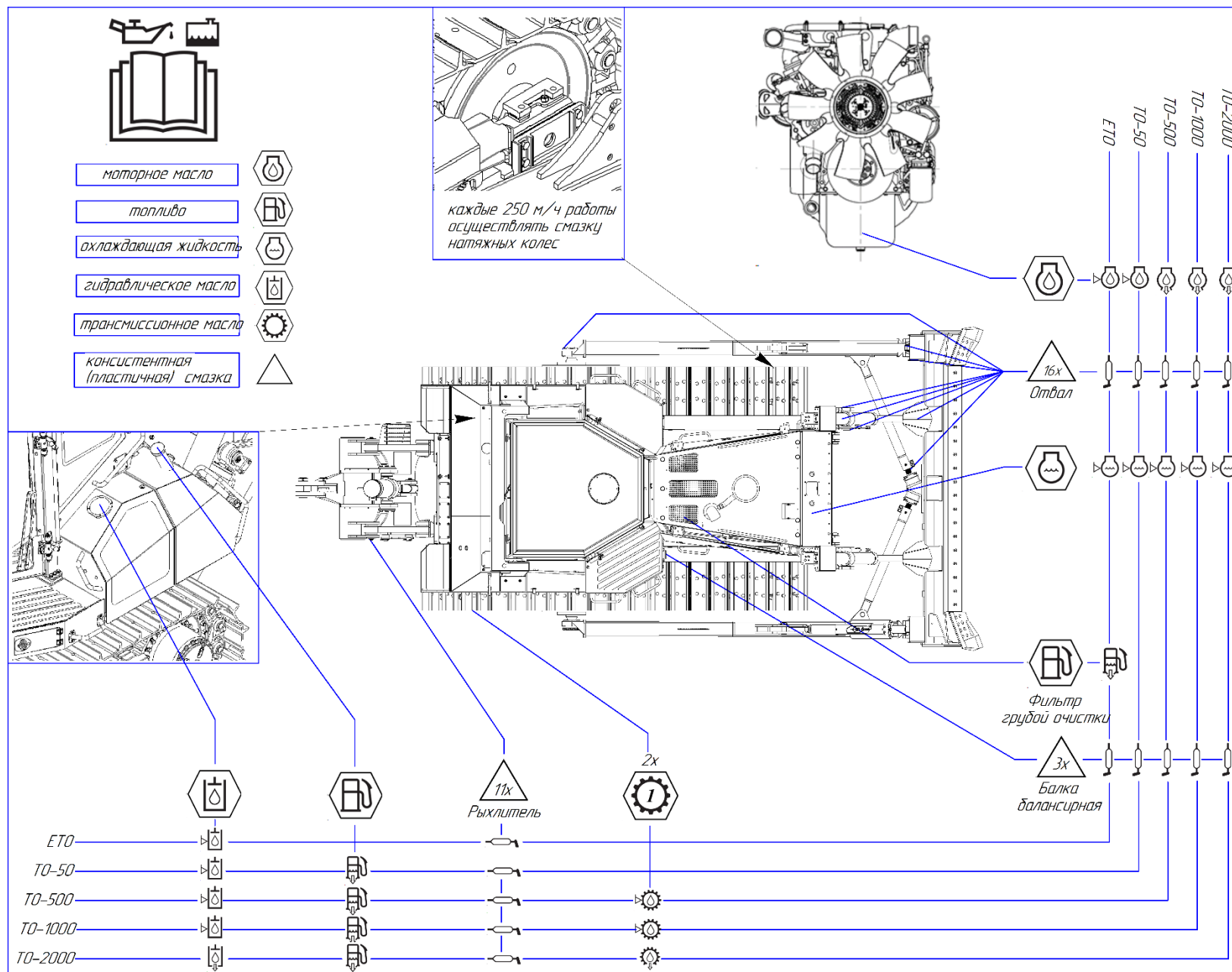
Карта смазки содержит общие сведения о периодичности контроля, расположении «точек», подлежащих обслуживанию при ТО.

Более подробная информация приведена в разделах:

- Проведение работ по ТО
- Смазочные и эксплуатационные материалы

Условные обозначения (символы) карты смазки и эксплуатационных материалов

Символ	Значение – условного обозначения
	Двигатель (система смазки)
	Топливная система
	Жидкостная система охлаждения двигателя
	Гидравлическая система
	Бортовой редуктор
	Точка смазки
	Проверка
	Замена
	Смазка
	Интервал замены масла и эксплуатационных материалов, см. п. 3.1 График технического обслуживания и контроля



3.3 РЕКОМЕНДОВАННЫЕ СМАЗОЧНЫЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

3.3.1 Рекомендуемые марки топлив



Дизельное топливо должно удовлетворять требованиям ГОСТ. В зависимости от температуры окружающего воздуха должно использоваться:

- летнее (Л) до минус 5 °С и выше;
- межсезонное (Е) до минус 15 °С и выше;
- зимнее (З) до минус 25 °С и выше;
- арктическое (А) до минус 45 °С и выше.



ВНИМАНИЕ!

Работа на смеси дизельного топлива с бензином или другими видами топлива категорически запрещена!

Чрезвычайно важно использовать чистое топливо, не допуская присутствия в нем примесей грязи или воды. Попадание в систему грязи или воды может вызвать серьезные повреждения элементов топливной аппаратуры, топливный насос высокого давления (ТНД) и форсунки.

Рекомендуемые марки топлив

Для двигателей ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КЛАССА до 2 включительно (двигатели ЯМЗ-236/238) Топливо дизельное по ГОСТ 305-2013. Допускается использование топлива с более высоким экологическим классом.

Для двигателей ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КЛАССА 4 и выше (ЯМЗ-536) применять следующие дизельные топлива:

Основное дизельное топливо

Топливо дизельное Евро по ГОСТ Р 52368-2005.

Дублирующее дизельное топливо

Топливо дизельное по ГОСТ Р 55475-2013 (экологических классов К4, К5 по содержанию серы): - зимнее, марки ДТ-З-К4 (К5) - минус 32 – при температуре окружающего воздуха минус 22°С и выше; - зимнее, марки ДТ-З-К4 (К5) - минус 38 – при температуре окружающего воздуха минус 28°С и выше; - арктическое, марки ДТ-А-К4 (К5) - минус 44 – при температуре окружающего воздуха минус 34°С и выше; - арктическое, марки ДТ-А-К4 (К5) - минус 48 – при температуре окружающего воздуха минус 38°С и выше; - арктическое, марки ДТ-А-К4 (К5) - минус 52 – при температуре окружающего воздуха минус 42°С и выше.

Топливо дизельное Евро по ГОСТ 32511-2013 (экологических классов К4, К5 по содержанию серы): - летнее, марки ДТ-Л-К4 (К5), сортов А, В, С, D; - межсезонное, марки ДТ-Е-К4 (К5), сортов Е, F; - зимнее, марки ДТ-З- К4 (К5), классов 0, 1, 2, 3; - арктическое, марки ДТ-А- К4 (К5), класса 4.

3.3.2 Рекомендуемые моторные масла

Общие сведения



Применение качественных моторных масел в сочетании с соблюдением периодичности замены масла и масляного фильтра очень важно для сохранения рабочих характеристик и назначенного срока службы двигателя.



ВНИМАНИЕ!

Увеличение интервала замены масла и масляного фильтра выше рекомендованных значений сокращает срок службы двигателя за счет таких факторов, как коррозия, отложения и износ

Для двигателей ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КЛАССА до 2 включительно (ЯМЗ-236/238):

Основные моторные масла

- М-10ДМ
- М-8ДМ
- М-6з /10-В,
- М-6з /12-Г
- М-3з /14, М-3з /20 (всесезонное)

Примечания

Для двигателей без турбонаддува допускается использование масел групп ЯМЗ-2-97...ЯМЗ-6-12 с увеличенным в два раза сроком смены.

Для двигателей ЯМЗ без турбонаддува, допускается применение импортных моторных масел с уровнем эксплуатационных свойств по API не ниже группы CD, классов вязкости SAE 5W-40, 10W-40, 15W-40, 20W-50.

Для двигателей ЯМЗ-536 ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КЛАССА 4 и выше применять следующие моторные масла.

Основные моторные масла

- Лукойл Авангард Ультра по СТО 00044434-005-2005 (SAE 5W-40, 10W-40, 15W-40, 20W-50, API CI-4/SL)

Допускаются к применению масла с индексом вязко по классификации SAE (SAE 5W-40, 10W-40, 15W-40, 20W-50 по API: API CI-4, API CJ-4, API CI-4/SJ, API CI-4/SL)

Дублирующие моторные масла

- М-3з/12-Д

- М-5з/14-Д2СЕ
- М-6з/14-Д2Р

**ВНИМАНИЕ!****Моторные масла:**

- ▶ классов вязкости SAE 20w-50 (сезонное – летнее масло) применять при температурах окружающего воздуха не ниже 0°C, при отрицательных температурах окружающего воздуха ниже 0 °C использовать не рекомендуется;
- ▶ классов вязкости SAE 15w-40 применять при температурах окружающего воздуха минус 5° и выше – без предпускового подогрева, ниже минус 5° – с предпусковым подогревателем;
- ▶ классов вязкости SAE 10w-30, 10w-40 применять при температурах окружающего воздуха минус 15° и выше – без предпускового подогрева, ниже минус 15° – с предпусковым подогревателем;
- ▶ класса вязкости SAE 5w-30, 5w-40 применять при температурах окружающего воздуха минус 25° и выше, начиная с минус 15° и ниже – с предпусковым подогревателем.

Масла для обкатки новых двигателей

Применять специальные обкаточные моторные масла в новых или в восстановленных двигателях не рекомендуется. Во время обкатки нового или восстановленного двигателя следует использовать моторные масла, используемые при нормальной эксплуатации двигателя.

Использование присадок сторонних производителей

Производитель не рекомендует использовать присадки к маслу. Выпускаемые в настоящее время моторные масла с полным набором присадок представляют собой очень сложные по составу жидкости с точной дозировкой присадок, добавляемых к маслам в соответствии с жесткими требованиями. Такие масла обладают рабочими характеристиками, соответствующими отраслевым стандартам. Присадки сторонних производителей не требуются для улучшения работы двигателя, и в некоторых случаях могут снизить способность масла защищать двигатель.

3.3.3 Рекомендуемые охлаждающие жидкости**Общие сведения**

Используйте для заполнения системы охлаждения смесь высокоочищенной (дистиллированной) воды и концентрированного антифриза в равных долях или готовую охлаждающую жидкость.

Применение воды высокой степени очистки имеет важное значение для надежной работы системы охлаждения. Избыточная концентрация кальция магния способствует образованию накипи, а избыточная концентрация хлоридов и сульфатов вызывает коррозию системы охлаждения.

Охлаждающие жидкости

ЛУКОЙЛ Антифриз G12 RED CTO 79345251-008-2008.

ОЖ-40; ОЖ-65 по ГОСТ 28084-89

ОЖ-40 допускается к применению при температуре окружающего воздуха до минус 40 °С и ОЖ-65 до минус 65 °С соответственно.



ВНИМАНИЕ!

При потере охлаждающих жидкостей в условиях эксплуатации, доливы в систему охлаждения рекомендуется производить аналогичными жидкостями.

3.3.4 Рекомендуемые гидравлические масла

Общие сведения



Гидравлические масла являются неотъемлемой частью любой гидросистемы и играют важную роль в обеспечении функционирования оборудования. Они предотвращают преждевременный износ деталей и способствуют нормальной работе машин при различной влажности и температуре воздуха окружающей среды.

Гидромасло – это жидкий материал, задействованный в нормальной работе любой гидросистемы. Без него не может эксплуатироваться оборудование, основанное на использовании гидравлики. Эта жидкость позволяет передавать механическую энергию к тому узлу, где предполагается ее приложение, при этом изменяя величину усилия.

К его основным функциям относятся:

- эффективная передача гидравлической энергии по системе трубопроводов к исполнительным органам;
- обеспечение достаточной смазки трущихся частей машин со снижением коэффициента трения и предотвращением выработки;
- защита механизмов от коррозионного износа;
- эффективное охлаждения узлов;
- обеспечение устойчивости к температурным колебаниям и прочим особенностям функционирования машин;
- препятствование образованию отложений на стенках системы.

В зависимости от температуры окружающего воздуха рекомендуется к применению следующие гидравлические масла:

Основные гидравлические масла

Гидравлическое масло ЛУКОЙЛ ГЕЙЗЕР XLT 32

ЛУКОЙЛ ГЕЙЗЕР XLT 32 гидравлическое масло с превосходными низкотемпературными свойствами. Масло производится на специально подобранном базовом масле и уникальном пакете присадок. Масло характеризуется экстремально высоким индексом вязкости (ИВ > 300).

Типовые показатели

Наименование показателя	Методы испытаний	Параметры
Вязкость кинематическая при 40 °С, мм ² /с	ГОСТ 33 / ASTM D445	30,5
Вязкость кинематическая при минус 30 °С, мм ² /с	ГОСТ 33 / ГОСТ Р 53708 / ASTM D445	752
Вязкость кинематическая при минус 40 °С, мм ² /с	ГОСТ 33 / ГОСТ Р 3708 / ASTM D445	1875
Индекс вязкости	ГОСТ 25371 / ASTM D2270	320
Температура вспышки в открытом тигле, °С	ГОСТ 4333 / ASTM D92	121
Температура застывания, °С	ГОСТ 20287 (метод Б)	минус 53

Типовые показатели продукта не являются спецификацией производителя и могут изменяться в пределах требований нормативной документации

Гидравлическое масло ЛУКОЙЛ ГЕЙЗЕР ЛТ 100

ЛУКОЙЛ ГЕЙЗЕР ЛТ – всесезонные гидравлические масла с улучшенными вязкостными характеристиками, особенно при низких температурах. Производятся на основе высококачественного минерального масла и многофункционального пакета присадок.

Масла обладают улучшенными низкотемпературными, антиокислительными, противоизносными, антикоррозионными и антипенными свойствами.

Типовые показатели

Наименование показателя	Методы испытаний	Параметры
Плотность при 20 °С, кг/м ³	ASTM D4052 / ASTM D1298 / ГОСТ Р 51069 / ГОСТ 3900	884
Вязкость кинематическая при 40 °С, мм ² /с	ASTM D445 / / ГОСТ 33	93,2
Вязкость кинематическая при 100 °С, мм ² /с	ASTM D445 / / ГОСТ 33	13,7
Вязкость кинематическая при минус 20 °С, мм ² /с	ASTM D445 / ГОСТ 33 / ГОСТ Р 53708	10044
Индекс вязкости	ГОСТ 25371 / ASTN D2270	150

Продолжение таблицы **Типовые показатели**

Наименование показателя	Методы испытаний	Параметры
Температура вспышки в открытом тигле, °C	ГОСТ 4333 / ASTM D92	246
Склонность к пенообразованию /стабильность пены • при 24 °C, мл • при 94 °C, мл • при 24 °C после испытания при 94 °C, мл	ASTM D892	0/0 15/0 0/0
Температура застывания, °C	ГОСТ 20287 (метод Б)	Ниже минус 35

Типовые показатели продукта не являются спецификацией производителя и могут изменяться в пределах требований нормативной документации

Дублирующие гидравлические масла

Гидравлическое масло G-SPECIAL HYDRAULIC NORD-32

G-SPECIAL HYDRAULIC NORD-32 (всесезонное исполнение) гидравлическое масло с отличными низкотемпературными свойствами на основе синтетических компонентов группы IV (ПАО) и группы V по классификации API. Разработано для гидравлических систем мобильной техники, работающей в условиях Крайнего Севера. Превосходные вязкостно-температурные характеристики позволяют эксплуатировать масло в гидроприводах круглый год. Высокая защита от износа, стабильность к окислению и хорошая фильтруемость позволяют максимизировать срок службы гидросистем.

Типовые показатели

Наименование показателя	Методы испытаний	Параметры
Вязкость кинематическая при 100 °C, мм ² /с	ASTM D 445	9,4
Вязкость кинематическая при 40 °C, мм ² /с		31,1
Вязкость кинематическая при минус 30 °C, мм ² /с		450
Индекс вязкости	ASTM D 2270	308
Температура вспышки в открытом тигле, °C	ASTM D 92	139
Плотность при 20 °C, кг/м ³	ASTM D 4052	850
Температура застывания, °C	ASTM D 97	минус 56

Типовые показатели продукта не являются спецификацией производителя и могут изменяться в пределах требований нормативной документации

Аналоги гидравлического масла ЛУКОЙЛ ГЕЙЗЕР XLT 32: Mobil Univis N 32 HVLP, Fuchs RENOLIN B HVI 32, Shell Tellus S2V 32 HVLP, Addinol Hydraulic HVLP 32.

3.3.5 Рекомендуемые трансмиссионные масла

Общие сведения



Трансмиссионные масла — это масла, которые применяются для смазки таких высоконагруженных узлов, как механические трансмиссии с любыми типами зубчатых передач, включая гипоидные (ведущие мосты, раздаточные коробки и др.) Для обеспечения надежной и длительной работы агрегатов трансмиссий смазочные масла должны:

- иметь достаточные противозадирные, противоизносные, противопиттинговые, вязкостно-температурные и антипенные свойства;
- обладать высокой антиокислительной стабильностью;
- не оказывать коррозионного воздействия на детали трансмиссии;
- иметь хорошие защитные свойства при контакте с водой;
- обладать достаточной совместимостью с резиновыми уплотнителями;
- иметь хорошую физическую стабильность в условиях длительного хранения.

Основные трансмиссионные масла

Масло трансмиссионное TEBOIL SYPRES 150

TEBOIL SYPRES - полностью синтетические масла, предназначенные для применения в редукторах, работающих в широком интервале нагрузок и температур. Превосходная термоокислительная стабильность гарантирует надежную и долговечную работу в тяжелых условиях эксплуатации, а низкий коэффициент трения обеспечит экономию топлива.

Типовые показатели

Наименование показателя	Методы испытаний	Параметры
Плотность при 20 °С, кг/м ³	ASTM D4052 / ASTM D1298 / ГОСТ Р 51069 / ГОСТ 3900	858
Вязкость кинематическая при 40 °С, мм ² /с	ASTM D445 / / ГОСТ 33	150
Вязкость кинематическая при 100 °С, мм ² /с	ASTM D445 / / ГОСТ 33	20
Индекс вязкости	ГОСТ 25371 / ASTM D2270	155
Температура вспышки в открытом тигле, °С	ГОСТ 4333 / ASTM D92	210
Температура застывания, °С	ASTM D 97	минус 48

Типовые показатели продукта не являются спецификацией производителя и могут изменяться в пределах требований нормативной документации

Масло трансмиссионное TEBOIL SYPRES 460

Типовые показатели

Наименование показателя	Методы испытаний	Параметры
Плотность при 20 °С, кг/м ³	ASTM D4052 / ASTM D1298 / ГОСТ Р 51069 / ГОСТ 3900	876
Вязкость кинематическая при 40 °С, мм ² /с	ASTM D445 / / ГОСТ 33	460
Вязкость кинематическая при 100 °С, мм ² /с	ASTM D445 / / ГОСТ 33	43
Индекс вязкости	ГОСТ 25371 / ASTM D2270	145
Температура вспышки в открытом тигле, °С	ГОСТ 4333 / ASTM D92	190
Температура застывания, °С	ASTM D 97	минус 30

Типовые показатели продукта не являются спецификацией производителя и могут изменяться в пределах требований нормативной документации

Дублирующие трансмиссионные масла

Аналоги масла TEBOIL SYPRES 150: Statoil Mereta 150, Total Carter SH 150, Mobilgear SHC XMP 150, Fuchs Renolin UNISYN CLP 150, Neste Vaihteisto S 150 EP, Agip Eni Blasias SX 150, Shell Omala S4GX 150, Addinol Gear Oil CKT 150.

Аналоги масла TEBOIL SYPRES 460: Statoil Mereta 460, Total Carter SH 460, Mobilgear SHC XMP 460, Fuchs Renolin UNISYN CLP 460, Neste vaihteisto S 460 EP, Shell Omala S4GX 460, Addinol Gear Oil CKT 153.

3.3.6 Рекомендуемые консистентные (пластичные) смазки

Общие сведения



Пластичные смазки — это смазки предназначенные для уменьшения трения в узлах качения и скольжения (подшипниках, шарнирах, ступицах колес и т.д.), работающих в широком диапазоне температур.

Для получения пластичных смазок используют главным образом обычные нефтяные и синтетические масла с загустителем. В качестве загустителя служит кальциевое, натриевое или литиевое мыло, твердые углеводороды, а также продукты органического и неорганического происхождения. Для улучшения консервационных, противоизносных свойств, химической стабильности, термостойкости в смазки вводят различные присадки, наполнители и стабилизаторы в количестве 0,001...5%.

Основными физико-химическими свойствами пластичных смазок, определяющими их эксплуатационные качества, являются: пенетрация, предел прочности, температура

каплепадения, диапазон рабочих температур водостойкость, коллоидная и механическая стабильность.

Пластичные смазки делятся на четыре группы:

- Антифрикционные смазки;
- Консервационные смазки;
- Канатные смазки;
- Уплотнительные смазки.

Антифрикционные смазки используются для снижения износа и трения скольжения сопряженных деталей.

Консервационные смазки используют для предотвращения коррозии металлических изделий и механизмов при хранении, транспортировании и эксплуатации. Они обозначаются индексом «З». Консервационные смазки применяют для металлических изделий и механизмов всех видов, за исключением случаев, требующих использования консервационных масел или твердых покрытий.

Канатные смазки применяют для предотвращения износа и коррозии стальных канатов и тросов. Их обозначают индексом «К».

Уплотнительные смазки используют для герметизации зазоров, облегчения сборки и разборки арматуры, сальниковых устройств, резьбовых соединений и любых подвижных соединений, в том числе вакуумных систем.



ВНИМАНИЕ!

Применение несоответствующих пластичных смазок!

Консистентные (пластичные) смазки, например, с содержанием графита могут навредить системе смазки, вывести из строя узлы или агрегаты данной системы раньше назначенного срока.

► Используйте только рекомендованные пластичные смазки, приведенные ниже. В случае невозможности соблюдения рекомендаций, применение иных смазочных материалов необходимо согласовать с заводом-изготовителем машины «ДСТ-Урал».

Основные пластичные смазки

ЛУКОЙЛ УНИФЛЕКС 2-150 СТО 65561488-058-2018

Типовые показатели

Наименование показателя	Параметры
Обозначение по DIN 51502	K2K-30
Цвет	От светло-желтого до темно-желтого
Температура каплепадения, °C	>140
Диапазон рабочих температур, °C	минус 30...+120
Пенетрация перемешанной смазки при 25 °C (60 двойных качков), 10 ⁻¹ мм	220-250

Продолжение таблицы **Типовые показатели**

Наименование показателя	Параметры
Кинематическая вязкость базового масла при 40 °С, мм ² /с	120-150
Нагрузка сваривания (испытания на ЧШМ) при 25 °С, Н	1744

Типовые показатели продукта не являются спецификацией производителя и могут изменяться в пределах требований нормативной документации

ЛУКОЙЛ ТЕРМОФЛЕКС ЕР 2-180 СТО 65561488-013-2014

Типовые показатели

Наименование показателя	Параметры
Обозначение по DIN 51502	КР2Р-30
Цвет	От синего до темно-синего
Температура каплепадения, °С	>260
Диапазон рабочих температур, °С	минус 30...+160
Пенетрация перемешанной смазки при 25 °С (60 двойных качков), 10 ⁻¹ мм	265-295
Кинематическая вязкость базового масла при 40 °С, мм ² /с	180
Нагрузка сваривания (испытания на ЧШМ) при 25 °С, Н	3479

Типовые показатели продукта не являются спецификацией производителя и могут изменяться в пределах требований нормативной документации

ЛУКОЙЛ СИНТОФЛЕКС АРКТИК 1-100 HD СТО 65561488-084-2016

Типовые показатели

Наименование показателя	Параметры
Обозначение по DIN 51502	KFHCIN-50
Цвет	От серого до черного
Температура каплепадения, °С	260
Диапазон рабочих температур, °С	минус 50...+140
Пенетрация перемешанной смазки при 25 °С (60 двойных качков), 10 ⁻¹ мм	310-340
Кинематическая вязкость базового масла при 40 °С, мм ² /с	100
Нагрузка сваривания (испытания на ЧШМ) при 25 °С, Н	3479

Типовые показатели продукта не являются спецификацией производителя и могут изменяться в пределах требований нормативной документации

Дублирующие пластичные смазки

Литол 24 по ГОСТ 21150-2017

Типовые показатели

Наименование показателя	Параметры
Обозначение по DIN 51502	КЗ К-40
Цвет	От светло-желтого до коричневого
Температура каплепадения, °С	185
Диапазон рабочих температур, °С	минус 40...+120
Пенетрация перемешанной смазки при 25 °С (60 двойных качков), 10 ⁻¹ мм	220-250
Нагрузка сваривания (испытания на ЧШМ) при 25 °С, Н	1410

Типовые показатели продукта не являются спецификацией производителя и могут изменяться в пределах требований нормативной документации

3.4 РАБОТЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

3.4.1 Указания при выполнении технического обслуживания

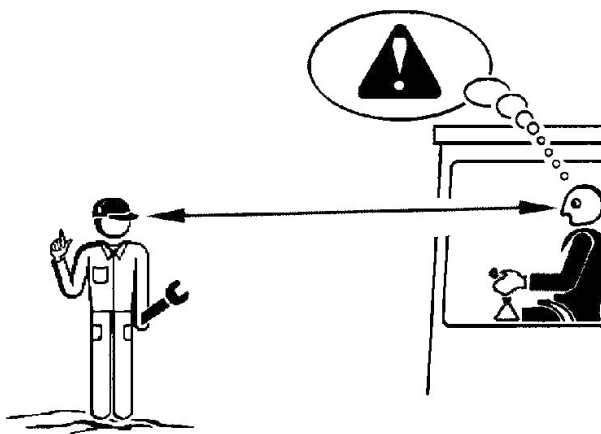
Перед выполнением работ по техобслуживанию машина должна быть заторможена и переведена в положение техобслуживания.

К таким работам по техническому обслуживанию относится:

- Смазка оборудования, в том числе навесного;
- Контроль уровня масла в двигателе, редукторе механизма передвижения, гидробаке и т.д.;
- Замена фильтров, а также работы по техобслуживанию на гидросистеме.

При выполнении работ по техобслуживанию следует строго соблюдать правила техники безопасности, предупреждающие от несчастных случаев! (см. п. 1.1.11 Указания по технике безопасности, соблюдаемые при техническом обслуживании)

Важно обеспечить постоянный зрительный контакт между персоналом (оператором), находящимся в кабине оператора и персоналом, выполняющим техобслуживание машины.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

При отсутствии визуального контакта с оператором существует опасность возникновения несчастных случаев!

► Никогда не исчезайте из поля зрения оператора или персонала, находящегося в кабине при выполнении ремонтных работ на машине.

- Перед входом в опасную зону необходимо установить визуальный контакт с оператором машины.

3.4.2 Техническое обслуживание - подготовительные работы

3.4.2.1 Перевод машины в положение техобслуживания

Данное положение обеспечивает наилучший доступ к узлам и агрегатам при обслуживании.

- Расположите машину на горизонтальной поверхности.
- Опустите навесное рабочее оборудование на землю.



Рисунок 3.1. Положение техобслуживания

- Джойстик управления навесным оборудованием перевести в нейтральное положение.
- Перевести рычаг управления гусеничным ходом в нейтральное положение.
В нейтральном положении рычага управления гусеничным ходом, гидростатический привод предотвращает самопроизвольное движение машины. В нейтральном положении рычага управления движением стояночный тормоз автоматически включается по истечении (не более) 5 сек.
- Нажать кнопку безопасности (аварийный выключатель) 1, рис. 3.2.

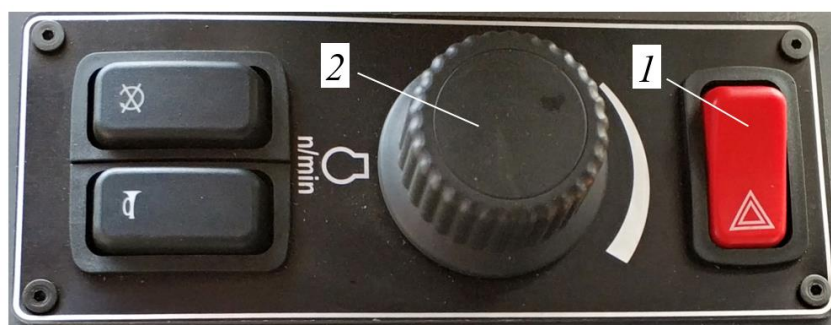


Рисунок 3.2. Органы управления левой тумбы

1 – кнопка безопасности; 2 – рукоятка управления оборотами двигателя (место расположения – левая тумба)

- Рукояткой оборотов двигателя 2, рис. 3.2. выставить минимальные обороты.

- Однократно нажать на кнопку «ENGINE START/STOP», рис. 3.3. Двигатель остановится если будет выполнено следующее условие:
- обороты холостого хода соответствуют минимальным.

При работе двигателя с полной нагрузкой продолжительное время мгновенный его останов недопустим, двигатель должен проработать не менее 2-3 мин на минимальной частоте вращения холостого хода (без нагрузки). При нажатии на кнопку «ENGINE START/STOP» рис. 3.3. для останова двигателя, двигатель не глохнет, а продолжает работать, при этом световой индикатор на кнопке «ENGINE START/STOP» начнет мигать синим цветом рис. 3.4, указывая на то, что активирован режим турботаймера. Время работы турботаймера можно настраивать в диапазоне от 2 до 5 минут (работы по настройке времени турботаймера подробно изложено в отдельном руководстве на дисплейный модуль). По прошествии установленного времени работы турботаймера двигатель остановится. В момент работы турботаймера команду на останов двигателя можно отменить, для этого необходимо увеличить частоту вращения двигателя, повернув рукоятку оборотов двигателя 2, рис. 3.2, по часовой стрелке.

Для аварийного останова двигателя независимо от режима его работы необходимо нажать педаль тормоза и, не отпуская педали, однократно нажать кнопку «ENGINE START/STOP» рис. 3.3. - двигатель остановится.



Рисунок 3.3. Кнопка останова двигателя



Рисунок 3.4. Световой индикатор показан стрелками

- Повторно нажать кнопку «ENGINE START/STOP», отключив зажигание и массу.



ВНИМАНИЕ!

Опционально вместо кнопки «ENGINE START/STOP» может устанавливаться ключ зажигания. В этом случае пуск/останов двигателя осуществляется поворотом ключа. Дистанционное отключение массы из кабины оператора осуществляется кнопкой. Кнопка располагается в панели органов управления правой тумбой и обозначена пиктограммой

Перед уходом из машины или перед работами по техобслуживанию или ремонту необходимо выключить главный выключатель аккумуляторных батарей.

Главный выключатель массы расположен в аккумуляторном ящике, рис. 3.5. Для отключения главного выключателя необходимо:

- Открыть аккумуляторный ящик, нажать кнопку массы, тем самым обесточив систему электрооборудования машины.



Рисунок 3.5. Аккумуляторный ящик

- Покинуть кабину.

Вход и выход из кабины должен осуществляться по специально предусмотренным для этих целей системам доступа (ступеньки, поручни, трапики) и частям машины (гусеничные ленты).

Перед подъемом на машину очистить ступеньки и гусеницы, проверить состояние и надежность крепления поручней, ступенек, трапиков.

Вход в кабину и выход из нее производить через левую дверь кабины оператора.

Ознакомьтесь с условиями аварийного выхода с правой стороны. См. раздел «Аварийный выход».

- Подложите противооткатные упоры под гусеницы рис. 3.1;
- Открыть створки капота.

Створки капота открываются с левой и правой стороны машины рис. 3.6. Для открытия – открыть замок, повернуть рукоятку 1, потянуть за ручку на себя и вверх 2 см., рис. 3.6. Удержание створок капота в открытом положении осуществляется газовым упором, рис. 3.7, место расположения упора показано стрелкой.

В случае не удержания створки капота в открытом (фиксированном) положении заменить газовый упор.

Открытые створки капота обеспечивают доступ к следующим агрегатам:

- двигатель (силовая установка);
- система охлаждения машины;
- системы впуска и выпуска силовой установки.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Вращающиеся детали, высок риск получить травмы!

- Створки капота открывать только после останова двигателя.

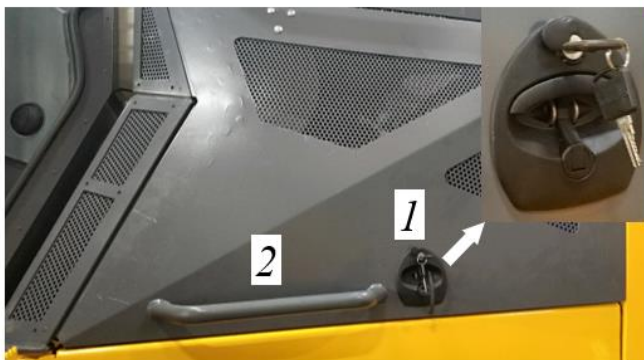


Рисунок 3.6. Створка капота
1 – замок створки капота; 2 – ручка створки капота

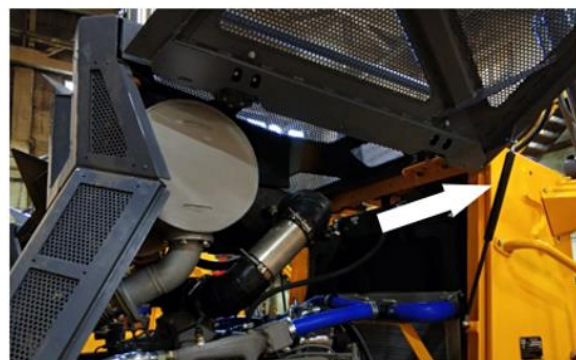


Рисунок 3.7. Газовый упор створки капота
показан стрелкой

3.4.2.2 Подъем кабины оператора

Кабина оператора может быть поднята в следующих случаях – для замены, очистки проверки и ремонта узлов и агрегатов, расположенных под кабиной.

Перед тем как поднимать кабину убедитесь в том, что соблюдены следующие условия:

- Машина находится в положении техобслуживания, из кабины убраны все незакрепленные предметы, двери кабины закрыты
- В наличие съемный рычаг для приведения в действие ручного насоса подъема/опускания кабины оператора.

- ▶ Выкрутить с помощью ключей из комплекта ЗИП по три болта 1 из каждой опоры, расположенной в передней части, снять шайбы 2 рис. 3.8.
- ▶ Открыть ящик.

Ящик расположен справа, перед отсеком с аккумуляторами по ходу движения машины рис. 3.9.

- ▶ Установить съемный рычаг 1 в насос, рис. 3.10.

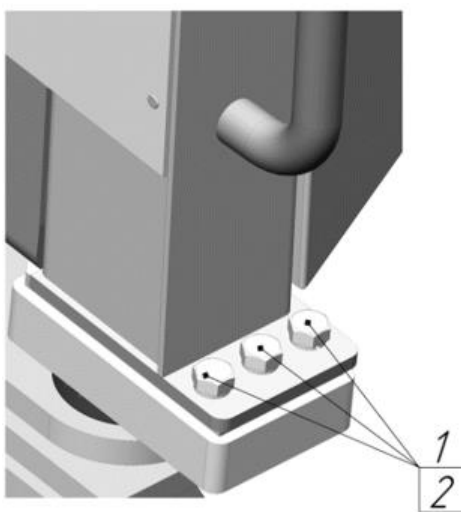


Рисунок 3.8. Крепление передней опоры
1– болт; 2 – шайба пружинная



Рисунок 3.9. Ящик

Флажок на насосе должен быть установлен в положение подъема кабины, Рисунок 3.10б.

- Качая съемный рычаг 1, Рисунок 3.10, вверх и вниз, поднять кабину (шток гидроцилиндра выдвинут на максимальное расстояние вверх 4, Рисунок 3.11).

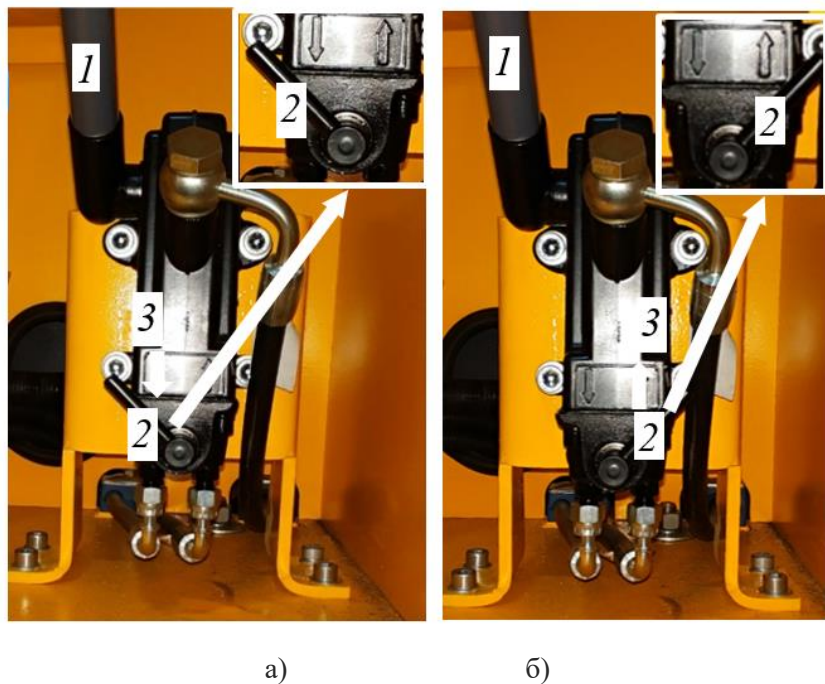


Рисунок 3.10. Насос подъема/опускания кабины

а) – положение флажка на опускание кабины; б) – на подъем кабины; 1 – съемный рычаг; 2 – флажок; 3 – стрелка (указывает направление перемещения кабины)

- Ослабить винт фиксатор опоры блокиратора (стопор) 1, рис. 3.11а
- Повернуть опору блокиратора 2, рис. 3.11б, по часовой стрелке на 90°, затянуть фиксатор опоры блокиратора 1, рис. 3.11б.

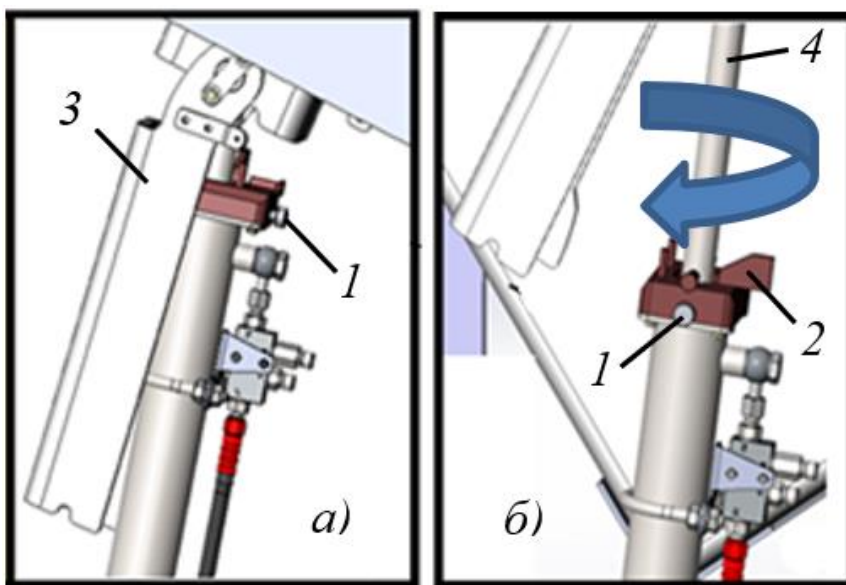


Рисунок 3.11. Механизм подъема кабины

1– фиксатор опоры блокиратора; 2 – опора блокиратора; 3 – упор; 4 – шток гидроцилиндра

- Перевести флажок на насосе в сторону опускания кабины, рис. 3.10а.
- Качая рычагом 1 рис. 3.10а, опустить кабину до совмещения упора 3 с опорой блокиратора 2, рис. 3.12.

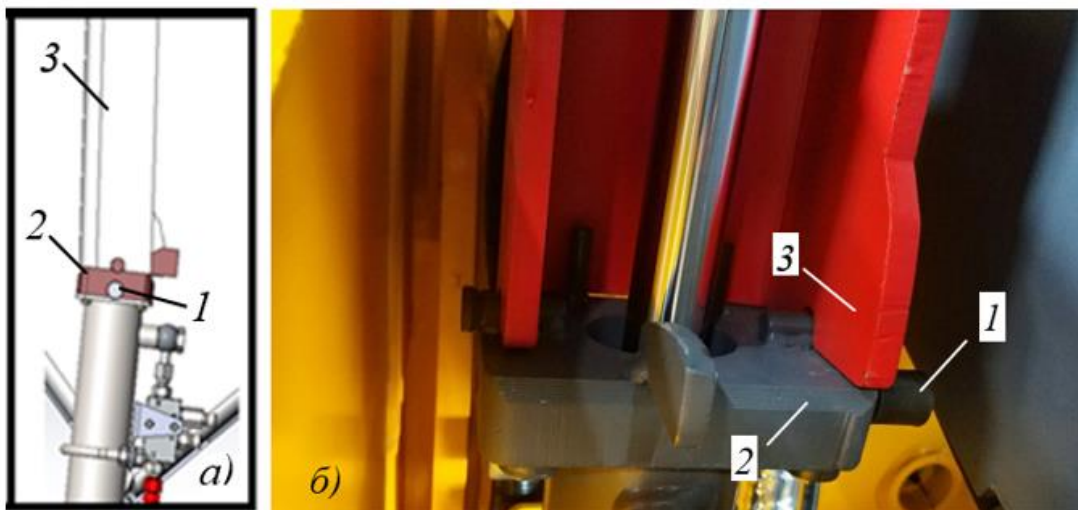


Рисунок 3.12. Блокировка положения кабины

1 – фиксатор опоры блокиратора; 2 – опора блокиратора; 3 – упор;
а) – фрагмент 3-D модели; б) – фото механизма фиксации

3.4.2.3 Опускание кабины оператора

- Открыть ящик рис. 3.9;
- Установить съемный рычаг 1 в насос рис. 3.10;
- Переместить флажок на насосе в сторону подъема кабины поз. 2 рис.3.10б;
- Качая съемный рычаг 1 рис. 3.10 вверх и вниз, освободить упор 3 рис. 3.13а от опоры блокиратора 2 рис. 3.13а (шток гидроцилиндра 4 выдвинут на максимальное расстояние рис. 3.13б);

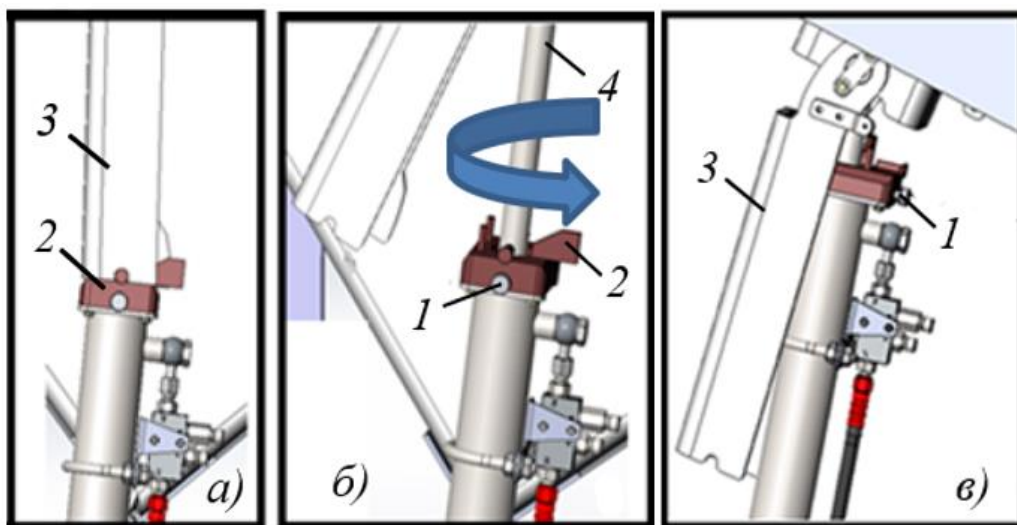


Рисунок 3.13. Механизм подъема кабины

1– фиксатор опоры блокиратора; 2 – опора блокиратора; 3 – упор; 4 – шток гидроцилиндра

- ▶ Ослабить винт 1 рис. 3.13б фиксатор опоры блокиратора;
- ▶ Повернуть опору блокиратора 2 рис. 3.13б против часовой стрелки на 90°, затянуть фиксатор опоры блокиратора 1 рис. 3.13в;
- ▶ Переместить флажок на насосе 2 в сторону опускания кабины рис. 3.10а
- ▶ Опустить кабину;
- ▶ Закрутить с помощью ключей из комплекта ЗИП по три болта с шайбами 1 и 2 в каждую из опор, расположенных в передней части кабины рис. 3.8;
- ▶ Демонтировать съемный рычаг 1 из насоса Рисунок 3.10;
- ▶ Закрыть ящик.

3.4.3 Внешний осмотр машины

3.4.3.1 Проверка машины на наличие внешних видимых повреждений, правильности выполнения технического обслуживания и общего технического состояния машины.

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.

Перед вводом машины в эксплуатацию необходимо:

- ▶ Визуально осмотреть машину на наличие внешних повреждений, проверить правильность выполнения технического обслуживания.
- ▶ Осмотреть рабочее навесное оборудование на предмет наличие видимых повреждений и правильности соединений.
- ▶ Незамедлительно устраните любые повреждения, связанные с безопасностью при эксплуатации.

3.4.3.2 Смазка точек смазки в соответствии с картой смазки

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ▶ Снимите защитные колпачки/крышки с пресс-масленок;
- ▶ Произведите смазку в соответствии с картой смазки;
- ▶ Установите обратно защитные колпачки/крышки.

3.4.3.3 Проверка и замена щеток стеклоочистителей

Кабина оператора снабжена системой очистки окон от загрязнений. Щетки стеклоочистителей установлены на переднем и заднем окнах, а также на левой и правой дверях кабины. Щетка стеклоочистителя на стекле удерживается поводком. Поводок стеклоочистителя через шлицевое соединение крепится на электропривод стеклоочистителя.

Регулировка положения щетки стеклоочистителя относительно положения окна осуществляется установкой поводка на электропривод стеклоочистителя. Регулировкой положения поводка добиваются максимальной площади очистки окна от загрязнений, см. Рисунок 3.14.



Рисунок 3.14. Размещение щеток стеклоочистителя на окнах кабины

Для регулировки положения щетки стеклоочистителя необходимо (рис. 3.15):

- ▶ Потянуть поводок (щеткодержатель) 1 на себя – от стекла в противоположное направление;
- ▶ Отодвинуть пыле-грязезащитный колпачок 2 с поводка;
- ▶ Ослабить гайку крепления поводка 3 к приводу стеклоочистителя;
- ▶ Отрегулировать положение щетки стеклоочистителя относительно стекла;
- ▶ Затянуть гайку 3;
- ▶ Опустить поводок 1 – прижать щетку стеклоочистителя к окну;
- ▶ Заккрыть пыле-грязезащитный колпачок поводка 2.

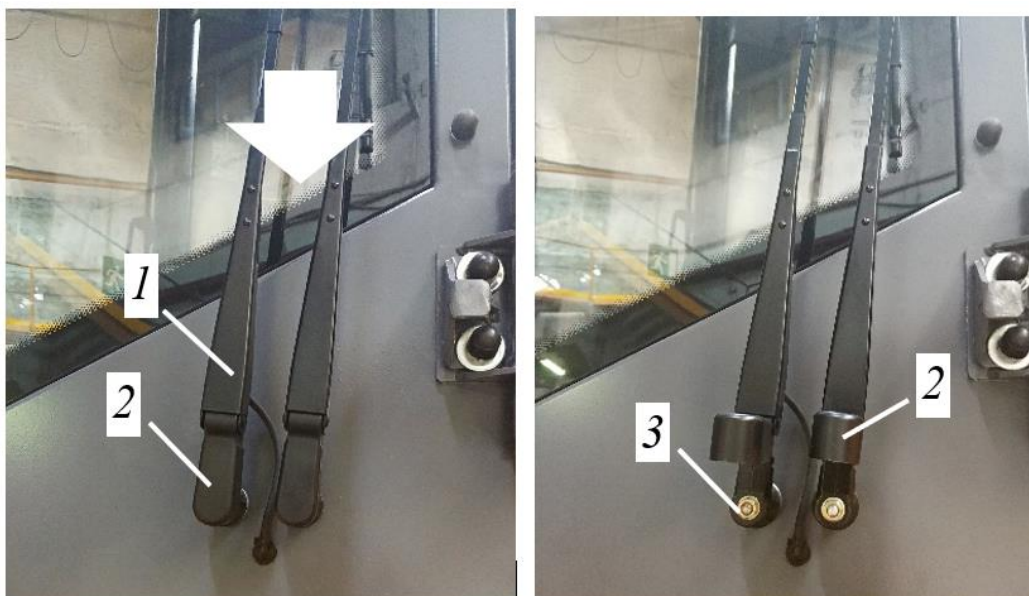


Рисунок 3.15. Регулировка положения щетки стеклоочистителя

1 – поводок; 2 – пыле-грязезащитный колпачок; 3 – крепежная гайка

Для замены щетки стеклоочистителя необходимо (рис. 3.16):

- ▶ Потянуть поводок (щеткодержатель) 1 на себя – от стекла в противоположном направлении;
- ▶ Открутить гайку 2, вытащить болт;
- ▶ Заменить поврежденную щетку стеклоочистителя 3;
- ▶ Установить болт, закрутить гайку 2;
- ▶ Опустить поводок 1.



Рисунок 3.16. Замена щетки стеклоочистителя

Стрелкой показано перемещение поводка; 1 – поводок; 2 – гайка (крепежное соединение); 3 – щетка стеклоочистителя

3.4.3.4 Мойка машины



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Мойка компонентов электрооборудования высоким давлением может являться причиной их отказа!

- ▶ Мойку компонентов электрооборудования машины осуществлять только с низким давлением.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Мойка под давлением выше (1,4 МПа) 14,0 бар разрешается по истечению срока поставки машины 30 дней и более. В противном случае существует опасность повреждения лакокрасочного покрытия.

- ▶ В течение первых 30 дней после поставки или перекраски машины мойку осуществлять только с низким давлением.

Мойка машины



- ▶ Выполнить мойку машины.
- ▶ Выполнить смазку в соответствии с картой смазки.

Мойка (очистка) двигателя



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

- ▶ Мойку компонентов электрооборудования двигателя осуществлять только с низким давлением.

- ▶ Выполнить мойку двигателя;
- ▶ Продуть сжатым воздухом;
- ▶ Пустить двигатель, прогреть его до рабочей температуры для удаления остатков влаги.

Мойка ходовой части



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

- ▶ Сопло моечного пистолета с высоким давлением воды, выше 14,0 бар, необходимо держать на расстоянии 40 см от элементов ходовой части.

- ▶ Выполнить мойку ходовой части.
- ▶ Проверить наличие защитных колпачков/крышек пресс-масленок.

3.4.3.5 Защита штоков гидроцилиндров

Консервация штоков гидроцилиндров предотвращает их коррозию. Для защиты от коррозии используйте ингибиторы коррозии. Хромирование поверхностей эффективно защищают от коррозии.

► При длительных простоях, превышающих один месяц и более, необходимо не реже одного раза в две недели осуществлять пуск машины с прогревом двигателя и гидросистемы до рабочей температуры в соответствии с инструкцией, изложенной в руководстве по эксплуатации.

► Несколько раз переместить шток гидроцилиндра из одного крайнего положения в другое.

► В период простоя машины штоки гидроцилиндров необходимо переместить в крайнее положение – шток гидроцилиндра максимально убран.

► Нанесите ингибитор коррозии на открытые части штока гидроцилиндра.

Нанесенное консервационное покрытие при перемещении штока гидроцилиндра счищаются скребковым кольцом.

При транспортировке машины (по ее завершению):

► Проверьте целостность штоков гидроцилиндров.

3.4.3.6 Вывод машины из эксплуатации

Если предполагается, что машина будет выведена из эксплуатации на длительный срок:

► Свяжитесь с службой сервиса ДСТ-УРАЛ.

3.4.4 Силовая группа

3.4.4.1 Силовая установка (дизельный двигатель) проверка уровня масла

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- Машина находится в положении техобслуживания.
- Двигатель остановлен более 10 минут и уже остыл.
- Масло, циркулирующее по системе стекло в картер двигателя.
- Наличие, подходящего по спецификации моторного масла для долива.

Проверка уровня моторного масла

- ▶ Открыть левую створку капота.
- ▶ Извлечь из держателя масляного щупа 2 масляный щуп 1 рис. 3.17 и рис. 3.18.

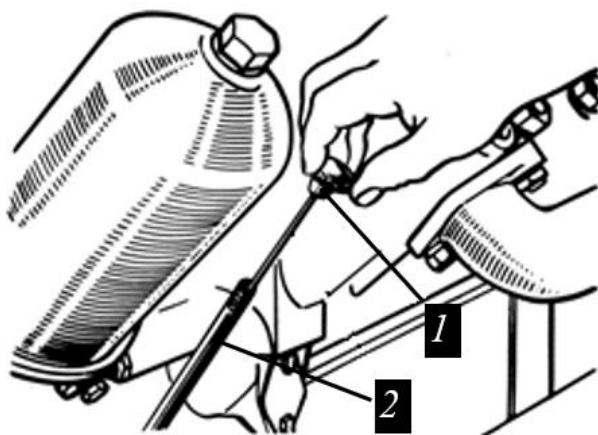


Рисунок 3.17. Место расположения щупа на двигателе ЯМЗ-236/238

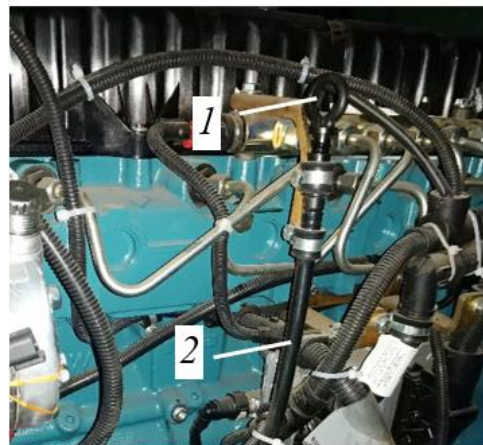


Рисунок 3.18. Место расположения щупа на двигателе ЯМЗ-536

1 –масляный щуп; 2 – держатель масляного щупа

- ▶ Протереть щуп чистой ветошью (удалите с поверхности следы масла);
- ▶ Вставить щуп 1 в держатель 2;
- ▶ Снова достаньте масляный щуп.

Уровень масла на щупе должен находиться между меток *min* (минимально допустимый уровень) и *max* (максимально допустимый уровень) см. рис. 3.19.



Рисунок 3.19. Масляный щуп

- ▶ Проверить уровень масла.
- Если уровень масла меньше минимальной отметки:
- ▶ Долить моторное масло в двигатель, довести уровень до отметки *max*.
- Если уровень масла в картере двигателя выше отметки *max*:

- ▶ Незамедлительно свяжитесь с отделом сервиса ДСТ-УРАЛ.

Долив моторного масла в двигатель

- ▶ Открыть маслоналивную крышку рис. 3.20 в направлении, указанном стрелкой. Заливать моторное масло в картер двигателя выше отметки *max* рис. 3.19, категорически запрещено!
- ▶ Долить моторное масло;
- ▶ Проверить уровень моторного масла по щупу, при необходимости долить;
- ▶ Очистить чистой ветошью маслоналивную крышку;
- ▶ Установить крышку и повернуть ее по часовой стрелке (закрыто).



Двигателе ЯМЗ-236/238

Двигателе ЯМЗ-536

Рисунок 3.20. Крышка маслоналивной горловины

3.4.4.2 Замена масла в двигателе

Слив моторного масла

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- Машина находится в положении техобслуживания.
- Моторное масло горячее, его температура не менее 60 °С.
- Подготовлена подходящая по объему тара для слива масла.

- ▶ Открыть левую и правую створки капота;
- ▶ Открыть крышку маслоналивной горловины рис. 3.20;
- ▶ Демонтировать крышку передней брони (рис.3.21 показано стрелкой).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

- ▶ При демонтаже крышки используйте грузоподъемное оборудование.
- ▶ Убедитесь, что крышка брони не соскользнет с грузоподъемного оборудования при ее перемещении.

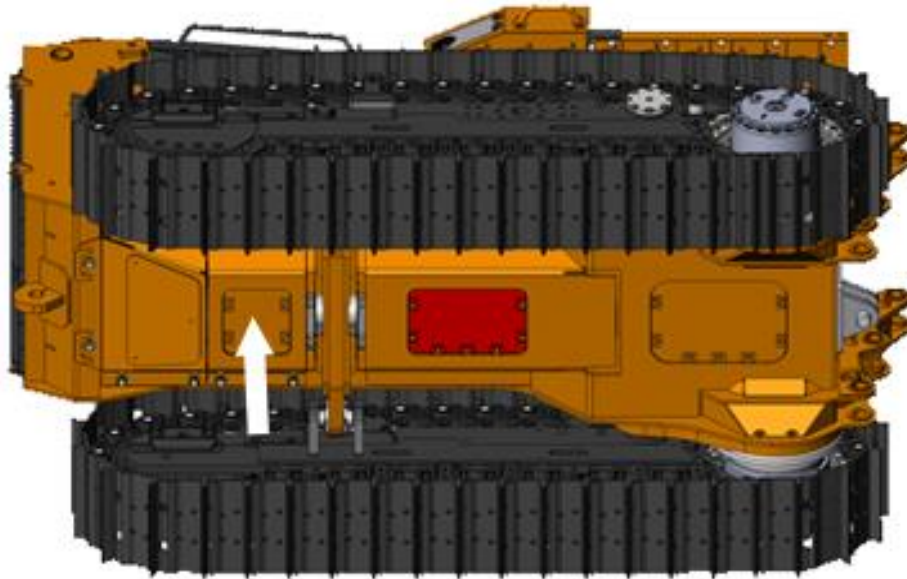


Рисунок 3.21. Съемная крышка передней брони

- ▶ Очистить крышку брони от загрязнений;
- ▶ Ослабьте сливную пробку масляного картера рис. 3.22;
- ▶ Разместите ранее подготовленную тару под сливной пробкой.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Детали двигателя и сливаемое моторное масло разогреты до высокой температуры, есть опасность получить ожоги!

- ▶ Наденьте защитные перчатки.
- ▶ Не допускайте контакта открытых участков кожных покровов с разогретыми деталями двигателя и сливаемого с картера масла.

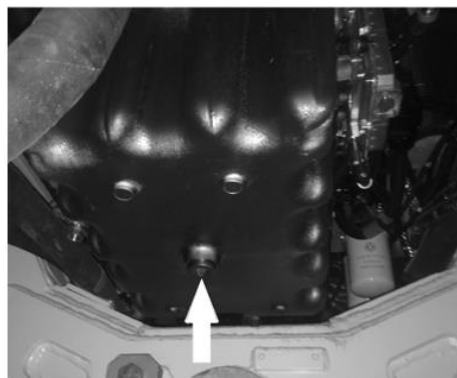


Рисунок 3.22 Сливная пробка масляного картера

- ▶ Выкрутите сливную пробку.



ВНИМАНИЕ!

Не допускайте пролива нефтепродуктов мимо тары!

Пролив незначительного количества масла или топлива наносит непоправимый ущерб окружающей среде.

► Утилизацию использованных нефтепродуктов производить в соответствии с установленными правилами и нормами, см. [ГОСТ Р 57703-2017](#) «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Ликвидация отработанных нефтепродуктов»

- Слить масло с картера двигателя;
- Почистить и осмотреть резьбу и уплотняющую поверхность пробки с картером (в случае обнаружения повреждений, заменить) рис. 3.23.

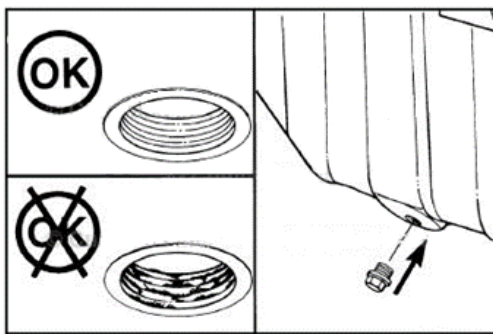


Рисунок 3.23. Осмотр состояния резьбы и уплотняющей поверхности масляного картера

- Закрутить сливную пробку моментом:
 - ЯМЗ-236/238 – 140-150 Н·м;
 - ЯМЗ-536 – 70±14 Н·м.
- Зачистить следы подтёков масла сухой ветошью или замыть легкоиспаряющимися жидкостями (легкие фракции нефти и т.д.).

Замена масляного фильтра

- Отвернуть отработанный сменный фильтр 4 от корпуса масляного фильтра 1 рис. 3.24.

В случае затруднённого отворачивания сменного фильтра использовать ленточный или цепной съёмники 6.

- Очистить посадочное место корпуса масляного фильтра от загрязнений;
- Смазать уплотнительное кольцо 2 нового сменного фильтра моторным маслом рис. 3.24;
- Навернуть сменный фильтр 4 вручную до касания уплотнительного кольца 2 с опорной поверхностью корпуса масляного фильтра 1, после чего довернуть его ЯМЗ-536 на 1/2 - 3/4 оборота и ЯМЗ-236/238 на 3/4 оборота.

При замене использовать фильтра:

ЯМЗ-236/238: 5340.1012075; W 11 102 «MANN+HUMMEL»; ЛДКЯ 387631.070; M5103 производства СОАО «ДИФА».

ЯМЗ-536: 5340.1012075 (67 612 59 106) W 11 102 и (5340.1012075-02) LF 4112.

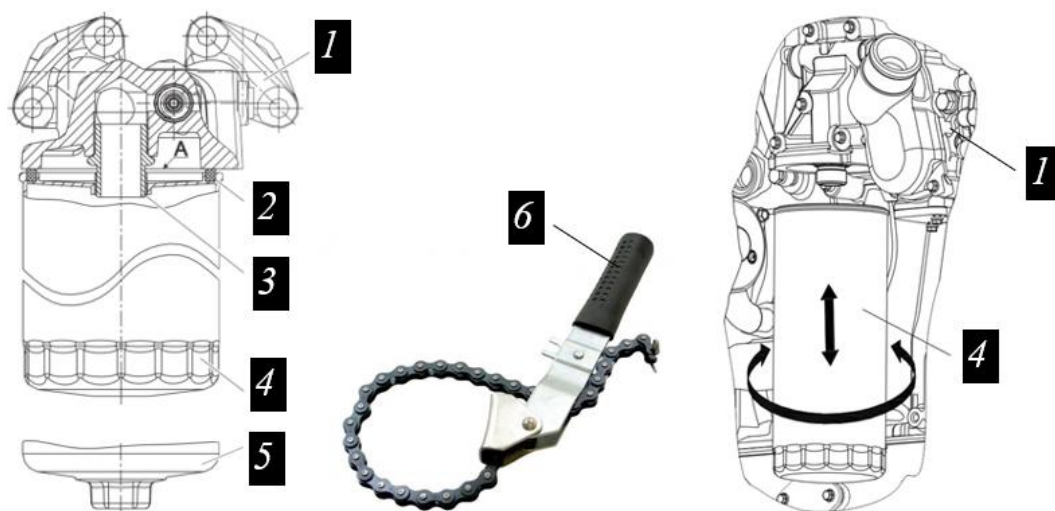


Рисунок 3.24. Процедура замены масляного фильтра

1 – корпус фильтра; 2 – уплотнительное кольцо; 3 – штуцер; 4 – сменный фильтр; 5 – вариант исполнения сменного фильтра; 6 – цепной съемник; А – поверхность уплотнительного кольца

Заправка двигателя моторным маслом

- ▶ Залить свежее моторное масло в двигатель через маслоналивную горловину клапанной крышки головки блока цилиндров до отметки *тах на масляном щупе*. Заливать масло дозирующим пистолетом, а при его отсутствии через воронку с сеткой из чистой заправочной емкости.

Примерный объем заливаемого масла вместе с масляным фильтром:

ЯМЗ -236 – 21 л; ЯМЗ -238 – 29 л; ЯМЗ -536 – 22,5 л.

- ▶ Очистить крышку маслоналивной горловины от пыли, грязи и отложений;
- ▶ Закрывать крышку маслоналивной горловины;
- ▶ Пустить двигатель;
- ▶ Проконтролировать появление давления масла в системе смазки на приборной панели;
- ▶ Осмотреть соединения (масляный фильтр и сливная пробка картера) на герметичность.

В случае обнаружения течи (**немедленно заглушить двигатель**):

- сливную пробку подтянуть (не превышая допустимый момент затяжки) или заменить предварительно слив масло из картера;
- отвернуть фильтр, проверить состояние уплотнительного кольца и опорной поверхности корпуса масляного фильтра.
- ▶ Остановить двигатель;
- ▶ Дать стечь маслу в течение 10 мин.
- ▶ Проверить уровень масла, согласно процедуре, см. выше **Проверка уровня масла**.
- ▶ Закрывать левую и правую створки капота.
- ▶ Предварительно очищенную крышку передней брони рис. 3.21 установить на место.

Промывка фильтра центробежной очистки масла для двигателей ЯМЗ-236/238

При каждой смене масла необходимо промывать фильтр центробежной очистки масла. Взрыв схема центрифуги представлена на рис. 3.25.

- ▶ Отвернуть гайку колпака 13 фильтра и снять колпак 11.
- ▶ Отвернуть гайку крепления ротора 10, снять ротор с упорной шайбой 9.
- ▶ Разобрать ротор, для чего отвернуть гайку 8, снять шайбу 7 и колпак 6 ротора.
- ▶ Удалить из колпака 6 и с ротора 5 отложения и промыть их в дизельном топливе.
- ▶ Собрать фильтр в обратной последовательности, проверив состояние прокладок 2 и 4, сопел 3 ротора и шайбы 12. Если необходимо, прокладки заменить, а сопла ротора прочистить.

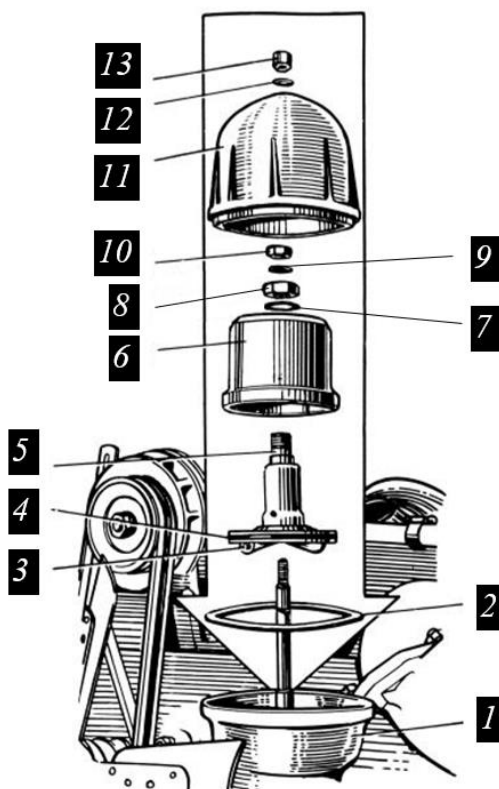


Рисунок 3.25. Фильтр центробежной очистки масла

1 – корпус; 2 – прокладка колпака; 3 – сопла; 4 – прокладка ротора; 5 – ротор; 6 – колпак ротора; 7 – шайба; 8 – гайка ротора; 9 – упорная шайба; 10 – гайка крепления ротора; 11 – колпак; 12 – шайба; 13 – гайка крепления колпака

3.4.4.3 Проверка и замена ремней навесных агрегатов

Проверка ремней навесных агрегатов

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

□ Машина находится в положении техобслуживания.

- ▶ Открыть левую и правую створки капота;
- ▶ Осмотреть ремни навесных агрегатов.

Контроль состояния ремней навесных агрегатов выполнять на нерабочем двигателе. При визуальном осмотре на поверхности ремня не допускается наличие трещин, расслоение ремня, следов неравномерного износа, вытягивания, механических повреждений. Также не допускается попадание на поверхность ремня технических жидкостей, таких как топливо, смазочное масло, охлаждающая жидкость и т.д.

Шкивы навесных агрегатов не должны иметь механических повреждений, следов износа, свободно вращаться без заедания. Ролики натяжителей имеют гладкий шкив и работают по внешней гладкой стороне ремней.

Натяжение ремней осуществляется натяжителями ремней. В двигателе ЯМЗ-536 применяется натяжитель с автоматическим натяжением. При осмотре натяжной ролик должен перемещаться без заеданий и подклинивания, на поверхности натяжителя должны отсутствовать механические повреждения, трещины, следы прогрессирующего износа.

► По завершению осмотра закрыть левую и правую створки капота.

Контроль вытяжки ремня двигатель ЯМЗ-236/238

Нормально натянутые ремни при нажатии на середину ветви с усилием 40 Н (4 кгс) должны прогибаться: ремень привода водяного насоса - на 7-12 мм, рис. 3.26, ремни привода генератора - на 10-15 мм, рис. 3.27. Если ремни прогибаются больше или меньше указанного, отрегулировать их натяжение.

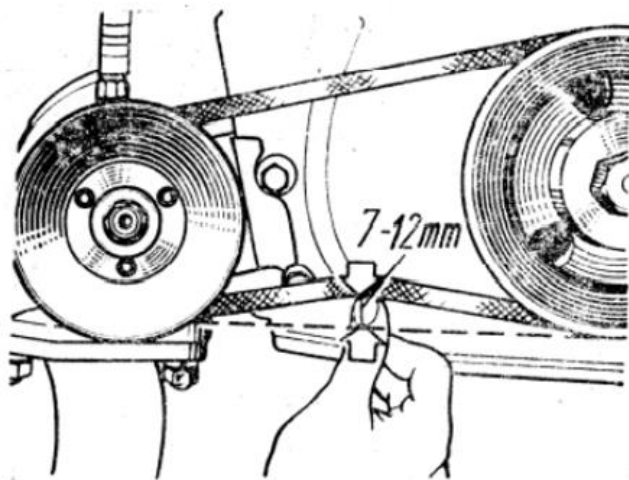


Рисунок 3.26. Проверка натяжения ремня привода водяного насоса

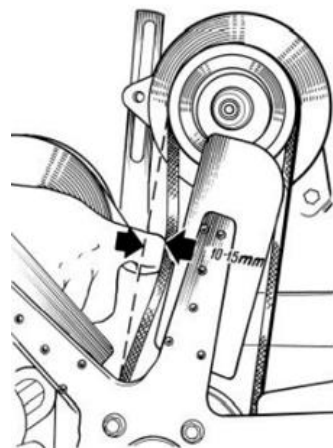


Рисунок 3.27. Проверка натяжения ремня привода генератора

Двигатель может быть оборудован одним из 2 натяжных устройства привода водяного насоса.

Вариант №1 регулировка натяжения прокладками.

Для натяжения ремня отвернуть гайки крепления боковины шкива и снять одну-две регулировочные прокладки рис. 3.28. Прокладки поставить на наружную сторону боковины и последовательно, в несколько приемов, завернуть гайки, проворачивая шкив после подтяжки каждой гайки. Затем проверить правильность натяжения ремня. При замене старого ремня новым все прокладки поставить между ступицей и съемной боковиной шкива и отрегулировать натяжение ремня, как указано выше.

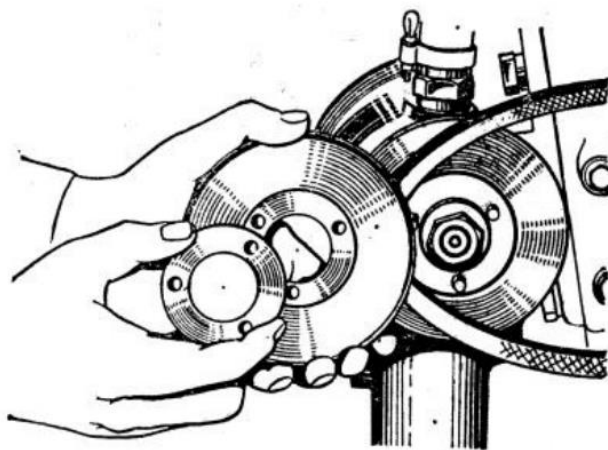


Рисунок 3.28. Снятие регулировочных прокладок

Вариант №2 регулировка натяжения натяжным устройством.

- ▶ Ослабить болты крепления рычага кронштейна натяжного приспособления рис. 3.29.
- ▶ При помощи воротка Ø12 мм, вставленного в отверстие рычага кронштейна натяжного приспособления, произвести натяжение ремня.
- ▶ Не ослабляя усилие натяжения затянуть болты крепления рычага кронштейна натяжного приспособления.

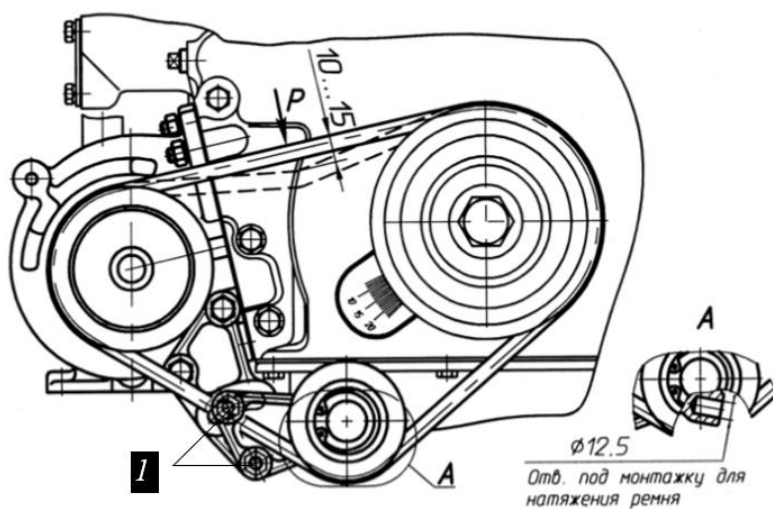


Рисунок 3.29. Натяжение ремня водяного насоса

Натяжение ремней генератора регулировать перемещением генератора относительно оси его крепления. Перед регулировкой отвернуть болты крепления генератора, гайку крепления планки генератора и болт крепления генератора к планке. После регулировки надежно закрепить генератор. При увеличенной вытяжке или обрыве хотя бы одного из ремней привода генератора заменить комплектом оба ремня для обеспечения равномерной нагрузки на них.

Контроль вытяжки ремня двигатель ЯМЗ-536

Для контроля за вытяжкой ремней на неподвижном основании ролика имеется зона с тремя метками 2, а на поворотном корпусе - одна метка 1 рис. 3.30.

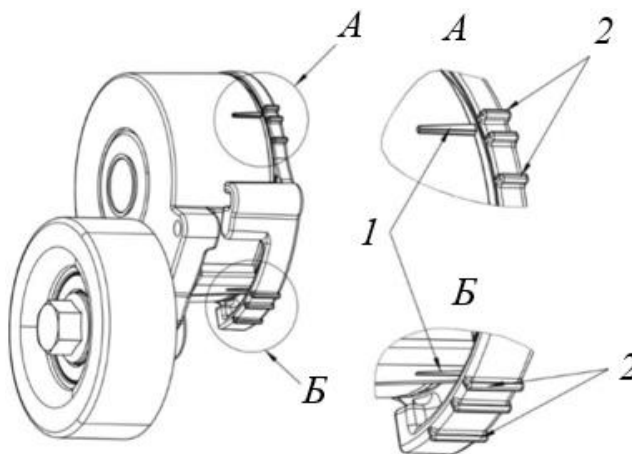


Рисунок 3.30. Контроль за натяжением ремней привода агрегатов

1 – метка на подвижном корпусе, 2 – метки на неподвижном корпусе

В рабочем положении метка поворотного корпуса 1 должна находиться внутри зоны крайних меток неподвижного корпуса 2. рис. 3.30. При выходе из зоны ремень следует заменить.

Замена ремней навесных агрегатов двигатель ЯМЗ-236/238

Ремни необходимо заменить при достижении наработки 3000 м/ч или в случае обнаружения на поверхности ремней любых повреждений. Для замены необходимо ослабить натяжение ремней, процедура подробно описана выше, см. **Контроль вытяжки ремня двигатель ЯМЗ-236/238.**

Замена ремней навесных агрегатов двигатель ЯМЗ-536

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

□ Машина находится в положении техобслуживания.

► Открыть левую и правую створки капота.

На рис. 3.31 представлена схема расположения ремней навесных агрегатов с исполнением, включающим компрессор кондиционера.

► Сжать пружину системы автоматического натяжения ремней поворотом ролика относительно неподвижного корпуса против часовой стрелки (показано стрелкой) до совмещения отверстий *a* и *б* рис. 3.31.

► Установить, подходящий по размеру установочный штифт в совмещенные отверстия *a* и *б*.

Установочный размер отверстий 4 мм, длина штифта не менее 40 мм.

Установка штифта блокирует работу механизма автоматического натяжителя, тем самым освобождая ремень навесных агрегатов.

- ▶ Снять изношенный или поврежденный ремень;
- ▶ Установить новый ремень;
- ▶ Удерживая пружину в сжатом положении механизма автоматического натяжения, извлечь установочный штифт;
- ▶ Разжать пружину механизма автоматического натяжения, плавно перемещая ролик по часовой стрелке;
- ▶ Проконтролировать натяжку ремня см. выше;
- ▶ Закрыть створки капота.

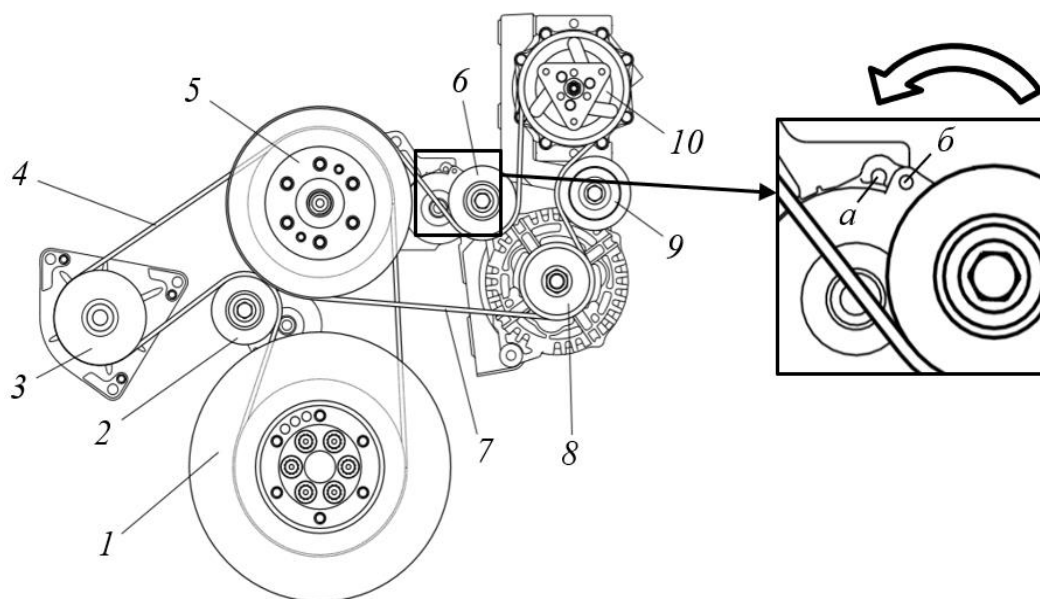


Рисунок 3.31. Ременный привод агрегатов двигателя

1 – шкив коленчатого вала; 2 и 6 – натяжители ремней; 3 – шкив водяного насоса; 4 и 7 – ремни, 5 – шкив вентилятора, 8 – шкив генератора, 9 – ролик промежуточный, 10 – шкив компрессора кондиционера, а и б – отверстия для фиксации натяжителя



ВНИМАНИЕ!

Для снятия ремня привода водяного насоса необходимо предварительно демонтировать натяжитель ремня привода агрегатов (генератор, компрессор кондиционера).

При монтаже натяжителя ремня 1 привода агрегатов необходимо обратить внимание на то, что он имеет позиционирующий штифт 2, Рисунок 3. 32, а в корпусе привода вентилятора выполнены два отверстия. При комплектовании двигателя одним генератором позиционирующий штифт 2 установить в левое отверстие корпуса привода вентилятора, если смотреть на двигатель спереди, а при комплектовании двигателя компрессором кондиционера или вторым генератором – в правое.

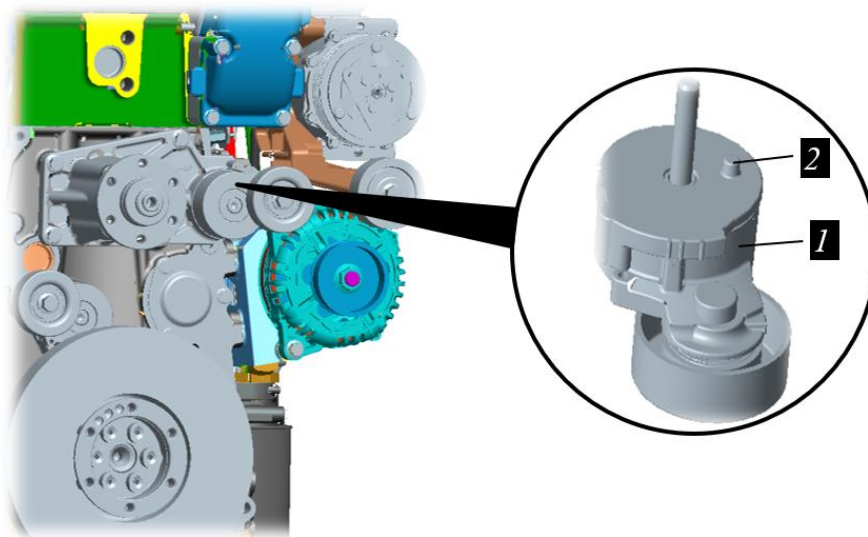


Рисунок 3.32. Установка натяжителя навесных агрегатов

1 – натяжитель навесных агрегатов; 2 – установочный штифт

3.4.4.4 Замена демпфера крутильных колебаний двигатель ЯМЗ-536

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

□ Машина находится в положении техобслуживания.

Демпфер крутильных колебаний меняется раз в 3000 м/ч или раньше при наличии следов износа или разрушений. Дополнительно см. карту ТО п. 3.1.

- ▶ Открыть левую и правую створки капота.
- ▶ Выкрутить винты 3 крепления фланца 2 отбора мощности, рис. 3.33.
- ▶ Снять фланец 2 и демпфер крутильных колебаний 1 с носка коленчатого вала, рис. 3.33.

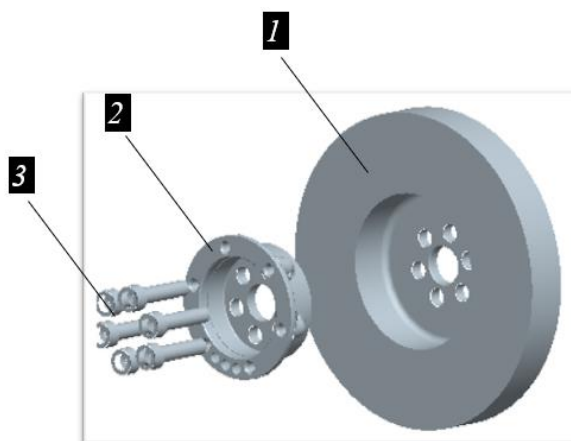


Рисунок 3.33. Демпфер крутильных колебаний демонтаж

1 – демпфер крутильных колебаний;
2 – фланец отбора мощности; 3 – винты

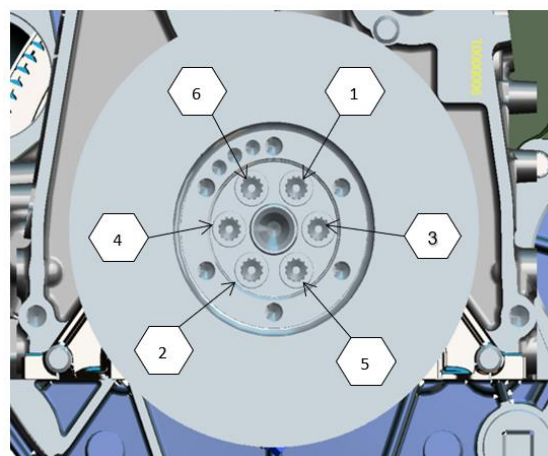


Рисунок 3.34. Порядок затяжки крепежных винтов демпфера крутильных колебаний

- ▶ Установить новый демпфер крутильных колебаний и фланец отбора мощности.

Винты крепления использовать один раз.

- ▶ Новыми винтами закрепить демпфер крутильных колебаний на носке коленчатого вала.
- ▶ Обеспечить порядок затяжки болтов крепления, см. рис. 3.34.

Затяжка производится в два приёма:

- предварительный момент 85 ± 5 Н·м;
- довернуть на угол $90^\circ \pm 2^\circ$.

- ▶ Закрыть левую и правую створки капота.

3.4.4.5 Осмотр двигателя на предмет протечек технологических жидкостей

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель заглушен и остыл.



ВНИМАНИЕ!

Для исключения травмоопасных ситуаций при осмотре необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

Вооружиться средствами индивидуальной защиты – очки, перчатки, головной убор, одежда из плотной ткани, покрывающая открытые участки тела, обувью на нескользкой подошве. В случае недостаточной освещенности использовать безопасное искусственное освещение.

- ▶ Открыть левую и правую створки капота.
- ▶ Осмотреть двигатель на предмет протечек моторного масла, топлива, охлаждающей жидкости, рис. 3.35.

В случае обнаружения протечек незамедлительно устранить.

По завершению осмотра

- ▶ Закрыть створки капота.



Рисунок 3.35. Моторный отсек машины

На рисунке слева вид со стороны правой створки капота. На рисунке справа вид со стороны левой створки капота

3.4.4.6 Проверка систем впуска и выпуска двигателя на наличие повреждений, утечек, неплотного соединения

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель заглушен и остыл.

- ▶ Открыть левую и правую створки капота.
- ▶ Осмотреть линию впуска, следуя от корпуса воздушного фильтра к впускному коллектору.
- ▶ Осмотреть линию выпуска следуя в направлении от выпускного коллектора к глушителю шума.

В случае обнаружения повреждений, утечек, неплотного соединения линий впуска и выпуска:

- ▶ Заменить поврежденный участок, узел, элемент.
- ▶ Закрыть левую и правую створки капота.

3.4.4.7 Проверка системы электрооборудования двигателя

Проверка элементов крепления блока управления двигателем

Для осмотра элементов крепления блока управления необходимо:

- ▶ Открыть левую створку капота;
- ▶ Проверить места крепления блока управления к двигателю рис. 3.36.

В случае обнаружения плохого соединения или повреждения крепежных элементов:

- ▶ Заменить поврежденный элемент, затянуть моментом затяжки 8 – 10 Н·м.

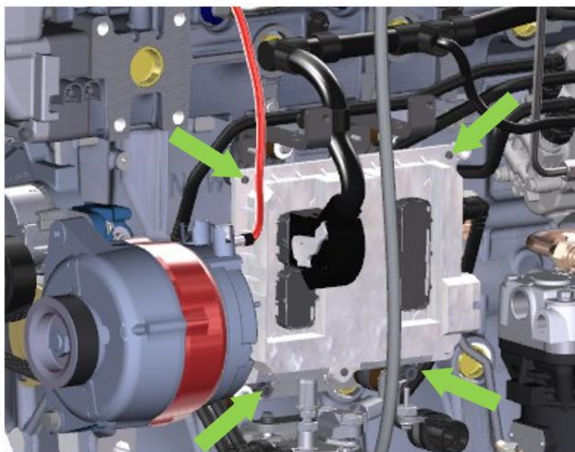


Рисунок 3.36. Места крепления блока управления двигателем ЯМЗ-536

Проверка закрепления датчиков, исполнительных механизмов, держателей кабелей и штекерных разъемов

- ▶ Проверить закрепление датчиков, исполнительных механизмов, держателей кабелей, целостность штекерных разъемов.

В случае обнаружения плохого соединения или каких-либо повреждений немедленно:

- ▶ Устранить выявленное;
- ▶ По завершению работ закрыть створки капота.

3.4.4.8 Проверка крепления опор двигателя к раме и крепежных элементов масляного картера

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель заглушен и остыл.

- ▶ Открыть левую и правую створки капота;
- ▶ Демонтировать крышку передней брони рис. 3.37;
- ▶ Осмотреть и проверить крепление масляного картера.

В случае обнаружения подтекания моторного масла из-за неплотного прилегания картера к блоку цилиндров незамедлительно устранить:

- ▶ Подтянуть крепление масляного картера.

В случае если течь не устранена:

- ▶ Заменить уплотнение масляного картера или сам картер.

Затяжку болтов крепления масляного картера производить в два приема:

- ▶ 1 прием – болты картера завернуть от руки на 2...3 витка резьбы;
- ▶ 2 прием – начиная со средних, последовательно перемещаясь в обе стороны, затянуть болты масляного картера требуемым моментом (22–25 Н·м с нанесением герметика двигатель ЯМЗ-536) и (ЯМЗ-236/238 момент затяжки определяется из диаметра резьбы болта см. п. 1.3).
- ▶ Осмотреть опоры двигателя на наличие повреждений.
- ▶ Проверить надежность соединения опор к раме, при необходимости затянуть.
- ▶ Смонтировать (установить) переднюю крышку брони рис. 3.37.
- ▶ Закрыть левую и правую створки капота.

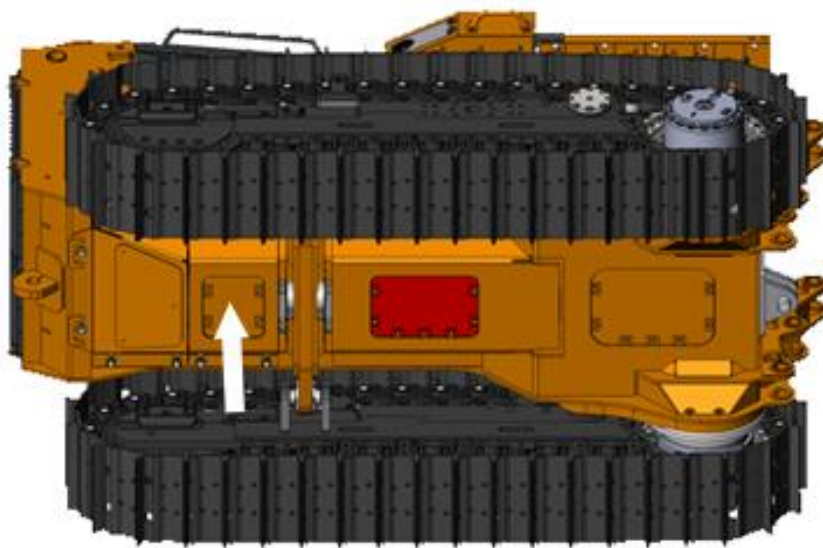


Рисунок 3.37. Съемная крышка передней брони

3.4.4.9 Техническое обслуживание крышки головки цилиндров

Техническое обслуживание крышки головки цилиндров ЯМЗ-536

Техническое обслуживание крышки головки цилиндров проводить совместно с выполнением операции ТО «Регулировка тепловых зазоров в клапанном механизме». Обслуживание включает в себя очистку крышки от отложений системы вентиляции картерных газов. Работы по очистке проводить в следующей последовательности:

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель заглушен и остыл.

- ▶ Открыть левую и правую створки капота;
- ▶ Отсоединить от крышки головки цилиндров рукав отвода картерных газов;
- ▶ Отвернуть болты крепления крышки головки цилиндров, рис. 3.38;
- ▶ Снять крышку головки цилиндров;
- ▶ Осмотреть крышку головки цилиндров, провести ее очистку методом однократной промывки в течение 1-1,5 ч бензином-растворителем НЕФРАС С-2-80/120 (высший сорт) по ТУ 38.401-67-108-92, для этого:
 - Закрыть герметично резиновой пробкой отверстие 1 для перепуска картерных газов во впускной патрубок в крышке головки цилиндров, см. рис. 3.38.



Рисунок 3.38. Крышка головки цилиндров

1 – отверстие для перепуска картерных газов; 2 – сливной канал 1-ой ступени,
3 – завихрители (отверстия) первой ступени

- Залить в завихрители (отверстия) 3 рис. 3.38 первой ступени двухступенчатого сапуна бензин-растворитель;
- Заполнение системы происходит медленно. Не допускайте вытекания бензина во внутреннюю поверхность крышки. Для более полного заполнения системы крышку периодически приподнимать под углом 45°. Общий объем залитого бензина-растворителя в крышку составляет 2-2,5 л.;

- Слить бензин-растворитель из крышки через 1-1,5 ч в ранее подготовленную тару полностью перевернув крышку
- При установке новой крышки или после процедуры ее чистки необходимо залить 10 мл. свежего (чистого) моторного масла в сливной канал 2 рис. 3.38.
- Установить крышку головки цилиндров на двигатель после выполнения операции ТО «Регулировка тепловых зазоров в клапанном механизме».

3.4.4.10 Проверка и регулировка тепловых зазоров клапанов механизма газораспределения

Общие сведения

Механизм газораспределения служит для обеспечения впуска в цилиндр свежего воздуха и выпуска из него отработавших газов в соответствии с порядком работы цилиндров и чередованием тактов двигателя. Механизм газораспределения - верхнеклапанный с нижним расположением распределительного вала и приводом клапанов через толкатели, штанги, коромысла и траверсы см. рис. 3.39.

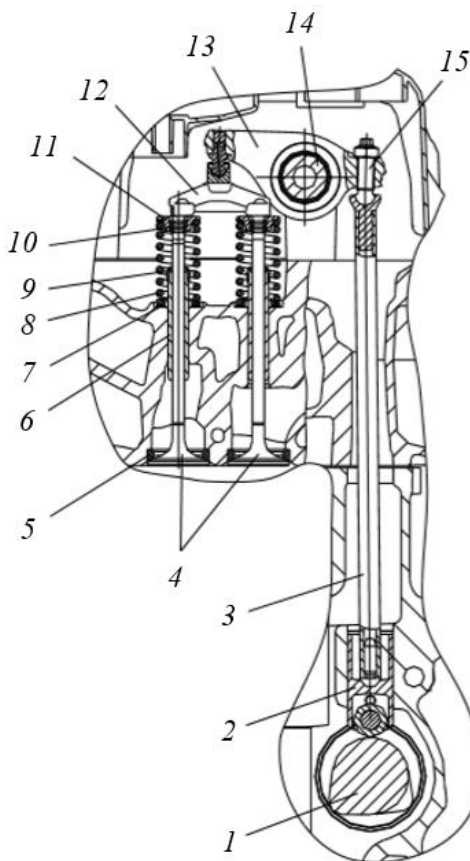


Рисунок 3.39. Фрагмент механизма газораспределения

1 – вал распределительный; 2 – толкатель; 3 – штанга толкателя; 4 – клапана; 5 – седло клапана; 6 – направляющая втулка клапана; 7 – шайба пружины клапана; 8 – пружина клапана; 9 – уплотнительная манжета клапана; 10 – сухарь клапана; 11 – тарелка пружины клапана; 12 – траверса; 13 – коромысло клапана; 14 – ось коромысел клапанов; 15 – регулировочный винт коромысла

В процессе работы двигателя, механизм газораспределения подвергается естественному процессу износа. В результате износа клапанный механизм газораспределительного механизма требует регулировки. Тепловые зазоры в клапанном механизме необходимы для герметичной посадки клапана на седло при тепловом расширении деталей привода клапанов во время работы двигателя.

При больших тепловых зазорах (в результате износа) уменьшается высота подъема клапанов, вследствие чего ухудшаются наполнение и очистка цилиндров, растут ударные нагрузки (появляется стук клапанов) и увеличивается износ деталей газораспределительного механизма. При малых зазорах (неправильная регулировка) в результате теплового расширения деталей газораспределительного механизма не обеспечивается плотное прилегание клапанов к седлам, нарушаются газодинамические процессы в цилиндрах двигателя, ухудшаются мощностные и технико-экономические показатели двигателя. Кроме того, уменьшение зазора в приводе выпускных клапанов может привести к перегреву клапанов и их прогоранию.

Проверка и регулировка тепловых зазоров клапанов механизма газораспределения ЯМЗ-236/238

Регулировку тепловых зазоров в клапанном механизме проводить на холодном двигателе или не ранее, чем через один час после его остановки в соответствии с порядком работы цилиндров. Порядок работы цилиндров ЯМЗ-236 – 1-4-2-5-3-6 и ЯМЗ-238 – 1-5-4-2-6-3-7-8. Нумерация цилиндров начинается с головки, спереди см. рис. 3.40.

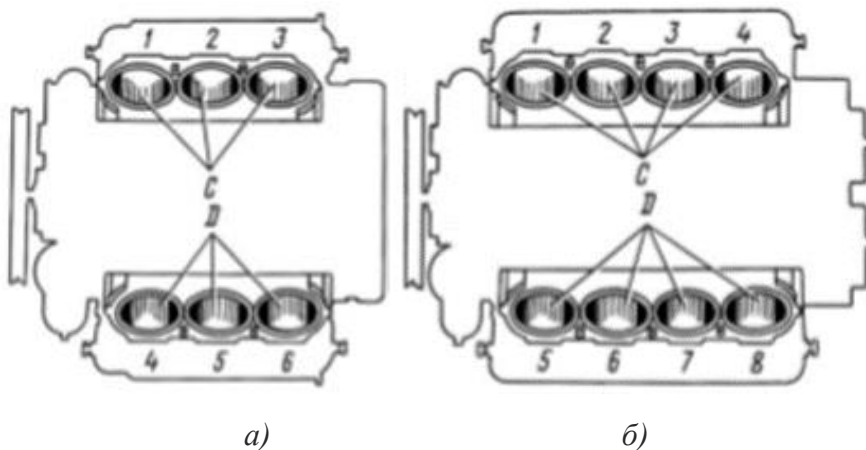


Рисунок 3.40. Нумерация цилиндров

а – двигатель ЯМЗ-236; б – двигатель ЯМЗ-238

Величина тепловых зазоров для впускных и выпускных клапанов должна быть 0,25-0,30 мм. При повторной проверке тепловые зазоры должны укладываться в пределы 0,20-0,40 мм.

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель заглушен и остыл.
- Отвернуть болты крепления крышек головок цилиндров и снять крышки.

Перед тем как проводить процедуру проверки и регулировки тепловых зазоров необходимо проверить момент затяжки головки блока цилиндров.

- ▶ Демонтировать коромысла;
- ▶ Проверить момент затяжки гаек шпилек крепления головок цилиндров и, при необходимости, подтянуть их динамометрическим ключом моментом 240-260 Н·м (24-26 кгс*м) в порядке, указанном ниже, см. рис. 3.41.

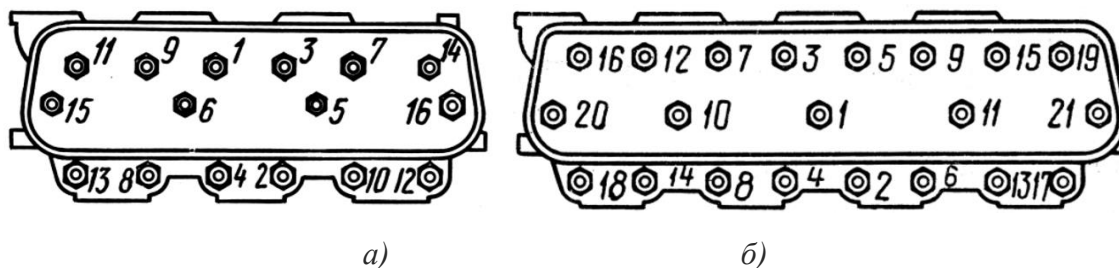


Рисунок 3.41. Последовательность затяжки гаек шпилек крепления головок цилиндров
а – двигатель ЯМЗ-236; б – двигатель ЯМЗ-238

- ▶ Смонтировать (установить) коромысла. Момент затяжки болтов крепления осей коромысел должен составлять 120-150 Н·м (12-15 кгс*м).
- ▶ Вращая коленчатый вал по часовой стрелке (со стороны ремня навесных агрегатов) ключом за болт крепления шкива и внимательно наблюдая за движением впускного клапана первого цилиндра, установить момент, когда он полностью поднимется (т.е. полностью закроется), после чего провернуть вал еще на 1/4-1/3 оборота. В это время в первом цилиндре происходит такт сжатия, и оба клапана (впускной и выпускной) этого цилиндра закрыты. Для контроля правильной установки на корпусе блока шестерен есть метки. Метка на шкиве (подвижная метка) должна совпасть с неподвижной меткой (0 град.) на корпусе, рис. 3.42.

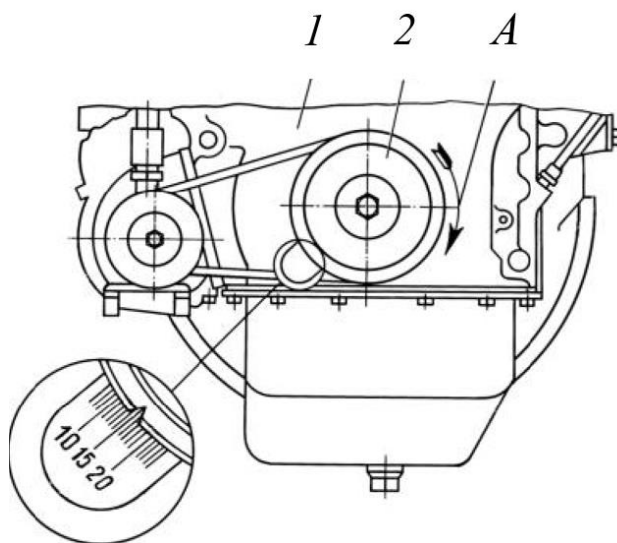


Рисунок 3.42. Установка поршня первого цилиндра в положение «Верхняя мертвая точка»
1 - крышка шестерен распределения; 2 - шкив коленчатого вала; А – направление вращения коленчатого вала

- ▶ Проверить и при необходимости отрегулировать тепловые зазоры;
- ▶ Вращая коленчатый вал с шагом 120 град. ЯМЗ-236 и 90 град. ЯМЗ-238 отрегулировать тепловые зазоры в других цилиндрах, согласно порядку работы:
 - ЯМЗ-236 – 1-4-2-5-3-6;
 - ЯМЗ-238 – 1-5-4-2-6-3-7-8.
- ▶ Вращая коленчатый вал проконтролировать тепловые зазоры. Зазоры должны укладываться в пределы 0,20-0,40 мм.
- ▶ Установить крышки на головки цилиндров, притянув их болтами моментом 25-32 Н·м (2,5-3,2 кгс*м).

Проверка и регулировка тепловых зазоров клапанов механизма газораспределения ЯМЗ-536

Регулировку тепловых зазоров в клапанном механизме проводить на холодном двигателе или не ранее, чем через один час после его остановки в соответствии с порядком работы цилиндров 1-5-3-6-2-4. Нумерация цилиндров начинается со стороны привода ремней навесных агрегатов.

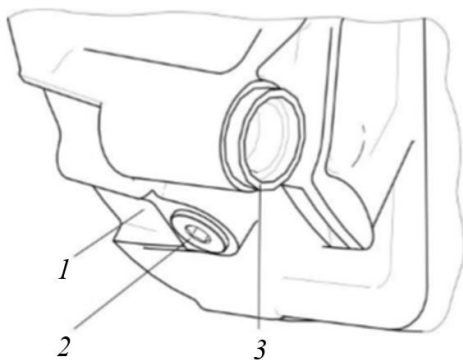
Величины зазоров между чашкой коромысла и торцом траверсы клапанов должны быть:

- для впускных клапанов: 0,30 – 0,40 мм;
- для выпускных клапанов: 0,40 – 0,50 мм.

Клапаны цилиндров, расположенные ближе к ремню навесных агрегатов, впускные, а которые ближе к маховику – выпускные. Проверку и регулировку зазоров проводить в следующей последовательности:

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель заглушен и остыл.
- ▶ Открыть левую и правую створки капота;
- ▶ Демонтировать крышку брони в области расположения картера маховика;
- ▶ Отсоединить от крышки головки цилиндров рукав отвода картерных газов;
- ▶ Отвернуть болты крепления крышки головки цилиндров;
- ▶ Снять крышку головки цилиндров;
- ▶ Вынуть пробку 3, расположенную на торце картера маховика 1, рис. 3.43, внизу с правой стороны двигателя;
- ▶ Установить ключ-шестерню (рис. 3.44) проворота коленчатого вала в отверстие до упора, чтобы она вошла в зацепление с зубьями венца маховика.

*Рисунок 3.43. Картер маховика*

1 – картер маховика; 2 – пробка смотрового отверстия;
3 – пробка

*Рисунок 3.44. Ключ-шестерня
проворота коленчатого вала*

- Установить поршень первого цилиндра в положение верхней мертвой точки (ВМТ) на такте сжатия, вращая коленчатый вал шестерней проворота по часовой стрелке (если смотреть со стороны ремней навесных агрегатов) одним из приведенных ниже способов:

СПОСОБ № 1:

- Вывернуть пробку 2, рис. 3.43, смотрового отверстия, расположенного ниже отверстия под шестерню для проворота коленчатого вала
- Вращать коленчатый вал до появления в смотровом отверстии цифры «1» на наружном диаметре маховика.

При этом в ВМТ будут находиться поршни 1 и 6 цилиндров. Один на такте сжатия (штанги толкателей впускных и выпускных клапанов свободно проворачиваются «от руки» поз. 3 рис. 3.39), другой на выпуске (штанга выпускного клапана зажата). Если штанги первого цилиндра зажаты и не проворачиваются, необходимо коленчатый вал повернуть на один оборот (360 градусов).

СПОСОБ № 2:

- Вращать коленчатый вал до момента, когда впускные клапаны первого цилиндра полностью поднимутся (закроются) поз. 4, рис. 3.39.
- Продолжая вращать коленчатый вал, повернуть его еще на 135 (90+45) градусов. Это положение коленчатого вала соответствует такту сжатия в первом цилиндре. При этом оба впускных и выпускных клапана будут закрыты, а штанги свободно проворачиваться от «руки».

После установки поршня первого цилиндра в ВМТ такт сжатия рекомендуется нанести маркером метки на гасителе крутильных колебаний (первоначальное положение) и блоке цилиндров. Далее, с шагом 120° нанести еще 2 метки на гаситель крутильных колебаний. При совмещении этих меток с меткой на блоке цилиндров будет соответствовать положению поршня ВМТ такт сжатия других цилиндров. см. диаграмму рис. 3.45.

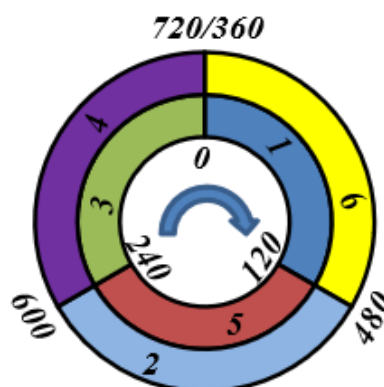


Рисунок 3.45. Диаграмма чередования тактов в 6-ти цилиндровом ДВС

► Проверить или отрегулировать зазор в приводе клапанов первого цилиндра.

Для регулировки зазора необходимо см. рис. 3.46:

- Ослабить контргайку 3 регулировочного винта 2 коромысла 1 впускных или выпускных клапанов;
- Вставить в зазор «траверса 4 – чашка коромысла 5» щуп, соответствующей толщины;
- Вращать винт 2 до соприкосновения чашки 5 со щупом;
- Придерживая винт от проворота, затянуть контргайку 3;
- Проверить зазор по предельным щупам.

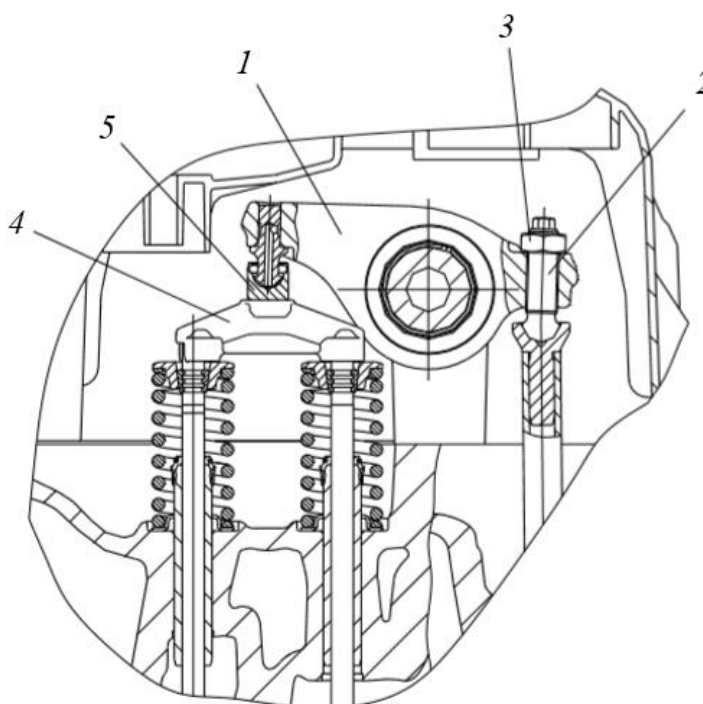


Рисунок 3.46. Регулировка тепловых зазоров клапанов газораспределения

1 – коромысло; 2 – регулировочный винт коромысла; 3 – контргайка; 4 – траверса; 5 – чашка коромысла

При последующей прокрутке коленчатого вала, из-за возможного биения поверхностей сопрягаемых деталей механизма привода клапанов, допускается изменение зазора до 0,05 мм от заданных предельных значений.

- ▶ Проверить или отрегулировать зазор в соответствии с порядком работы цилиндров, т.е. в 5, 3, 6, 2 и 4 цилиндрах, каждый раз проворачивая коленчатый вал по часовой стрелке (если смотреть со стороны привода навесных агрегатов) на 120 градусов от первоначального положения рис. 3.45.
- ▶ Демонтировать ключ-шестерню проворота коленчатого вала и установить пробки 2 и 3 в отверстия на картере маховика рис. 3.43.
- ▶ Пустить двигатель и прослушать его работу. При правильно отрегулированных зазорах стуков в клапанном механизме не должно быть. В случае наличия характерного стука клапанов, остановить двигатель и регулировку зазоров повторить.
- ▶ Установить крышку головки цилиндров и закрепить ее болтами моментом 7,89 – 9,8 Н·м (порядок затяжки см. рис. 3.47).
- ▶ Подсоединить рукав отвода картерных газов.
- ▶ Пустить двигатель и убедиться в герметичности соединений крышки головки цилиндров и рукава отвода картерных газов.
- ▶ Остановить двигатель.
- ▶ Закрыть левую и правую створки капота.

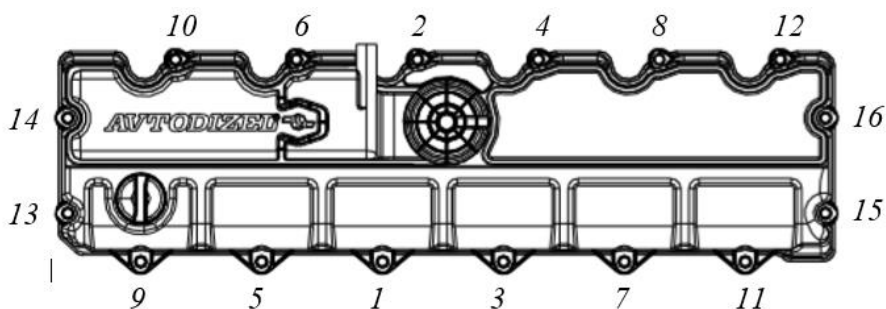


Рисунок 3.47. Порядок затяжки болтов крепления крышки головки цилиндров

3.4.4.11 Рекомендации по работе с топливной системой



ОПАСНОСТЬ!

Воспламенение паров топлива опасно для жизни!

- ▶ Обесточить электроприборы машины.
- ▶ Избегайте открытого огня.
- ▶ Не курить.

3.4.4.12 Слив отстоя или конденсата с фильтра предварительной (грубой) очистки топлива PRELINE 270

Убедитесь, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Двигатель заглушен (остановлен).
- ☐ Открыта левая створка капота.
- ☐ Подготовлена емкость для слива топлива.

Фильтр предварительной очистки топлива размещен в задней части моторного отсека (по ходу движения машины) с левой стороны, см. рис. 3.48.

- ▶ Разместить предварительно подготовленную емкость под сливным штуцером 4 резьбовой пробки 3, рис. 3.48;
- ▶ Открыть резьбовую пробку 3, для этого – повернуть пробку против часовой стрелки, слить отстой, конденсат.

Слив осуществлять до момента пока не начнет истекать чистое дизельное топливо.

- ▶ Завернуть резьбовую пробку 3
- ▶ Заккрыть левую створку капота

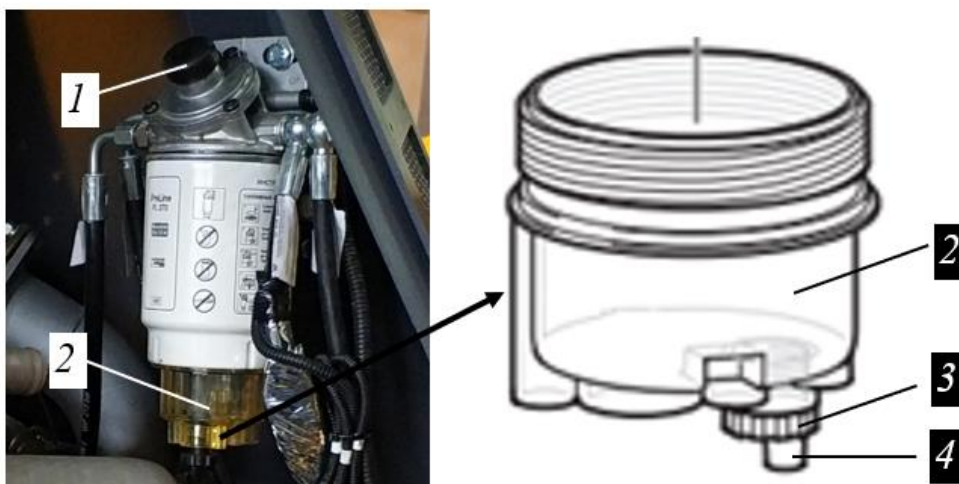


Рисунок 3.48. Фильтр предварительной очистки топлива PRELINE 270

1- ручной топливоподкачивающий насос; 2 – водосборник; 3 – резьбовая пробка; 4 – штуцер для слива топлива

3.4.4.13 Слив отстоя или конденсата с топливного бака

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель заглушен.
- ☐ Подготовлена емкость для слива отстоя или конденсата.

Запорный кран для слива отстоя и конденсата расположен под баком, в задней части машины, см. рис. 3.49.



Рисунок 3.49 Размещение запорных кранов на топливном баке

1 – запорный кран подачи; 2 – запорный кран обратки; 3 – кран для слива конденсата

- ▶ Надеть подходящий по размеру и длине шланг одним концом на запорный кран 3, другим в предварительно подготовленную емкость;
- ▶ Открыть запорный кран 3 и слить отстой.

Слив из бака осуществлять до тех пор, пока не начнет истекать чистое дизельное топливо.

- ▶ Закрыть запорный кран.

3.4.4.14 Замена фильтра предварительной (грубой) очистки топлива

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель заглушен.
- ☐ Подготовлена емкость для слива топлива.



ОПАСНОСТЬ!

Воспламенение паров топлива опасно для жизни!

- ▶ Избегайте открытого огня.
- ▶ Не курить.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

При выполнении работ по замене фильтра:

- ▶ Убедитесь, что грязь не попадает на чистую сторону фильтра.
- ▶ Не заливайте фильтр топливом.
- ▶ Не используйте фильтр повторно.
- ▶ Соблюдайте правила техники безопасности при работе с системой топливоподачи типа Common Rail.

Замена фильтра предварительной (грубой) очистки топлива PRELINE 270

- ▶ Перекрыть краны подвода (обратка) 2 в бак и отвода (подача) 1 топлива из бака рис. 3.49.

- ▶ Открыть левую створку капота.
- ▶ Открыть резьбовую пробку 8, одновременно ослабить резьбовую пробку для удаления воздуха 2 рис. 3.50.
- ▶ Слить топливо с корпуса топливного фильтра.
- ▶ Отвернуть водосборник 7 рис. 3.50.

Проверить водосборник на наличие повреждений. При отсутствии повреждений использовать его повторно.

- ▶ Смазать уплотнительное кольцо 6 моторным маслом.
- ▶ Навернуть водосборник 7 на новый сменный фильтр 5.
- ▶ Завернуть резьбовую пробку 8.
- ▶ Отвернуть сменный фильтр 5.

В случае затруднённого отворачивания сменного фильтра 5 использовать специальный съёмник.

- ▶ Смазать уплотнительное кольцо 4 нового сменного фильтра моторным маслом.
- ▶ Навернуть новый сменный фильтр 5 вручную до касания уплотнительным кольцом 4 опорной поверхности корпуса 3 и довернуть его на 1/2 - 3/4 оборота.
- ▶ Открыть краны подачи 1 и обратки 2 на топливном баке, см. рис. 3.49.
- ▶ Выкрутить резьбовую пробку для удаления воздуха 2.
- ▶ Заполнить систему топливом используя ручной топливоподкачивающий насос 1.

Закачку топлива производить до тех пор, пока из резьбовой пробки вентиляционного отверстия 2 не перестанет выходить воздух.

- ▶ Вкрутить резьбовую пробку для удаления воздуха 2.
- ▶ Пустить двигатель и проверить соединения на герметичность.
- ▶ Остановить двигатель.
- ▶ Закрыть левую створку капота.

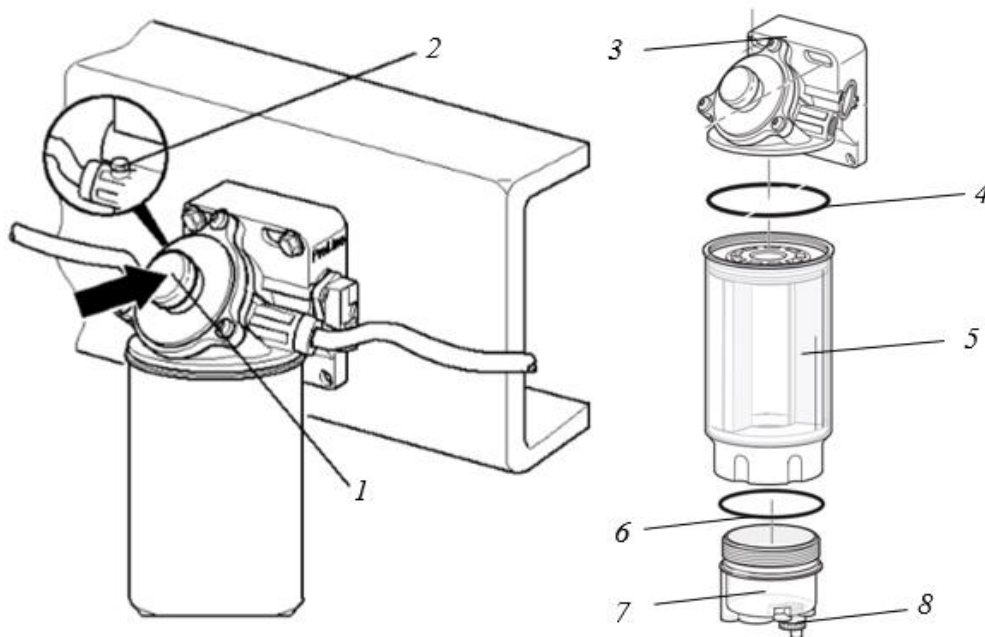


Рисунок 3.50 Фильтр предварительной очистки топлива PRELINE 270

1 – ручной топливоподкачивающий насос; 2 – резьбовая пробка для удаления воздуха;
3 – корпус фильтра; 4, 6 – уплотнительные кольца; 5 – сменный фильтрующий элемент;
7 – водосборник; 8 – резьбовая пробка

3.4.4.15 Замена фильтра тонкой очистки топлива

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель заглушен не менее чем 20 минут тому назад.
- ☐ Сменный фильтр в наличии.
- ☐ Подготовлена емкость для сбора топлива.



ОПАСНОСТЬ!

Воспламенение паров топлива опасно для жизни!

- ▶ Избегайте открытого огня.
- ▶ Не курить.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

При выполнении работ по замене фильтра:

- ▶ Использовать фильтр, рекомендованный заводом-изготовителем.
- ▶ Не пускать двигатель при незаполненной системе питания топливом. Это может привести к выходу из строя топливного насоса высокого давления.

Замена фильтра тонкой очистки топлива ЯМЗ-236/238

При замене использовать следующие сменные фильтры для топлива:

- 7511.1117075;
- ФТ 047.1117010;
- 536.1117075.

Установка сменного фильтра (рис. 3.51) на корпус осуществляется наворачиванием его до упора на центральный резьбовой штуцер 1. Уплотнение между корпусом и сменным фильтром обеспечивается уплотнительным кольцом 7 сменного фильтра. В корпус 2 ввернут клапан жиклер 3. Через клапан жиклер сливается часть топлива вместе с воздухом, попавшим в систему низкого давления. Клапан жиклер отрегулирован на давление начала открытия 20...40 кПа (0,2...0,4 кгс/см²). При малом давлении в системе, что может наблюдаться при пуске двигателя, клапан перекрывает канал и слива топлива не происходит.

- ▶ Открыть левую створку капота.
- ▶ Отвернуть сменный фильтр для топлива 8.

В случае затруднённого отворачивания фильтра использовать специальный съёмник.

- ▶ Смазать уплотнительное кольцо 7 нового сменного фильтра тонким слоем моторного масла, проверив при этом состояние его уплотнительного кольца и опорной поверхности корпуса.
- ▶ Навернуть сменный фильтр 8 на штуцер 1 до касания уплотнительным кольцом 7 опорной поверхности корпуса 2, затем довернуть фильтр 8 на 3/4 оборота.

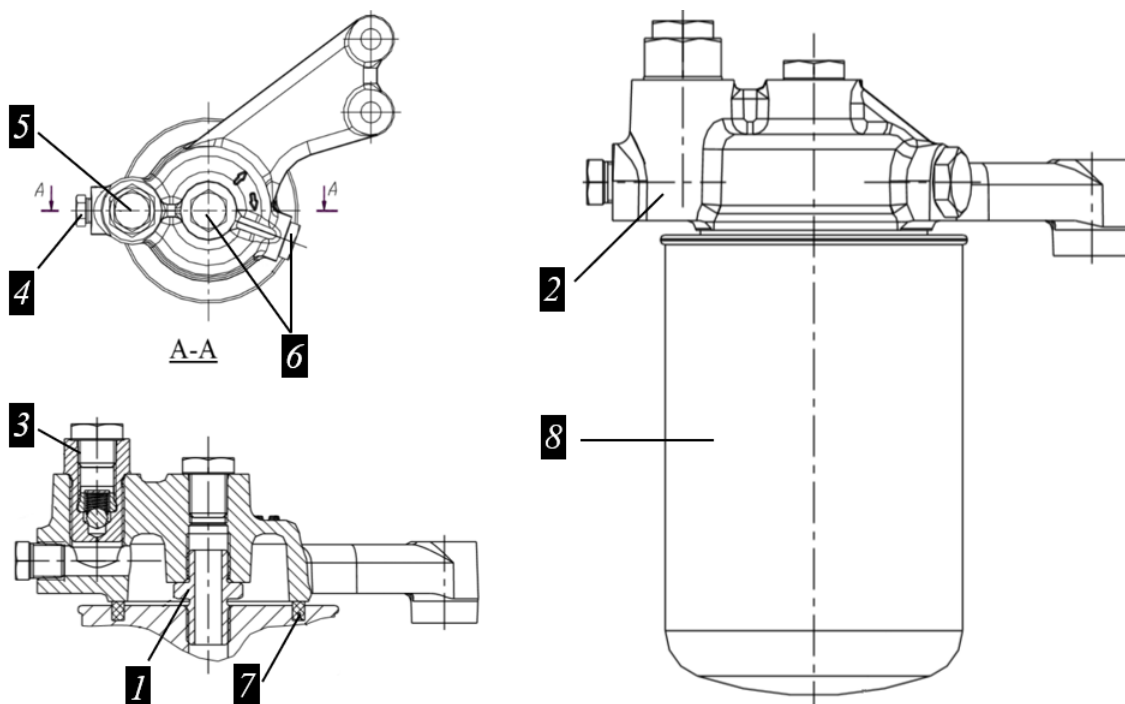


Рисунок 3.51. Фильтр тонкой очистки топлива ЯМЗ-236/238

1 – штуцер; 2 – корпус фильтра; 3 – клапан жиклер; 4-6 – пробки; 7 – уплотнительное кольцо; 8 – сменный фильтр для топлива

- ▶ Прокачать топливную систему ручным топливоподкачивающим насосом (процедуру удаления воздуха см. выше п. 3.4.4.13).
- ▶ Пустить двигатель и проверить фильтр на герметичность. При необходимости повернуть фильтр дополнительно.

Замена фильтра тонкой очистки топлива ЯМЗ-536

При замене использовать следующие сменные фильтры для топлива:

- 536.1117075;
- К применению разрешены сменные топливные фильтры фирмы «MANN+HUMMEL».

- ▶ Открыть левую створку капота.
- Корпуса фильтров тонкой очистки размещен на двигателе с левой стороны под блоком управления двигателя.
- ▶ Корпуса очистить от пыли и грязи, используя сжатый воздух, чистую ветошь.
 - ▶ Отвернуть сменные фильтры для топлива 1 рис. 3.52. В случае затруднённого отворачивания использовать съёмник.
 - ▶ Смазать уплотнительное кольцо 2 нового сменного фильтра для топлива моторным маслом.
 - ▶ Навернуть последовательно сменные фильтры вручную до касания уплотнительного кольца 2 с опорной поверхностью корпуса 3, после чего повернуть их примерно на 1/2 - 3/4 оборота.

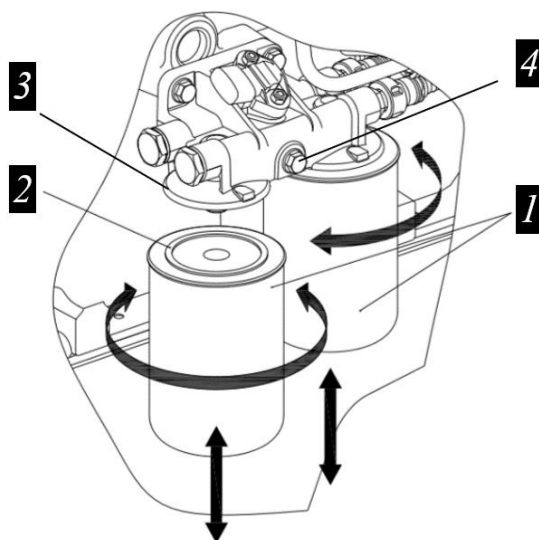


Рисунок 3.52. Фильтры тонкой очистки топлива ЯМЗ-536

1 – сменные фильтры для топлива; 2 – уплотнительное кольцо; 3 – корпус фильтров;
4 – пробка для удаления воздуха из фильтров тонкой очистки топлива

- ▶ Замыть следы подтекания топлива, используя ветошь или легкоиспаряющуюся жидкость.
 - ▶ Выкрутить пробку 4 для удаления воздуха на корпусе фильтров 3.
 - ▶ Прокачать топливную систему ручным топливоподкачивающим насосом см. п. 3.4.4.13. Замена фильтра предварительной (грубой) очистки топлива.
- Как только из отверстия перестанет выходить воздух, завернуть пробку 4.
- ▶ Пустить двигатель и проверить соединения на герметичность. При необходимости довернуть сменные фильтры дополнительно. В случае течи, отвернуть сменный фильтр для топлива, проверить состояние уплотнительного кольца и опорной поверхности.
 - ▶ Остановить двигатель.
 - ▶ Закрыть левую створку капота.

3.4.4.16 Форсунки высокого давления

Форсунки высокого давления ЯМЗ-236/238

После длительной работы на двигателе допускается снижение давления начала впрыскивания форсунок до 18,1 МПа (185 кгс/см²). При обслуживании форсунок, замене хотя бы одной форсунки, все форсунки отрегулировать на давление начала впрыскивания 22,6±0,8 МПа (226±8 кгс/см²).

Установка форсунки высокого давления ЯМЗ-236/238

Перед установкой форсунок в стаканы головок цилиндров на каждую из форсунок должно быть установлено по одной уплотнительной шайбе.

Гайки крепления скоб форсунок должны быть затянуты моментом от 50 до 62 Н·м (от 5,0 до 6,2 кгс·м).

Установка форсунки высокого давления и бокового штуцера ЯМЗ-536

- Установить форсунку 1 в стакан головки цилиндров, ориентируя положение конусного отверстия форсунки 3 в сторону отверстия 2 под установку штуцера 4, см. рис. 3.53. Перед установкой форсунки в стакан головок цилиндров необходимо на корпус форсунки надеть уплотнительную теплоизолирующую шайбу.
- Установить боковой штуцер 4 в отверстие головки 2, совместив конусный хвостовик с отверстием в форсунке 3 (показано стрелкой) и шариковые фиксаторы 5 в канавках 6 головки, см. рис. 3.53.

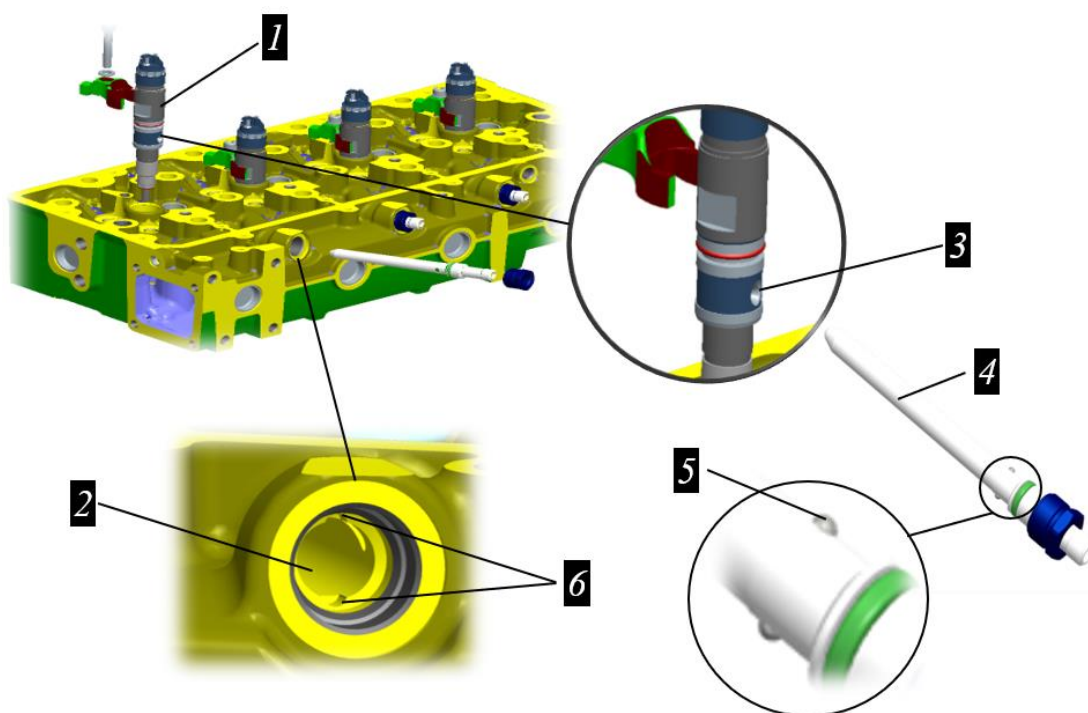


Рисунок 3.53. Установка форсунки и бокового штуцера в головку блока цилиндров

1 – форсунка; 2 – отверстие под установку бокового штуцера; 3 – конусное отверстие в форсунке; 4 – боковой штуцер; 5 – шариковые фиксаторы; 6 – канавки для позиционирования бокового штуцера

- Установить скобу 1 на пазы корпуса форсунки 2 и закрепить болтом с затяжкой моментом 16 ± 1 Н·м и довернуть на угол $95^\circ \pm 2^\circ$, рис. Рисунок 3.54;
- Завернуть гайку 3 крепления штуцера с затяжкой моментом 55 ± 1 Н·м, рис. 3.54.

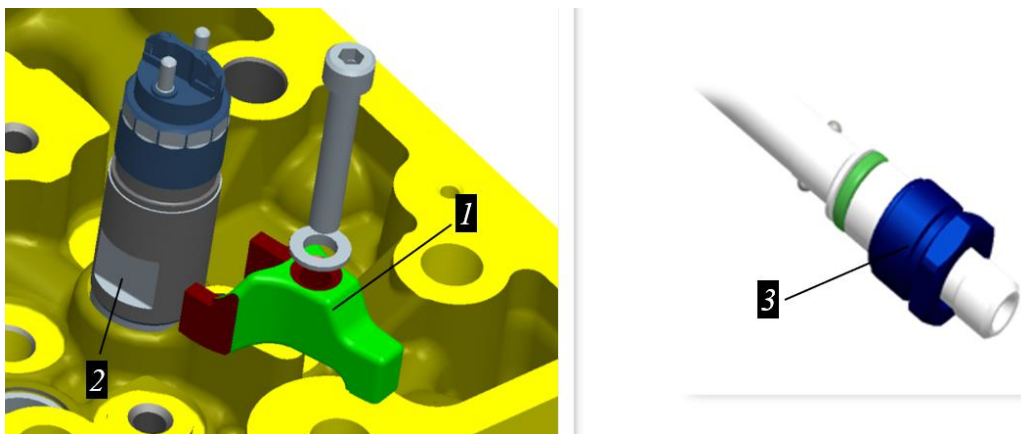


Рисунок 3.54. Крепление форсунки и бокового штуцера в головку блока цилиндров
1 – скоба; 2 – пазы форсунки; 3 – гайка бокового штуцера

3.4.4.17 Замена воздушного фильтра двигателя

Общие сведения

Воздушный фильтр (фильтрующий элемент) выполняет функцию очистки воздуха от пыли, сажи, мелких частиц, поступающего в цилиндр двигателя. Несвоевременная замена воздушного фильтра приводит к повышенному износу элементов системы впуска, турбокомпрессора, цилиндропоршневой группы и, как следствие, к отказу двигателя. Проникновение пыли, сажи и различных загрязнений в картер двигателя способствует быстрому старению моторного масла, наличие абразивных частиц в смазочном масле вызывает повышенный износ в парах трения системы смазки двигателя.

В зависимости от исполнения, машина может комплектоваться 2-мя типами корпусов воздушных фильтров. В корпус фильтра установлен основной и дополнительный фильтрующие элементы. Через 500 м/ч работы меняется основной и продувается дополнительный. Каждую 1000 м/ч меняется основной и дополнительные воздушные фильтры. **В случае срабатывания датчика засоренности воздушного фильтра независимо от наработки необходимо продуть или заменить фильтры.**

Замена воздушного фильтра Тип 1

В воздушном фильтре Тип 1 применяются:

- Воздушный фильтр основной – 7405-1109560;
- Воздушный фильтр дополнительный – 7405-1109574.

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель остановлен.
- ☐ Сменный фильтр в наличии.

- ▶ Открыть левую и правую створки капота (для удобства доступа к корпусу воздушного фильтра).
- ▶ Отщелкнуть 3 застёжки на корпусе фильтра, см. рис. 3.55.

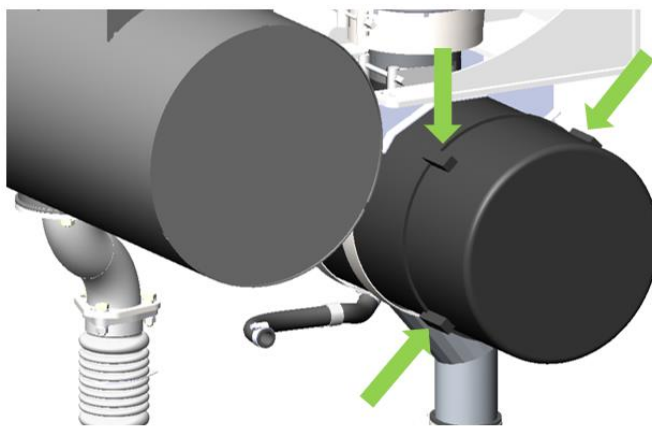


Рисунок 3.55. Корпус воздушного фильтра Тип 1

- ▶ Снять крышку фильтра, потянув на себя.
- ▶ Заменить и продуть фильтры.
- ▶ Установить крышку фильтра на место и защелкнуть 3 застёжки, рис. 3.55.
- ▶ Заккрыть створки капота.

Замена воздушного фильтра Тип 2

В воздушном фильтре Тип 2 применяются:

- Воздушный фильтр основной – P608676;
- Воздушный фильтр дополнительный – P601560.

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель остановлен.
- ☐ Сменный фильтр в наличие.

- ▶ Открыть левую и правую створки капота (для удобства доступа к корпусу воздушного фильтра).
- ▶ Отщелкнуть 4 застёжки 1 на корпусе фильтра рис. 3.56.
- ▶ Снять крышку воздушного фильтра 2 в направлении, указанном стрелкой рис. 3.54.
- ▶ Извлечь основной фильтр рис. 3.57.

Для извлечения фильтра из корпуса необходимо – потянуть за выступ (ручку 1, рис. Рисунок 3.57) фильтр вперед в направлении стрелки, а затем вверх, извлекая фильтр из корпуса.



ВНИМАНИЕ!

Неправильное обращение с системой очистки воздуха может являться причиной выхода двигателя из строя!

- ▶ Не используйте сжатый воздух для очистки основного фильтрующего элемента.
- ▶ При выполнении работ на системе очистки воздуха, поступающего в двигатель обеспечить максимально-возможный уровень чистоты!

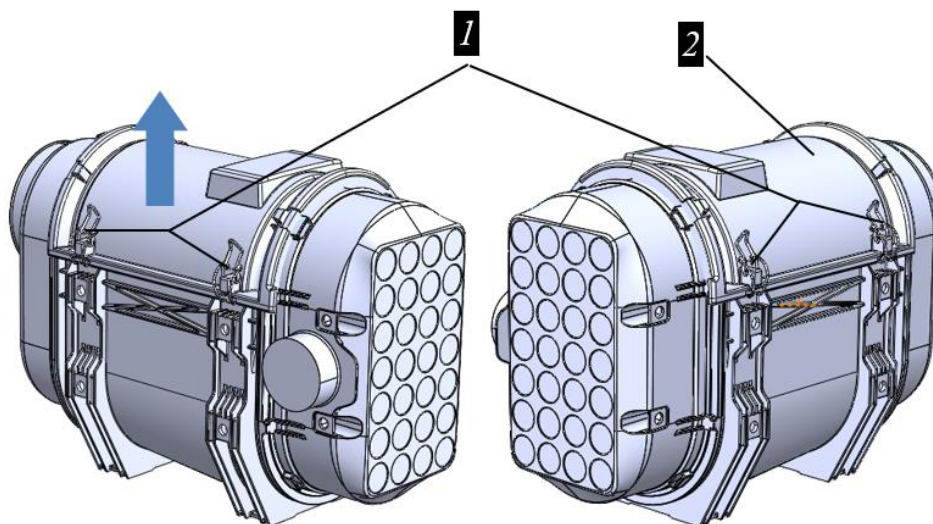
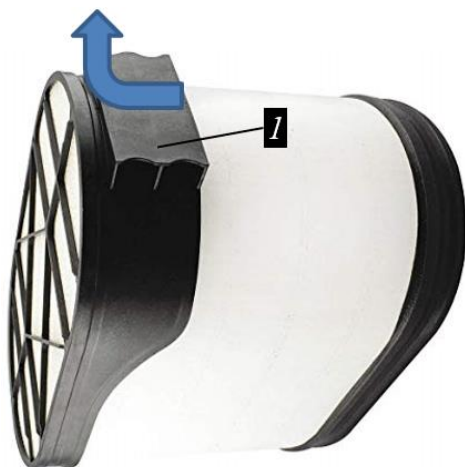


Рисунок 3.56. Корпус воздушного фильтра Тип 2

1 – застёжки корпуса фильтра; 2 – съёмная крышка корпуса воздушного фильтра (в зависимости от исполнения машины конструкция корпуса фильтра может иметь отличия по расположению подводящих и отводящих патрубков)

- Не удаляя из корпуса дополнительный фильтр очистить от загрязнений внутренние поверхности корпуса фильтра чистой тканью (дополнительно, для эффективной очистки можно использовать пылесос) рис. 3.58.

Рисунок 3.57. Извлечение основного фильтра
из корпуса

1 – выступ (ручка) фильтра

Рисунок 3.58. Внутренняя полость корпуса под
установку основного фильтра

- Потянув за специально предусмотренные проушины 1, рис. 3.59, извлечь из корпуса дополнительный фильтр.

В зависимости от наработки машины дополнительный фильтр продуть сжатым воздухом или заменить. Продувку осуществлять в направлении противоположном потоку воздуха, поступающего в двигатель.

- Установить дополнительный фильтр в корпус фильтра.

Ориентация дополнительного фильтра в корпусе осуществляется за счет выступа на фильтре 3, рис. 3.59, расположенного в нижней его части, и паза 2, рис. 3.59 в корпусе

фильтра. Проушины фильтра должны быть ориентированы во внутрь корпуса фильтра 1, рис. 3.58.

- ▶ Установить основной фильтр в корпус фильтра.
- ▶ Установить крышку на корпус фильтра в направлении противоположном стрелке, см. рис. 3.56.

Убедитесь, что крышка установлена надлежащим образом. Крышка плотно прилегает к корпусу фильтра, отсутствует подсос.

- ▶ Защелкнуть 4 застёжки на корпусе фильтра 1 рис. 3.56.

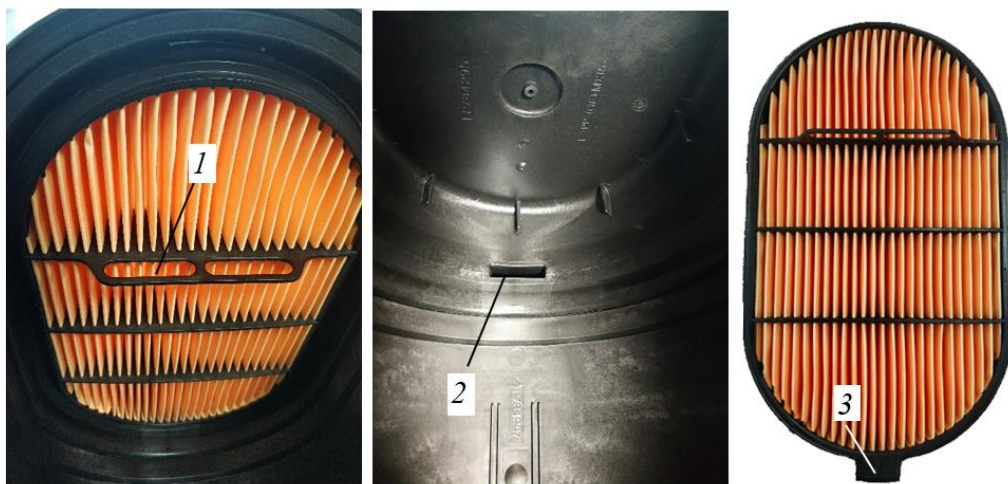


Рисунок 3.59. Процедура монтажа/демонтажа дополнительного воздушного фильтра

1 – проушина; 2 – паз в корпусе фильтра под установку дополнительного фильтра;
3 – установочный выступ на дополнительном фильтре

3.4.4.18 Обслуживание эжекционной системы очистки воздуха, поступающего в двигатель

Система (см. рис. 3.60) предназначена для удаления крупных частиц пыли, грязи или песка, попавшего в корпус фильтра и осевшего в нижней его части перед основным воздушным фильтром. Система эжекции с корпусом фильтра по Типу 1 идентична.

Чистку системы проводить при каждой замене основного воздушного фильтра или при срабатывании контрольной лампы засоренности воздушного фильтра.

Работы проводить в следующей последовательности:

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель остановлен.

- ▶ Открыть левую и правую створки капота.
- ▶ Ослабить червячные хомуты 4 и 7 рис. 3.60.
- ▶ Снять соединительный рукав 5 эжекционной системы от корпуса воздушного фильтра 1 и эжектора 3.
- ▶ Продуть соединительный рукав сжатым воздухом.

- Прочистить (удалить отложения) присоединительный патрубок 8 корпуса воздушного фильтра.

**ВНИМАНИЕ!**

Неправильное обращение с системой очистки воздуха может являться причиной выхода двигателя из строя!

► Продувку сжатым воздухом осуществлять в направлении – корпус воздушного фильтра-эжектор. В противном случае продувка будет невозможна из-за наличия обратного клапана поз. 6 в рукаве.

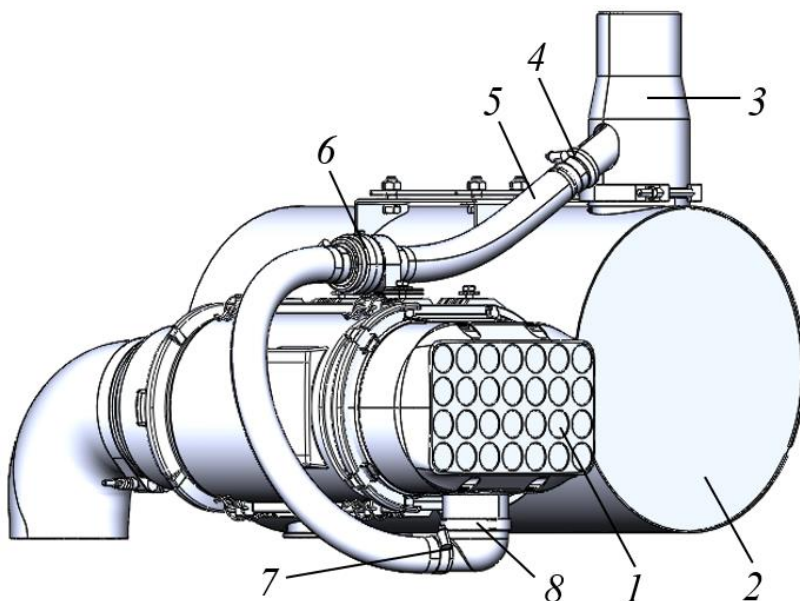


Рисунок 3.60. Эжекционная система очистки воздуха

1 – корпус воздушного фильтра; 2 – глушитель шума; 3 – эжектор; 4, 7 – червячные хомуты; 5 – соединительный рукав; 6 – обратный клапан; 8 – присоединительный патрубок

- Надеть соединительный рукав 5 эжекционной системы к присоединительному патрубку корпуса воздушного фильтра 8 и эжектору 3.
- Затянуть червячные хомуты соединительного рукава поз. 4 и 7.
- Пустить двигатель, проверить герметичность соединений.
- Закрыть левую и правую створки капота.

3.4.4.19 Регулировка кронштейна поддержки гидронасосов

Данная инструкция предназначена для контроля и регулировки кронштейна поддержки гидронасосов в случае его снятия и повторной установки при проведении ремонта.

**ВНИМАНИЕ!**

Для обеспечения правильной работы поддерживающего кронштейна строго следуйте данной инструкции, в противном случае неправильная регулировка может привести к повреждению и дальнейшему выходу из строя гидроагрегатов трансмиссии!

- ▶ Перевести машину в положение техобслуживания согласно п. 5.3.2 руководства по эксплуатации D10.00.000 РЭ
- ▶ Поднять кабину согласно п. 5.3.1 руководства по эксплуатации.
- ▶ Обеспечив доступ к кронштейну поддержки гидронасосов (рис. 3.61).

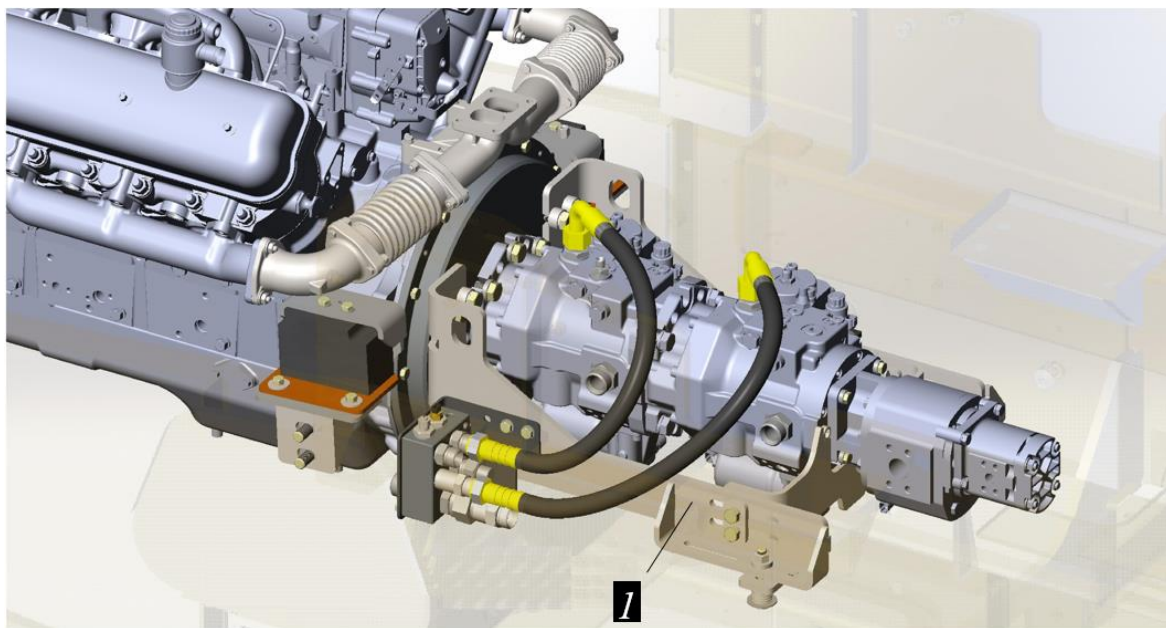


Рисунок 3.61. Подвес гидронасосов

1 – подвес гидронасосов

- ▶ По крепежным элементам (рис. 3.62 и рис. 3.66) определить исполнение, в дальнейшем это потребуется для регулировки.

Регулировка кронштейна поддержки старого образца

Кронштейны старого образца имеют тарельчатые пружины под болт М16. Для данной операции потребуется два рожковых (накидных) ключа с зевом на 24мм. Необходимо выполнить следующие действия:

- ▶ Ослабить два болта крепления 2 поперечины 3 и гайку 1 М16, создающую преднатяг, с обеих сторон. Ослаблять до тех пор, пока поперечина 3 не окажется в свободном положении и не начнет свободно перемещаться “от руки” (рис. 3.62).

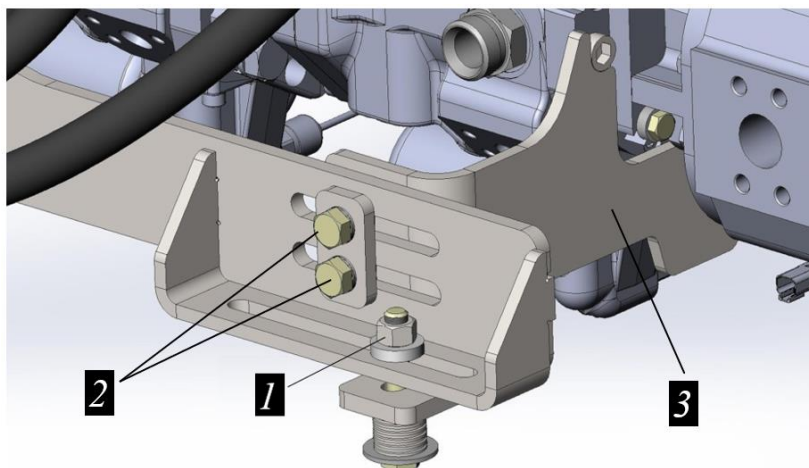


Рисунок 3.62. Кронштейн поддержки старого образца

1 – гайка М16; 2 – болты; 3 – поперечина

- Произвести повторную регулировку поддерживающего подвеса, для этого, с помощью рожкового (накидного) ключа произвести затяжку гаек 1, контролируя высоту пакета пружин, он должен находиться в пределах 28...29 мм (рис. 3.63). Визуально убедиться, что зазор отсутствует (рис. 3.64), поперечина должна плотно прилегать к головкам винтов и не должна свободно перемещаться «от руки»), после чего зафиксировать поперечину 3 болтами 2 (рис. 3.65).

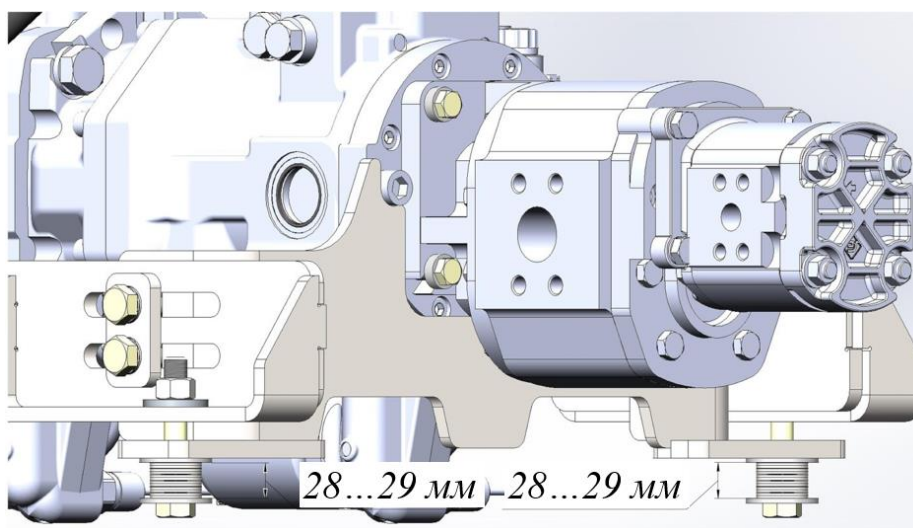
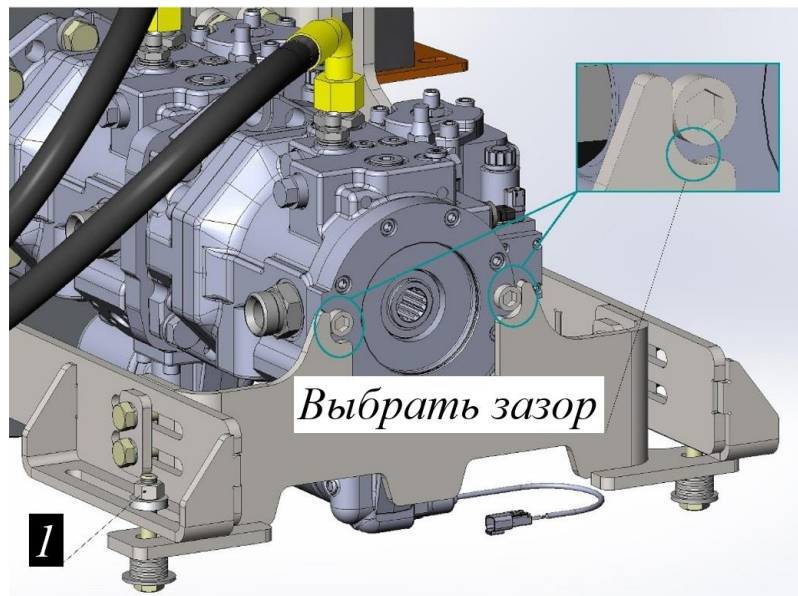
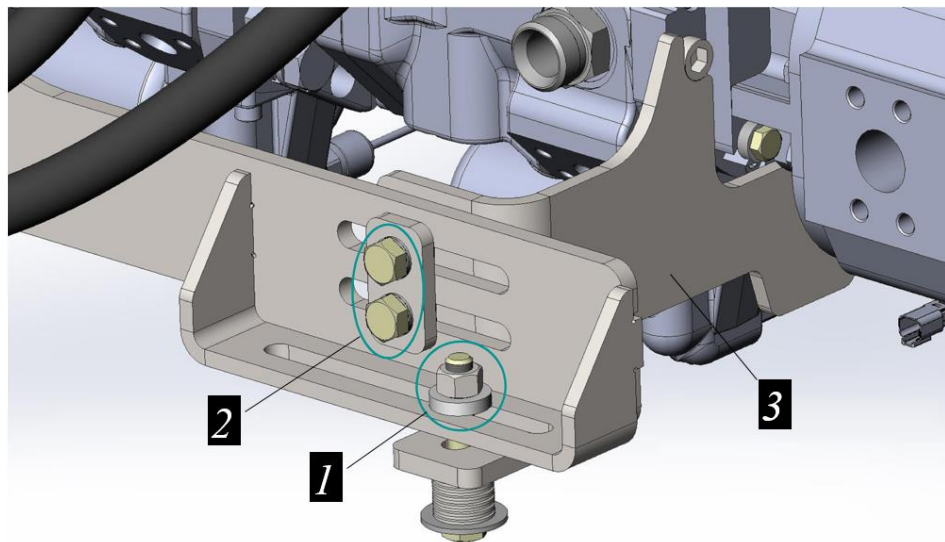


Рисунок 3.63. Кронштейн поддержки старого образца

*Рисунок 3.64. Регулировка поддерживающего подвеса*

1 - гайка

*Рисунок 3.65. Регулировка поддерживающего подвеса*

1 – гайка; 2 – болты; 3 - поперечина

Регулировка кронштейна поддержки нового образца

Кронштейны нового образца имеют тарельчатые пружины под болт М10. Для данной операции потребуется два рожковых (накидных) ключа с зеvom на 24мм и один рожковый (накидной) с зеvom на 17мм. Необходимо выполнить следующие действия:

- ▶ Ослабить два болта 2 крепления поперечины 3 и гайку 1 М10, создающую преднатяг, с обеих сторон. Ослаблять до тех пор, пока поперечина 3 не окажется в свободном положении и не начнет свободно перемещаться “от руки” (рис. 3.66).

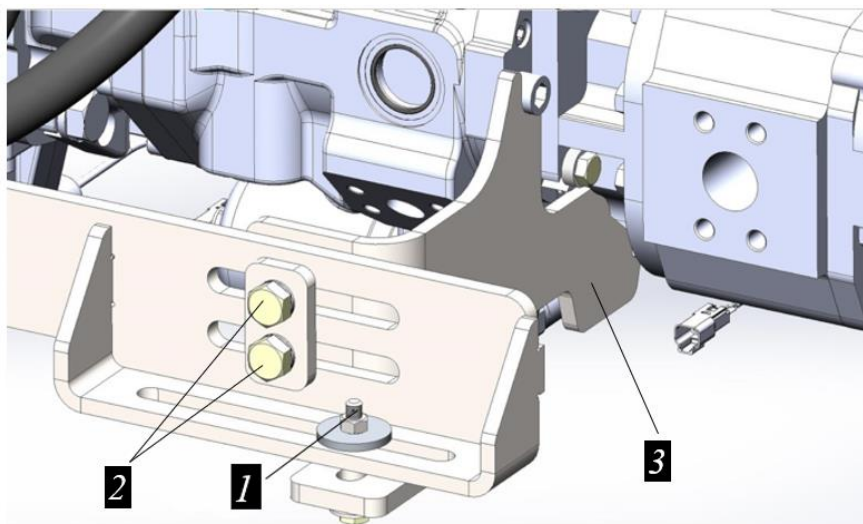


Рисунок 3.66. Кронштейн поддержки нового образца

1 – гайка М10; 2 – болты; 3 – поперечина

- Произвести повторную регулировку поддерживающего подвеса, для этого, с помощью рожкового (накидного) ключа произвести затяжку гаек поз.1, рис. Рисунок 3.66 контролируя высоту пакета пружин, он должен находиться в пределах 8...10 мм (рис. 3.67). Визуально убедиться, что зазор отсутствует (рис. 3.64), поперечина должна плотно прилегать к головкам винтов и не должна свободно перемещаться «от руки»), после чего зафиксировать поперечину болтами 2 (рис. Рисунок 3.66).

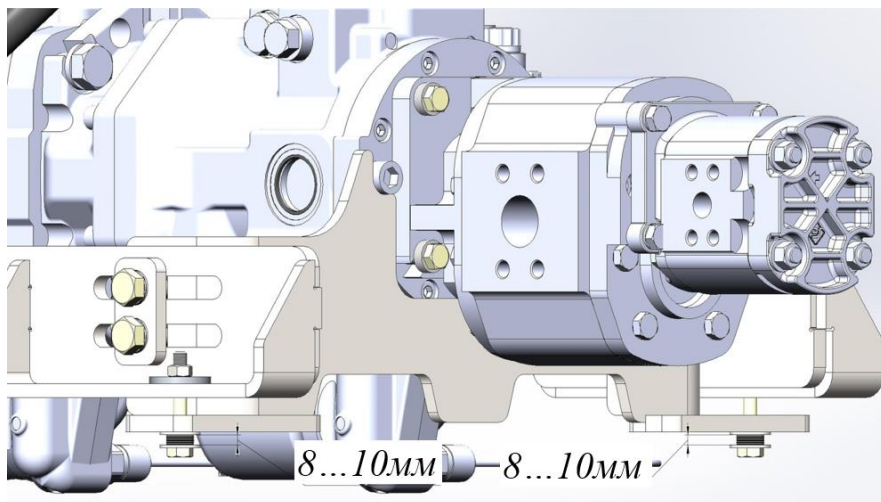


Рисунок 3.67. Кронштейн поддержки нового образца

3.4.5 Система охлаждения

3.4.5.1 Проверка уровня охлаждающей жидкости

Расширительный бачок жидкостной системы охлаждения двигателя входит в состав блока радиаторов. В расширительном бачке размещены наливная горловина и смотровое окно для контроля уровня охлаждающей жидкости. Доступ к наливной горловине обеспечивается через лючок в лобовине рамы.

Проверка уровня охлаждающей жидкости

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- Машина находится в положении техобслуживания и размещена на ровной площадке.
- Двигатель остановлен и остыл (температура охлаждающей жидкости примерно равна температуре окружающего воздуха).

- ▶ Открыть левую створку капота.
- ▶ Через смотровое окно 1, рис. 3.68, проверить наличие и уровень охлаждающей жидкости.

Контроль уровня производить на холодном двигателе (температура охлаждающей жидкости сопоставима с температурой окружающей среды). Нормальным считается уровень, когда жидкость покрывает половину высоты смотрового окна 1 рис. 3.68.

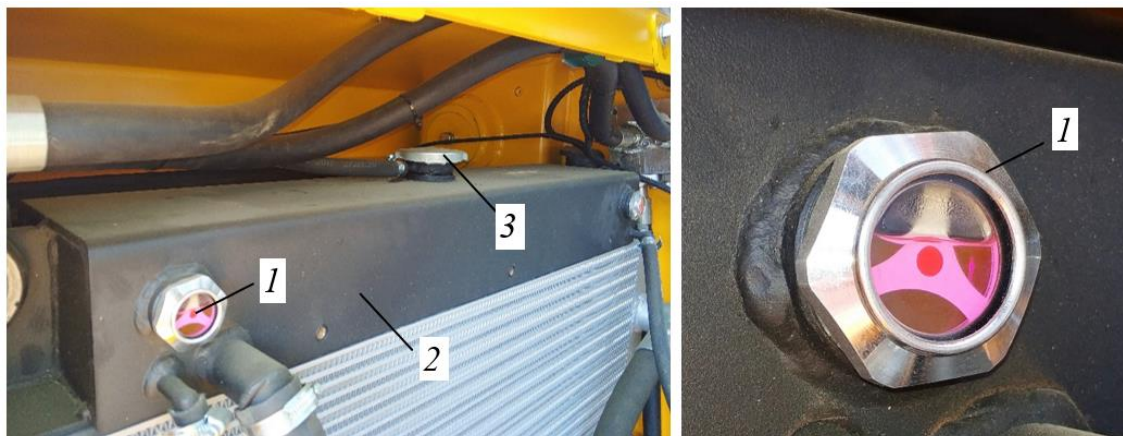


Рисунок 3.68. Расширительный бачок жидкостной системы охлаждения двигателя

1 – смотровое окно расширительного бачка; 2 – расширительный бачок; 3 – крышка наливной горловины

В случае, если уровень охлаждающей жидкости меньше нормы или жидкость отсутствует в смотровом окне, произвести дозаправку системы охлаждающей жидкостью.



ВНИМАНИЕ, ВАЖНО!

На прогретом двигателе уровень охлаждающей жидкости может отличаться от нормального в большую сторону.

Дозаправка системы охлаждения двигателя охлаждающей жидкостью

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания и размещена на ровной площадке.
- ☐ Двигатель остановлен и остыл (температура охлаждающей жидкости примерно равна температуре окружающего воздуха).
- ☐ В наличии охлаждающая жидкость идентичная по составу.
 - ▶ Открыть крышку лючка в лобовине рамы см. рис. 3.69.

Для открытия лючка необходимо нажать на фиксатор замка 2, поднять вверх до упора замок крышки лючка 3, открыть крышку лючка 1, как показано на рис. Рисунок 3.69 справа.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

При рабочей температуре двигателя охлаждающая жидкость имеет высокую температуру. Высок риск получить термические ожоги!

- ▶ Дайте двигателю остыть.
- ▶ Наденьте защитные перчатки, очки.
- ▶ Избегайте контакта открытых участков кожи с нагретыми деталями двигателя и жидкостью системы охлаждения.
- ▶ При попадании охлаждающей жидкости на открытые участки тела или в глаза незамедлительно промыть пораженный участок большим количеством воды и обратиться к врачу.

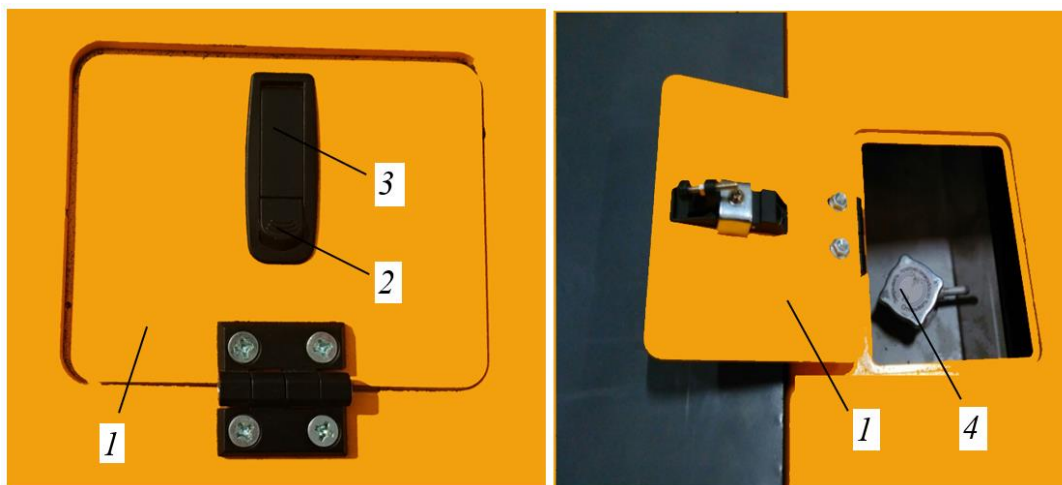


Рисунок 3.69. Лючок в лобовине рамы

1 – крышка лючка; 2 – фиксатор замка крышки лючка; 3 – замок крышки лючка; 4 – крышка наливной горловины

- ▶ Осторожно приоткрыть крышку наливной горловины 4, рис.3.69, повернув ее против направления часовой стрелки.

Как только давление в системе спадет

- ▶ Открыть крышку наливной горловины 4, рис. 3.69.
- ▶ Довести уровень охлаждающую жидкостью до середины смотрового окна.

- ▶ Закрыть крышку наливной горловины 4.
- ▶ Закрыть лючок 1 в лобовине рамы.
- ▶ Закрыть левую створку капота.

3.4.5.2 Чистка блока радиаторов системы охлаждения

Для эффективного отвода теплоты, генерируемой в блоке радиаторов, необходимо следить за их внешним состоянием. При визуальной фиксации на рабочей поверхности блока радиаторов загрязнений, незамедлительно произвести их очистку.

Чистка блока радиаторов сжатым воздухом

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель остановлен.
- ☐ Крыльчатка вентилятора не вращается.
- ▶ Открыть створки капота.
- ▶ Открыть защитную решетку блока радиаторов см. рис. 3.70.

Для открытия необходимо – отпереть замки, потянуть рукоятки замков 1 на себя и повернуть, потянуть за основание решетки 2 в направлении на себя и вверх. Удержание защитной решетки блока радиаторов в открытом положении осуществляется газовыми упорами рис. 3.71, место расположения упоров на рисунке показано стрелками.

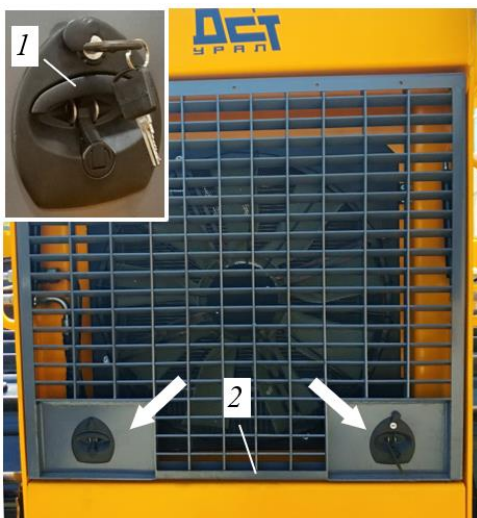


Рисунок 3.70. Защитная решетка радиаторов

1 – ручка замка; 2 – защитная решетка радиатора



Рисунок 3.71. Место расположение газовых упоров

- ▶ Открыть раму вентилятора см. рис.3.72.

Для открытия рамы вентилятора необходимо открыть замки (расположены с левой стороны сверху и снизу), потянуть на себя и повернуть рукоятки замков 1, открыть раму вентилятора (открывается наружу).



Рисунок 3.72. Рама вентилятора

- Зафиксировать раму вентилятора в открытом положении, установив упор см. рис. 3.73.

Рисунок 3.73 Фиксация рамы вентилятора в открытом положении
(стрелками показано место расположение упора)

Продувку сот радиатора воздухом осуществляется с двух сторон. Со стороны двигателя рис. 3.74 и со стороны защитной решетки радиатора рис. 3.75. Чистку блока радиаторов выполнять предельно аккуратно, не повредив трубки и ребра охлаждения. Возможна чистка блока радиаторов с применением воды. Давление воды должно быть таким, чтобы струи воды не повредили трубки и ребра охлаждения.

По завершению чистки блока радиаторов

- Убрать упор рис. Рисунок 3.73.
- Закрыть и запереть на ключ раму вентилятора рис. Рисунок 3.72.
- Опустить защитную решетку радиатора и запереть ее на ключ рис. 3.70.
- Закрыть створки капота.



Рисунок 3.74. Блок радиаторов со стороны двигателя



Рисунок 3.75. Блок радиаторов со стороны защитной решетки радиатора

Чистка блока радиаторов с использованием системы Fan Drive

Чистку блока радиаторов можно выполнять с использованием штатной системы машины привода вентилятора Fan Drive. Процесс чистки блока радиаторов осуществляется включением реверсного режима вращения привода крыльчатки вентилятора.

Для проведения чистки выполнить следующие действия:

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель остановлен.

► Открыть створки капота.

► Открыть защитную решетку радиатор рис. Рисунок 3.70, подробный алгоритм действий изложен в п. 3.4.5.2 Чистка блока радиаторов сжатым воздухом.

В зависимости от комплектации машины в кабине оператора может быть установлен дисплейный модуль. Активация реверсного режима вращения вентилятора через дисплейный модуль см. отдельное руководство на дисплейный модуль.

► Включить клавишу режим реверса системы Fan Drive.

Клавиша интегрирована в щиток переключателей, расположенный в кабине оператора над головой оператора справа, рис. 3.76.



Рисунок 3.76. Щиток переключателей правый верхний (стрелкой показана трехпозиционная клавиша Fan Drive)

Клавиша управления вентилятором рис. 3.76 трехпозиционная (имеет три фиксированных положения) 1 положение – «OFF» вентилятор выключен, не вращается.

Данный режим можно использовать кратковременно при преодолении машиной брода. Длительная работа машины с выключенным вентилятором неизбежно приведет к перегреву систем машины. 2 положение – «FAN» автоматический режим работы вентилятора. В зависимости от теплового состояния систем машины, контроллером поддерживается требуемая частота вращения крыльчатки вентилятора. 3 положение – «REV» реверсный режим работы (крыльчатка вентилятора вращается в противоположную сторону). Реверсное вращение крыльчатки вентилятора предусматривает следующие функции - подогрев подкапотного пространства, включая кабину оператора в зимний период эксплуатации, чистку от загрязнений сот блока радиаторов и продувку подкапотного пространства при эксплуатации бульдозера в особо пыльных условиях.

► Включить зажигание и подать звуковой сигнал.

Кнопка безопасности включена (рабочее навесное оборудование деактивировано)



ВНИМАНИЕ, ВАЖНО!

Не соблюдение требований безопасности может привести к тяжелым последствиям, получение травм разной степени тяжести!

► В момент проведения прочистки блока радиаторов и продувки подкапотного пространства двери кабины оператора и окна должны быть закрыты.

► В близи машины на расстоянии менее 10 метров не должно находится людей.

► Пустить двигатель.

На панели приборов загорится индикатор реверсный режим работы вентилятора см. рис 3.77 отмечено стрелкой. Индикатор не является аварийным и служит для отображения режимов работы системы Fan Drive. При выключенном индикаторе – вентилятор работает в штатном автоматическом режиме.

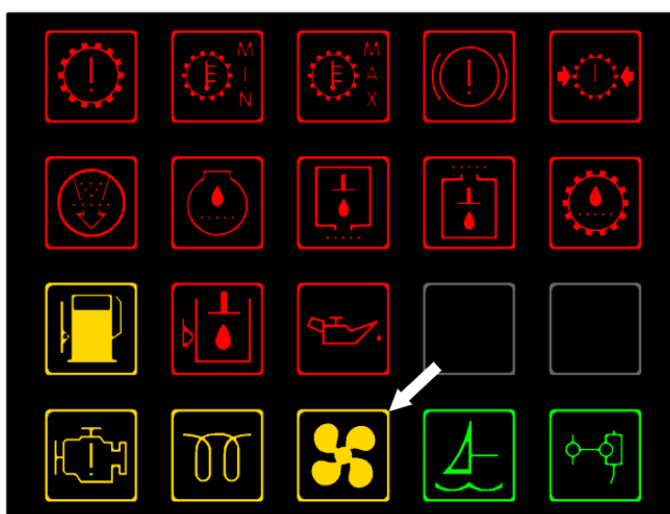


Рисунок 3.77. Прибор МИ-3 (расположен в аналогово-цифровом щитке приборов)



Логика работы вентилятора Fan Drive

- Мигание индикатора (1 раз в секунду) – режим ожидания – система ожидает замедления вентилятора для переключения направления вращения;
- Мигание индикатора (2 раз в секунду) – режим принудительного отключения;
- Свечение индикатора – вентилятор изменил направление вращения – реверсное вращение.

- ▶ Рукояткой установить частоту вращения двигателя 1500 ± 50 об/мин.
- ▶ Дать поработать системе в не менее 2 минут.
- ▶ Рукояткой установить минимальную частоту вращения двигателя.
- ▶ Остановить двигатель, выключить зажигание.
- ▶ Покинуть кабину оператора.
- ▶ Открыть раму вентилятора и зафиксировать ее упором в открытом положении рис. 3.78.

Подробный алгоритм действий изложен в подразделе «**Чистка блока радиаторов сжатым воздухом**» см. выше.

- ▶ Осмотреть соты блока радиаторов на наличие загрязнений рис. 3.79.

В случае не удовлетворительного (загрязненного) состояния сот блока радиаторов произвести повторную чистку с использованием сжатого воздуха. Технологический процесс чистки см. выше.



Рисунок 3.78. Рама вентилятора открыта, упор установлен

(Место расположение упора показано стрелкой)

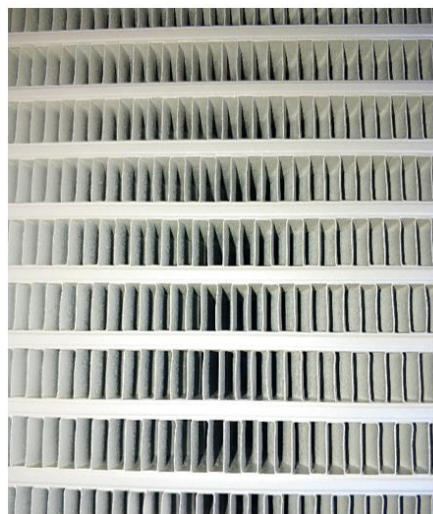


Рисунок 3.79. Соты радиатора

- ▶ Закрывать и запереть на ключ раму вентилятора рис. Рисунок 3.72
- ▶ Опустить защитную решетку радиатора и запереть ее на ключ рис. 3.70.
- ▶ Закрывать створки капота.

3.4.5.3 Проверка системы охлаждения на наличие протечек и повреждений

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель остановлен.
- ▶ Открыть створки капота.
- ▶ Поднять кабину см. п. 3.4.2.2 и 3.4.2.3 подъем и опускание кабины оператора
- ▶ Открыть защитную решетку.
- ▶ Открыть рамку радиатора

Действия по открытию и закрытию защитной решетки и рамы радиатора см.

п. 3.4.5.2.

- ▶ Осмотреть блок радиаторов, трубопроводы, места подключения к блоку радиаторов, к двигателю, прокладку трубопроводов по машине на предмет наличие протечек и повреждений см. рис. 3.80 (для примера места присоединения и прокладка трубопроводов показано стрелками).

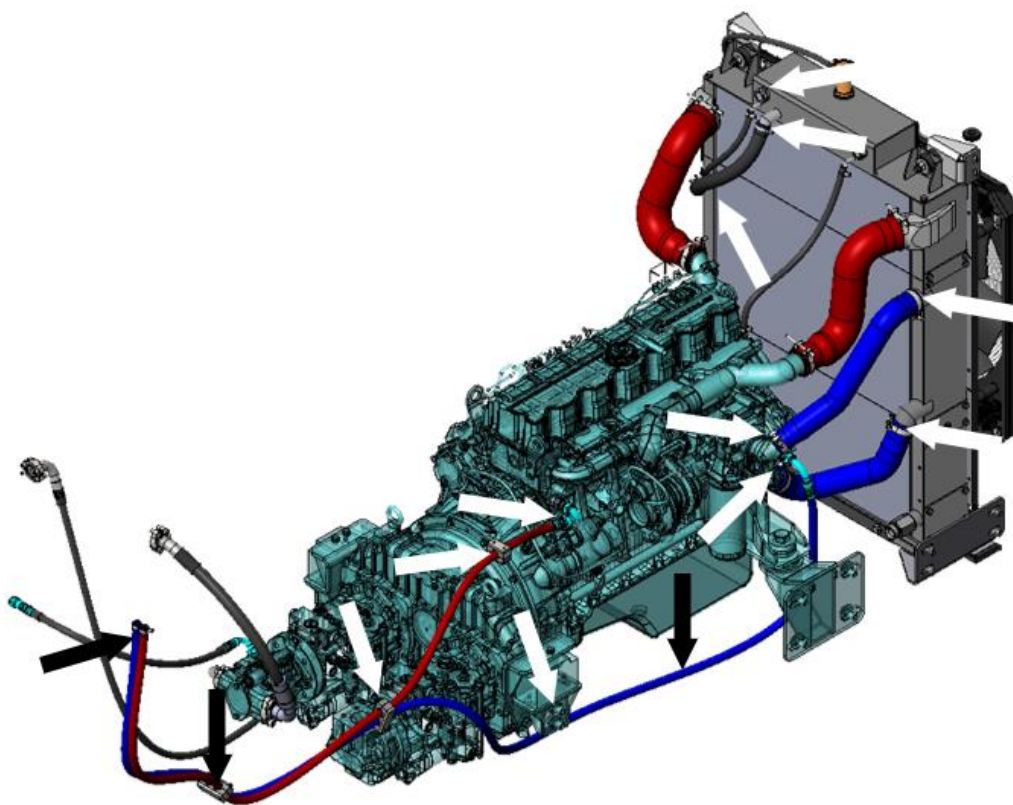


Рисунок 3.80. Места присоединения и расположение трубопроводов жидкостной системы охлаждения двигателя

- ▶ Осмотреть крыльчатку вентилятора на наличие повреждений рис. 3.81.

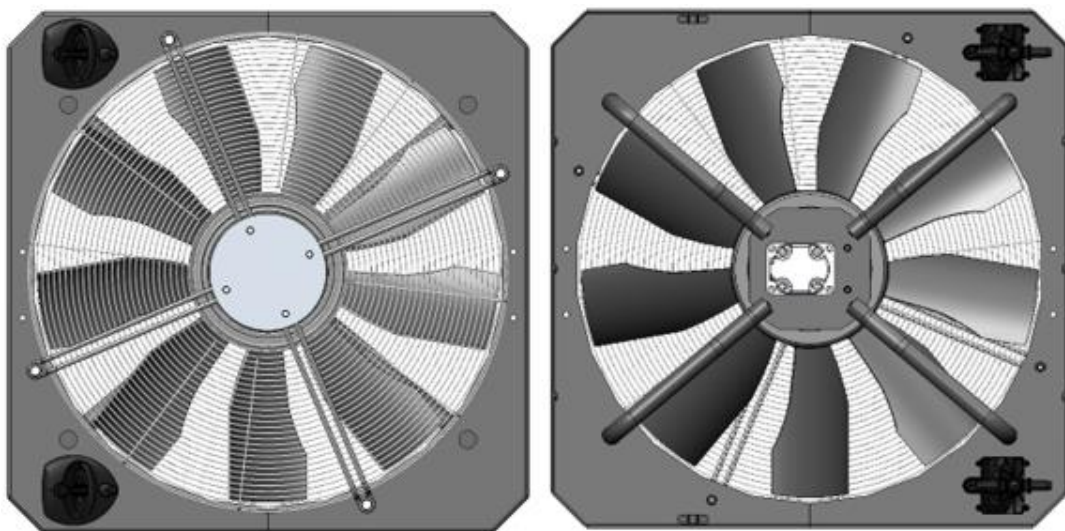


Рисунок 3.81. Крыльчатка вентилятора

3.4.5.4 Проверка температуры кристаллизации жидкости системы охлаждения

Система охлаждения двигателя машины на заводе-изготовителе заправлена готовой охлаждающей жидкостью, температура кристаллизации которой, соответствует климатическим условиям использования машины. Наименование используемых и рекомендованных к применению охлаждающих жидкостей приведены в п. 3.3.3 **Рекомендуемые охлаждающие жидкости.**

В процессе эксплуатации машины неизбежна дозаправка системы жидкостью. В случае дозаправки системы дистиллированной водой температура кристаллизации охлаждающей жидкости снижается и как результат ограничивает использование машины при низких температурах.

Готовая охлаждающая жидкость должна содержать не менее 50% и не более 60% концентрата к общему объему всей системы охлаждения. Охлаждающая жидкость с содержанием концентрата 50% к общему объему начинает кристаллизоваться при температуре минус 37 °С, а с 60% содержанием концентрата начинает кристаллизоваться при температуре минус 50 °С.

Для определения истинной температуры кристаллизации в процессе эксплуатации машины и доведения ее до требуемой необходимо выполнить следующие действия.

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель остановлен и остыл.

► Открыть крышку лючка в лобовине рамы см. рис. 3.82.

Для открытия лючка необходимо нажать на фиксатор замка 2, поднять вверх до упора замок крышки лючка 3, открыть крышку лючка 1, как показано на рисунке 3.82 справа.

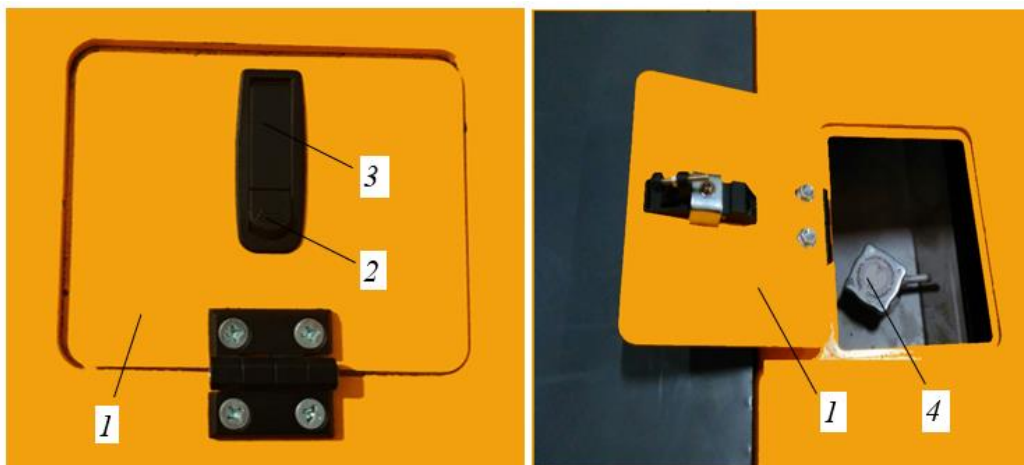


Рисунок 3.82. Лючок в лобовине рамы

1 – крышка лючка; 2 – фиксатор замка крышки лючка; 3 – замок крышки лючка; 4 – крышка наливной горловины



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

При рабочей температуре двигателя охлаждающая жидкость имеет высокую температуру. **Высок риск получить термические ожоги!**

- ▶ Дайте двигателю остыть.
- ▶ Наденьте защитные перчатки, очки.
- ▶ Избегайте контакта открытых участков кожных покровов с нагретыми деталями двигателя и жидкостью системы охлаждения.
- ▶ При попадании охлаждающей жидкости на открытые участки тела или в глаза немедленно промыть пораженный участок большим количеством воды и незамедлительно обратиться к врачу

- ▶ Осторожно приоткрыть крышку наливной горловины 4, рис. 3.82, повернув ее против направления часовой стрелки.

Как только давление в системе спадет

- ▶ Открыть крышку наливной горловины 4, рис. 3.82.
- ▶ Произвести замер температуры кристаллизации охлаждающей жидкости.

Замер производить не менее трех раз при температуре охлаждающей жидкости, равной $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Для замера можно использовать ареометр или рефрактометр. Замер температуры кристаллизации охлаждающей жидкости ареометром рис. 3.83 можно производить непосредственно из расширительного бачка. Для замера необходимо нажать резиновую грушу 1, удерживая ее в нажатом положении погрузить заборник 4 в измеряемую среду. Плавно отпустить резиновую грушу 1, жидкость заполнит измерительную колбу 2. Ареометр (измерительный поплавок) 3 с градуированной шкалой частично всплывет над жидкостью. Поплавок в жидкости должен плавать без затруднений. Граница контакта жидкости с градуированной шкалой 5 ареометра покажет истинную температуру кристаллизации охлаждающей жидкости.

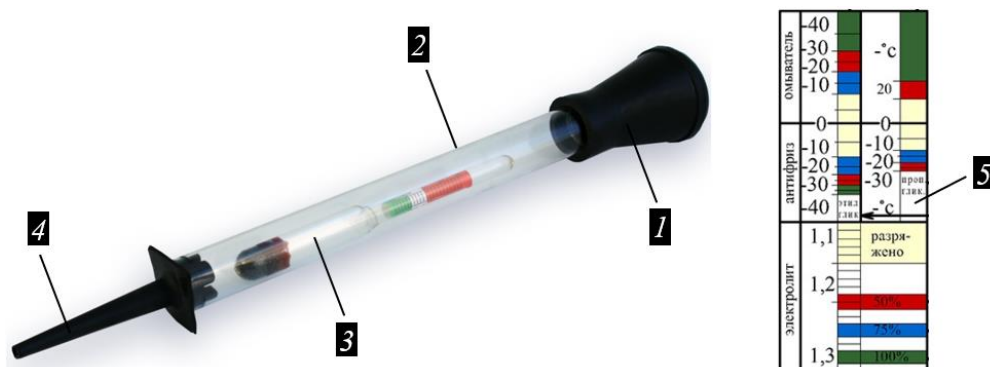


Рисунок 3.83. Ареометр

1 – резиновая груша; 2 – измерительная колба; 3 – ареометр с градуированной шкалой; 4 – заборник; 5 – градуированная шкала

Замер температуры кристаллизации охлаждающей жидкости рефрактометром рис. 3.84. Рефрактометр перед первым применением нуждается в калибровке. Для калибровки используется водопроводная или дистиллированная вода, для которой показатель шкалы должен находиться на отметке 0 см. поз. 6. Отсчет показаний производится по шкалам 7, каждая из которых предназначена для определённого типа жидкости. Для проведения замеров необходимо пипеткой 8 отобрать небольшого количества (несколько капель) охлаждающей жидкости из расширительного бачка. Капнуть пипеткой 8 охлаждающую жидкость на главную призму 2. Закрыть защитное стекло 1. Направить главной призмой на источник света, как показано на рис. 3.84. Наблюдая в окуляр 5, определить температуру кристаллизации охлаждающей жидкости по шкале 7.

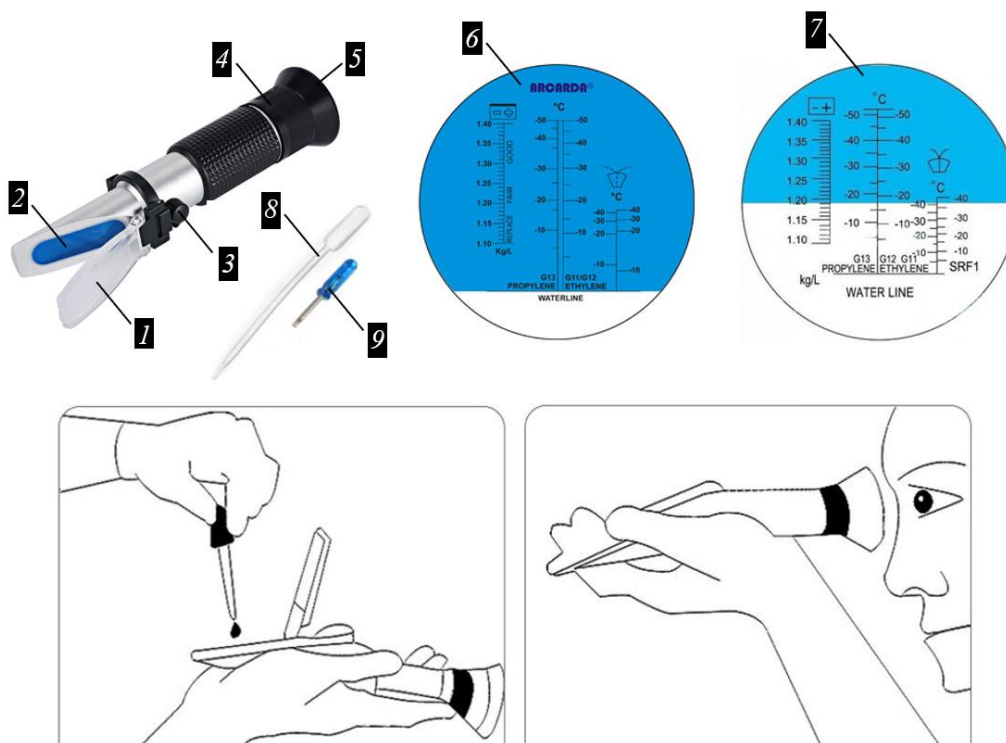


Рисунок 3.84. Рефрактометр

1 – защитное стекло; 2 – главная призма; 3 – регулировочный винт для калибровки 0;
4 – колесико настройки резкости; 5 – окуляр; 6 – изображение результата калибровки 0;
7 – изображение результат замера; 8 – пипетка; 9 – отвертка для калибровки 0

В случае, если температура кристаллизации не удовлетворяет климатическому исполнению, а замеренные значения отличаются от заявленных. В этом случае необходимо:

- Произвести полную замену охлаждающей жидкости системы охлаждения двигателя.

Или

- Произвести корректировку температуры кристаллизации охлаждающей жидкости (корректировка температуры кристаллизации до минус 50 °С).

Рассмотрим частный случай. Измеренная температура кристаллизации охлаждающей жидкости составляет минус 15°С. Зная температуру кристаллизации и общий объем системы охлаждения двигателя см. п. **3.2.2 Заправляемые эксплуатационные жидкости** по номограмме рис. 3.85 определим требуемый объем концентрата, необходимый для корректировки температуры кристаллизации.

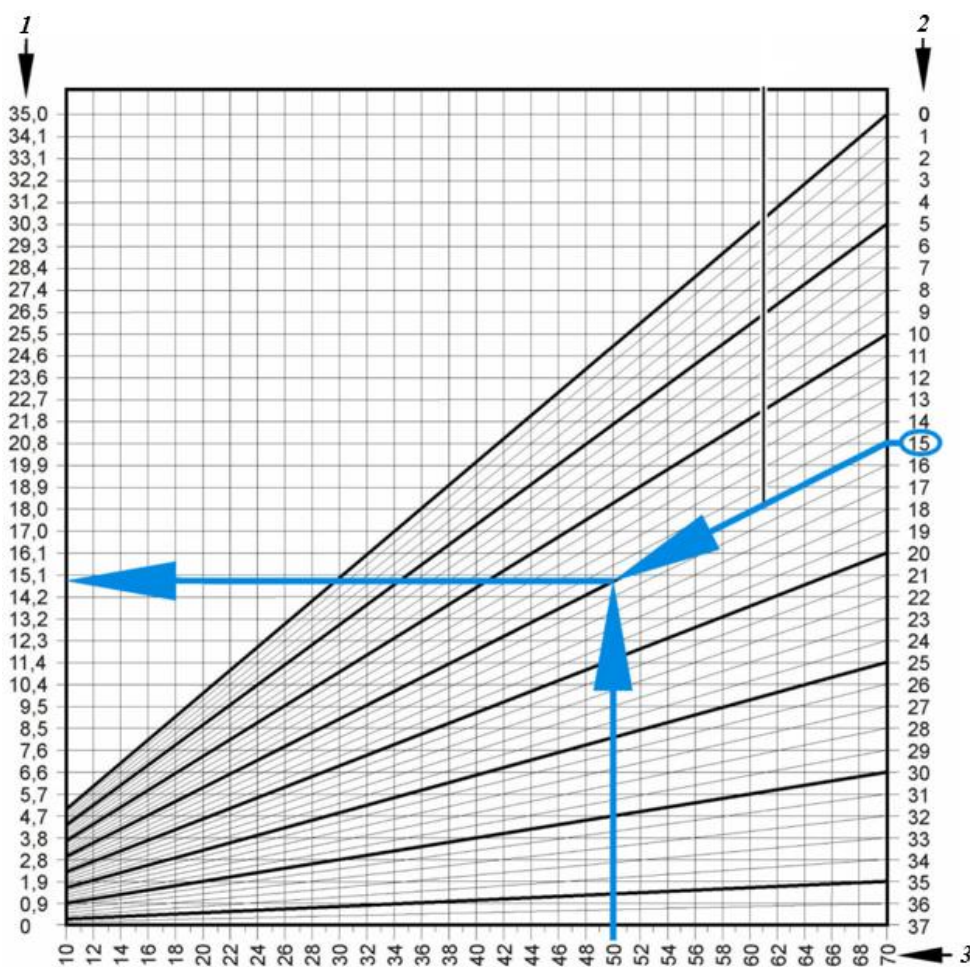


Рисунок 3.85. Номограмма

1 – концентрат (левая вертикальная ось); 2 – измеренная температура кристаллизации; 3 – объем системы охлаждения двигателя

По вертикальной правой оси ищем измеренное значение температуры кристаллизации, на номограмме отмечено синим кружком рис. 3.85. На горизонтальной оси ищем цифру, соответствующую заправочному объему системы. В нашем случае цифра 50 литров. Далее от температуры 15 °С по линии сетки и от объема системы 50 литров вертикально проводим линии (показано стрелками). Место пересечения линий получим

точку. От точки проведем горизонтальный отрезок до пересечения с левой вертикальной осью. Точка пересечения отрезка с левой осью определит требуемый объем концентрата для корректировки температуры кристаллизации охлаждающей жидкости с минус 15 °С до минус 37 °С. Полученная цифра составляет 14,8 литра концентрата. Для корректировки температуры кристаллизации необходимо слить из системы 14,8 литра охлаждающей жидкости и залить 14,8 литра концентрата. После чего произвести повторный замер, температура кристаллизации должна составлять 37 °С. Для повышения температуры кристаллизации с минус 37 °С до минус 50 °С необходимо слить с системы 10% по объему охлаждающей жидкости, что эквивалентно 5 литрам и залить 5 литров концентрата. Для получения промежуточных значений температур кристаллизации охлаждающей жидкости в диапазоне от минус 37 °С до минус 50 °С рассчитать требуемый объем концентрата пропорционально. 1% концентрата по объему повышает температуру кристаллизации, примерно на 1,3 °С.

- ▶ Закрывать крышку наливной горловины 4, рис. 3.82.
- ▶ Закрывать лючок 1 в лобовине рамы рис. 3.82.

3.4.5.5 Замена охлаждающей жидкости системы охлаждения двигателя

Слив охлаждающей жидкости из системы

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель остановлен и остыл.
- ☐ В наличии емкость, подходящая по объему и соединительный рукав.

- ▶ Открыть левую и правую створки капота рис. 3.86 и рис. 3.87 соответственно.



Рисунок 3.86. Левая створка капота
открыта



Рисунок 3.87. Правая створка капота
открыта

- ▶ Открыть крышку лючка в лобовине рамы см. рис. 3.88.

Для открытия лючка необходимо нажать на фиксатор замка 2, поднять вверх до упора замок крышки лючка 3, открыть крышку лючка 1, как показано на рис. 3.88 справа.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

При рабочей температуре двигателя охлаждающая жидкость имеет высокую температуру. Высокий риск получить термические ожоги!

- ▶ Дайте двигателю остыть.
- ▶ Наденьте защитные перчатки, очки.
- ▶ Избегайте контакта открытых участков кожных покровов с нагретыми деталями двигателя и жидкостью системы охлаждения.
- ▶ При попадании охлаждающей жидкости на открытые участки тела или в глаза немедленно промойте пораженный участок большим количеством воды и незамедлительно обратитесь к врачу.

- ▶ Осторожно, приоткрыть крышку наливной горловины 4, рис. 3.88, повернув ее против направления часовой стрелки.

Как только давление в системе спадет

- ▶ Открыть крышку наливной горловины 4, рис. 3.88.

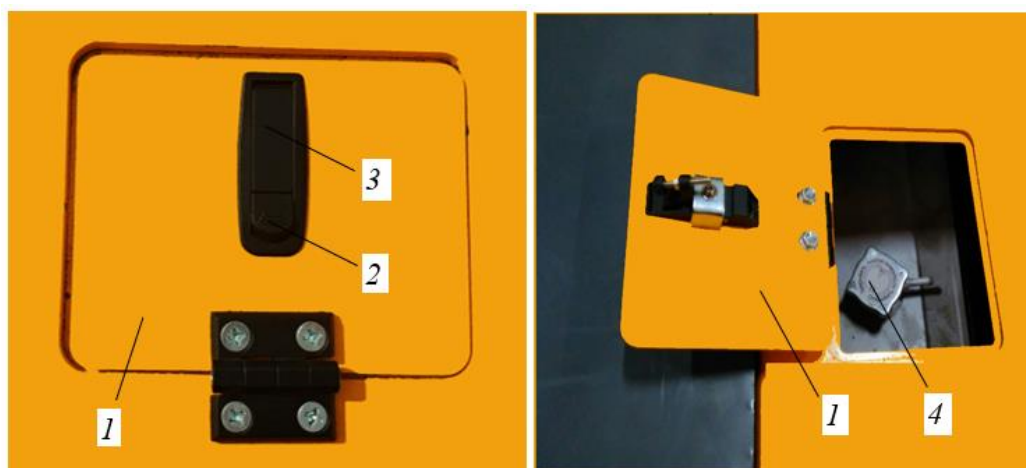


Рисунок 3.88. Лючок в лобовине рамы

1 – крышка лючка; 2 – фиксатор замка крышки лючка; 3 – замок крышки лючка; 4 – крышка наливной горловины

- ▶ Открыть крышку передней брони для удобства доступа и слива охлаждающей жидкости рис. 3.89.

Для удобства демонтажа крышки брони используйте подкатной домкрат.



Рисунок 3.89. Откидывающаяся крышка передней брони

- Открыть кран, слить охлаждающую жидкость с блока радиатора рис. 3.90.

Для слива охлаждающей жидкости предусмотрен кран, доступ к которому осуществлять через левую створку капота. Слив производить в предварительно подготовленную тару. Расположение радиатора системы охлаждения двигателя в общем блоке может отличаться от представленного.

При сливе обратить внимание на состояние охлаждающей жидкости (наличие загрязнений, осадка, ржавчины). При наличии загрязнений промыть систему предварительно подогретой до 35...40 °С чистой проточной водой. Промывку осуществлять до тех пор, пока из системы визуально не будет вытекать чистая вода. Для эффективной чистки каналов в двигателе его необходимо прогреть до рабочей температуры 85-90 °С.

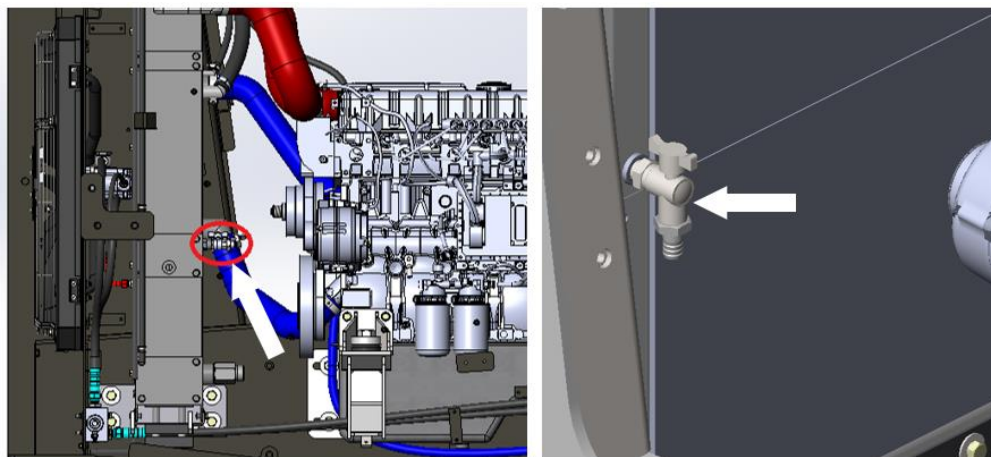


Рисунок 3.90. Кран для слива охлаждающей жидкости с радиатора
(место расположения крана показано стрелкой)

- Слить охлаждающую жидкость с двигателя ЯМЗ-236/238.

Слив производить в предварительно подготовленную тару. Кран для слива охлаждающей жидкости с двигателя расположен на блоке цилиндров с правой стороны, рис. 3.91. Слив производить в предварительно подготовленную тару. Для слива необходимо рукоятку шарового крана повернуть на 90 град. Для удобства слива использовать воронку, соединенную с тарой посредством гибкого рукава подходящего размера.

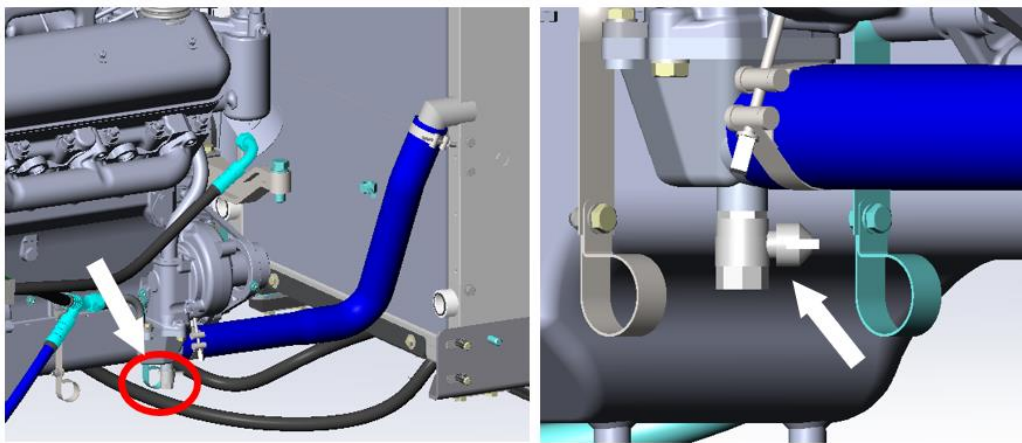


Рисунок 3.91. Кран шаровой слива охлаждающей жидкости с блока двигателя

По завершению процедуры слива охлаждающей жидкости с двигателя закрыть шаровой кран на 90 град. в противоположную сторону открытия.

► **Слить охлаждающую жидкость с двигателя ЯМЗ-536.**

Слив производить в предварительно подготовленную тару. Для слива необходимо ослабить червячный хомут 1, рис. 3.92 (место расположения хомута отмечено красным кругом), аккуратно снять рукав 2 (место демонтажа показано стрелкой) подвода охлаждающей жидкости от радиатора к входному патрубку сервисного модуля двигателя.

По завершению процедуры слива охлаждающей жидкости с двигателя надеть рукав 2 подвода охлаждающей жидкости от радиатора к двигателю, затянуть червячный хомут 1.

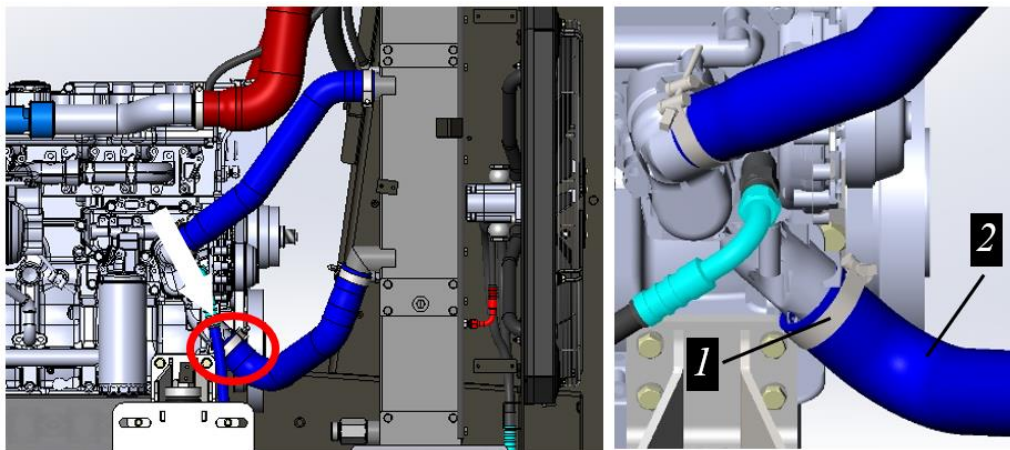


Рисунок 3.92. Рукав подвода охлаждающей жидкости от радиатора к двигателю
1 – червячный хомут; 2 – подводящий патрубок

► Закрывать кран на радиаторе системы охлаждения двигателя рис. 3.90.

Заправка системы охлаждающей жидкостью

► Снять крышку наливной горловины 4, рис. 3.88.

Используя подходящие приспособления (воронка, заправочный пистолет и т.д.)

► Заправить систему охлаждения двигателя свежей охлаждающей жидкостью.

Заправочный объем см. п. 3.2.2 **Заправляемые эксплуатационные жидкости.**

- ▶ Пустить двигатель, прокачать систему (удалить воздух).

Удаление воздуха происходит автоматически при принудительной прокачке охлаждающей жидкости водяным насосом по системе. В наиболее удаленных участках системы охлаждения, на пути следования жидкости к и от радиатора отопителя кабины оператора возможно завоздушивание (наличие воздуха в патрубках). Для удаления воздуха предусмотрены спускные краны (кран Маевского). Для прокачки необходимо снять декоративную накладку, размещенную на задней стороне кабины оператора открутив три винта см. рис. 3.93. (места размещения винтов показаны стрелками). Поочередно открывая краны, рис. 3.94, выпустить воздух из системы.



Рисунок 3.93. Размещение крепежных винтов декоративной планки

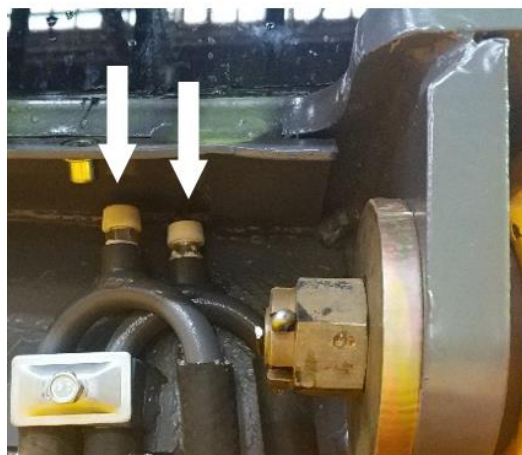


Рисунок 3.94. Краны для удаления воздуха из системы охлаждения

- ▶ Закрыть крышку наливной горловины 4, рис. 3.88;
- ▶ Прогреть двигатель до рабочей температуры 85-95 °С.

Убедиться в том, что большой контур системы охлаждения открылся (радиатор системы охлаждения начнет интенсивно нагреваться).

- ▶ Остановить двигатель.
- ▶ Проверить уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке.

При необходимости довести уровень охлаждающую жидкость до середины смотрового окна см. рис. 3.95.



Рисунок 3.95. Смотровое окно расширительного бачка
(проверка уровня охлаждающей жидкости в системе охлаждения)

- ▶ Заккрыть крышку наливной горловины поз. 4, рис. 3.88.
- ▶ Заккрыть крышку передней брони.
- ▶ Заккрыть левую и правую створки капота.

3.4.6 Гидросистема

3.4.6.1 Проверка уровня масла в гидравлическом баке и его долив

Проверка уровня масла в гидравлическом баке

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель остановлен.
- ☐ Переднее навесное оборудование опущено на землю.
- ☐ Гидравлическое масло остыло.

- ▶ Открыть дверцу инструментального ящика 1 рис. 3.96.
- ▶ Проверить уровень масла в гидравлическом баке см. рис. 3.96.

Смотровые окна уровня гидравлического масла врезаы в стенку бака. Доступ к ним реализован через инструментальный ящик с левой стороны в задней части машины. Верхнему-нормальному (**max**) значению соответствует уровень гидравлического масла закрывающий на половину верхнее смотровое окно. Минимальному (**min**) соответствует уровень гидравлического масла закрывающий на половину нижнее смотровое окно, рис. 3.95 (проверку производить при полностью втянутых штоках гидроцилиндров).

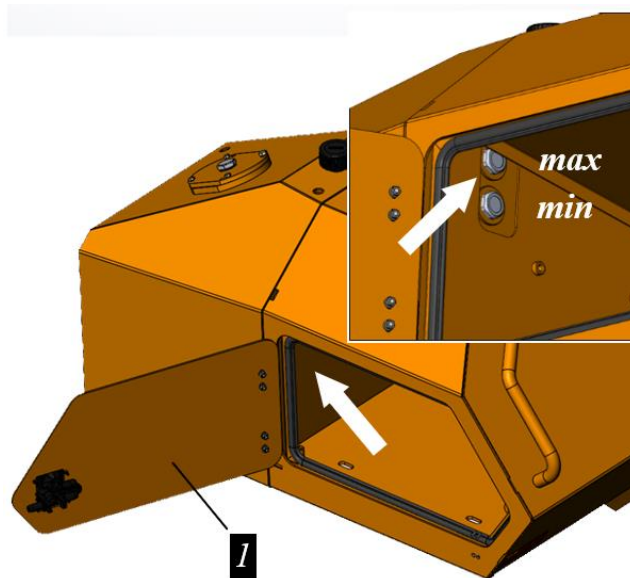


Рисунок 3.96. Проверка уровня масла в гидравлическом баке

1 – дверца инструментального ящика

- ▶ В случае необходимости довести уровень до верхнего значения.

Долив гидравлического масла в бак

- ▶ Отвернуть пробку 1 на крышке фильтра сливной линии 2, предварительно очистив рабочую зону и область рядом с крышкой от загрязнений рис. 3.97.
- ▶ Долить гидромасло через фильтр в сливной линии до верхнего смотрового отверстия на гидробаке.

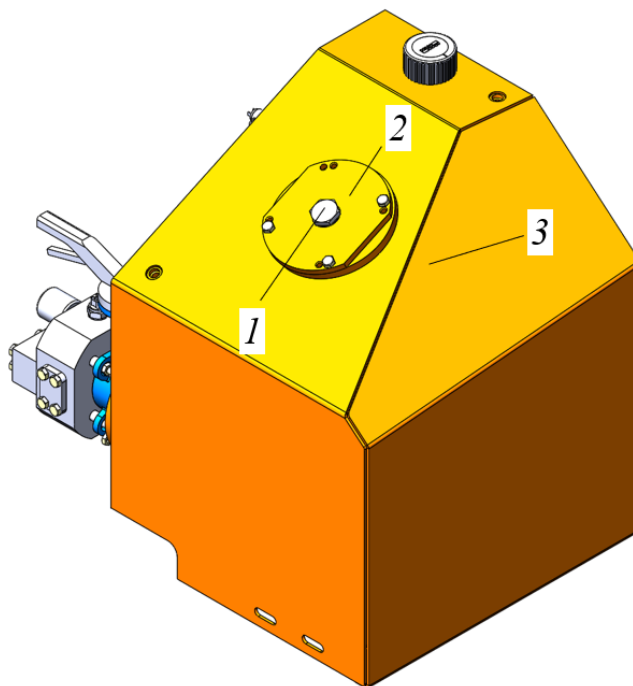


Рисунок 3.97. Гидравлический бак

1 – пробка; 2 – крышка фильтра; 3 – гидробак

- ▶ Навернуть пробку 1 на крышке фильтра 2, рис. 3.97.
- ▶ Закрыть дверцу инструментального ящика 1, рис. 3.96.

3.4.6.2 Слив отстоя и конденсата с гидравлического бака

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель остановлен.
- ☐ Гидравлическое масло остыло.
- ☐ Подготовлена емкость, подходящая по объему для слива отстоя или конденсата.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

В процессе работы системы, гидравлическая жидкость разогревается до высокой температуры. Существует опасность получить термические ожоги!

- ▶ Дайте системе остыть.
- ▶ При работе наденьте защитные перчатки и очки.
- ▶ Избегайте контакта открытых участков кожных покровов с нагретыми деталями системы и гидравлической жидкостью.

- ▶ Отвернуть пробку-колпачок со сливного клапана на нижней стороне гидравлического бака см. рис. 3.98 (показано стрелкой).



Рисунок 3.98. Сливная пробка на гидравлическом баке

- ▶ Навернуть штуцер для слива на сливной клапан.

По мере вворачивания штуцера в сливной клапан, клапан открывается.

По мере выворачивания клапан закрывается, слив с бака прекращается.

- ▶ Слить отстой в предварительно подготовленную тару.

Слив из бака осуществлять до тех пор, пока не начнет истекать чистое гидравлическое масло.

- ▶ Отвернуть штуцер для слива с сливного клапана.
- ▶ Навернуть пробку-колпачок на сливной клапан гидравлического бака.
- ▶ Проверить уровень масла в гидравлическом баке, при необходимости долить см. п. 3.4.6.1 Проверка уровня масла в гидравлическом баке и его долив.

3.4.6.3 Замена фильтрующего элемента в сливной линии

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель остановлен.
- ☐ Гидравлическое масло остыло.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

В процессе работы системы, гидравлическая жидкость разогревается до высокой температуры. Существует опасность получить термические ожоги!

- ▶ Дайте системе остыть.
- ▶ При работе наденьте защитные перчатки и очки.

► Избегайте контакта открытых участков кожных покровов с нагретыми деталями системы и гидравлической жидкостью

В случае срабатывания контрольной лампы фильтра в сливной линии на панели приборов (аналогово-цифровой щиток приборов) рис. 3.Рисунок 3.99 (на рисунке индикатор показан стрелкой) при рабочей температуре гидравлического масла в системе незамедлительно произвести его замену независимо от наработки машины.

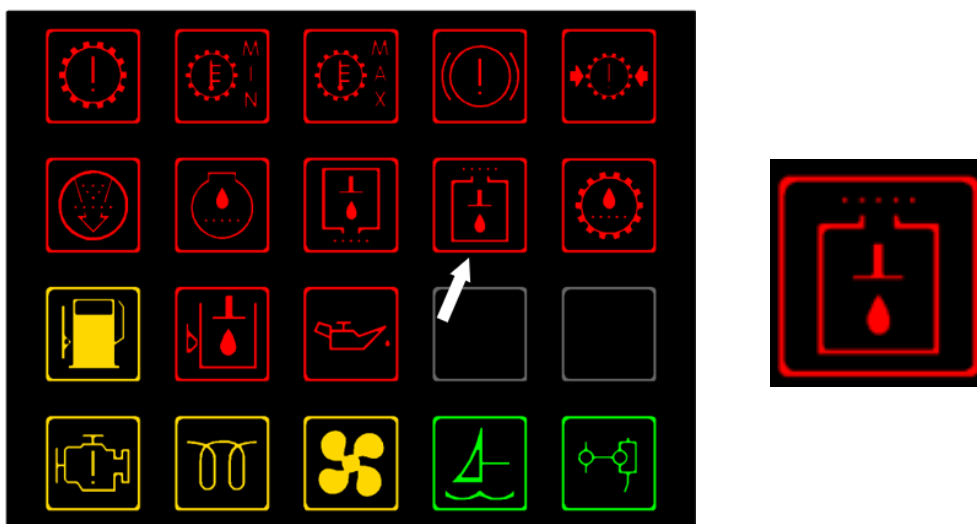


Рисунок 3.99. Прибор МИ-3

- Очистить крышку фильтра 2 сливной линии и зону рядом с ней от загрязнений рис. 3.100.
- Выкрутить 4 винта 1, крепящие крышку фильтра 2 к баку рис. 3.100.
- Снять крышку фильтра 2, извлечь клапан 4 из корпуса фильтра, вытащить фильтрующий элемент 5 рис. 3.100.

При смене фильтрующего элемента осмотреть демонтированный фильтр на наличие продуктов износа (стружки, металлической пудры, частиц инородного происхождения). В случае обнаружения продуктов износа на поверхности фильтрующего элемента, незамедлительно прекратить эксплуатацию машины и связаться с службой сервиса завода ДСТ-УРАЛ.

Использовать оригинальный фильтрующий элемент производства ДСТ-УРАЛ.

- Заменить уплотнительное кольцо 3.
- Установить новый фильтрующий элемент 5, клапан 4 и крышку фильтра 2 рис. 3.100. Крышку 2 притянуть болтами 1. Для равномерного распределения усилия затяжки, болты затягивать крест-накрест.

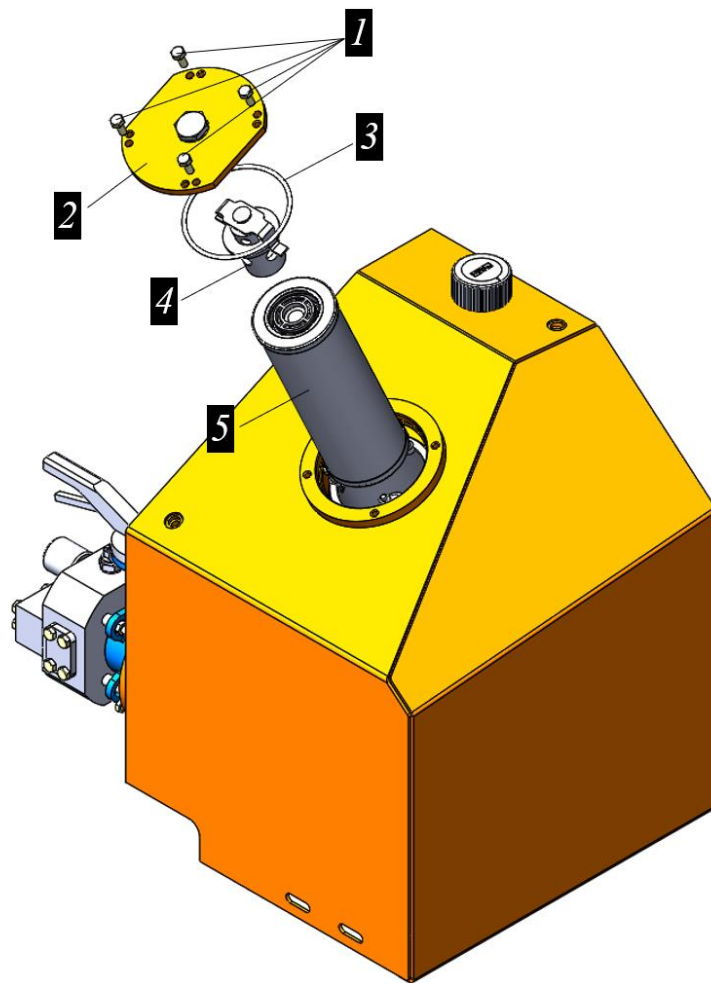


Рисунок 3.100. Процедура замены фильтра в сливной линии

1 – болт; 2 – крышка; 3 – уплотнительное кольцо; 4 – клапан; 5 – фильтрующий элемент

3.4.6.4 Замена сапуна в гидравлическом баке

Общие сведения

Сапун выполняет функция уравнивания внутреннего давления с внешним. В процессе эксплуатации не требует обслуживания. При определенной наработке заменяется см. п. 3.1 График технического обслуживания и контроля.

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель остановлен.

- ▶ Выкрутить сапун в направлении против часовой стрелки рис. 3.101
- ▶ Вкрутить новый сапун по часовой стрелке до упора.

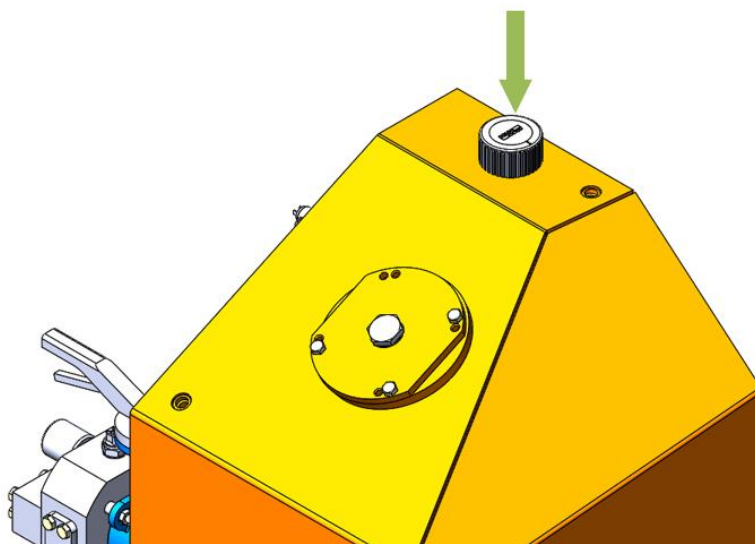


Рисунок 3.101. Процедура замены сапуна на гидравлическом баке

3.4.6.5 Замена фильтрующего элемента в линии всасывания

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель остановлен.
- ☐ Гидравлическое масло остыло.
- ☐ Подготовлена емкость необходимого объема для слива масла с системы.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

В процессе работы системы гидравлическая жидкость разогревается до высокой температуры. Существует опасность получить термические ожоги!

- ▶ Дайте системе остыть.
- ▶ При работе наденьте защитные перчатки и очки.
- ▶ Избегайте контакта открытых участков кожных покровов с нагретыми деталями системы и гидравлической жидкостью.

В случае срабатывания на панели приборов рис. 3.102 (на рисунке индикатор показан стрелкой) контрольной лампы фильтра во всасывающей линии при рабочей температуре гидравлического масла в системе незамедлительно произвести его замену независимо от наработки машины.

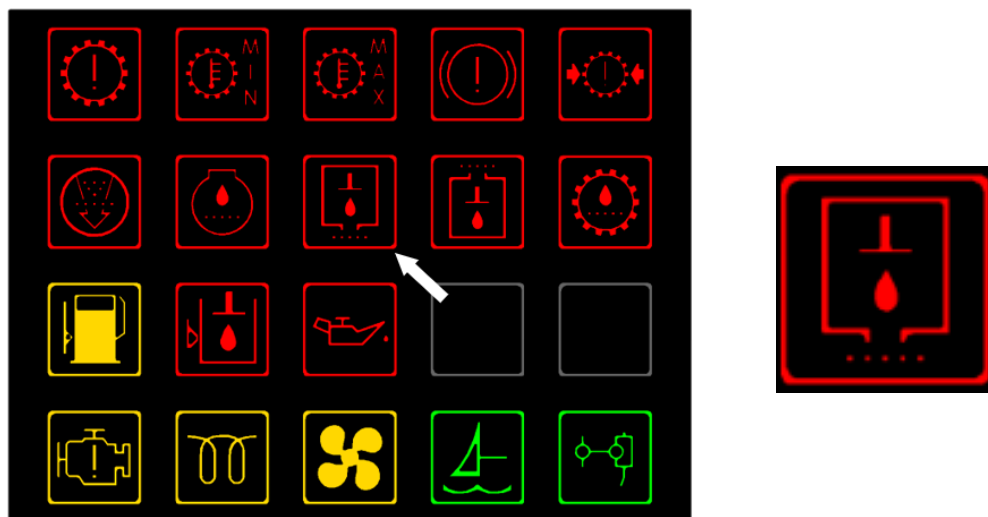


Рисунок 3.102. Прибор МИ-3

- ▶ Поднять кабину оператора см. п. 3.4.2.2 **Подъем кабины оператора.**
- ▶ Ослабить, не откручивая до конца пробку 2 на крышке фильтра 1 см. рис. 3.103.
- ▶ Отвернуть пробку-колпачок 3 со сливного клапана на нижней стороне гидравлического бака см. рис. 3.103 (показано стрелкой).
- ▶ Навернуть штуцер для слива на сливной клапан.

По мере вворачивания штуцера в сливной клапан, клапан открываться.

По мере выворачивания клапан закрывается, слив с бака прекращается.

- ▶ Слить гидравлическое масло с системы в предварительно подготовленную тару.
- ▶ Отвернуть штуцер для слива с сливного клапана.
- ▶ Навернуть пробку-колпачок 3 на сливной клапан гидравлического бака.

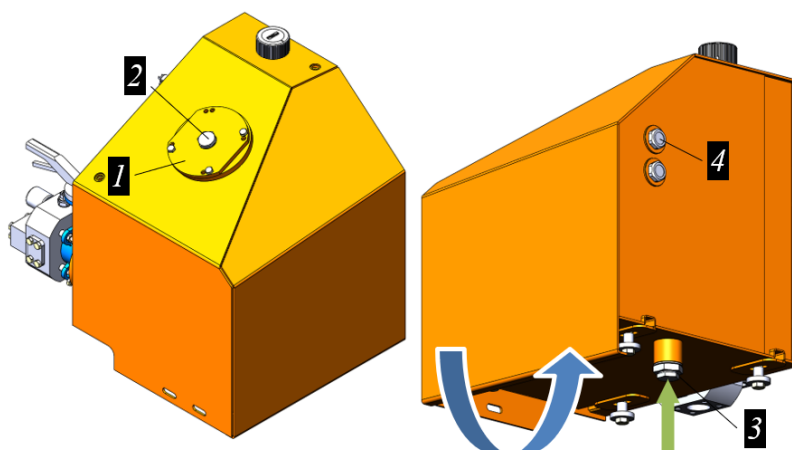


Рисунок 3.103. Процедура слива масла с гидросистемы

1 – крышка фильтра в линии слива; 2 – пробка крышки; 3 – пробка-колпачок; 4 – смотровое окно (середина окна соответствует максимальному уровню)

- ▶ Отвернуть 4 крепежных винта 1 распределительной плиты 2, рис. 3.104.
- ▶ Отвести в сторону распределительную плиту 2 с дисковым затвором 3, обеспечив доступ к фланцу 5 рис. 3.104.
- ▶ Отвернуть 4 крепежных болта 4.

- ▶ Демонтировать фланец 5 вместе с фильтром 7, рис. 3.104.
- ▶ Извлечь фильтр 7 из фланца 5.

Осмотреть демонтированный фильтр на наличие продуктов износа (стружки, металлической пудры, частиц инородного происхождения). В случае обнаружения продуктов износа на поверхности фильтрующего элемента, незамедлительно прекратить эксплуатацию машины и связаться с службой сервиса завода ДСТ-УРАЛ.

- ▶ Заменить уплотнительное кольцо 6.
- ▶ Установить новый фильтрующий элемент 7 с фланцем 5 в бак рис. 3.104.

При замене использовать оригинальные фильтрующие элементы производства ДСТ-УРАЛ.

- ▶ Болтами 4 закрепить фланец 5 с фильтрующим элементом 7 на баке.
- ▶ Установить дисковый затвор. Процедуру проверки и установки затвора при сборке см. п. **3.4.6.6 Установка дискового затвора**.
- ▶ Установить распределительную плиту 2 используя винты 1.
- ▶ Отвернуть и снять пробку 2 крышки фильтра 1 рис. 3.103.
- ▶ Через фильтр в линии слива заправить бак гидравлическим маслом. Заправку производить до отметки максимум (середина верхнего смотрового окна 4) см. рис. 3.103.

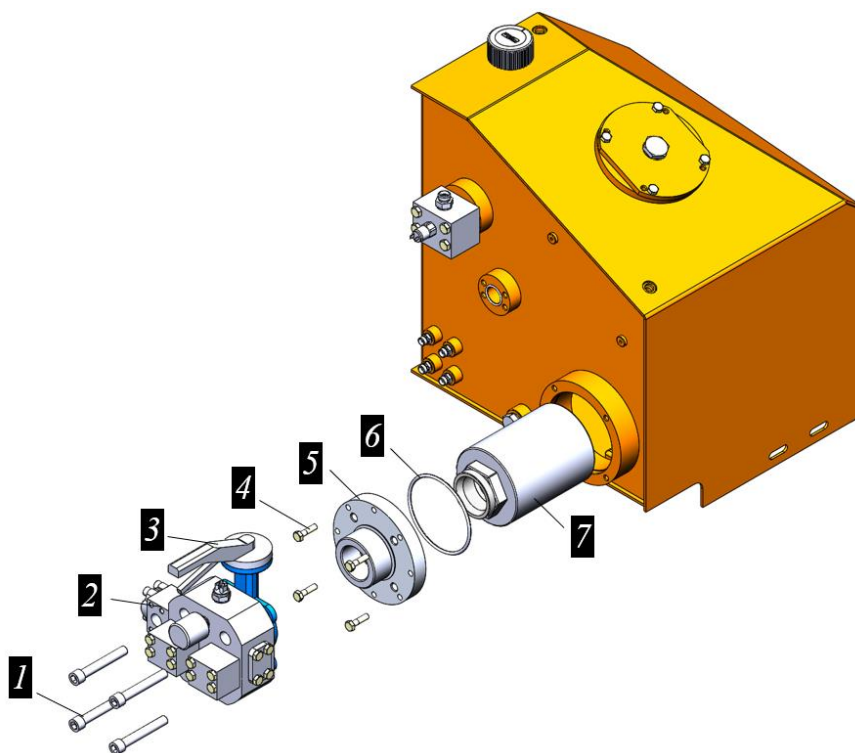


Рисунок 3.104. Процедура замены фильтра в линии всасывания

1 – винты; 2 – распределительная плита; 3 – дисковый затвор; 4 – болты; 5 – фланец; 6 – уплотнительное кольцо; 7 – фильтрующий элемент

- ▶ По завершению заправки накрутить пробку 2 в крышку фильтра 1 рис. 3.103.
- ▶ Осмотреть систему на герметичность.
- ▶ Опустить кабину см. п. **3.4.2.3 Опускание кабины оператора**.

- ▶ Пустить двигатель, проверить работу систем хода машины и рабочего навесного оборудования. По завершению проверки заглушить двигатель, проверить уровень гидромасла в баке, при необходимости долить.

3.4.6.6 Установка дискового затвора

Необходимые требования перед монтажом

- ▶ Произвести внешний осмотр затвора и убедиться в отсутствии повреждений. Седловое уплотнение затвора должно иметь маркировку NBR.
- ▶ Выполнить пробное открытие-закрытие затвора, убедиться в плавности хода диска.

Перед установкой трубопровод должен быть очищен от грязи, окалины, песка и др. отложений.

Ответные фланцы на трубопроводе должны быть установлены без перекосов, рис. 3.105. Установка фланцев под углом приведет к повреждению седлового уплотнения.

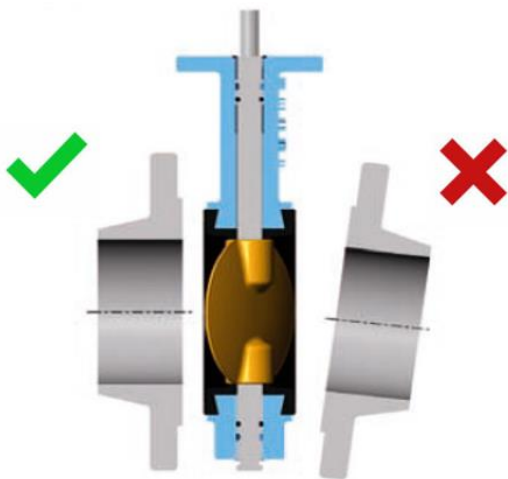


Рисунок 3.105. Установка положения затвора относительно фланцев

✓ – правильная установка; ✗ – неправильная установка

Не допускается применение дополнительных прокладок и любых герметизирующих материалов (герметиков) между затвором и ответными фланцами трубопровода, рис. 3.106а).

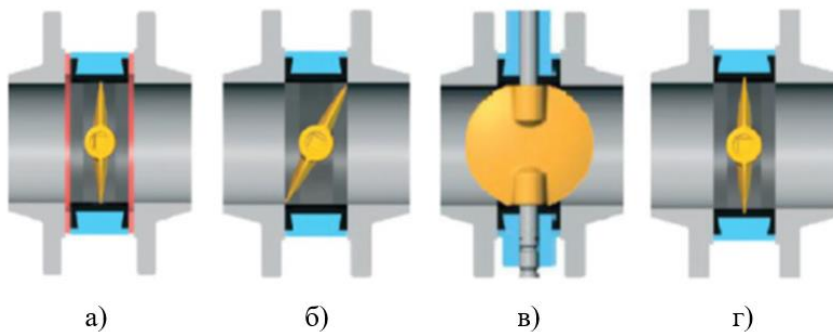


Рисунок 3.106. Процедура установки затвора

Диск должен быть приоткрыт, не выходя за корпус затвора, рис. 3.106 б).

- ▶ Отцентрировать дисковый затвор между фланцами, манжета затвора должна располагаться равномерно по всей окружности уплотнительной поверхности фланцев.
- ▶ Используя винты 1 закрепить затвор 4 (не затягивать) между фланцев 2 и 3, рис. 3.107.

Во момент затягивания винтов 1 не закрывать затвор 4, так как это может привести к пережатию седлового уплотнения с последующим заклиниванием диска и потерей герметичности, рис. 3.107.

- ▶ Затяжку винтов 1 производить равномерно крест-накрест до соприкосновения поверхности фланцев 2 и 3 с корпусом затвора 4 по всей его окружности, рис. 3.107.

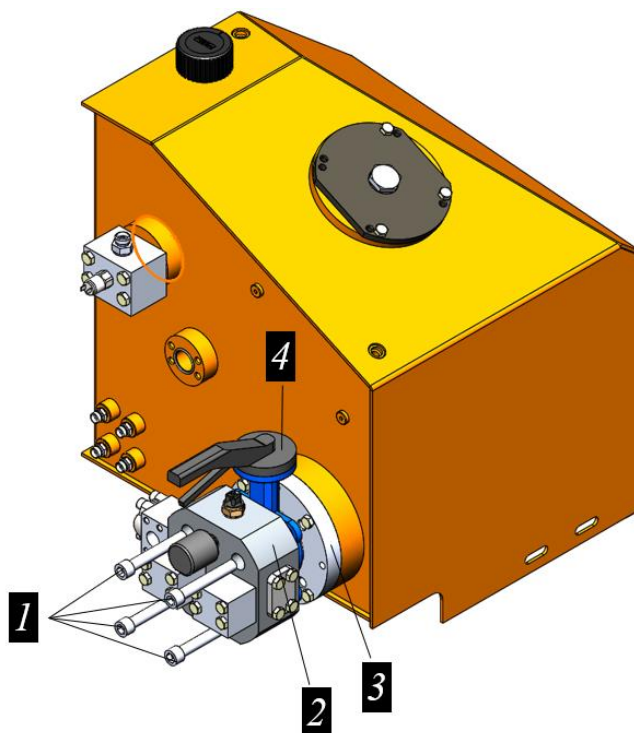


Рисунок 3.107. Процедура сборки затвора на баке

1 – винты; 2 – фланец распределительной плиты; 3 – фланец; 4 – дисковый затвор

- ▶ Выполнить пробное открытие-закрытие затвора рис.3.106 в).

Если установка затвора была произведена правильно, диск должен свободно открываться и закрываться.

В случае монтажа затвора с диском в закрытом положении, седловое уплотнение затвора (манжета) деформируется, и дальнейшее открытие диска будет невозможным, рис. 3.106 г).

Избыточное усилие для открытия диска приведёт к повреждению манжеты и выходу затвора из строя.

3.4.6.7 Замена фильтров в контуре подпитки насосов

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель остановлен.
- ☐ Гидравлическое масло остыло.
- ☐ Подготовлена емкость требуемого объема для слива масла.

- Демонтировать крышку брони над силовыми насосами рис. 3.108.

Для удобства демонтажа крышки брони используйте подкатной домкрат.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

В процессе работы системы гидравлическая жидкость разогревается до высокой температуры. Существует опасность получить термические ожоги!

- Дайте системе остыть.
- При работе наденьте защитные перчатки и очки.
- Избегайте контакта открытых участков кожных покровов с нагретыми деталями системы и гидравлической жидкостью.

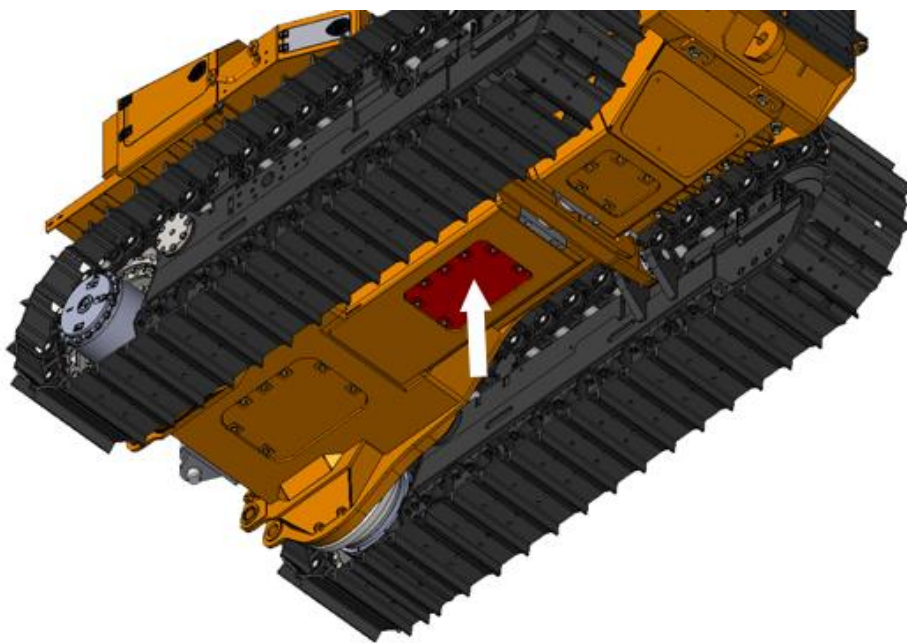


Рисунок 3.108. Крышка брони над силовыми насосами

- Поднять кабину оператора см. п. 3.4.2.2 Подъем кабины оператора.
- Перекрыть дисковый затвор 1 на линии всасывания см. рис. 3.109.

Дисковый затвор (кран) размещен между распределительной плитой и фланцем. Для закрытия необходимо нажать и, удерживая фиксатор 2, повернуть рукоятку крана 1, рис. 3.109. Открывать дисковый затвор (кран) аналогичным способом.

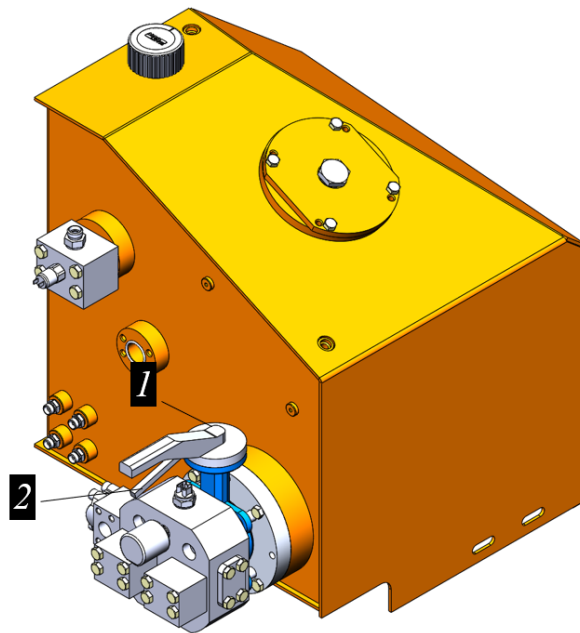


Рисунок 3.109. Процедура перекрытия дискового затвора

1 – рукоятка дискового затвора (крана); 2 – фиксатор

Замена фильтров в контуре подпитки насосов A4VG110

- ▶ Последовательно открутить корпуса фильтров, рис. 3.110 показано стрелками (подставить подходящую емкость по объему под фильтры для сбора вытекающего масла).
- ▶ Извлечь фильтроэлементы из корпусов.
- ▶ Заменить уплотнительные кольца.
- ▶ Установить в корпуса новые фильтроэлементы.
- ▶ Последовательно закрутить корпуса фильтров, рис. 3.110.

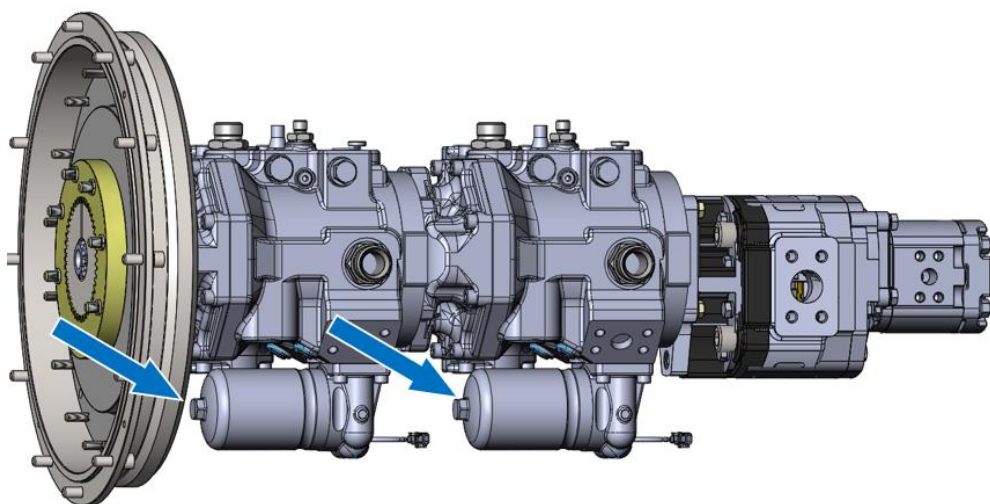


Рисунок 3.110. Замена фильтров в линии подпитки насосов A4VG110

- ▶ Открыть дисковый затвор на гидравлическом баке, рис. 3.109.

- ▶ Выкрутить пробки на насосах для удаления воздуха, рис. 3.111 (места расположения пробок показаны стрелками). Как только воздух перестанет выходить и начнет вытекать масло, закрутить пробки.
- ▶ Замыть следы подтеков масла легкоиспаряющейся жидкостью или затереть чистой ветошью.

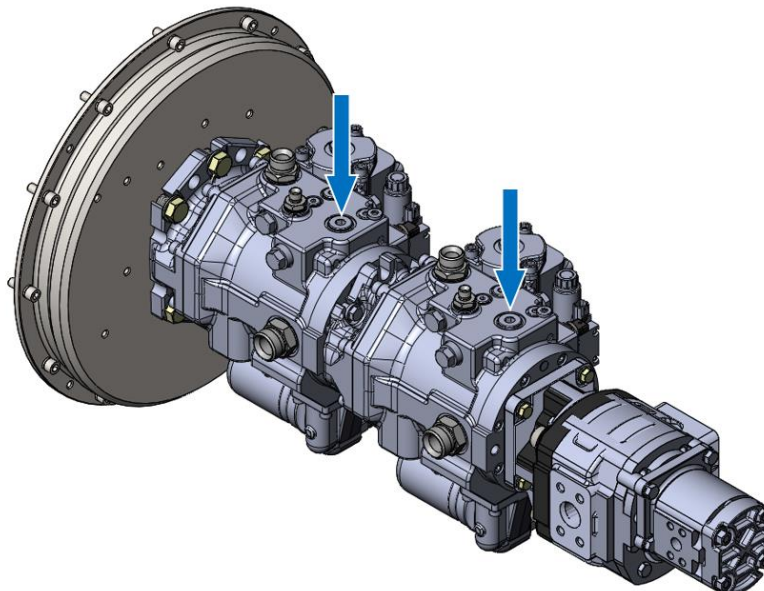


Рисунок 3.111. Процедура удаления воздуха из насосов Bosch

Замена фильтров в контуре подпитки насосов Н1-Р-130

- ▶ Перекрыть дисковый затвор на гидравлическом баке, см. рис. Рисунок 3.109.
- ▶ Открутить корпус фильтра 1 за шестигранную головку 2 рис. 3.112.

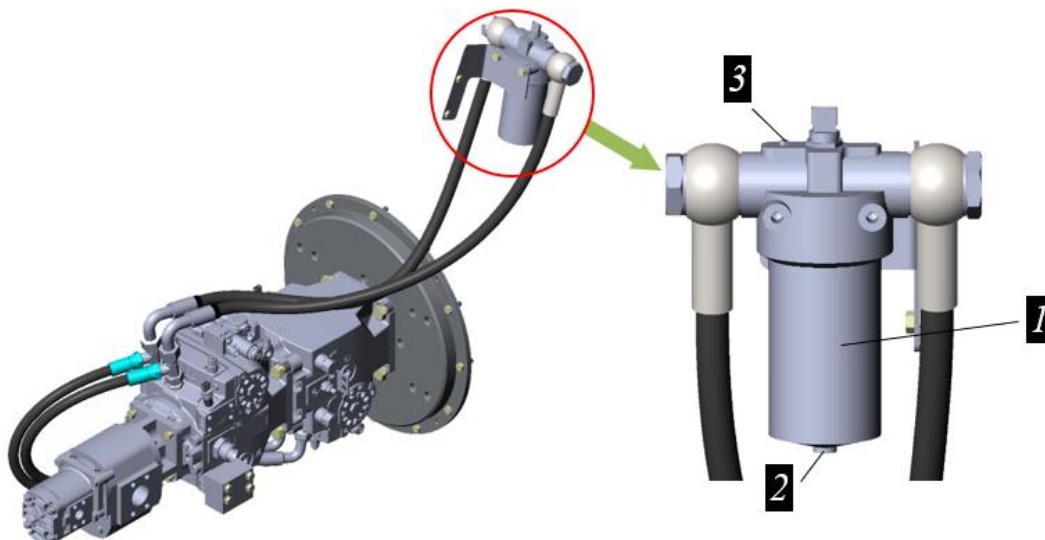


Рисунок 3.112. Замена фильтра в линии подпитки насосов Н1-Р-130

1 – корпус фильтра; 2 – шестигранная головка для откручивания корпуса фильтра; 3 – пробка для удаления воздуха

- ▶ Извлечь фильтроэлемент из корпуса фильтра 1.

- ▶ Заменить уплотнительное кольцо.
- ▶ Установить в корпус 1 новый фильтроэлемент.
- ▶ Закрутить корпус фильтра 1 за шестигранную головку 2.
- ▶ Открыть запорный кран на гидравлическом баке, рис. 3.109.
- ▶ Выкрутить пробку 3 для удаления воздуха, рис. 3.112. Как только воздух перестанет выходить и начнет вытекать масло, закрутить пробку 3.
- ▶ Замыть следы подтеков масла легкоиспаряющейся жидкостью или затереть чистой ветошью.
- ▶ Опустить кабину см п. 3.4.2.3 **Опускание кабины оператора.**
- ▶ Выполнить 2 прокрутки стартером длительностью каждой не менее 10 с.
Для прокрутки необходимо вращать коленчатый вал двигателя без его запуска.
- ▶ Смонтировать крышку брони над силовыми насосами рис. 3.108.
- ▶ Проверить уровень масла в гидравлическом баке, при необходимости долить см. п. 3.4.6.1 **Проверка уровня масла в гидравлическом баке и его долив.**

3.4.6.8 Замена масла в гидравлическом баке

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель остановлен.
- ☐ Гидравлическое масло остыло.
- ☐ Подготовлена емкость требуемого объема для слива масла.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

В процессе работы системы гидравлическая жидкость разогревается до высокой температуры. Существует опасность получить термические ожоги!

- ▶ Дайте системе остыть.
- ▶ При работе наденьте защитные перчатки и очки.
- ▶ Избегайте контакта открытых участков кожных покровов с нагретыми деталями системы и гидравлической жидкостью.

- ▶ Поднять кабину оператора см. п. 3.4.2.2 **Подъем кабины оператора.**
- ▶ Перекрыть дисковый затвор (кран) 1 на линии всасывания см. рис. 3.113.

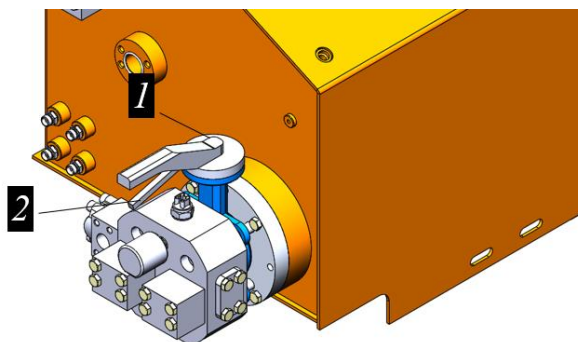


Рисунок 3.113. Процедура перекрытия запорного крана

1 – рукоятка дискового затвора (крана); 2 – фиксатор

Дисковый затвор размещен между распределительной плитой и фланцем. Для перекрытия необходимо нажать и, удерживая фиксатор 2, повернуть рукоятку 1, рис. 3.113. Открывать кран аналогичным способом.

- ▶ Отвернуть пробку 2 крышки фильтра сливной линии 1, предварительно очистив рабочую зону и рядом с ней от загрязнений рис. 3.114.
- ▶ Отвернуть пробку-колпачок 3 со сливного клапана на нижней стороне гидравлического бака см. рис. 3.114 (показано стрелкой).
- ▶ Навернуть штуцер для слива на сливной клапан.

По мере вворачивания штуцера в сливной клапан, клапан открывается. По мере выворачивания клапан закрывается, слив с бака прекращается.

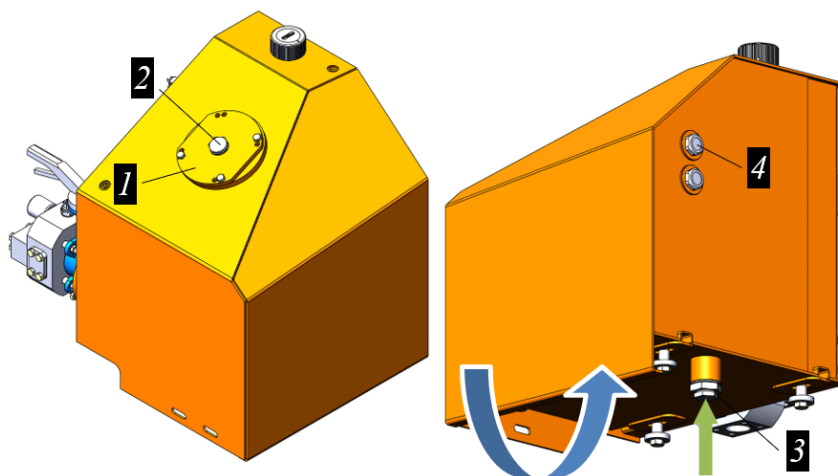


Рисунок 3.114. Процедура слива масла с гидробака

1 – крышка фильтра в линии слива; 2 – пробка крышки; 3 – пробка-колпачок; 4 – смотровое окно (середина верхнего окна соответствует максимальному уровню)

- ▶ Слить гидравлическое масло с гидробака.
- ▶ Отвернуть штуцер для слива с сливного клапана.
- ▶ Навернуть пробку-колпачок 3 на сливной клапан гидравлического бака, рис. 3.114.
- ▶ Открыть дисковый затвор на линии всасывания см. рис. 3.113.
- ▶ Опустить кабину см п. 3.4.2.3 **Опускание кабины оператора.**
- ▶ Через фильтр в линии слива заправить бак гидравлическим маслом. Заправку производить до отметки максимум (середина верхнего смотрового окна 4), см. рис. 3.114.
- ▶ Навернуть пробку 2 на крышку фильтра 1, рис. 3.114.
- ▶ Пустить двигатель, проверить работу систем хода машины и рабочего навесного оборудования. По завершению проверки заглушить двигатель, проверить уровень гидромасла в баке, при необходимости долить.

3.4.6.9 Проверка гидросистемы на герметичность

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель остановлен.

Гидросистема находится под давлением, соблюдайте меры предосторожности, используйте средства индивидуальной защиты.

- ▶ Поднять кабину оператора см. п. 3.4.2.2 Подъем кабины оператора.
- ▶ Открыть створки капота и защитную решетку радиатора см. п. 3.4.5.2 Чистка блока радиаторов системы охлаждения
- ▶ Визуально осмотреть трубопроводы, их прокладку по машине, места подключения к насосам, гидромоторам, на предмет наличие протечек и повреждений см. рис.3.115.

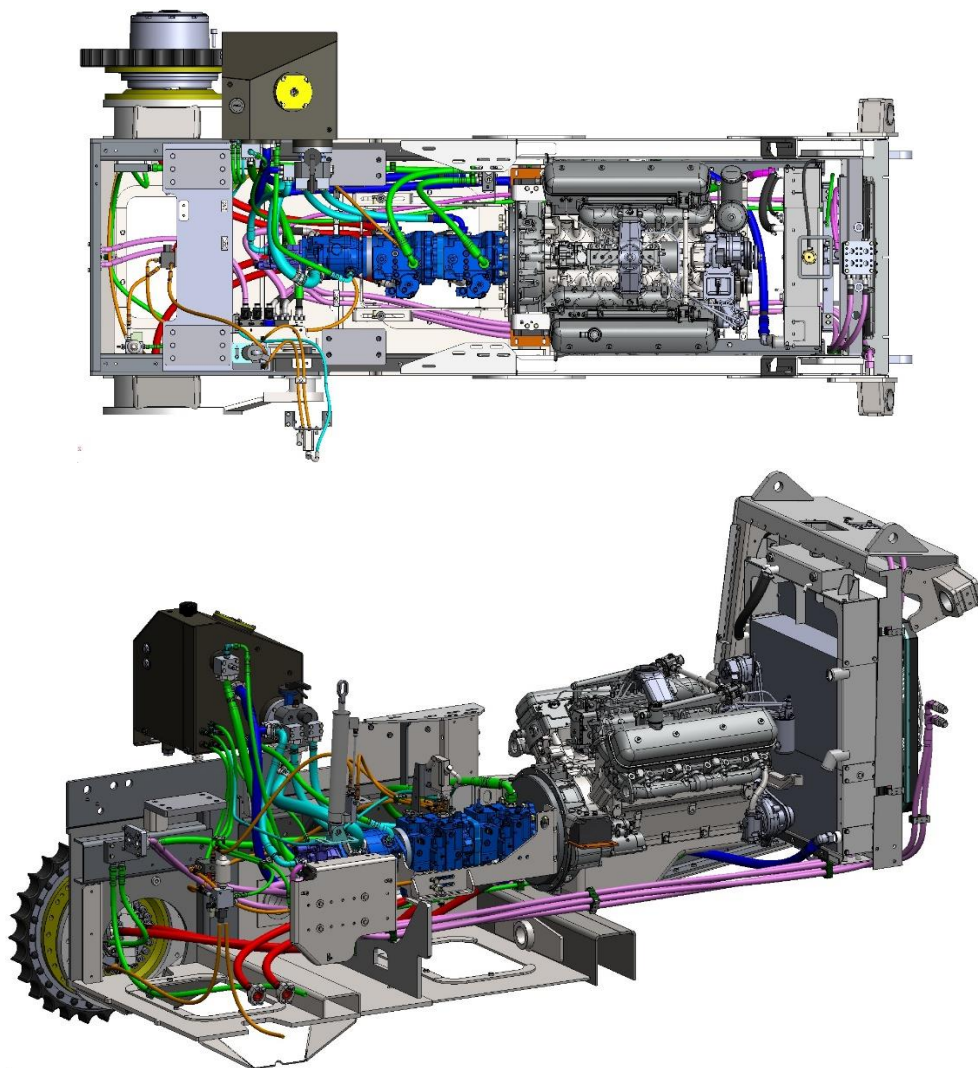


Рисунок 3.115. Расположение и прокладка трубопроводов гидросистемы на машине

В случае обнаружения негерметичности уплотнений устранить протечки или заменить поврежденные элементы системы. При замене использовать оригинальные запчасти производства ДСТ-УРАЛ.

3.4.6.10 Гидроаккумулятор

Гидроаккумулятор в процессе эксплуатации не подлежит техническому обслуживанию и ремонту. Для обеспечения безотказной работы гидроаккумулятора в процессе эксплуатации машины необходимо выполнять следующие действия:

- Проверять давление в линии подпитки;
- Проверять работу запорной арматуры;
- Проверять соединения трубопроводов и крепление гидроаккумулятора.

Вышеперечисленные работы должны выполняться в рамках технического обслуживания гидросистемы машины специалистами сервисного центра.

3.4.7 Электрооборудование машины

3.4.7.1 Освещение, проверка функциональности

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

☐ Машина находится в положении техобслуживания.

► Включить зажигание, проверить работу индикаторов на панели приборов.

В момент включения зажигания проверить работу индикации на панели приборов.

Длительность индикации приборов составляет около трех секунд (в этот момент все активные индикаторы систем машины будут подсвечиваться).



ОСТОРОЖНО!

Горячие детали! Высок риск получить термические ожоги.

► Не прикасайтесь к работающим осветительным приборам.

► Включить все внешнее и внутренние осветительные приборы.

В случае выявления перегоревшей или отказавшей лампы произвести ее замену, соблюдая правила техники безопасности при работе с электрооборудованием.

3.4.7.2 Проверка аккумуляторной батареи



ОСТОРОЖНО!

Во избежание взрыво- и пожароопасных ситуаций запрещено курение, использование открытого огня, пайки либо иные работы, сопровождающиеся искрообразованием!

► При выполнении работ наденьте защитные очки и перчатки

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

☐ Машина находится в положении техобслуживания.

☐ Зажигание выключено.

☐ Дверца аккумуляторного ящика открыта (ящик с аккумуляторными батареями располагается с правой стороны в задней части машины).

- В наличии дистиллированная вода и средства индивидуальной защиты (защитные очки, резиновые перчатки, одежда).

Чистка, проверка и смазка соединений аккумуляторной батареи

- ▶ Отключить массу (нажать на кнопку массы, обесточив систему электрооборудования машины) рис. 3.116 показано синей стрелкой.
- ▶ Снять присоединительные клеммы с полюсных выводов аккумулятора рис. 3.117.
- ▶ Очистить поверхности аккумулятора от загрязнений рис. 3.116.

Для удобства очистки от загрязнений, аккумуляторы извлечь из аккумуляторного отсека, предварительно отсоединив крепление.

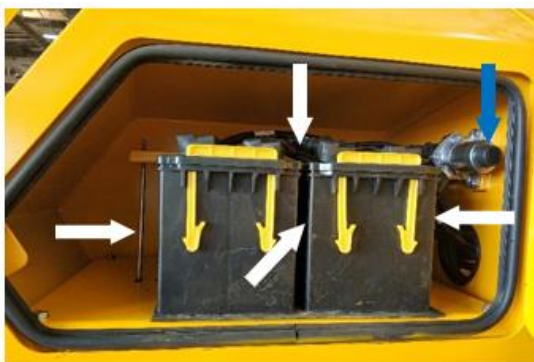


Рисунок 3.116. Чистка аккумуляторов (видимые стороны показаны стрелками)

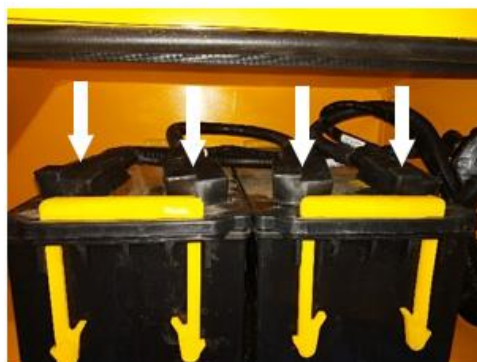


Рисунок 3.117. Клеммы и полюсные выводы

- ▶ Очистить присоединительные клеммы и полюсные выходы.

В случае извлечения аккумуляторов, установить аккумуляторы в аккумуляторный отсек и закрепить штатным крепежом.

- ▶ Установить присоединительные клеммы на полюсные выводы аккумулятора, проконтролировать надежность соединений.
- ▶ Смазать клеммы и полюсные выводы аккумулятора специальной смазкой, предотвращающей образование окислов.
- ▶ Включить массу.

Проверка уровня электролита, зарядка, измерение плотности электролита в аккумуляторной батарее

Проверка уровня электролита в аккумуляторной батарее

В условиях повышенных температур окружающего воздуха уровень электролита в аккумуляторной батарее может падать в следствии испарения дистиллированной воды из аккумулятора.

- ▶ Отключить массу (нажать на кнопку массы, обесточив систему электрооборудования машины) рис. 3.116 показано синей стрелкой.
- ▶ Снять присоединительные клеммы с полюсных выводов аккумулятора рис. 3.117.
- ▶ Извлечь аккумуляторы из отсека, предварительно сняв крепеж.

- Открыть пробки наливных горловин во всех отсеках (для открытия вращать пробку против часовой стрелки) аккумуляторной батареи рис. 3.118.

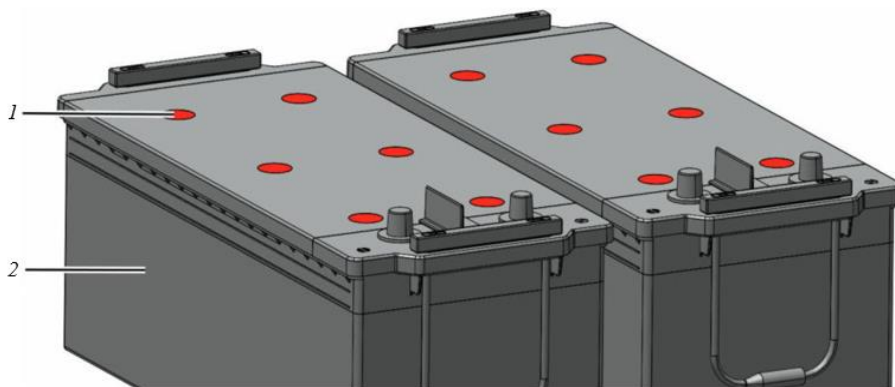


Рисунок 3.118. Аккумуляторные батареи

1 – пробка заливной горловины; 2 – корпус аккумулятора

- Проверить уровень электролита в отсеках аккумуляторной батареи. Уровень электролита должен быть на 15 мм выше верхнего края пластины.
- Долить (довести уровень до нормы), если уровень электролита над краем пластин менее 15 мм.

Долив производить дистиллированной водой, используя подходящую по размеру воронку. Превышение уровня (перелив) не допустимо. Излишки воды приведут к понижению плотности электролита, и, как следствие, при отрицательных температурах наружного воздуха электролит может замерзнуть.

- Закрыть пробки наливных горловин во всех отсеках (для закрытия вращать пробку по часовой стрелке) аккумуляторной батареи.

Зарядка аккумуляторной батареи



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Перед зарядкой дайте аккумуляторной батарее прогреться до температуры не менее чем 15 °С.

- Зарядите аккумуляторную батарею, если необходимо.

При зарядке соблюдайте инструкции по технике безопасности производителя аккумулятора.

Измерение плотности электролита в аккумуляторной батарее

Запрещается производить измерение плотности электролита сразу после процедур корректировки уровня и зарядки аккумуляторной батареи. Измеренные значения могут отличаться от действительных. Для проверки плотности электролита используйте ареометр или рефрактометр. Описание работы приборов см. п. 3.4.5.4 Проверка температуры кристаллизации жидкости системы охлаждения.

- Открыть пробки наливных горловин во всех отсеках (для открытия вращать пробку против часовой стрелки) аккумуляторной батареи рис. 3.118.

- ▶ Измерить плотность электролита.

В случае, если измеренная плотность электролита при температуре окружающего воздуха 15 °С меньше 1,20 г/см³, произвести зарядку батареи.

- ▶ Зарядить аккумуляторную батарею, процедуру зарядки см. выше.
- ▶ По прошествии 30 минут после зарядки аккумулятора повторно измерить плотность электролита.

Закрыть пробки наливных горловин во всех отсеках (для закрытия вращать пробку по часовой стрелке) аккумуляторной батареи.

3.4.8 Бортовой редуктор

3.4.8.1 Проверка внешнего состояния и протечек

- ▶ Осмотреть редуктор механизма передвижения на наличие видимых повреждений и протечек рабочей жидкости.

Любые предметы, намотанные вокруг редуктора, могут повредить как сам редуктор, так и места его уплотнений.

- ▶ Удалить любые посторонние элементы, намотанные на редуктор (при обнаружении).

3.4.8.2 Проверка уровня масла

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания и размещена на ровной площадке.
- ☐ Пробка для слива масла 2 расположена в самой нижней точке, рис. 3.119. Двигая машину вперед и назад обеспечьте требуемое положение редуктора).
- ☐ Динамометрический ключ в наличии.

- ▶ Очистить поверхность редуктора в месте расположения пробки 1 для заправки маслом от загрязнений см. рис. 3.119.

Маслоналивное отверстие одновременно является контрольным для проверки уровня масла в бортовом редукторе.

- ▶ Отвернуть пробку 1 для заправки маслом рис. 3.119.

Нормальным (необходимо-достаточным) считается уровень, когда масло слегка вытекает или его уровень находится на уровне наливного отверстия. Если уровень масла не соответствует нормальному, произвести его дозаправку. Дозаправку производить маслом см. п. 3.2.1 Заправляемые смазочные материалы.

- ▶ Долить масло – довести уровень до нормального.
- ▶ Закрыть наливную пробку, затянув моментом в 120 Н·м.

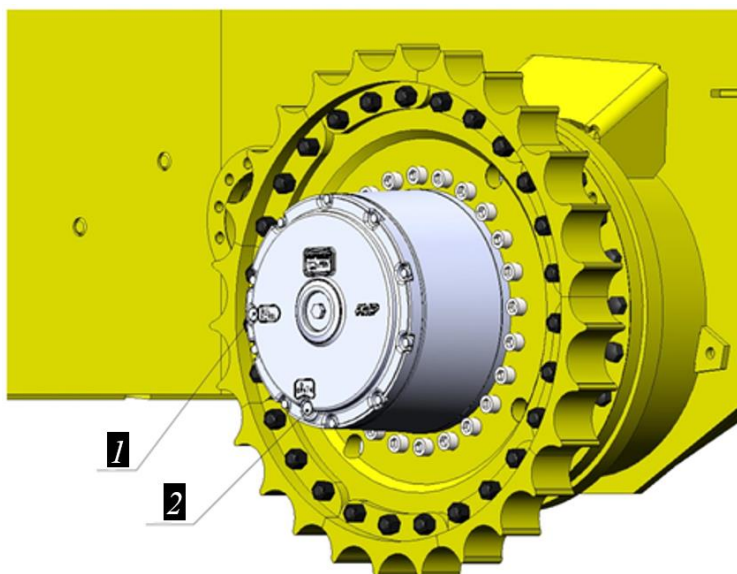


Рисунок 3.119. Процедура Проверки уровня масла в бортовом редукторе
1 – наливная пробка; 2 – сливная пробка

3.4.8.3 Замена масла

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания и размещена на ровной площадке.
- ☐ Пробка для слива масла 2 расположена в самой нижней точке 3.120. (Двигая машину вперед и назад обеспечьте требуемое положение редуктора).
- ☐ Масло разогрето до рабочей температуры.
- ☐ Емкость, подходящая по объему, и динамометрический ключ в наличии.

- ▶ Очистить поверхность редуктора в местах расположения пробок для слива и заправки масла от загрязнений (для исключения попадания грязи во внутреннюю полость редуктора) см. поз. 1 и 2, рис. 3.120.
- ▶ Отвернуть пробку для слива масла 2, рис. 3.120.
- ▶ Слить отработанное масло в предварительно подготовленную тару.
- ▶ Навернуть сливную пробку 2 и затянуть ее моментом 120 Н·м.

Слитое масло осмотреть на наличие продуктов износа. Для этого дать отстояться маслу (5...10 минут), пока все взвешенные частички осядут на дно тары. Аккуратно слить отстоявшееся масло в другую подходящую емкость, осадок не сливать. Любым удобным предметом размешать оставшийся осадок и пропустить его через бумажный фильтр. В случае обнаружения в бумажном фильтре большого количества продуктов износа прекратить эксплуатацию до устранения причины образования износа.

- ▶ Выкрутить наливную пробку 1, рис. 3.120.
- ▶ Через наливное отверстие заправить в редуктор свежее масло, объем и тип заправляемого масла см. п. 3.2.1 Заправляемые смазочные материалы.

Заправку производить до момента пока из наливного отверстия не начнет вытекать масло. Как только масло начнет вытекать, прекратить заправку, закрыть наливное отверстие.

- ▶ Навернуть пробку, затянув моментом в 120 Н·м.
- ▶ Замыть (зачистить) следы подтеков масла из отверстий 1 и 2, рис. 3.120 легкоиспаряющейся жидкостью или чистой ветошью.

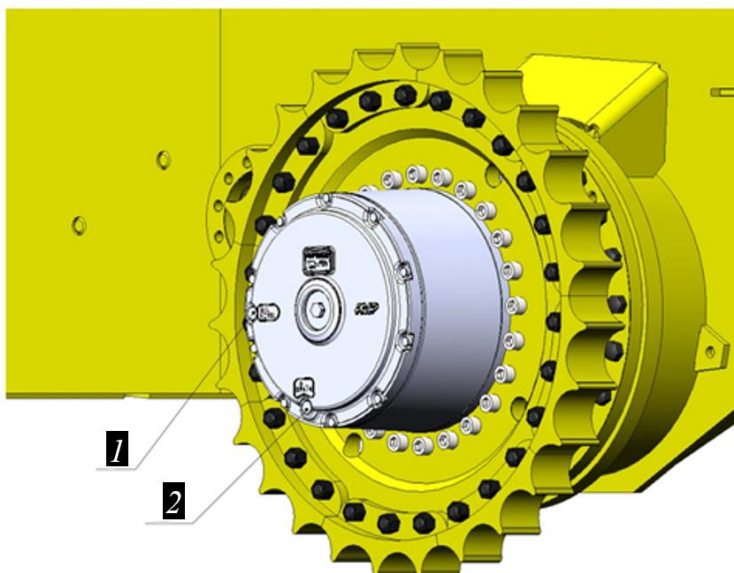


Рисунок 3.120. Процедура замены масла в бортовом редукторе

1 – наливная пробка; 2 – сливная пробка

3.4.9 Ходовая часть, поддерживающие и опорные катки, направляющие колеса, гусеницы

3.4.9.1 Проверка момента затяжки крепежных винтов, болтов и гаек деталей ходовой части машины

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Динамометрический ключ в наличии.

Проверка момента затяжки

- ▶ Визуальная проверка (внешний осмотр) крепежа на башмаках звеньев гусеницы и ведущей сегментной шестерне.
- ▶ Проверка момента затяжки.

Момент затяжки крепления башмаков звеньев гусеницы (проверка) рис. 3.121.

Момент затяжки башмачных болтов трактов

Болты	Для трактов	Для соединительного (концевого) звена
M20x1,5	500-700 Н·м	500-700 Н·м



Рисунок 3.121. Проверка затяжки крепежа бабмаков звеньев гусеницы

Момент затяжки болтов крепления звездочки

Болты	Размер зева ключа	Для сегментов
M20	30	530^{+25} Н·м
M24	36	700^{+42} Н·м

Момент затяжки для болтов сегментов

Болты	Размер зева ключа	Для сегментов
M20x1,5	30	588^{+49} Н·м

3.4.9.2 Проверка натяжных колес, опорных и поддерживающих катков на герметичность

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель заглушен.

Натяжное колесо

- Проведите визуальный осмотр рис. 3.122.

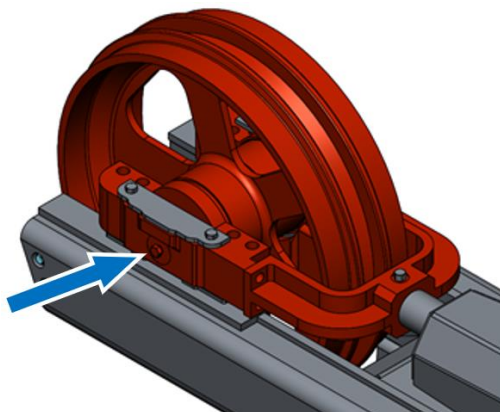


Рисунок 3.122. Внешний осмотр и процедура смазки натяжного колеса

В процессе эксплуатации натяжное колесо осматривается и дозаправляется смазкой. Периодичность обслуживания представлена в п. **3.1 График технического обслуживания и контроля**. На заводе-изготовителе колесо заправлено смесью смазки ШРУС-4М по ГОСТ 23258-78 и масла трансмиссионного ТЭП-15 по ГОСТ 23652-79 в количестве не менее 0,3 кг. При дозаправке использовать смазку ЦИАТИМ-208 или ШРУС-4М. **Литол 24 для смазки использовать запрещено. Разборка натяжных колес в период гарантийного срока запрещается.**

Монтаж и демонтаж направляющего (натяжного) колеса производить с помощью подъемно-транспортных механизмов, масса колеса составляет 277 кг.

Уровень масла проверять по вытеканию масла из каналов осей при вывернутых пробках, рис. 3.122.

Для смазки необходимо:

- Выкрутить пробки на натяжном коле (на рис. 3.122 показано стрелкой);
- Рычажно-плунжерным шприцом заполнить колесо смазкой;
- Вкрутить пробку, убрать следы смазки, вышедшей наружу.

Основные параметры и нормы техобслуживания натяжного колеса:

Параметры	Размеры, мм		Мероприятия
	Номинальный	Предельно-допустимый	
Диаметр беговой дорожки	756	744	Заменить
Ширина колеи	102	86	Наплавить или заменить
Осевой люфт колеса	0,4	0,8	Убрать дополнительную прокладку
Толщина обода	18	10	заменить

Опорные и поддерживающие катки

- Провести визуальный осмотр рис. 3.123;
- Проверить затяжку крепежных соединений.

При обнаружении утечки масла из катка(ов) произвести его замену.

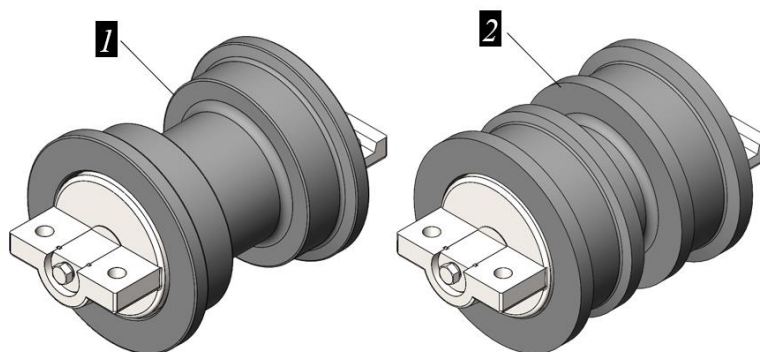


Рисунок 3.123. Внешний осмотр опорных и поддерживающих катков

1 – однобортный опорный или поддерживающий каток; 2 – двубортный опорный каток

Каток на заводе-изготовителе заправлен трансмиссионным маслом ТСп-10 по ГОСТ 23652 в объеме от 300 до 350 см³. В процессе эксплуатации не допускается течи масла из-под опорных крышек.

Разборка катков в период гарантийного срока запрещается!

Монтаж и демонтаж опорных и поддерживающих катков производится с помощью подъемно-транспортных механизмов, масса однобортного 77,5 кг, масса двубортного 84,5 кг.

Основные параметры и нормы техобслуживания катка:

Параметры	Размеры, мм		Мероприятия
	Номинальный	Предельно-допустимый	
Диаметр беговой дорожки	222	207	Заменить
Ширина колеи	209,2/106*	229,2/86*	Наплавить или заменить
Осевой люфт ролика	0,4	0,8	Убрать дополнительную прокладку

* – Значения для внутренней реборды опорного двубортного катка

3.4.9.3 Проверка и регулировка натяжения гусениц

Общие сведения

В процессе эксплуатации не допускается работа с ослабленным креплением башмаков гусениц. Цепи гусеницы изготавливаются с закрытым шарниром с жидкой смазкой. Шарниры гусеницы заправлены жидкой смазкой на весь срок службы.

Обслуживание гусеницы:

Через 50 и через 200 моточасов проверить момент затяжки болтов звеньев. При ослаблении затяжки болтов в процессе эксплуатации произвести затяжку болтов звеньев моментом от 500 до 700 Н·м (от 50 до 70 кгс·м).

Первые 50 моточасов через каждые 10 моточасов, затем каждые 100 моточасов проверить момент затяжки болтов замыкающих звеньев. При ослаблении произвести затяжку болтов моментом от 500 до 700 Н·м (от 50 до 70 кгс·м).

Основные параметры и нормы техобслуживания цепи гусеницы:

Параметры	Размеры, мм		Мероприятия
	Номинальный	Предельно-допустимый	
Шаг цепи	203	211	Заменить
Высота звена	123	115	Заменить
Высота грунтозацепа	65	30	Заменить
Наружный диаметр втулки	70	65 или сквозной износ	Заменить

Регулярно проверяйте натяжение гусеницы, при необходимости выполняйте ее натяжение. Чрезмерное натянутая гусеница увеличивает накопление грязи и повышает

износ. Недостаточно (слабо) натянутая гусеница может перескочить через зубья ведущей шестерни, повредить их, см. рис. 3.124.

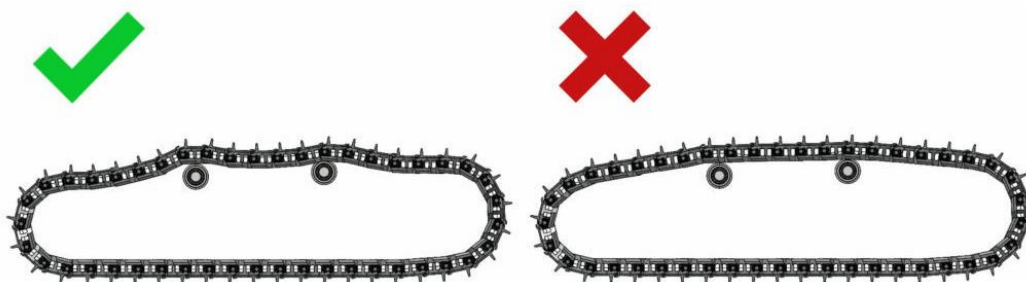


Рисунок 3.124. Натяжение гусеницы
Слева гусеница натянута нормально; справа гусеница перетянута

Проверка натяжения гусеницы

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- Машина находится в положении техобслуживания и размещена на ровной, по возможности горизонтальной площадке.
- Измерительная линейка в наличии.
- ▶ Двигая машину взад и вперед (1...2 м) по прямой обеспечить равномерность натяжения гусеницы.
- ▶ Разместите измерительную линейку на гусенице между натяжным колесом и крайнем (ближайшем) поддерживающим катком см. рис. 3.125 или между ведущей шестерни и крайнем (ближайшем) поддерживающим катком.

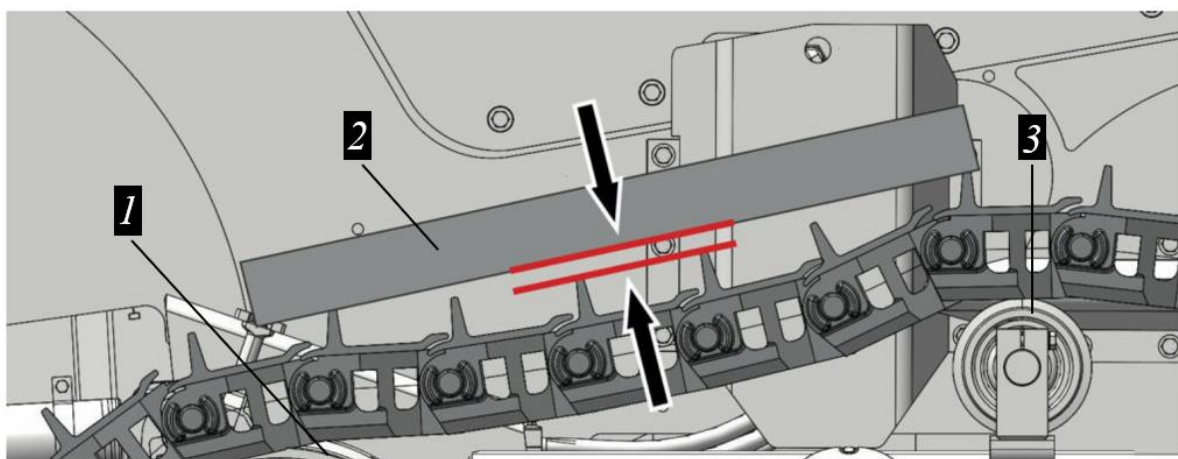


Рисунок 3.125. Проверка натяжения гусеницы
1 — натяжное колесо; 2 — измерительная линейка; 3 — крайний (ближайший) поддерживающий каток

- ▶ Измерить провисание гусеницы на свободном участке цепи между нижней кромкой измерительной линейки и грунтозацепом звена, см. рис. 3.125.

Гусеница отрегулирована правильно, если величина провисания составляет 20 – 50 мм. Повторно проверить величину натяжения гусеницы после движения бульдозера «назад»

перед» (обязательно условие – остановка после движения вперед). В случае, если измеренная величина провисания выходит за допустимый диапазон произвести регулировку натяжения гусеницы.

Натяжение гусеницы

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания и размещена на ровной, по возможности горизонтальной площадке.
- ☐ Рычажно-плунжерный шприц в наличии.
- ▶ Очистить защитную крышку 1 и прилегающую к крышке область от загрязнений, рис. 3.126.
- ▶ Открутить 2 винта крепления крышки 2, рис. 3.126.
- ▶ Извлечь винты и снять крышку 1.

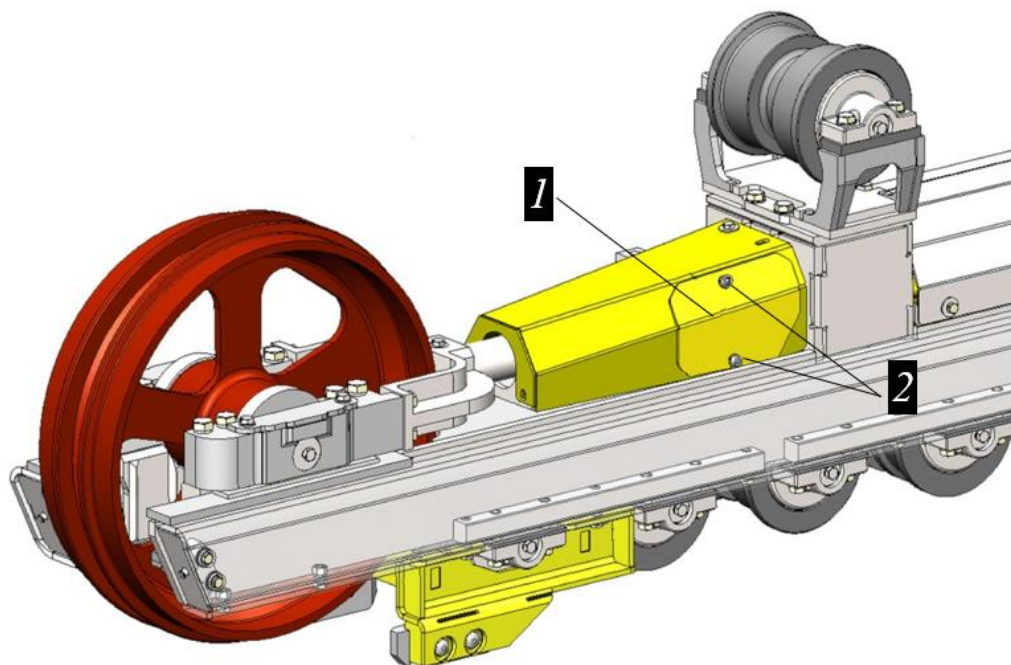


Рисунок 3.126. Крышка на раме гусеничной тележки

1 – защитная крышка; 2 – винт

- ▶ Снять пылезащитный колпачок 1 с пресс-масленки 2 рис. 3.127.

Натяжение гусениц происходит за счет перемещения поршня при заполнении внутренней полости консистентной смазкой через пресс-масленку 2, рис. 3.127 рычажно-плунжерным шприцем.

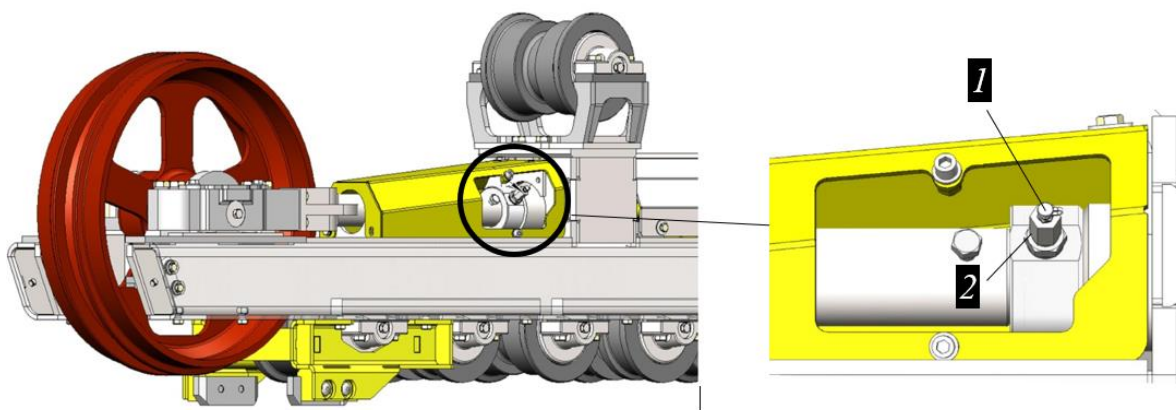


Рисунок 3.127. Место расположения пресс-маслёнки для натяжения гусеницы
1 – пылезащитный колпачок; 2 – пресс-масленка

Для натяжения гусеницы необходимо добавить консистентную смазку (см. п. 3.2.1 **Заправляемые смазочные материалы**) в гидравлический механизм натяжения с помощью рычажно-плунжерного шприца.

- ▶ Предварительно вывернуть пресс-масленку 2, рис. 3.127 на 1-2 оборота.



ОСТОРОЖНО!

Для исключения возможных травмоопасных ситуаций запрещается при ослаблении гусеницы полностью выворачивать пресс-масленку 2, рис. 3.127, так как при этом может произойти срыв резьбы клапана и выброс смазки под большим давлением.

- ▶ Ввернуть резьбовой частью удлинитель рычажно-плунжерного шприца в пресс-масленку 2, рис. 3.127.
- ▶ Произвести закачку смазки в полость механизма натяжения, до тех пор, пока из-под пресс-масленки через резьбу не начнет выходить смазка (для удаления воздуха из системы).
- ▶ Завернуть пресс-масленку до упора и продолжить закачку смазки, до необходимого натяжения гусеницы.
- ▶ Вывернуть шприц, закрыть пресс-масленку 2 пылезащитным колпачком 1, рис. 3.127.
- ▶ Проверить натяжение гусеницы (процедура проверки см. выше).
- ▶ Установить защитную крышку 1, завернуть крепежные винты 2, рис. 3.126.

Для ослабления натяжения гусеницы необходимо вывернуть пресс-масленку 2, рис. 3.127 не более чем на 2 оборота, лишняя смазка выдавится из-под клапана через резьбу за счет избыточного давления в гидроцилиндре, натяжение с гусеницы будет снято. Визуально гусеница провиснет на тележке в области поддерживающих катков.

3.4.9.4 Замена гусеницы

Демонтаж и монтаж гусеницы с замыкающими полузвеньями типа «Крокодил»

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- Машина находится в положении техобслуживания и размещена на ровной, по возможности горизонтальной площадке.
- ▶ Очистить защитную крышку 1 и прилегающую к крышке область от загрязнений, рис. 3.128.
- ▶ Выкрутить 2 винта крепления крышки поз. 2, снять крышку 1, рис. 3.128.

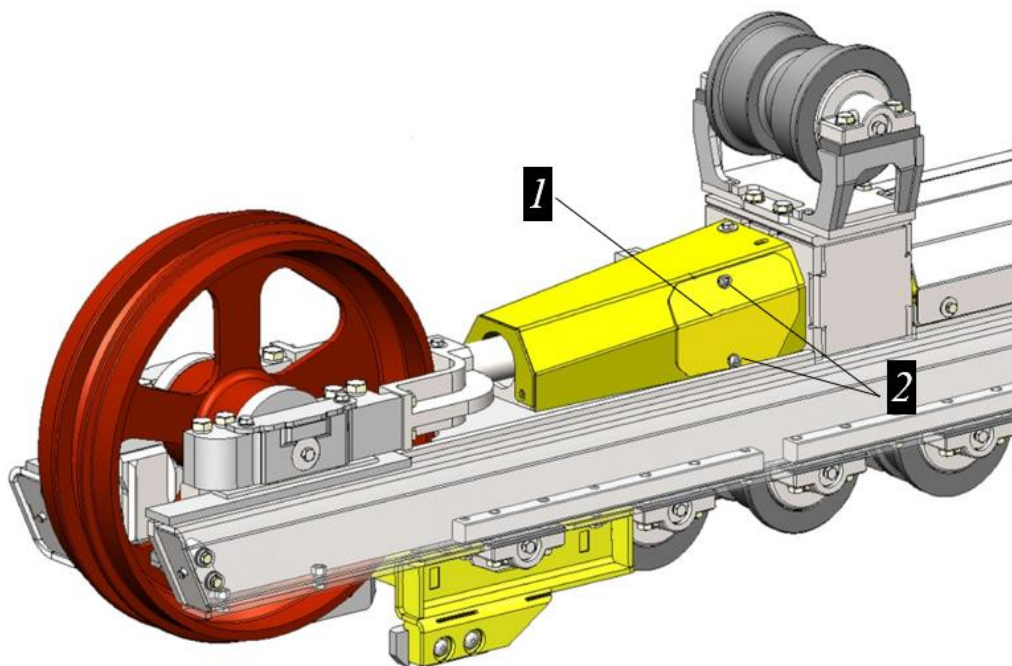


Рисунок 3.128. Крышка на раме гусеничной тележки

1 – защитная крышка; 2 – винт

- ▶ Снять пылезащитный колпачок 1 с пресс-масленки 2 рис. 3.129.
- ▶ Вывернуть пресс-масленку 2, рис. 3.129 на 2 оборота.

Дождаться пока давление в механизме натяжения сравняется с атмосферным.

- ▶ Полностью вывернуть пресс-масленку 2, рис. 3.129.



ОСТОРОЖНО!

Для исключения возможных травмоопасных ситуаций запрещается при ослаблении гусеницы полностью выворачивать пресс-масленку 2, рис. 3.129, так как при этом может произойти срыв резьбы клапана и выброс смазки под большим давлением.

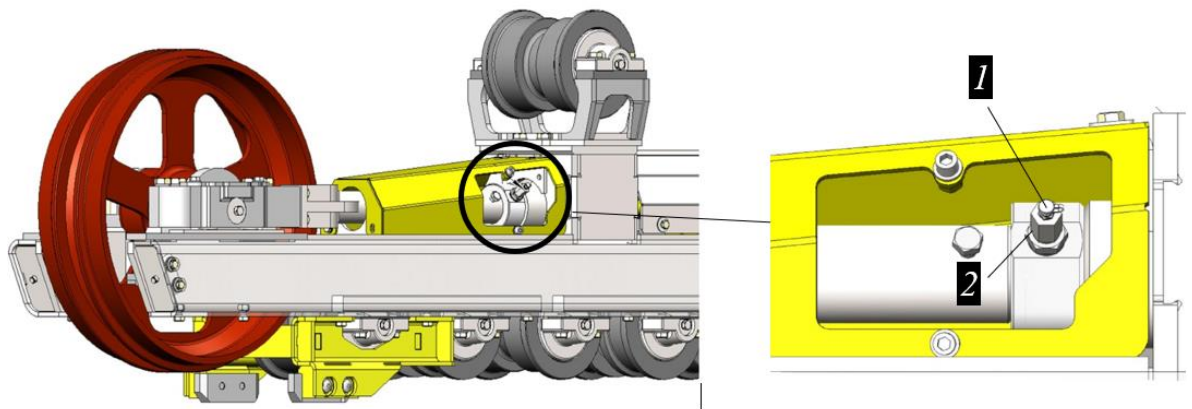


Рисунок 3.129. Место расположения пресс-маслёнки для натяжения гусеницы
1 – пылезащитный колпачок; 2 – пресс-масленка

- ▶ Спереди, под натяжное колесо установить подпорку 1, например, деревянный брусок рис. 3.130.
 - ▶ Медленно наехать натяжным колесом 3 на подпорку 1 см. рис. 3.130.
- Натяжное колесо, воздействуя на поршень механизма натяжения, переместится в направлении стрелки до упора, сняв натяжение с цепи.
- ▷ Замыкающие полузвенья 2 при этом должны располагаться примерно над направляющим колесом 3, рис. 3.130.

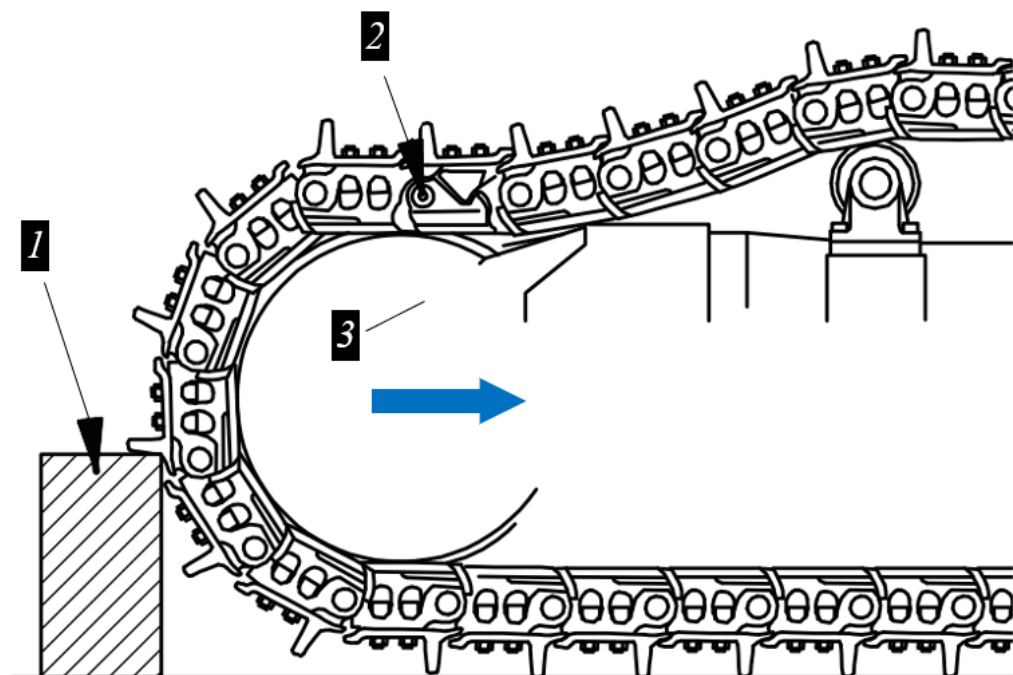


Рисунок 3.130. Процедура снятия натяжения с гусеничной цепи
1 – подпорка (деревянный брусок); 2 – замыкающие полузвенья; 3 направляющее (натяжное) колесо

- ▶ Ослабить болты крепления 1 башмака гусеницы (повернув на 1-2 витка), рис.3.124.

После ослабления болты 1 должны свободно вращаться без заедания. В случае, если болты 1 вращаются с трудом или подклинивают, это может указывать на то, что натяжение гусеницы снято не полностью.

- ▶ Выкрутить крепежные болты 1.
- ▶ Снять башмак гусеницы 2, разъединить замыкающие полузвенья 3 и 4, рис. 3.131.

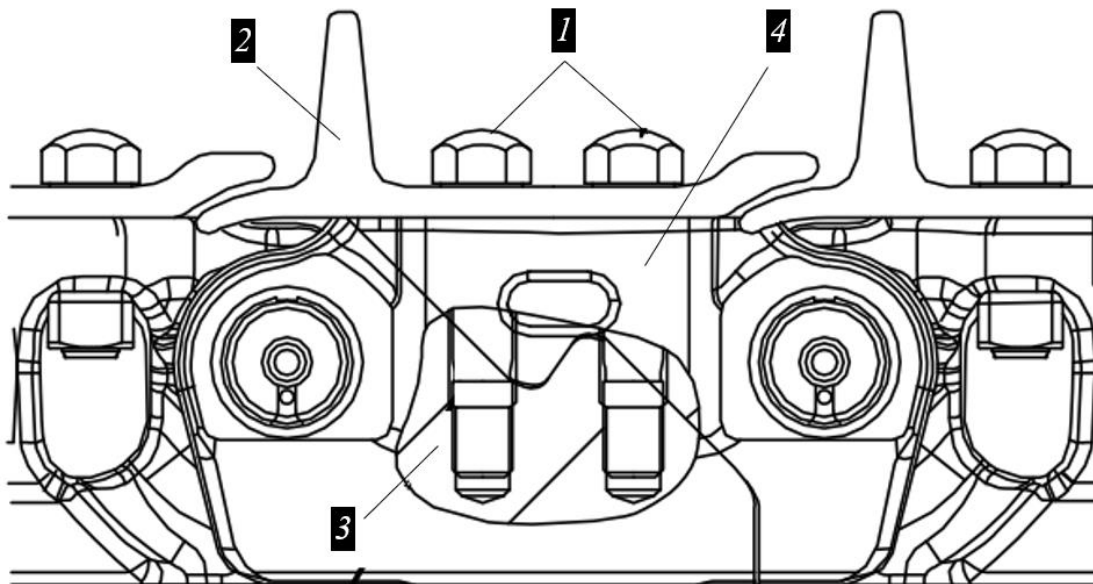


Рисунок 3.131. Процесс разъединения замыкающих полузвеньев цепи

1 – крепежные болты; 2 – башмак гусеницы; 3 и 4 – замыкающие полузвенья цепи типа «Крокодил»

- ▶ Двигаясь назад, переместить машину на край демонтируемой гусеницы.
- ▶ Соосно демонтируемой гусеницы разместить новую гусеницу. Связать концы старой и новой гусениц подходящей проволокой.
- ▶ Аккуратно передвигая машину назад, наехать на новую гусеницу.

Движение по гусенице продолжать до момента, когда направляющее колесо пройдет замыкающее полузвено.

- ▶ Разъединить (отвязав проволоку) старую и новую цепи.

Со стороны направляющего колеса к замыкающему полузвену 1, любым удобным способом привязать один конец троса или канат 2, рис. 3.132.

- ▶ Другой конец троса/канат закрепить к звездочке бортового редуктора. 3, рис. 3.132.

Для того, чтобы гусеничная цепь 2 не застревала, между элементами тележки 3 и не провисала в момент соединения полузвеньев, установите подходящие по форме и размеру бруски 1, см. рис. 3.133.

- ▶ Вращая звездочку редуктора свести концы полузвеньев гусеницы вместе. После соединения («застегивания») полузвеньев проконтролировать соосность отверстий.

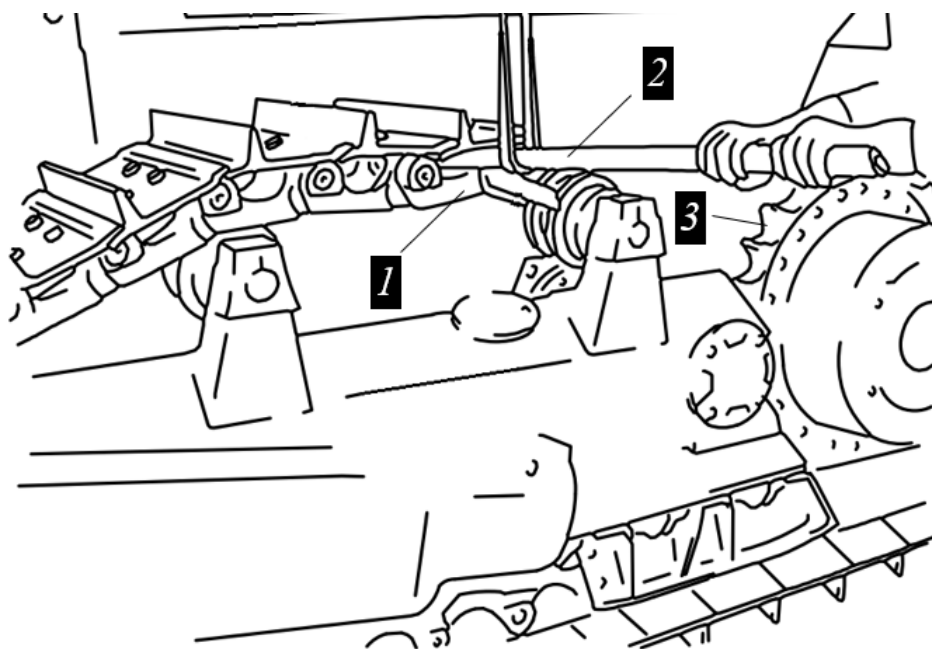


Рисунок 3.132. Процесс установки гусеницы на тележку

1 – замыкающее полузвено; 2 – трос или канат; 3 – звездочка бортового редуктора

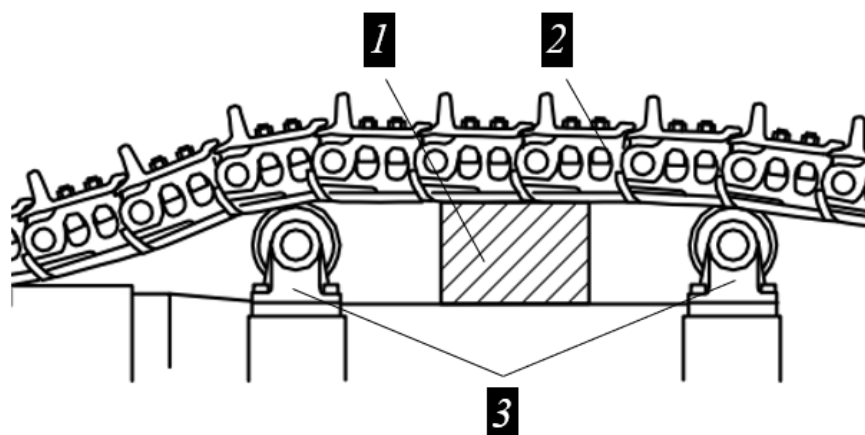


Рисунок 3.133. Процесс установки гусеницы на тележку

1 – брусок; 2 – гусеничная цепь; 3 – элементы тележки

- Установить башмак 2, наживить крепежные болты 1, рис. 3.131.
- Затяжку болтов производить согласно схеме, представленной на рис. 3.134, моментом 500 -700 Н·м.
- Натянуть гусеницу.

Процедура натяжения см. п. 3.4.9.3 Проверка и регулировка натяжения гусениц.

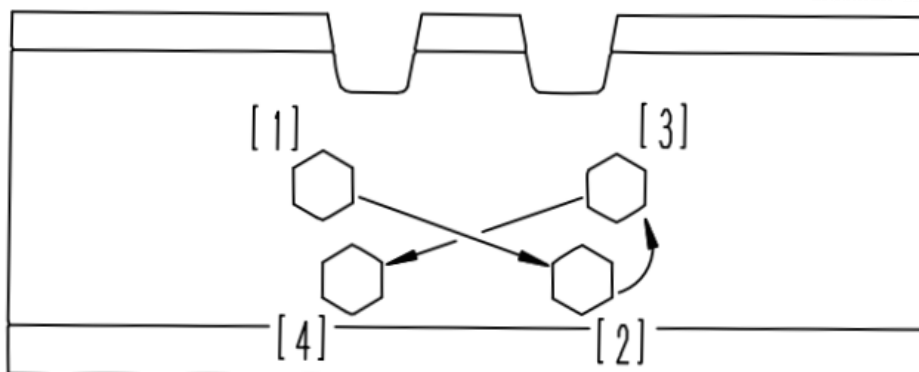


Рисунок 3.134. Схема затяжки крепежных болтов башмака гусеницы

3.4.9.5 Смазка осей балансирной балки

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Рычажно-плунжерный шприц в наличии.

Центральная ось балансирной балки оборудована пресс-масленкой; ее необходимо смазывать с периодичностью, указанной в графике работ по контролю и ТО, см. п. 3.1.

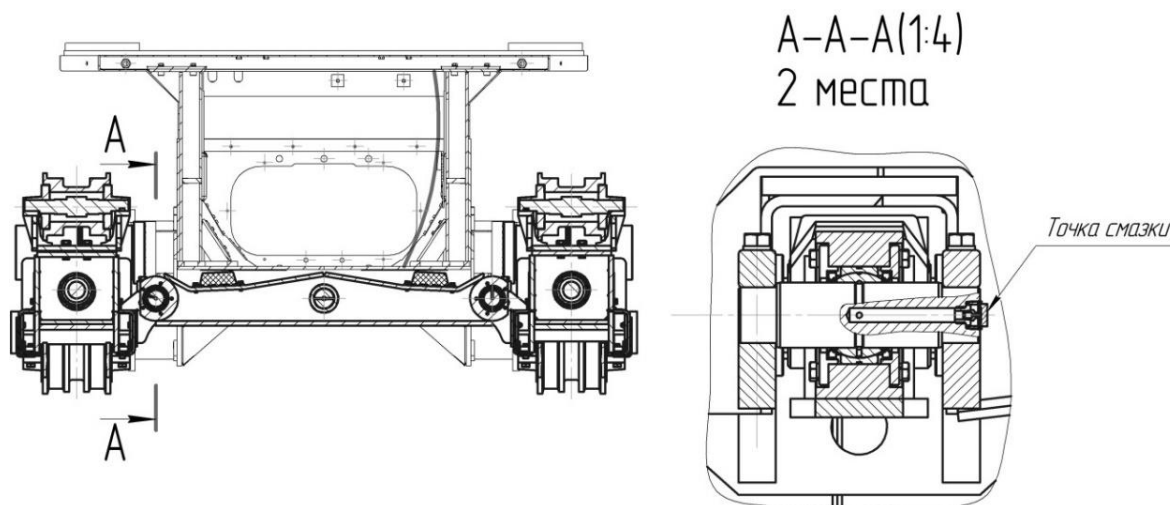


Рисунок 3.135. Точка смазки оси балансирной балки

Смазка центральной оси балансирной балки

Для смазки центральной оси необходимо:

- ▶ Открыть левую створку подкапотного пространства.
- ▶ Снять пылезащитный колпачок с пресс-масленки.
- ▶ Ввернуть резьбовой частью удлинитель рычажно-плунжерного шприца в пресс-масленку (место расположения пресс-масленки на рис. 3.136 показана стрелкой).
- ▶ Рычажно-плунжерным шприцом закачать консистентную смазку в объеме 10 см³.

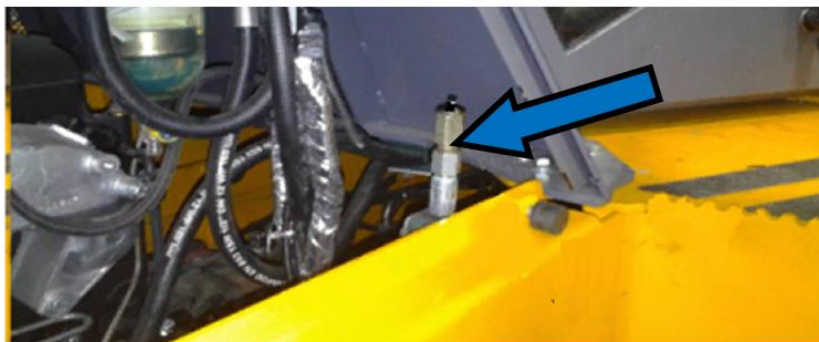


Рисунок 3.136. Точка смазки центральной оси балансирной балки в моторном отсеке

Тип и наименование применяемой консистентной смазки см. п. 3.2.1 **Заправляемые смазочные материалы.**

- ▶ Вывернуть шприц, закрыть пресс-масленку пылезащитным колпачком.
- ▶ Закрывать левую створку подкапотного пространства.

Смазка боковых осей балансирной балки

Точки смазки (2 шт. слева и справа) боковых осей балансирной балки расположена сбоку см. рис. 3.137.

- ▶ Очистить от загрязнений область размещения пробки.
 - ▶ Выкрутить пробку, закрывающую пресс-масленку см. рис. 3.137.
 - ▶ Ввернуть резьбовой частью удлинитель рычажно-плунжерного шприца в пресс-масленку.
 - ▶ Закачать консистентную смазку, закачку производить до выхода чистой смазки.
- Тип и наименование применяемой консистентной смазки см. п. 3.2.1 **Заправляемые смазочные материалы.**
- ▶ Вывернуть шприц, вкрутить пробку, закрывающую пресс-масленку.

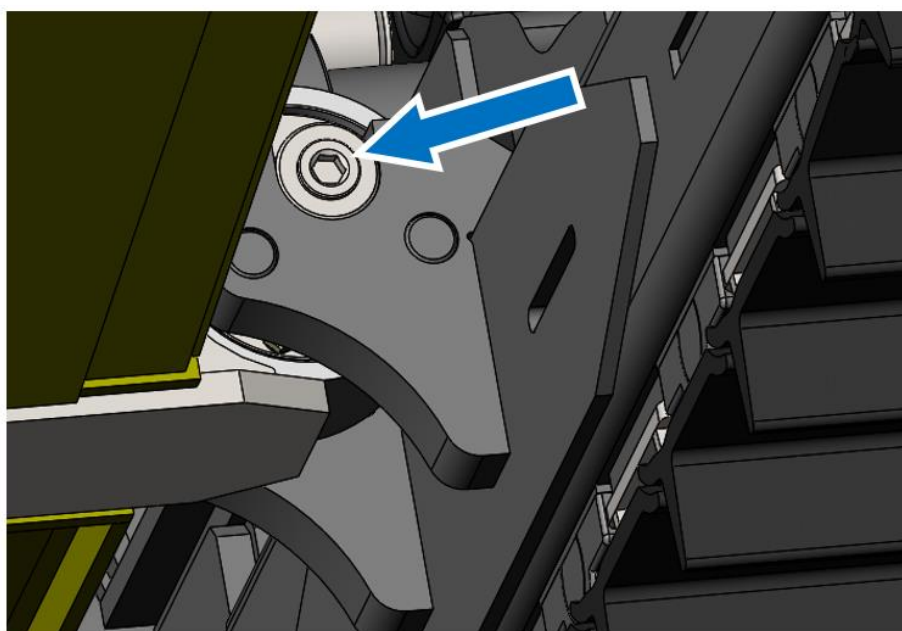


Рисунок 3.137. Точки смазки боковых осей балансирной балки

3.4.10 Рабочее оборудование

3.4.10.1 Проверка ножей и зубьев навесного оборудования на износ

Во избежание незапланированных отказов, обусловленных повреждением рабочего навесного оборудования (отвал, рыхлительное оборудование), необходимо производить замену изнашиваемых элементов до достижения их предельного состояния.

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель остановлен.

Проверка ножей отвала бульдозерного оборудования на износ

- ▶ Поднимите отвал над землей не менее чем на 5 см;
- ▶ Установите подпорки под отвал для исключения самопроизвольного опускания;
- ▶ Тщательно очистите ножи от загрязнений;
- ▶ Осмотрите ножи на предмет износа или повреждений см. рис. 3.138.

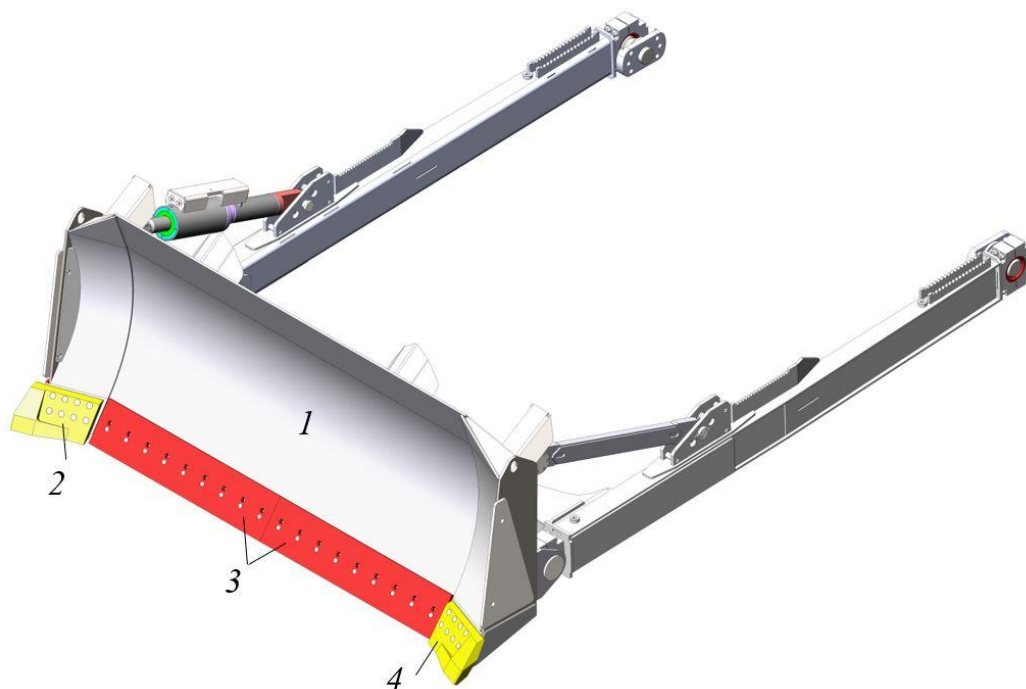


Рисунок 3.138. Бульдозерное оборудование

1 – зеркало отвала; 2 – правый боковой нож; 3 – центральные ножи; 4 – левый боковой нож

Проверка коронки и протектора ножа рыхлителя на износ

- ▶ Поднимите нож рыхлителя над землей не менее чем на 5 см.
- ▶ Установите подпорки под рыхлитель, для исключения самоопускания.
- ▶ Очистите нож рыхлителя от загрязнений

- Осмотрите коронку и протектор ножа рыхлителя на предмет износа или повреждения см. рис. 3.139.

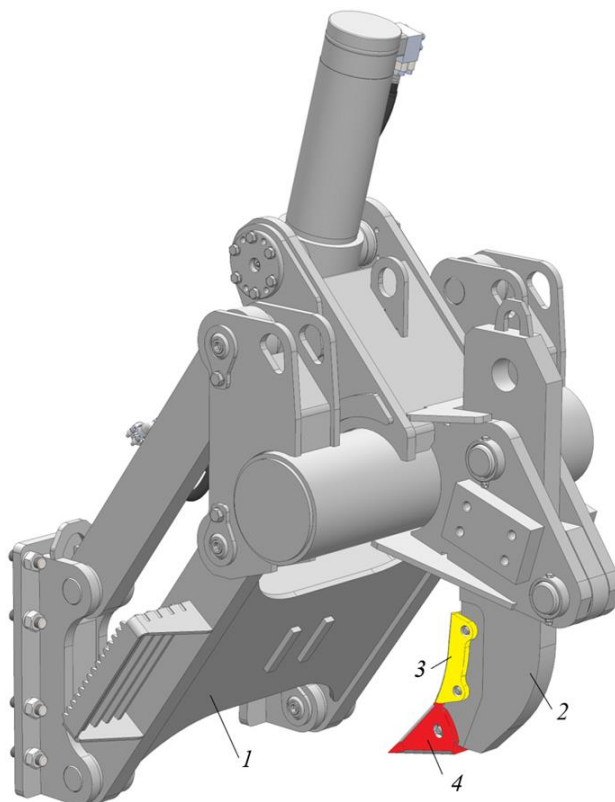


Рисунок 3.139. Рыхлитель в сборе

1 – рама рыхлительного оборудования; 2 – нож рыхлителя; 3 – протектор; 4 – коронка

3.4.10.2 Проверка центрального положения отвала

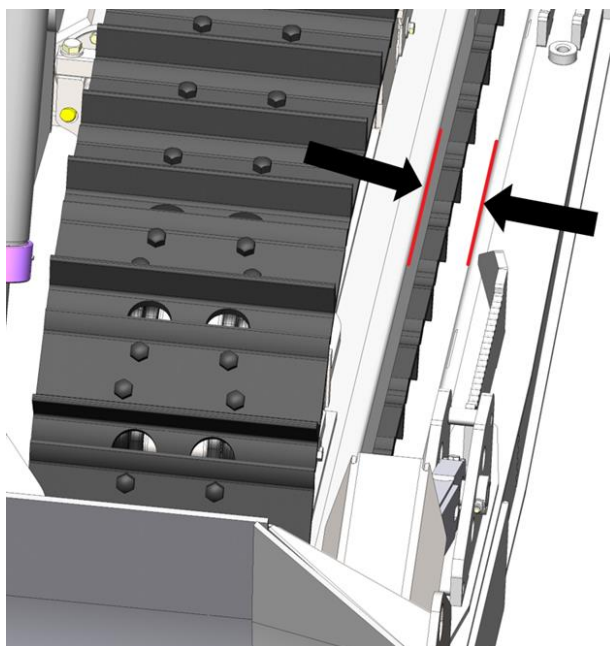


Рисунок 3.140. Измерение расстояние

Расстояние между телегой и брусом должно быть одинаковым с обеих сторон.

- Измерьте расстояние между брусом бульдозерного оборудования и телегой с обеих сторон.

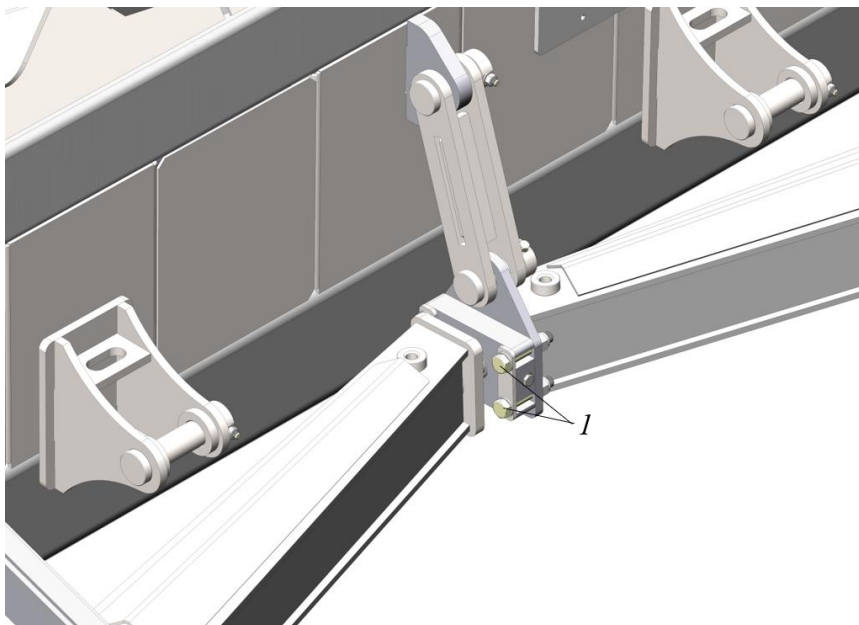


Рисунок 3.141. Центральный подшипник

1 – болт (4 шт.)

Если расстояние между телегой и брусом слева и справа не одинаковое:

- Ослабьте винты 1 на центральном соединении, рис. 3.141.
- Запустите машину.
- Отрегулируйте соединение осторожно поворачивая машину на месте.
- Измерьте расстояние между брусом бульдозерного оборудования и телегой с обеих сторон.
- Заглушите машину.
- Затяните винты 1 на центральном соединении с моментом затяжки 196-274 Н·м.

3.4.10.3 Проверка зазоров и износа опорных подшипников навесного рабочего оборудования

Грязь или наличие продуктов износа в парах трения вызывают износ подшипников. Износ можно выявить по увеличенному зазору между опорой и вкладышем подшипника или по посторонним звукам. Своевременная замена вкладышей предотвращает повреждение опор навесного рабочего оборудования.

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Двигатель заглушен.

Проверка подшипника сферической опоры

- Проверить зазор и наличие шумов в паре трения сферическая опора – вкладыш (номинальный зазор в паре трения составляет от 0 мм до 2,0 мм).

- В случае обнаружения увеличенного зазора заменить изношенные детали.
- Радиальный зазор между полиамидным вкладышем 3 и сферой 1 не должен превышать 2 мм. Если измеренная величина зазора превышает 2 мм необходимо отрегулировать зазор посредством уменьшения количества регулировочных прокладок 2 или заменить полиамидные вкладыши 3 см. рис. 3.142.
 - Повышенный шум в пре трения.

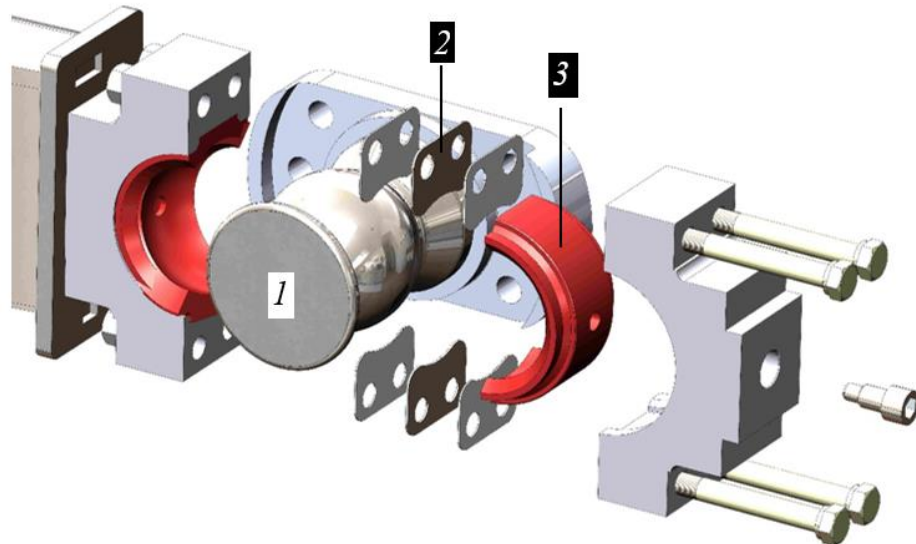


Рисунок 3.142. Сферическая опора

1 – сферическая опора; 2 – регулировочная пластина; 3 – полиамидный вкладыш

**ВНИМАНИЕ!**

Для замены полиамидных вкладышей сферической опоры обратитесь в службу сервиса ДСТ-Урал.

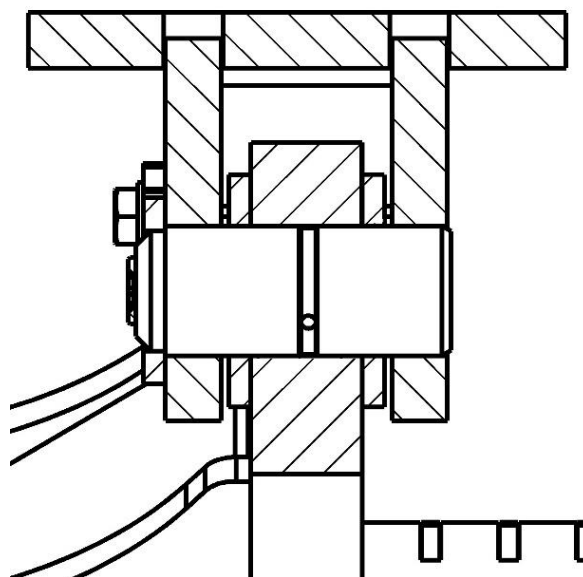
Проверка цилиндрической опоры пальца

Рисунок 3.143. Цилиндрическая опора пальца

Проверка радиального зазора

- Проверить зазор в проушинах, а также их износ.
- Заменить изношенные тяги на новые.

Заменить тяги, если:

- Радиальный зазор пальцев и проушин превышает 2 мм;
- Возникают подозрительные шумы.

Проверка радиального и осевого зазора в паре трения

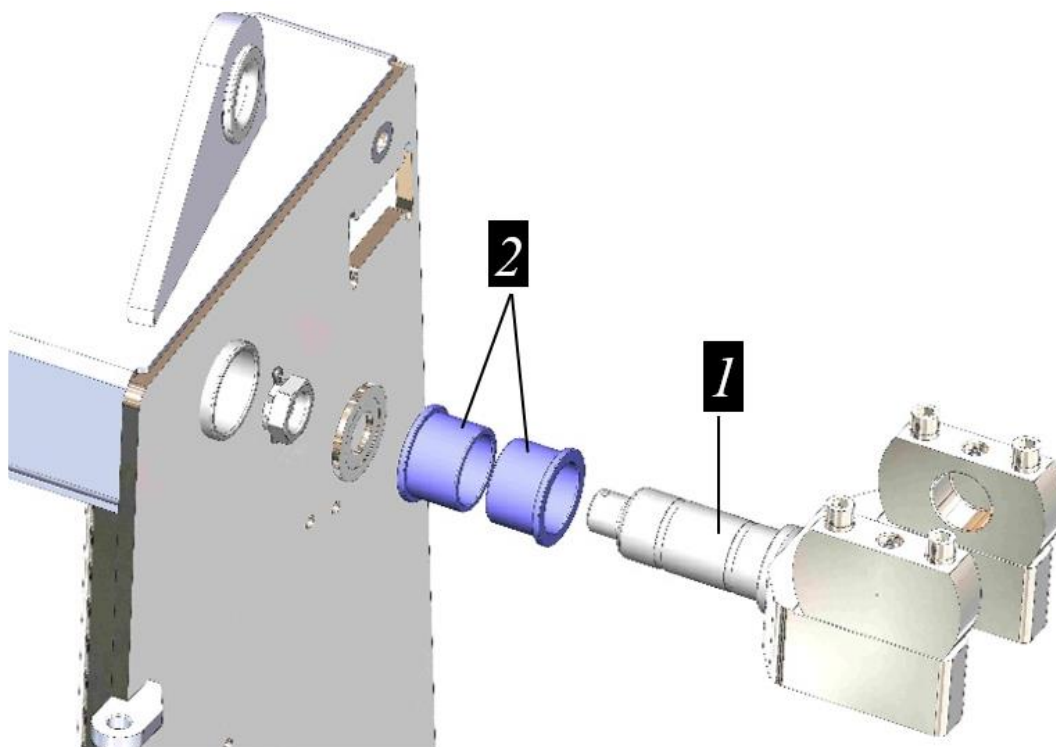


Рисунок 3.144. Цилиндрическая опора

1 – цилиндрическая опора; 2 – полиамидные вкладыши

3.4.10.4 Демонтаж и монтаж коронки и протектора ножа рыхлителя

Демонтаж



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность травмирования в результате опускания рабочего оборудования!

Запрещено производить работы под поднятым рабочим оборудованием.

- **Опустить рыхлитель на высоту 5-10 см над уровнем земли.**

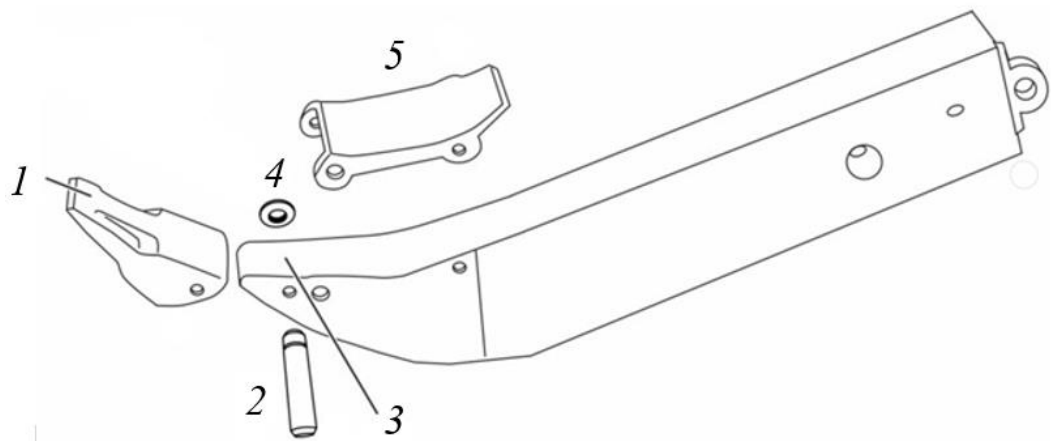


Рисунок 3.145. Коронка и протектор ножа рыхлителя

1 – коронка зуба; 2 – палец; 3 – нож рыхлителя; 4 – стопорное кольцо; 5 – протектор

Стандартное исполнение

Стопорное кольцо 4 и палец 2 можно использовать повторно, если они не были повреждены при демонтаже.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Откалывающийся частички металла!

Высок риск получить увечья.

- Носить защитные очки и защитные перчатки.
- Убедиться в отсутствии персонала в опасной зоне машины.

Монтаж

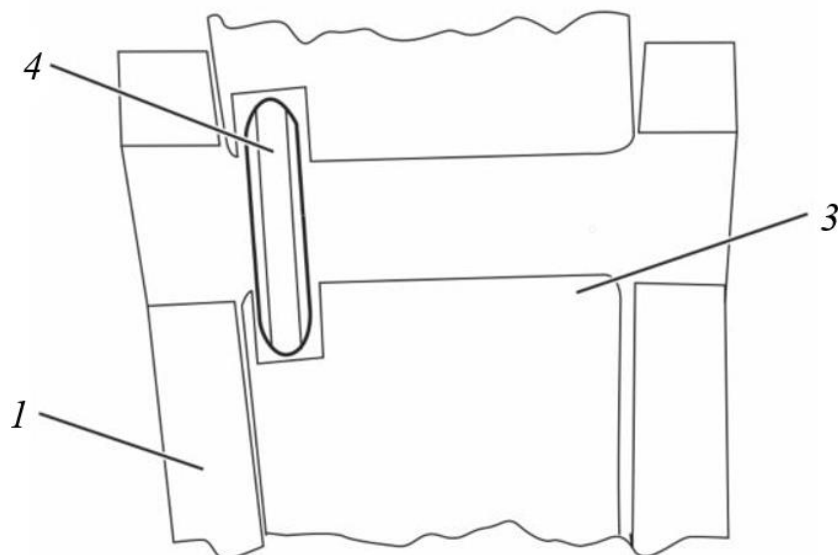


Рисунок 3.146. Установка кольца

1 – коронка зуба; 3 – нож рыхлителя; 4 – кольцо стопорное

- Вложить стопорное кольцо 4 в нож зуба 3, рис. 3.146.
- Надеть коронку зуба 1 на нож зуба 3, рис. 3.146.

**ВНИМАНИЕ!**

Палец прилегает неравномерно!

Повреждение стопорного кольца.

- Убедиться, что палец равномерно прилегает к кольцу.

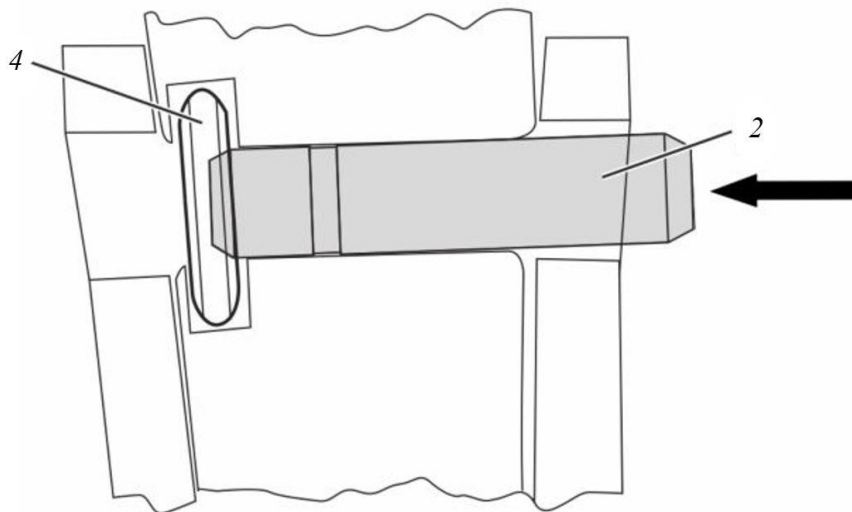


Рисунок 3.147. Установка пальца

2 – палец, 4 – кольцо стопорное

- Вдавить палец 2 в направлении стопорного кольца 4, до момента пока конус пальца 2 не будет контактировать с кольцом 4, см. рис. 3.147.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Откалывающийся частички металла!

Высок риск получить увечья.

- Носить защитные очки и защитные перчатки.
- Убедиться в отсутствии персонала в опасной зоне машины.

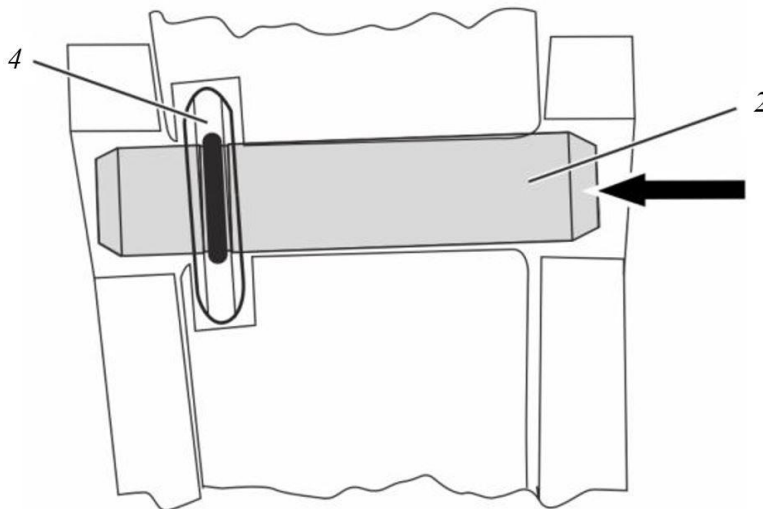


Рисунок 3.148. Запресовка пальца

2 – палец; 4 – кольцо стопорное

- ▶ Аккуратно впрессовать палец 2 используя молоток, рис.3.148.
 - ▷ Палец 2 фиксируется проточкой в стопорном кольце 4.
- Протектор 5, рис. 3.145, крепится на зубе рыхлителя аналогично коронке зуба.

3.4.11 Кабина оператора, система отопления и кондиционирования

3.4.11.1 Проверка функционирования системы отопления и кондиционирования воздуха в кабине оператора, осмотр протечек

Проверка функциональности

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- Дефлекторы обдува открыты.

- ▶ Пустите двигатель.

Панель управления климатической системой расположена в кабине слева над головой оператора, см. рис. 3.149.



Рисунок 3.149. Панель управления климатической системы кабины оператора

1 – регулятор скорости обдува (4-х ступенчатый); 2 – регулятор управления термостатом кондиционера бесступенчатый; 3 – регулятор управления краном отопителя бесступенчатый; 4 – клавиша включения рециркуляции воздуха в кабине оператора

Проверка работы кондиционера

- ▶ Ручку управления термостатом кондиционера 2 перевести в положение «MAX».



ВНИМАНИЕ!

Регулятор управления краном отопителя 3 в режиме работы кондиционера должен быть переведен в положение «OF».

- ▶ Последовательно, рукояткой 1 меняя скорость обдува, проверить органолептически работу системы кондиционирования. Охлажденный воздух, выходящий из дефлекторов обдува должен быть холоднее уличного воздуха. С увеличением скорости обдува интенсивность охлаждения воздуха не должна снижаться.

Режим кондиционирования воздуха, кроме как функции охлаждения воздуха, поступающего в кабину оператора в летний (жаркий) период года также может быть использован для удаления влаги из воздуха, циркулирующего в кабине оператора. В межсезонье, а также в дождливую погоду стекла кабины изнутри могут запотевать, ухудшая видимость оператору. Для удаления влаги (запотевания) необходимо рукоятку управления термостатом кондиционера 2, рис. 3.149 перевести в любое промежуточное положение. При этом рукоятку управления краном отопителя 3 (если включено) переводить в положение «OF» не нужно. По мере устранения запотевания, рукоятку управления термостатом кондиционера 2 перевести в положение «OF».

Проверка работы отопителя

- Ручку управления краном отопителя 3, рис. 3.149 перевести в положение «MAX».



ВНИМАНИЕ!

Регулятор управления термостатом кондиционера 2 в режиме работы отопителя должен быть переведен в положение «OF».

- Последовательно, меняя скорость обдува рукояткой 1, проверить органолептически работу системы отопления. Нагретый воздух, выходящий из дефлекторов обдува должен быть значительно горячее (до 60...70°C) уличного воздуха. С увеличением скорости обдува интенсивность нагрева воздуха не должна снижаться.

Проверка работы системы рециркуляции воздуха в кабине оператора

Режим рециркуляции подразумевает циркуляцию воздуха внутри кабины. Воздух из кабины через фильтр рециркуляции поступает в климатическую систему, проходя через систему, воздух нагревается или остывает, зависит какой режим работы активирован. Далее воздух поступает в дефлекторы, а из них в кабину. Так цикл повторяется многократно, пока включена клавиша 4 принудительной циркуляции воздуха в кабине рис. 3.149. Приток свежего воздуха в кабину оператора в режиме рециркуляции перекрыт.

Режим рециркуляции позволяет:

- Ускорить нагрев или охлаждение воздуха в кабине (в зависимости какой режим работы активирован нагрев/охлаждение).
 - Блокировать поступление неприятных запахов в кабину оператора из вне.
- Режим рециркуляции можно использовать ограниченное время. При длительном использовании:
- Повышается концентрация углекислого газа в циркулирующем воздухе (отсутствие притока свежего воздуха из вне);
 - Повышается влажность воздуха;
 - Возникают трудности при регулировании температуры.

3.4.11.2 Осмотр и поиск протечек

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
- ☐ Доступ к контуру систем имеется.

Трубопроводы подвода и отвода жидкости системы охлаждения к отопителю 1 и хладагента системы кондиционирования воздуха 2 расположены в задней части кабины оператора см. рис. 3.150. Быстроразъемные соединения систем охлаждения и кондиционирования см. поз. 5 и 4 соответственно.

- Проверьте все соединения контуров систем жидкостного охлаждения двигателя и кондиционирования воздуха на утечки (осмотр произвести снаружи кабины, для удобства осмотра кабину оператора поднять).

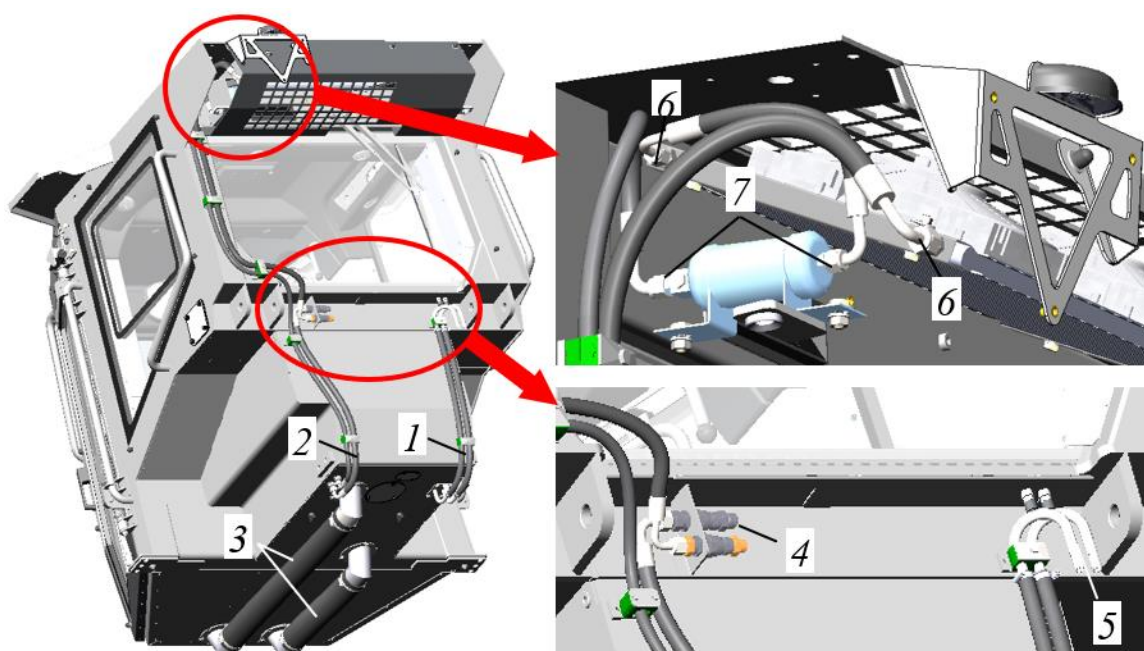


Рисунок 3.150. Прокладка трубопроводов систем

1 – трубопроводы жидкостной системы охлаждения двигателя; 2 – трубопроводы кондиционирования воздуха; 3 – рукава подвода воздуха в кабину; 4 и 5 – быстроразъемные соединения; 6 – места присоединения трубопроводов к конденсору кондиционера; 7 – места присоединения трубопроводов к фильтру-осушителю кондиционера

- Убедитесь, что кран отопителя 2 установлен по направлению потока жидкости, рис. 3.151.

Обратите внимание как подключены рукава подвода и отвода жидкости системы охлаждения (рис. 3.151).

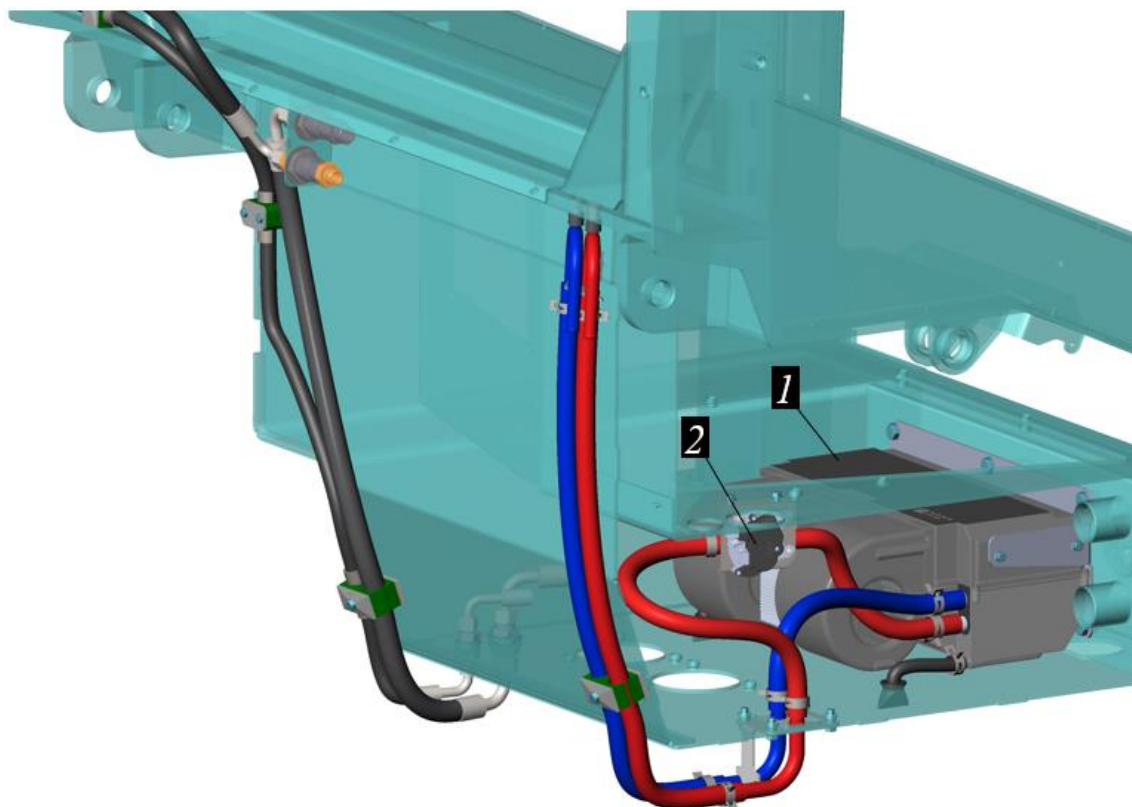


Рисунок 3.151. Расположение крана отопителя

1 – отопитель; 2 – кран отопителя с моторедуктором

→ - подвод жидкости;

→ - отвод жидкости

Поднять кабину оператора

Места протечек жидкости системы охлаждения двигателя легко инициализировать наличием мокрых участков в местах соединения трубопроводов, а также в местах их возможного перетирания.

Места утечки хладагента можно определить:

- По обильным масляным запотеваниям.
- С помощью ультрафиолетовой лампы осветив все видимые участки системы.

При использовании ультрафиолетовой лампы осмотр проводить в очках с желтым светофильтром. Места утечки проявят себя салатным цветом. Чтобы найти места утечки таким методом, убедитесь, что в систему вместе с фреоном и маслом была добавлена люминесцентная добавка. Для проверки наличия люминесцентной добавки открутите колпачок сервисного штуцера участка высокого давления (расположен возле компрессора кондиционера на двигателе). При отключении заправочных шлангов всегда остаются следы краски.

- Закачиванием в систему азота под давлением 15-20 бар.

Если негерметичность не проявляет себя характерным шипящим звуком, а стрелка манометра показывает снижение давления, опрыскайте все

участки системы водой с жидким мылом (10-20%). В местах утечки вы увидите раздувающиеся мыльные пузыри.

- ▶ Проверить крепежные хомуты и при необходимости подтянуть.
- ▶ Опустить кабину оператора (если поднималась).

Опустить кабину оператора

Для осмотра трубопроводов и мест их присоединений, расположенных в кабине оператора необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- ▶ Демонтировать сиденье оператора.
- ▶ Снять лист пола, предварительно открутив 6 крепежных винтов по периметру, см. поз. 1, рис. 3.152.

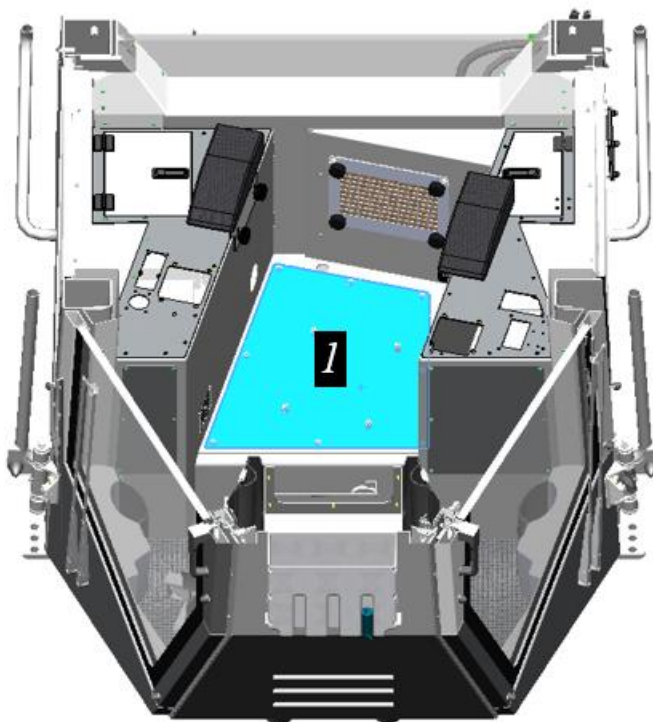


Рисунок 3.152. Процедура демонтажа листа пола в кабине оператора

1 – лист пола

- ▶ Осмотреть трубопроводы поз. 1-2 и места их присоединения к испарительно-отопительному блоку 3 на наличие протечек см. рис. Рисунок 3.153.

При обнаружении мест повреждений, протечек:

- ▶ Устранить протечки, заменить поврежденные элементы.
- ▶ Установить и закрепить винтами лист пола, установить сиденье оператора.

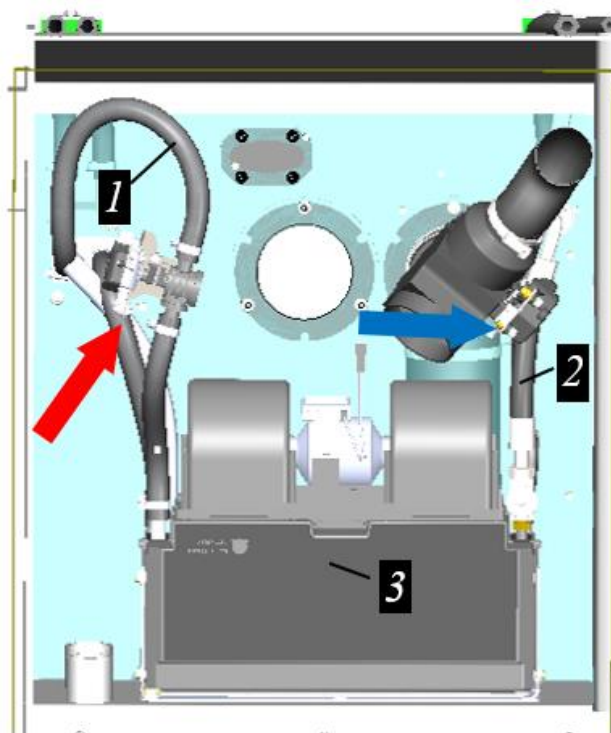


Рисунок 3.153. Расположение трубопроводов систем отопления и кондиционирования воздуха

1 – трубопроводы подвода и отвода охлаждающей жидкости к отопителю; 2 – трубопроводы подвода и отвода фреона к испарителю; 3 – испарительно-отопительный блок, для наглядности красной стрелкой показан горячий теплоноситель, синей стрелкой показан холодный теплоноситель

- По завершении процедуры поиска и устранения протечек проверить работу систем отопления и кондиционирования кабины оператора.

3.4.11.3 Проверка и замена воздушных фильтров в кабине оператора

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- Двигатель остановлен.

В кабине оператора установлены два воздушных фильтра. Фильтр №1 очищает воздух поступающий извне с улицы. Фильтр располагается в передней части кабины, в ногах оператора под ящиком для документов, см. рис. 3.154. Фильтр №2 очищает воздух циркулирующий внутри кабины, когда включен режим рециркуляции, см. п. 3.4.11.1 **Проверка функционирования системы отопления и кондиционирования воздуха в кабине оператора, осмотр протечек.** Фильтр №2 установлен в задней части кабины за сиденьем оператора, см. рис. 3.155. Замену фильтров производить согласно **графику ТО и контроля** см. п. 3.1, либо ранее при работе машины в условиях повышенной запыленности.

Для проверки и замены фильтра №1 необходимо:

- Нажать кнопку, открыть замок 1, рис. 3.154.
- Потянуть крышку 2 на себя и откинуть ее назад (в сторону сиденья), рис. 3.154.
- Извлечь фильтр 3 из крышки 2, см. рис. 3.154.

Осмотреть степень загрязнения фильтра. При сильном загрязнении заменить фильтрующий элемент.

- ▶ Заменить фильтр, если необходимо.
- ▶ Поднять крышку, закрыть замок.

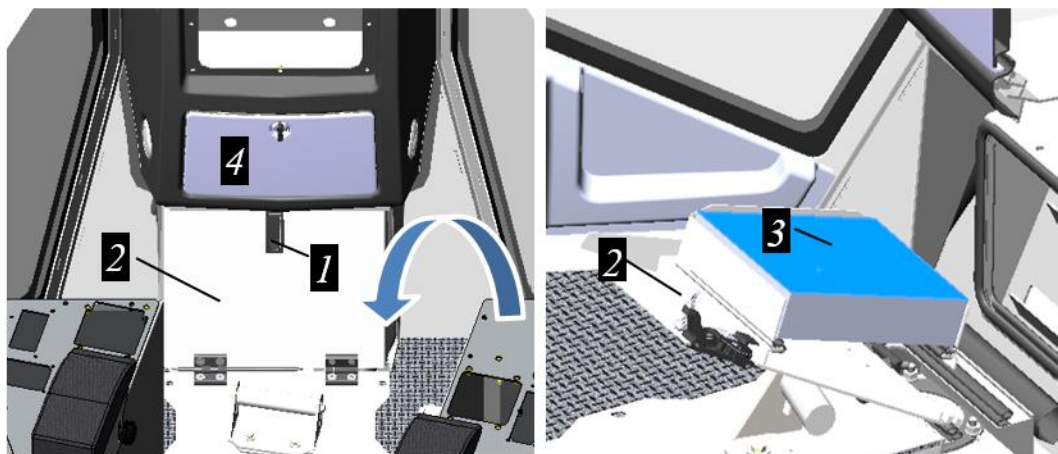


Рисунок 3.154. Процедура замены фильтрующего элемента климатической системы
1 – замок; удерживающий крышку фильтра; 2 – крышка фильтра; 3 – фильтрующий элемент;
4 – ящик для документов

Для проверки и замены фильтра №2 необходимо:

- ▶ Отодвинуть сиденье оператора максимально вперед.
- ▶ Отвернуть 4 барашка поз. 1, рис. 3.155.
- ▶ Снять решетку 2, рис. 3.155.

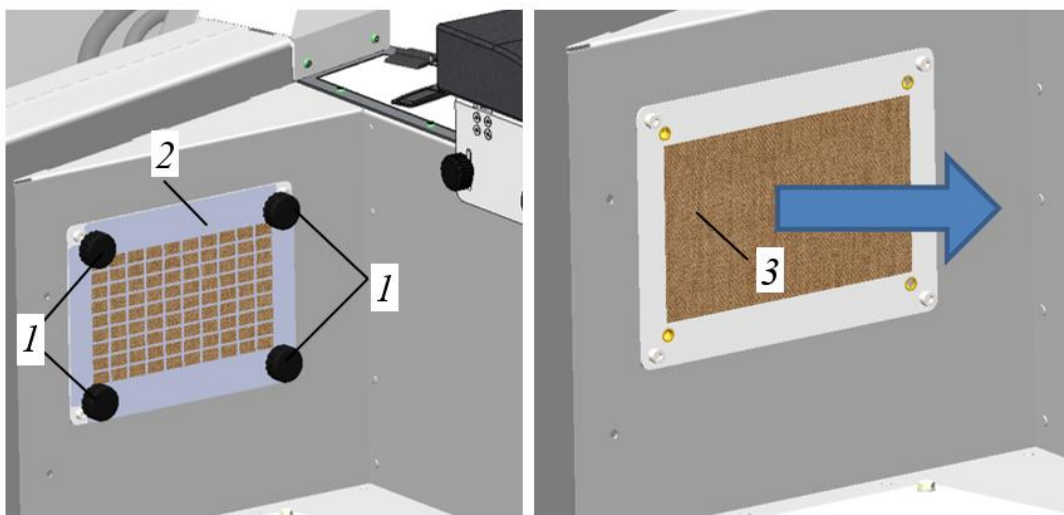


Рисунок 3.155. Процедура замены фильтрующего элемента системы рециркуляции
1 – барашек, крепящий защитную решетку фильтра; 2 – защитная решетка фильтра;
3 – фильтрующий элемент

- ▶ Осмотреть фильтр 3, при необходимости заменить.
- ▶ Установить решетку 2.
- ▶ Завернуть 4 барашка поз. 1.

3.4.11.4 Проверка и осмотр системы кондиционирования воздуха

Для обеспечения исправного функционирования всей системы кондиционирования воздуха работы по техническому обслуживанию должны выполняться квалифицированным персоналом в полном объеме и в установленный срок. Система кондиционирования воздуха при отсутствии наработки машины должна обслуживаться не менее одного раз в год, по возможности до начала летнего сезона на станции технического обслуживания. Несоблюдение требований по техническому обслуживанию ведет к отказу в гарантийных обязательствах.

Проверка конденсора кондиционера

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания.
 - ☐ Двигатель остановлен.
 - ☐ Имеется доступ к конденсору.
 - ☐ Средства индивидуальной защиты используются.
- ▶ Осмотрите конденсор на наличие загрязнений, см. рис. 3.156.
 - ▶ При обнаружении загрязнений очистите конденсор сжатым воздухом в направлении стрелки снизу вверх, см. рис. 3.156.

Допускается проводить чистку конденсора струей воды. Важно ограничить высокое давление воды для исключения повреждений ребер охлаждения конденсора.

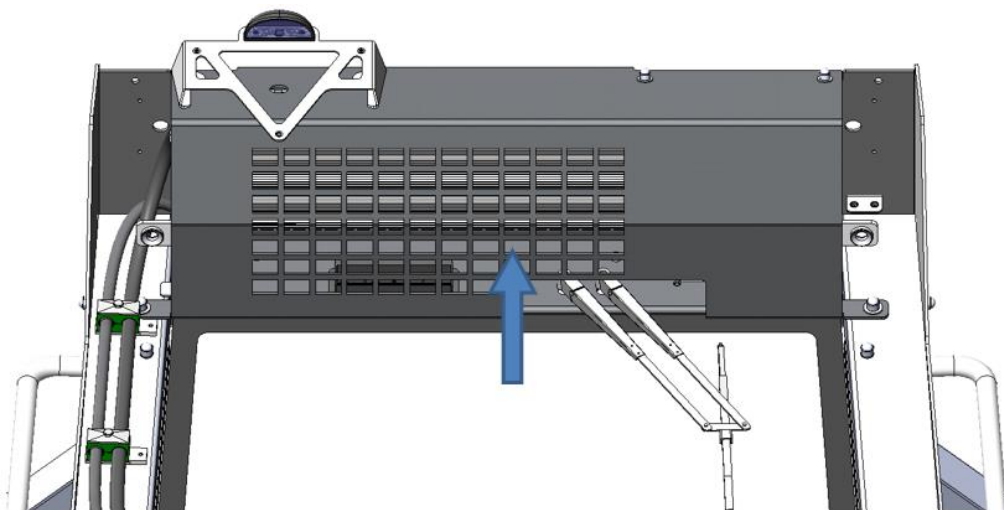


Рисунок 3.156. Конденсор системы кондиционирования воздуха

3.5 ПРОТОКОЛ ПРОВЕРКИ И РЕГУЛИРОВКИ

3.5.1 Контрольный лист регулировок

Организация	
Тип функционирования:	
Место функционирования:	
Тип машины:	
Серийный номер машины №:	
Наработка в м/ч:	
Лицо, проводящее осмотр	
Осматривающая организация	
Дата проведения:	

Соблюдайте инструкции по технике безопасности!

Раздел 1
Подготовка к проведению осмотра гидравлической системы!

3.5.2 Контрольный лист проверки ходовой части

3.5.2.1 Протокол измерений

Организация		Тип машины	
		Серийный номер машины №:	
		Наработка в м/ч:	
		Лицо, проводящее осмотр	
Тип использования машины		Осматривающая организация	
Место работы машины		Дата проведения:	



Указание!

Для определения остаточного максимально допустимого износа сопоставьте измеренные значения с исходными данными.

Гусеничная цепь

Гусеничная цепь с жидкой смазкой	
----------------------------------	--

Шаг гусеничной цепи

Внутренний износ гусеничной цепи измеряется по длине 4-х звеньев.

Новый размер шага гусеничной цепи (мм):	
---	--

	Гусеничная цепь слева			Гусеничная цепь справа		
Ед. изм.	Измерение 1	Измерение 2	Измерение 3	Измерение 1	Измерение 2	Измерение 3
мм						

Втулки – диаметр

Измерить внешний износ с помощью глубиномера

	Гусеничная цепь слева			Гусеничная цепь справа		
Ед. изм.	Измерение 1	Измерение 2	Измерение 3	Измерение 1	Измерение 2	Измерение 3
мм						
%						
Среднее значение износа, %						

Звено гусеничной цепи – высота

Измерить внешний износ с помощью глубиномера.

Звено гусеничной цепи	Номер звена гусеничной цепи					
	Гусеничная цепь слева			Гусеничная цепь справа		
Ед. изм.	Измерение 1	Измерение 2	Измерение 3	Измерение 1	Измерение 2	Измерение 3
мм						
%						
Среднее значение износа, %						

Траки – высота гребня

Ширина трака						
	Гусеничная цепь слева			Гусеничная цепь справа		
Ед. изм.	Измерение 1	Измерение 2	Измерение 3	Измерение 1	Измерение 2	Измерение 3
мм						
%						
Среднее значение износа, %						

Опорный каток**Рабочая поверхность – диаметр**

Производить замеры от направляющего колеса к звездочке

Левая сторона								
Ед.	каток №1		каток №2		каток №3		каток №4	
изм.	внутр. диаметр	наруж. диаметр	внутр. диаметр	наруж. диаметр	внутр. диаметр	наруж. диаметр	внутр. диаметр	наруж. диаметр
мм								
%								
Ед.	каток №5		каток №6		каток №7		каток №8	
изм.	внутр. диаметр	наруж. диаметр	внутр. диаметр	наруж. диаметр	внутр. диаметр	наруж. диаметр	внутр. диаметр	наруж. диаметр
мм								
%								
Ед.	каток №9							
изм.	внутр. диаметр	наруж. диаметр						
мм								
%								
Среднее значение износа, %								

Правая сторона								
Ед.	каток №1		каток №2		каток №3		каток №4	
изм.	внутр. диаметр	наруж. диаметр	внутр. диаметр	наруж. диаметр	внутр. диаметр	наруж. диаметр	внутр. диаметр	наруж. диаметр
мм								
%								
Ед.	каток №5		каток №6		каток №7		каток №8	
изм.	внутр. диаметр	наруж. диаметр	внутр. диаметр	наруж. диаметр	внутр. диаметр	наруж. диаметр	внутр. диаметр	наруж. диаметр
мм								
%								
Ед.	каток №9							
изм.	внутр. диаметр	наруж. диаметр						
мм								
%								
Среднее значение износа, %								

Поддерживающий каток**Рабочая поверхность – диаметр**

Производить замеры от направляющего (натяжного) колеса к звездочке.

Поддерживающий каток				
	слева		справа	
Ед. изм.	Измерение 1	Измерение 2	Измерение 1	Измерение 2
мм				
%				
Среднее значение износа, %				

Натяжное колесо**Высота фланца**

Натяжное колесо слева				
	снаружи		изнутри	
Ед. изм.	Измерение 1	Измерение 2	Измерение 1	Измерение 2
мм				
%				
Среднее значение износа, %				

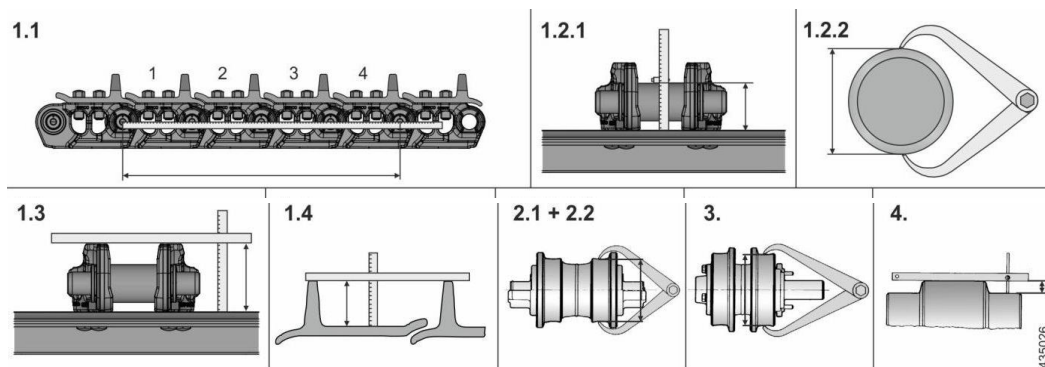
Натяжное колесо справа				
	снаружи		изнутри	
Ед. изм.	Измерение 1	Измерение 2	Измерение 1	Измерение 2
мм				
%				
Среднее значение износа, %				

Звездочка

Износ боковых поверхностей зубьев

Звездочка слева		Звездочка справа	
в порядке	заменить	в порядке	заменить
Износ заканчивается в пределах боковых поверхностей	Износ до вершины зуба	Износ заканчивается в пределах боковых поверхностей	Износ до вершины зуба
Износ в среднем			
в порядке		заменить	

3.5.2.2 Исходные данные для определения износа



гусеница								
Износ, %	0 %	20 %	40 %	60 %	80 %	90 %	100 %	110 %
1.1 Шаг звена, мм								
1.2.1 Высота, мм								
1.2.2 диаметр, мм								
1.3 Высота звена, мм								
1.4 Высота грунтозацепа, мм								

Опорный каток								
Износ, %	0 %	20 %	40 %	60 %	80 %	90 %	100 %	110 %
2.1 Однобортный, мм								
2.2 Двубортный, мм								

Поддерживающий каток								
Износ, %	0 %	20 %	40 %	60 %	80 %	90 %	100 %	110 %
3. Однобортный, мм								

Натяжное колесо								
Износ, %	0 %	20 %	40 %	60 %	80 %	90 %	100 %	110 %
4. Натяжное колесо, мм								

**ВНИМАНИЕ!**

Для определения объема ремонтно-восстановительных работ ходовой части выполните все вышеописанные измерения.

3.6 ЗАДАЧИ ПРОВЕРКИ И НАСТРОЙКИ

3.6.1 Инструкция по технике безопасности



Убедительная просьба использовать спецодежду.

Защитные очки и перчатки необходимы для выполнения работ при обслуживании, в дополнение необходимо использовать каску и защитную обувь.

Инструкции по технике безопасности должны соблюдаться во время работ по техническому обслуживанию, осмотру и ремонту.

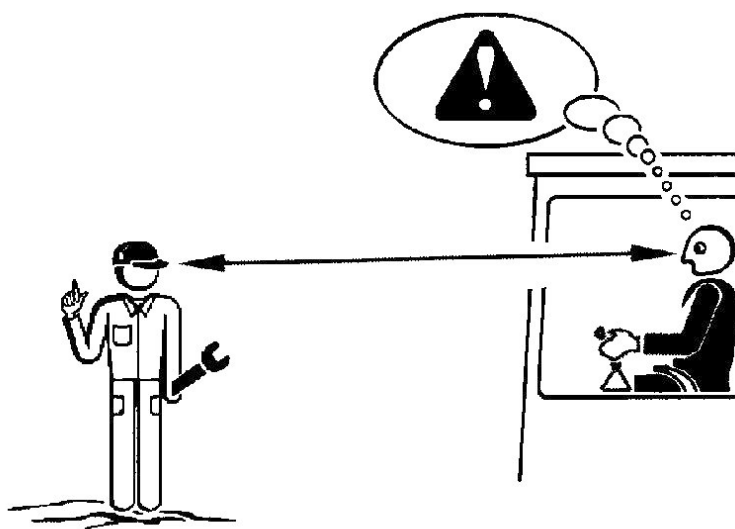


Рисунок 3.157. Зрительный контакт

Убедитесь в том, что выполняется обязательное условие – присутствует визуальный контакт между оператором в кабине и обслуживающим персоналом.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Риск возникновения несчастных случаев для обслуживающего персонала!

Нахождение посторонних в зоне обслуживания машины запрещено!

► При перемещении или нахождении обслуживающего персонала в слепой зоне обеспечить визуальный контакт с оператором машины.

3.6.2 Общая машина

3.6.2.1 Подготовка к проведению настроек (регулировок)

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Зона проведения работ огорожена.
- ☐ Машина находится в положении техобслуживания для проведения настроек и регулировок.
- ☐ Руководство по эксплуатации и дополнительная литература в наличии.
- ☐ Системы машины разогреты до рабочей температуры.
- ☐ Диагностическое оборудование подключено.
- ☐ Специальный инструмент подготовлен и находится под рукой.
- ☐ Установлен визуальный контакт между оператором к кабине и обслуживающим персоналом.

Сервисное положение для проведения настроек и регулировок



Рисунок 3.158. Положение техобслуживания

Для перевода машины в положение техобслуживания выполните следующие действия:

- ▶ Разместить машину на ровной, по возможности горизонтальной поверхности;
- ▶ Опустить на землю рабочее навесное оборудование (показано стрелками);
- ▶ Нажать кнопку безопасности;
- ▶ Остановить двигатель, выключить зажигание.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность получения травм из-за пуска машины посторонним персоналом!

- ▶ **Убедитесь, что пуск машины посторонними исключен.**

- ▶ Разместите машину на ровной и твердой поверхности (уклон не должен превышать 2°).
- ▶ Надежно закрепите машину, установив подпорки или деревянные бруски. Высота ограждения должна быть не менее половины высоты гусеницы.

**ВНИМАНИЕ!**

► Смотри главу руководства по эксплуатации «извлечение вала солнечной шестерни»

► Строго соблюдайте инструкции по эксплуатации.

Специальный инструмент

Ниже представлен специнструмент, который может быть использован для проведения настроек и регулировок.

Для проведения регулировок должен быть использован следующий инструмент.

Наименование	Номер, обозначение	Описание
Лицензия, диагностический кабель		Программное обеспечение для диагностики двигателя
Лицензия, диагностический кабель		Программное обеспечение для диагностики гидросистемы
Карта памяти		Для записи информации
Термометр, пирометр		Измерение температур
Дифференциальный манометр, бар		Измерение абсолютного и относительного давлений с возможностью передачи данных на ПК
Диапазон измерений 0-40, бар		
Диапазон измерений 0-100, бар		
Диапазон измерений 0-250, бар		
Диапазон измерений 0-400, бар		
Диапазон измерений 0-600, бар		

3.6.2.2 Визуальный осмотр и сервисное обслуживание**Список обязательных пунктов при производстве работ по обслуживанию и ремонту**

- Проверить уровень охлаждающей жидкости, масла в картере двигателя, в гидравлическом баке, при необходимости долить;
- Проверьте воздушный фильтр на наличие загрязнений, повреждений, правильную установку и соответствующий тип.
- При необходимости долить топливо. Слейте воду и осадок из бака и водосборника фильтра предварительной очистки топлива. Если вы ощущаете потерю мощности, замените топливные фильтры.
- Если зафиксирована поломка или наблюдается повышенный износ проверьте фильтра, промойте систему, установите новые фильтра.

- ▶ Проверьте блок радиаторов на загрязнение, работу вентилятора. Нарушение в работе вентилятора или загрязнение блока радиаторов приведет к перегреву систем.

Механические компоненты

- ▶ Проверьте джойстики управления и резиновые уплотнения на предмет разрегулировки и износа;
- ▶ Проверьте жгуты проводов на наличие повреждений, перетирания и дефектных штекерных соединений;
- ▶ Проверьте наличие утечек и работу системы, а также прокладку рукавов;
- ▶ Проверьте состояние узлов надежность крепления датчиков и т.д.

3.6.2.3 Нагрев систем машины до рабочей температуры

- ▶ Во время проведения процедуры регулировки гидравлическое масло в системе должно иметь рабочую температуру $50^{+10^{\circ}\text{C}}$
- ▶ Давление гидравлического масла пропорционально вязкости, вязкость в свою очередь, пропорциональна температуре гидравлического масла.
- ▶ Рабочая температура системы по возможности должна быть постоянной и непрерывно контролироваться в течение всего процесса проверки и регулировки.
- ▶ Измерения проводить в нескольких точках используя пирометр, полученные значения усреднить.



Рисунок 3.159. Измерение температуры гидравлического масла

- ▶ Если необходимо, повторно нагреть систему или частично закрыть масляный радиатор на время проведения регулировок.

ВНИМАНИЕ!

Поскольку масло при нейтральном положении джойстика не подается в гидромоторы, может возникнуть ситуация, когда разогретое масло из насоса резко пойдет в холодные моторы, что, при большой разнице температур, может привести к заклиниванию качающей группы моторов и выходу их из строя. Во избежание этого во

время прогрева необходимо каждые 3-5 минут проезжать на тракторе короткие дистанции в несколько метров вперед-назад по 3 раза без нагрузки. Также рекомендуется два раза повторить подобную операцию в течение 5 минут после того, как заведенный трактор стоял на морозе более часа без движения, так как за это время бортовые редуктора и моторы могли остыть. То же самое относится и к работе с навесным оборудованием – во время нагрева машины, а потом перед самым началом работы необходимо 5 раз плавно поднять-опустить отвал и рыхлитель, чтобы уравнивать температуру масла в баке, гидрораспределителе и гидроцилиндрах.

3.6.3 Рабочая группа

Для версий машины с дисплейным модулем регулировку оборотов ДВС, проверку компонентов системы охлаждения, гидропривода рабочего оборудования и ходовой части смотри в руководстве на дисплейный модуль.

Регулировки систем для версий машины с аналоговым щитком смотри в руководстве пользователя на сервисное приложение.

Так же настройки на всех версиях машины выполняет служба сервиса ДСТ-Урал.

4. СИЛОВАЯ ГРУППА

4.1 СИЛОВОЙ АГРЕГАТ

4.1.1 Силовой агрегат (основная информация)

Силовой агрегат размещен в передней части машины и установлен на упругих опорах.

Компоненты силового агрегата

Компоненты силового агрегата ЯМЗ-236/238

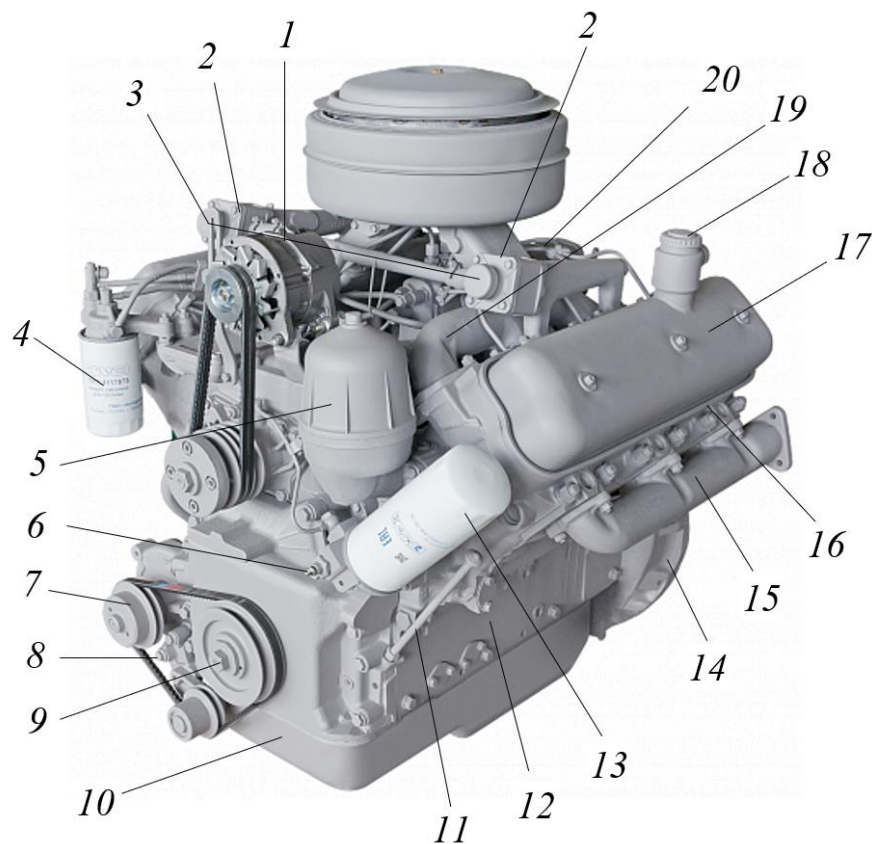


Рисунок 4.1. Компоненты силового агрегата ЯМЗ-236/238

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Генератор; | 11. Масляный шуп; |
| 2. термостаты; | 12. Блок цилиндров; |
| 3. Отводящие патрубки системы охлаждения; | 13. Масляный фильтр; |
| 4. Фильтр тонкой очистки топлива; | 14. картер маховика; |
| 5. Фильтр центробежной очистки масла (центрифуга); | 15. Выпускной коллектор; |
| 6. Датчик давления масла; | 16. Головка блока цилиндров; |
| 7. Водяной насос; | 17. Клапанная крышка; |
| 8. Подводящий патрубок системы охлаждения; | 18. Маслоналивная горловина; |
| 9. Коленчатый вал; | 19. Впускной коллектор; |
| 10. Масляный поддон; | 20. Топливный насос высокого давления |

Компоненты силового агрегата ЯМЗ-536

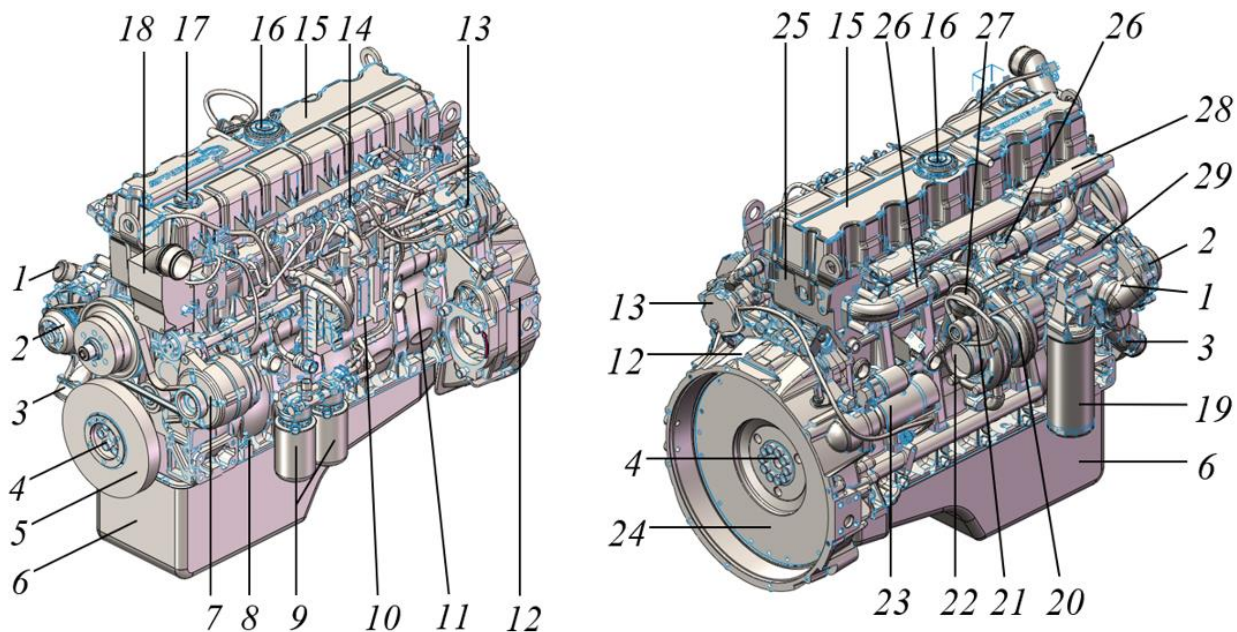


Рисунок 4.2 Компоненты силового агрегата ЯМЗ-536

- | | |
|---|--|
| 1. Патрубок отвода охлаждающей жидкости из двигателя; | 17. Крышка маслоналивной горловины; |
| 2. Водяной насос (помпа); | 18. Впускной коллектор воздушный; |
| 3. Патрубок подвода охлаждающей жидкости к двигателю; | 19. Масляный фильтр; |
| 4. Коленчатый вал; | 20. Турбокомпрессор; |
| 5. Демпфер крутильных колебаний; | 21. Байпасный клапан турбокомпрессора; |
| 6. Масляный поддон; | 22. Воздушный входной патрубок компрессорной части; |
| 7. Генератор; | 23. Стартер; |
| 8. Отверстие для масляного щупа; | 24. Маховик; |
| 9. Фильтры тонкой очистки топлива; | 25. Головка блока цилиндров; |
| 10. Блок управления двигателем; | 26. Выпускные коллектора; |
| 11. Блок цилиндров; | 27. Воздушный выходной патрубок компрессорной части (сжатый воздух); |
| 12. Картер маховика; | 28. Внешний коллектор системы охлаждения; |
| 13. Топливный насос высокого давления; | 29. Сервисный модуль |
| 14. Аккумулятор высокого давления топлива (Rail); | |
| 15. Клапанная крышка; | |
| 16. Клапан вентиляции картерных газов; | |

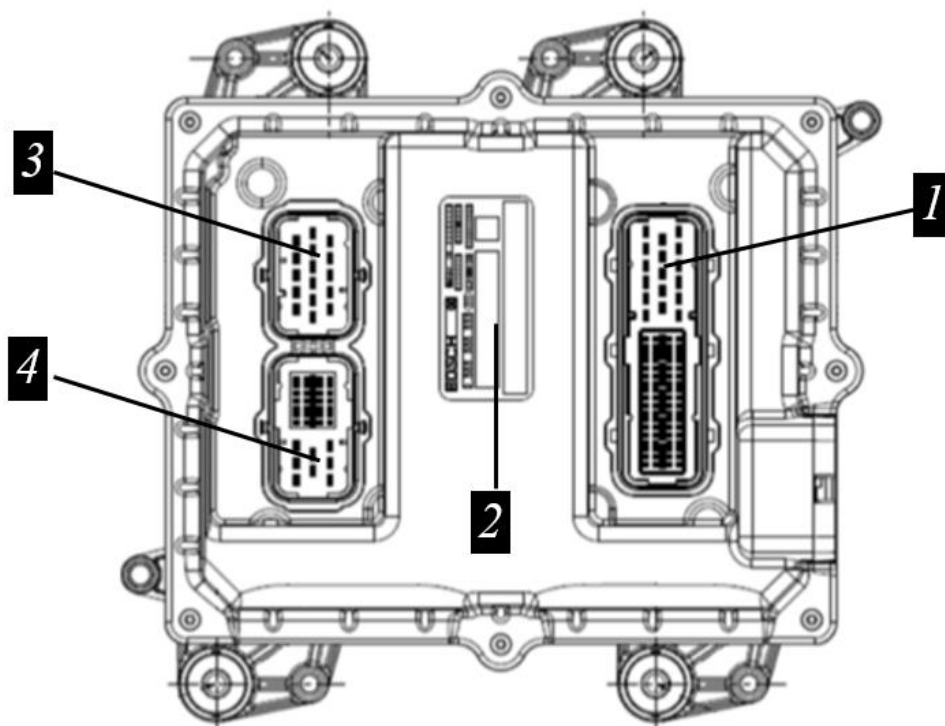
Электронный блок управления двигателем ЯМЗ-536

Рисунок 4.3. Электронный блок управления двигателем

1 – промежуточный жгут; 2 – идентификационная табличка; 3 – жгут форсунок; 4 – жгут датчиков

На идентификационной табличке блока управления размещена следующая информация: наименование производителя; каталожный номер; дата производства, номер партии, уникальный номер; модификация; штрих и QR коды.

Основные технические данные ЯМЗ-236/238

Наименование	Параметры	
Четырехтактный дизельный двигатель, с внутренним смесеобразованием, жидкостного охлаждения с топливной аппаратурой распределительного типа	ЯМЗ-236 М2	ЯМЗ-238 М2
Экологический класс	0	0
Число и расположение цилиндров	6, V-образное	8, V-образное
Порядок работы цилиндров	1-4-2-5-3-6	1-5-4-2-6-3-7-8
Рабочий объем, л	11,15	14,86
Степень сжатия	16,5	16,5
Диаметр цилиндра, мм	130	130
Ход поршня, мм	140	140
Номинальная мощность, кВт (л.с.)	132 (180)	176 (240)
Максимальный вращающий момент, Н·М (кгс·м)	667 (68)	883 (90)
Минимальный удельно-эффективный расход топлива г/(кВт·ч), (г/(л.с.·ч))	214 (157)	214 (157)

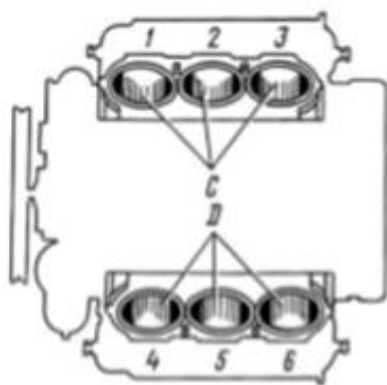


Рисунок 4.4. Нумерация цилиндров
ЯМЗ-236

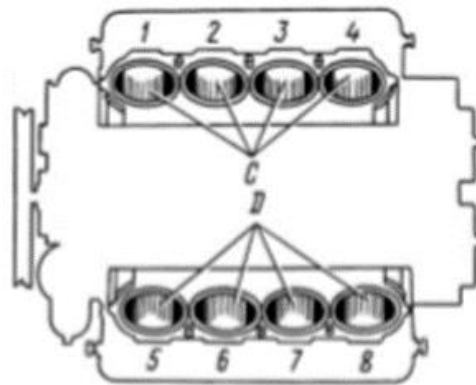


Рисунок 4.5. Нумерация цилиндров
ЯМЗ-238

С – правый ряд цилиндров; D – левый ряд цилиндров

Основные технические данные ЯМЗ-536

Наименование	Параметры
Четырехтактный, шестицилиндровый дизельный двигатель жидкостного охлаждения с газотурбинным наддувом и охладителем наддувочного воздуха, с системой топливоподачи типа Common Rail.	ЯМЗ-53622
Экологический класс	4
Число и расположение цилиндров	6, рядное (P)
Порядок работы цилиндров	1-5-3-6-2-4
Рабочий объем, л	6,65
Степень сжатия	17,5
Диаметр цилиндра, мм	105
Ход поршня, мм	128
Номинальная мощность, кВт (л.с.)	174 (240)
Максимальный вращающий момент, Н·М (кгс·м)	900 (92)
Минимальный удельно-эффективный расход топлива г/(кВт·ч) (г/(л.с.·ч))	197 (145)

Маркировка двигателя

Маркировка двигателя ЯМЗ-236/238

Маркирование двигателя осуществляется на заводской табличке, расположенной в развале блока цилиндров, за генератором. Пример таблички двигателя ЯМЗ-236М2-4 приведен на рисунке 4.6. На табличке размещена следующая информация: 1 – товарный знак предприятия-изготовителя; 2 – знак соответствия национальным стандартам с обозначением организации, выдавшей стандарт; 3 – знак официального утверждения; 4 – соответствие правилам 24R-03 с коэффициентом поглощения; 5 – модель и комплектация двигателя; 6 – год выпуска двигателя. Обозначается цифрой или буквой, что соответствует: 9 – 2009 г., А – 2010 г., В – 2011 г.; 7 – порядковый номер из семи цифр.



Рисунок 4.6. Идентификационная табличка



Идентификационная табличка закреплена на блоке в развале цилиндров рядом с генератором



Порядковый номер двигателя наносится на блок цилиндров ударным способом. Расположен в развале левой головки напротив топливоподкачивающего насоса.

Маркировка двигателя ЯМЗ-536

Маркирование двигателя осуществляется на заводской табличке, расположенной на блоке цилиндров с левой стороны спереди под генератором. Пример таблички двигателя ЯМЗ-53613-10 приведен на рисунке 4.7. На табличке размещена следующая информация: 1 – модель и модификация двигателя. 2 – знак товарный предприятия – изготовителя. 3 – знак обращения на рынке таможенного союза. 4 – индекс комплектации двигателя. 5 – порядковый производственный номер двигателя. 6 – год выпуска двигателя, который обозначается кодом года выпуска, что соответствует: 2017 – Н, 2018 – J и т.д. 7 – надпись «Сделано в России».

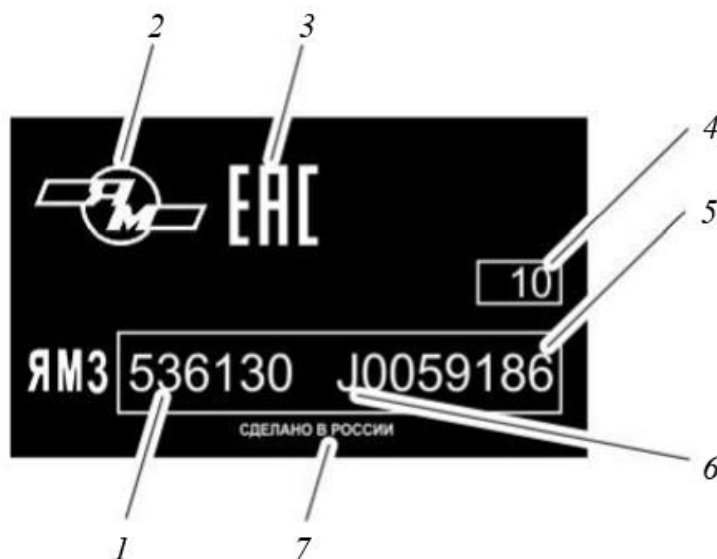


Рисунок 4.7. Заводская табличка двигателя ЯМЗ-53613-10

Кроме того, год выпуска и порядковый номер двигателя продублированы на специальной площадке блока цилиндров (нанесены лазерным способом), расположенной на переднем торце блока цилиндров с левой стороны у генератора, см. рис. 4.8.

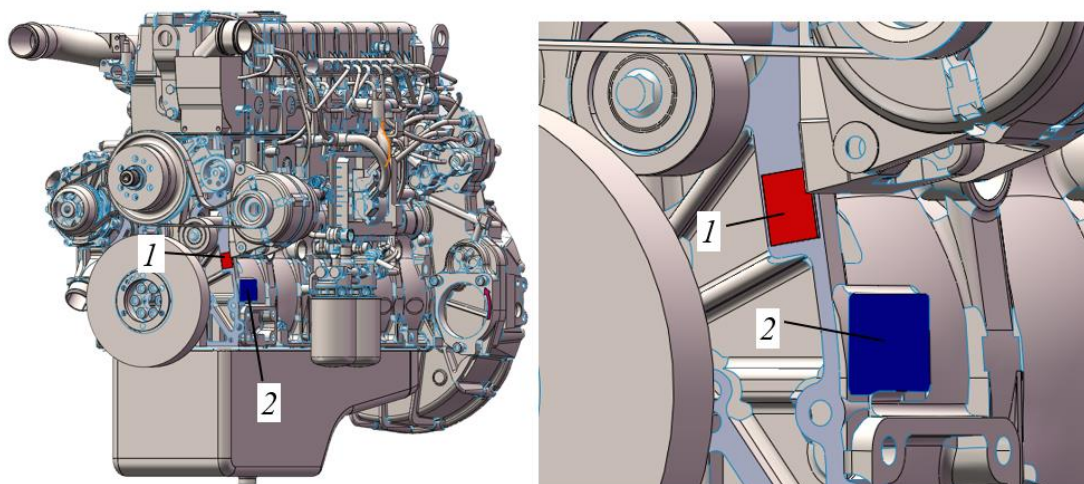


Рисунок 4.8. Маркировка двигателя

1 – место расположения номера двигателя; 2 – место расположения идентификационной таблички

4.1.2 Система питания двигателя топливом

Состав системы подачи топлива от топливного бака к двигателю, принцип функционирования

Состав и расположение компонентов топливной системы на машине представлен на рисунке 4.9.

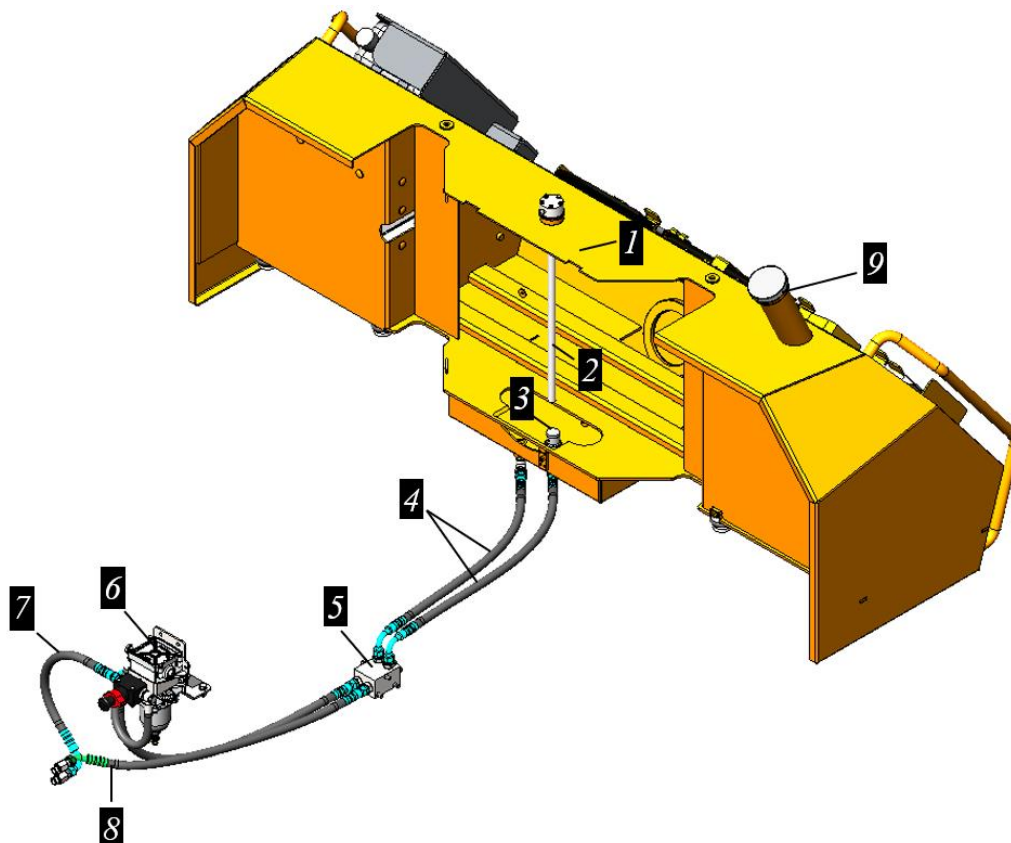


Рисунок 4.9. Размещение компонентов топливной системы на машине

1 – топливный бак; 2 – измеритель уровня топлива в баке; 3 – подогреватель топлива в баке; 4 – рукава подвода и отвода топлива; 5 – подогреватель топливных рукавов; 6 – фильтр предварительной (грубой) очистки топлива; 7 – рукав подвода топлива к двигателю; 8 – рукав отвода топлива от двигателя в топливный бак; 9 – наливная горловина

Заправка топливом осуществляется через наливную горловину 9, рис. 4.9. Уровень топлива, находящийся в баке контролируется измерительным устройством. 2. Топливо, находящееся в баке подогревается подогревателем топлива 3. На участке между топливным баком 1 и фильтром предварительной (грубой) очистки топлива 6 установлен подогреватель топлива.

Предварительная очистка, отделение посторонних частиц и влаги из топлива осуществляется в фильтре предварительной очистки топлива 6. В зависимости от комплектации корпус фильтра может быть оборудован подогревателем топлива. Отключение подогрева топлива может происходить автоматически или вручную. При отсутствии автоматики отключения подогрева топлива, оператор сам должен

контролировать процесс подогрева топлива. Для исключения пожароопасных ситуаций время работы подогревателя не должно превышать 30 мин. на один час работы машины.

Система подачи топлива функционирует следующим образом. Топливо из бака 1 по топливному рукаву 4 подается к фильтру предварительной очистки топлива. Подогрев топлива в баке 3 на линии 5, в корпусе фильтра грубой очистки топлива 6 включается и выключается кнопкой в кабине оператора. На моделях машин, оборудованных силовой установкой ЯМЗ-536 топливо дополнительно подогревается в корпусе фильтров тонкой очистки топлива. На некоторых моделях подогревателей топлива предусмотрено автоматическое отключение нагрева при достижении температуры топлива +5 °С. Топливо, поступившее в фильтр 6 очищается от загрязнений, влага отделяется в водосборник. Очищенное топливо от фильтра 6 по рукаву 7 подается к двигателю. Излишки топлива, поступившие в двигатель сливаются через рукав отвода топлива 8. По рукаву отвода 8 топливо возвращается в бак.

Состав и принцип функционирования системы подачи топлива в двигателе ЯМЗ-236/238 представлен на рис. 4.10

Топливо из топливного бака 1 поступает на фильтр грубой очистки топлива 2, топливо очищаясь поступает в топливоподкачивающий насос 4. Сжимаясь топливо под давлением из топливоподкачивающего насоса 4 подается на фильтр тонкой очистки топлива 6. От фильтра 6 топлива поступает в топливный насос высокого давления (ТНВД) 3. Плунжерная секция ТНВД сжимает топливо и под высоким давлением подает в гидроуправляемую форсунку 5. Та в свою очередь подает топливо непосредственно в цилиндр двигателя.

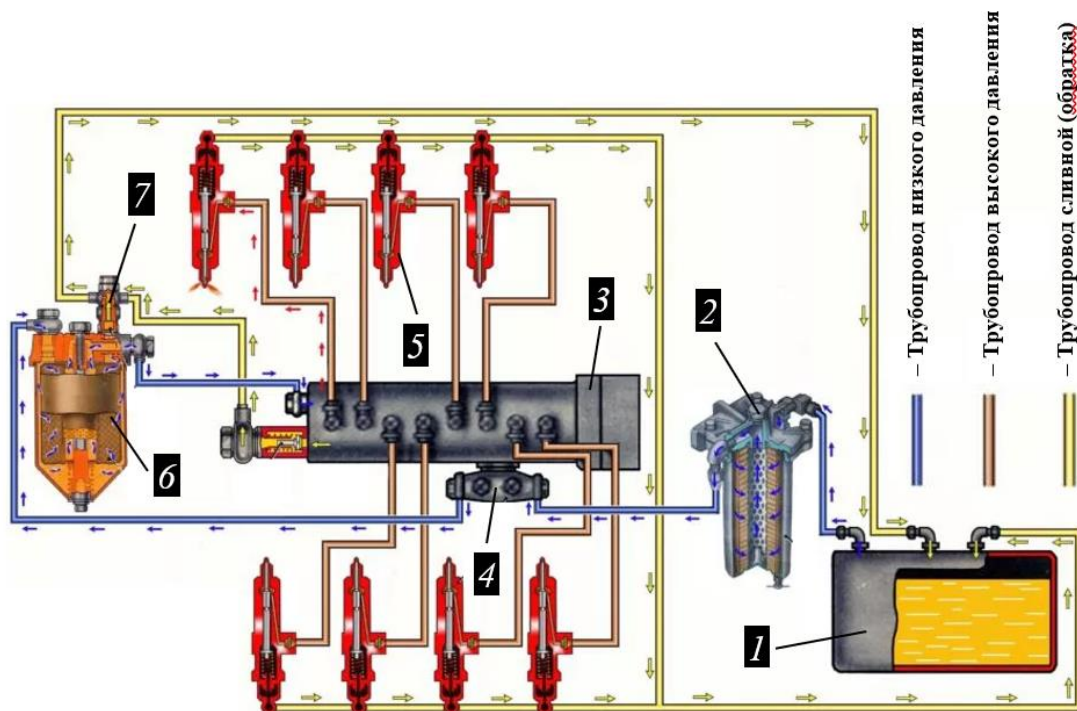


Рисунок 4.10. Состав системы топливоподачи ЯМЗ-236/238

1 – топливный бак; 2 – фильтр грубой очистки топлива; 3 – топливный насос высокого давления (ТНВД); 4 – топливоподкачивающий насос; 5 – гидроуправляемая топливная форсунка; 6 – фильтр тонкой очистки топлива; 7 – клапан-жиклер (давление начала открытия 20-40 кПа)

Клапан-жиклер 7 выполняет функцию отсекаания линии подачи топлива от фильтра тонкой очистки до ТНВ при падении давления в системе ниже 20 кПа. Падение давления может быть вызвано утечками, при длительном простое или замене фильтра тонкой очистки топлива.

Состав и принцип функционирования системы подачи топлива в двигателе ЯМЗ-536 представлен на рис. 4.11

Система топливоподачи на двигателе включает два контура. Контур низкого давления и контур высокого давления, см. рис. 4.11. Контур низкого давления включает - трубопровод 13 подвода топлива к топливоподкачивающему насосу, топливоподкачивающий насос 12, трубопровод от топливоподкачивающего насоса к фильтрам тонкой очистки 15, фильтр тонкой очистки 1 и трубопровод 14, от фильтров тонкой очистки к топливному насосу высокого давления, трубопровод слива топлива с двигателя 9. Корпус фильтров тонкой очистки топлива оснащен подогревателем топлива, включение и отключение подогревателя осуществляется блоком управления двигателя 3. Контур высокого давления включает - топливный насос высокого давления (ТНВД) 12, трубка высокого давления 11, идущая от ТНВД к аккумулятору (rail), аккумулятор высокого давления 8, трубки высокого давления 4 от аккумулятора высокого давления к штуцерам боковым. 5, боковые штуцера и топливные форсунки 7.

Функционирует система следующим образом топливо от фильтра предварительной очистки топлива 6 рис. 4.9 подводится к трубопроводу 2, рис. 4.11. Далее топливо по трубопроводу 2 поступает к блоку управления двигателем 3 для его охлаждения. От блока управления по трубопроводу 13 топливо закачивается в топливоподкачивающий насос 12, а из него по трубопроводу 15 к фильтрам тонкой очистки 1. Очищенное топливо по трубопроводу доставляется в ТНВД 12. Объем топлива, подаваемый в секцию топливного насоса высокого давления регулируется дозирующим устройством (входит в состав ТНВД). Излишки топлива сливаются через линию дренажа 9. Топливо под высоким давлением по трубопроводу 11 подается в аккумулятор высокого давления 8. Фактическое давление топлива в аккумуляторе фиксируется датчиком давления топлива 6. Максимальное рабочее давление топлива ограничено на отметке 1800 бар. При превышении максимально-допустимого давления, на уровне 2000 бар срабатывает аварийный клапан 10. Топливо через аварийный клапан сливается в линию дренажа по трубопроводу 9. Топливо из аккумулятора по трубопроводам высокого давления 4 подается к боковым штуцерам 5, а от них к топливным форсункам 7. При подаче электрического сигнала на контакты электромагнитной форсунки 7 происходит впрыск топлива в цилиндр двигателя. По мере прекращения подачи электрического сигнала на контакты форсунки 7 подача топлива в цилиндр двигателя прекращается. Излишки топлива со всех форсунок сливаются в общий дренаж 9.

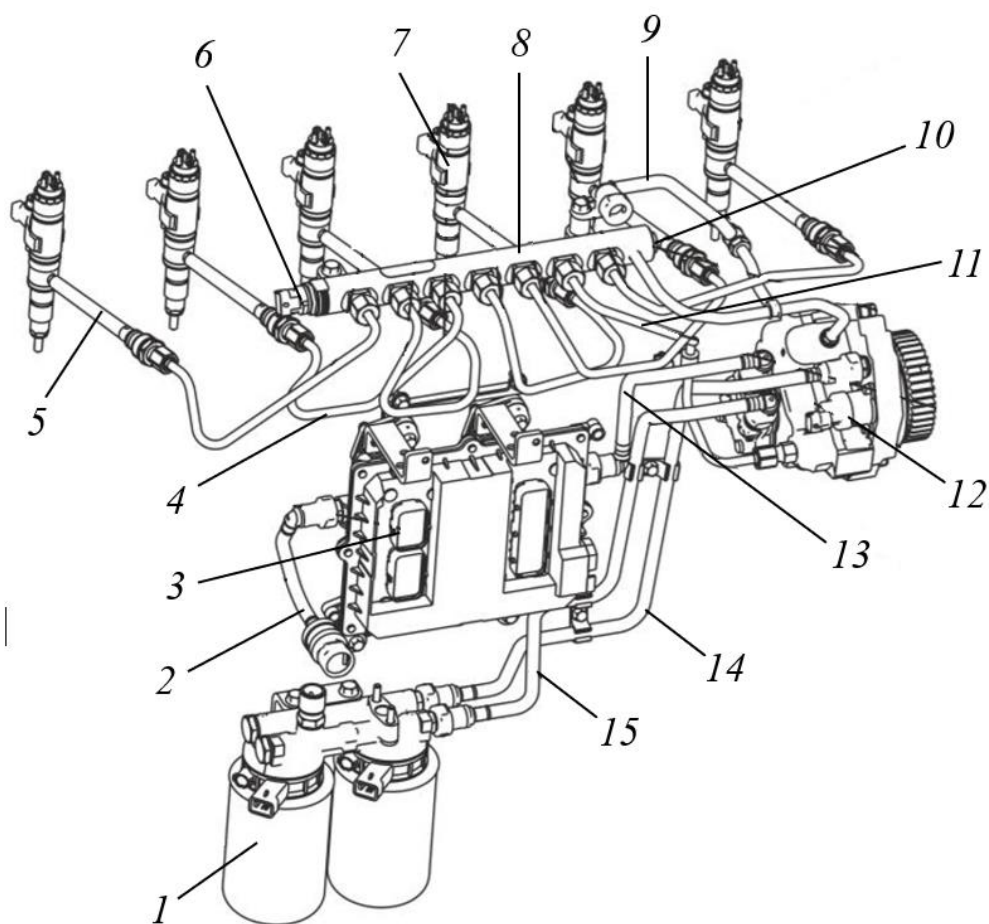


Рисунок 4.11. Компоненты системы топливоподачи на двигателе

1 – фильтра тонкой очистки топлива; 2 – трубопровод подвода топлива к двигателю; 3 – блок управления двигателем; 4 – трубки высокого давления; 5 – штуцер боковой; 6 – датчик давления топлива, установленный в rail; 7 – топливные форсунки; 8 – аккумулятор высокого давления (rail); 9 – трубопровод слива топлива с двигателя; 10 – аварийный клапан; 11 – трубка высокого давления от ТНВД к аккумулятору; 12 – ТНВД с топливоподкачивающим насосом; 13 – трубопровод подвода топлива к топливоподкачивающему насосу; 14 – трубопровод подвода топлива к ТНВД; 15 – трубопровод подвода топлива к топливным фильтрам тонкой очистки топлива

Топливные фильтры

Современные дизельные системы топливоподачи требуют высокой степени очистки топлива. Плохо очищенное топливо (наличие в топливе загрязняющих веществ, а также воды) может привести к полному отказу системы топливоподачи и, как следствие, к вынужденной остановке машины. Загрязнение топлива происходит при транспортировке, хранении и наполнении топливных баков. Функция топливного фильтра удерживать загрязнения и отделять воду, пропуская очищенное топливо. Установка предварительного фильтра и фильтра тонкой очистки топлива удовлетворяет самым высоким требованиям к качеству фильтрации топлива, обеспечивая безаварийную работу двигателя. Соблюдение интервалов замены топливных фильтров являются неотъемлемым условием для нормального функционирования двигателя. Интервалы замены фильтров топливной системы см. п. **3.1 График технического обслуживания и контроля**. Процедуру замены фильтров см. п. **3.4.4.13 Замена фильтра предварительной (грубой) очистки топлива** и **3.4.4.15 Замена фильтра тонкой очистки топлива**.

Фильтр предварительной (грубой) очистки топлива Preline 270 Рисунок 4.12

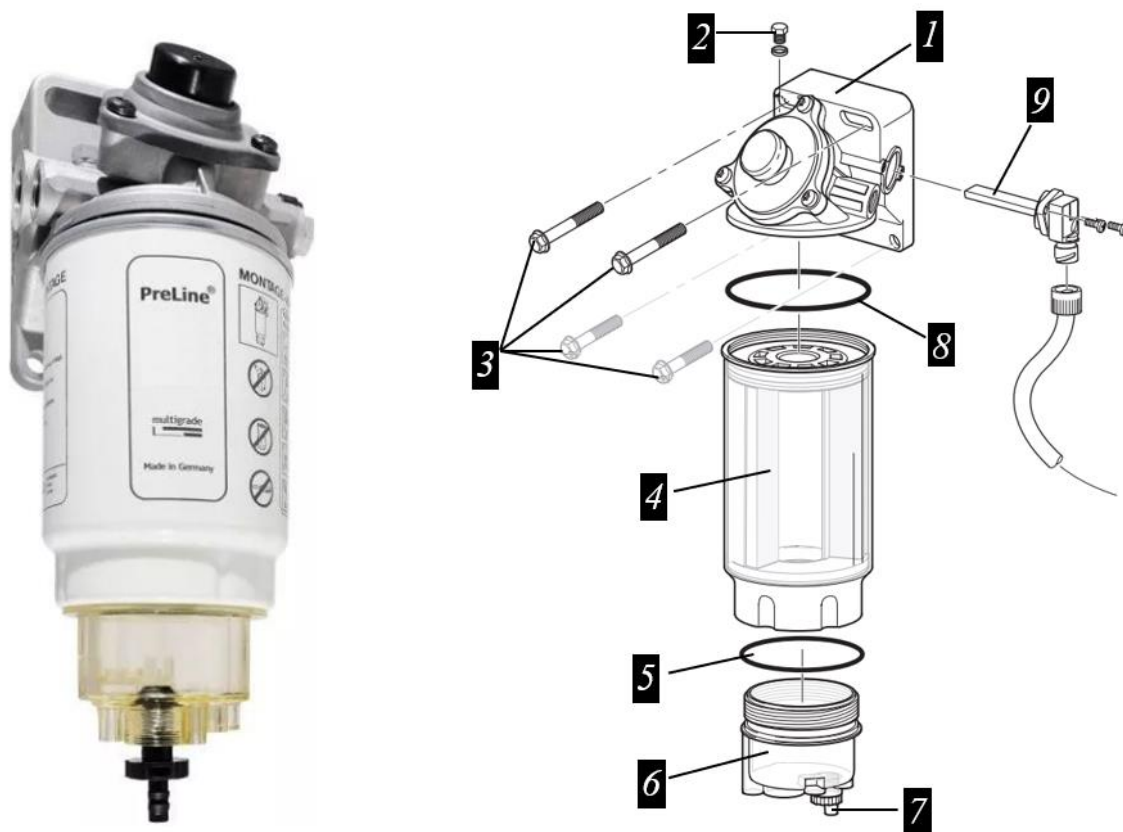


Рисунок 4.12. Фильтр предварительной (грубой) очистки топлива PreLine 270

1 – корпус топливного фильтра; 2 – винт для удаления воздуха; 3 – крепежные винты; 4 – сменный фильтр; 5 – уплотнительное кольцо водосборника; 6 – водосборный стакан; 7 – штуцер для удаления воды; 8 – уплотнительное кольцо фильтра; 9 – подогреватель топлива

Основные характеристики фильтра предварительной очистки топлива:

- Степень очистки 4 мкм $\geq$ 40%, 10 мкм $\geq$ 99%, 30 мкм $\geq$ 99%;
- Рабочее давление $\leq$ 0,4 МПа;
- Степень отделения воды – более 93%;
- Объем водосборного стакана 0,3 л.;
- Автоматическое включение подогревателя топлива при достижении температуры +5°C и ниже.

Топливный бак

Топливный бак и его составные части изображены ниже, см. рис. 4.13.

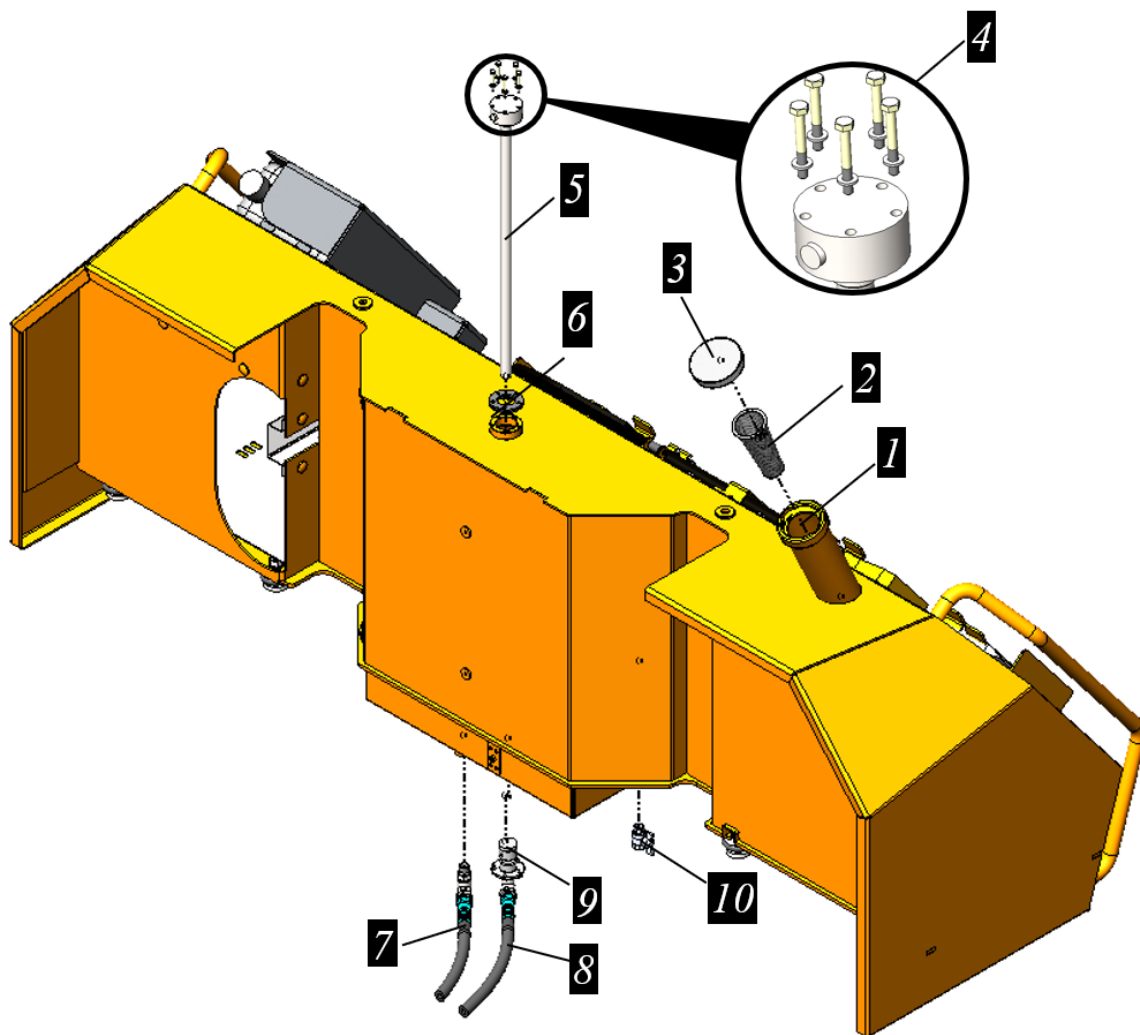


Рисунок 4.13. Топливный бак

1 – наливная горловина; 2 – сетчатый фильтр; 3 – крышка наливной горловины; 4 – крепежные винты измерителя уровня топлива; 5 – измеритель уровня топлива; 6 – уплотнение измерителя уровня топлива; 7 – линия подвода топлива к баку (обратка); 8 – линия подачи топлива к двигателю; 9 – подогреватель топлива (установлен в баке); 10 – кран для слива топлива с бака

4.1.3 Система питания двигателя воздухом

Основной задачей системы воздухообеспечения состоит в подаче в цилиндры двигателя очищенного воздуха. Атмосферный воздух, поступающий в воздушный фильтр см. рис. Рисунок 4.14 содержит в своем составе большое количество взвешенных частиц пыли, песка и различных загрязнений. Подача в систему впуска двигателя плохо очищенного воздуха приведет к быстрому выходу из строя турбокомпрессора (если установлен на двигатель), износу цилиндро-поршневой группы, быстрому старению смазочного масла.

В зависимости от исполнения машины могут применяться два типа корпусов воздушных фильтров.

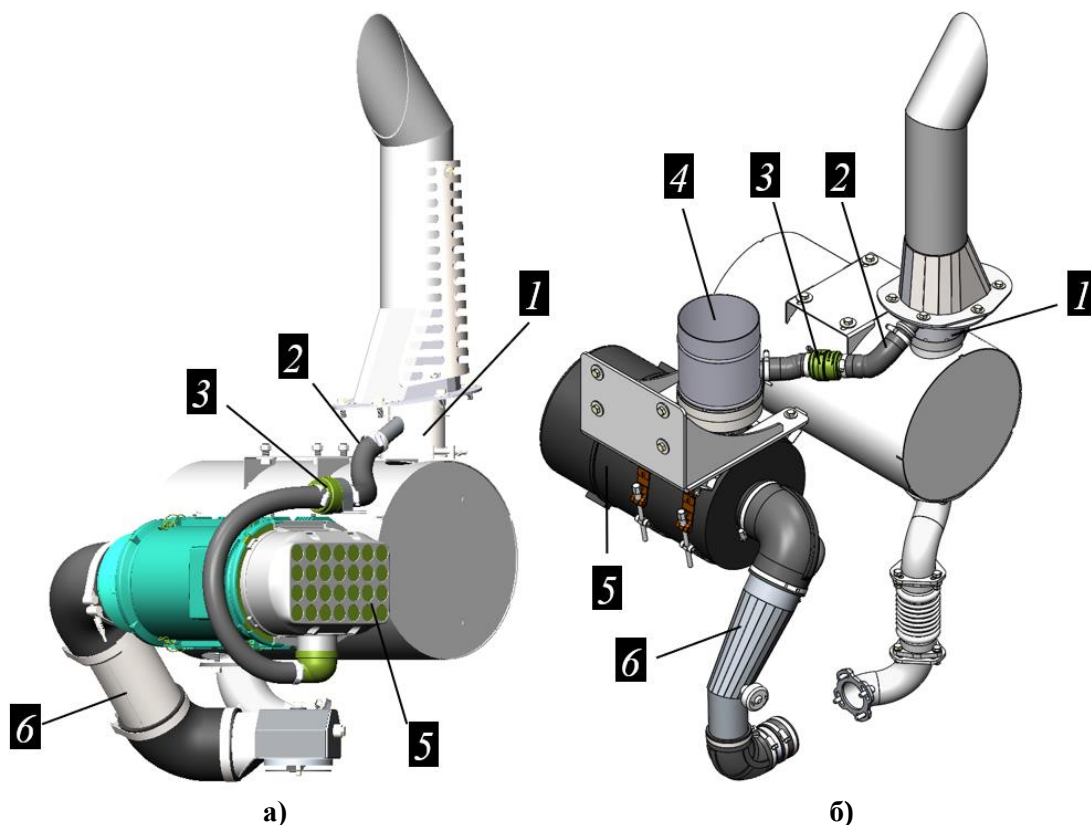


Рисунок 4.14. Система питания двигателя воздухом

а – первый тип корпуса воздушного фильтра; б – второй тип корпуса воздушного фильтра

1 – эжектор; 2 – рукав эжектора; 3 – обратный клапан; 4 – мультициклон; 5 – корпус воздушного фильтра; 6 – линия подачи воздуха в двигатель

Эжектор

Для эффективной очистки воздуха, поступающего в корпус воздушного фильтра, система воздухообеспечения машины оборудована эжектором. Эжектор установлен в системе выпуска отработавших газов. Используя энергию отработавших газов в эжекторе 4, рис. 4.15, создается зона с пониженным давлением (эффект Вентури). Согласно закону Бернулли, скорость потока газа меняется пропорционально диаметру трубы. Увеличение скорости потока сопровождается падением давления. На примере рассмотрим, как это работает. Отработавшие газы, покидая цилиндр двигателя, попадают в глушитель шума 1. Далее газы следуют в эжектор 4. На участке трубы при входе в эжектор 4.1 скорость потока газа минимальная, а на участке трубы с заужением (наименьший диаметр трубы) скорость достигает максимальных значений 4.2. Пропорциональное увеличение скорости потока сопровождается уменьшением давления в канале 4.3. Разряжение, создаваемое в нижней части корпуса воздушного фильтра, будет способствовать удалению крупных загрязняющих частиц из корпуса воздушного фильтра 3. Обратный клапан 2, установленный на линии между эжектором и корпусом фильтра будет исключать противоток на переходных режимах работы двигателя.

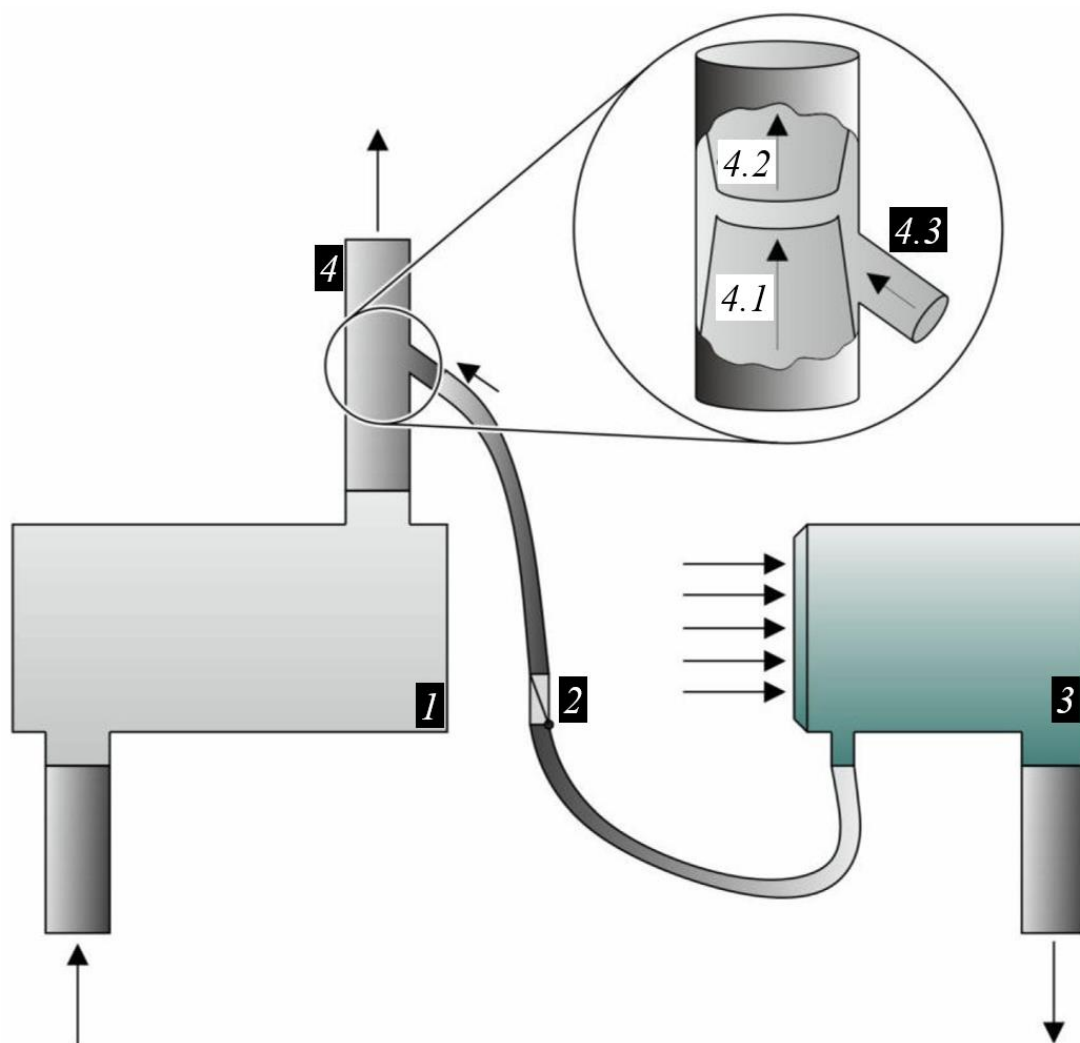


Рисунок 4.15. Принципиальная схема работы системы очистки

1 – глушитель шума; 2 – обратный клапан; 3 – корпус воздушного фильтра; 4 – эжектор

4.1 – скорость потока отработавших газов минимальная;

4.2 – скорость потока отработавших газов максимальная;

4.3 – зона с пониженным давлением;

Стрелками показано направление движения потока газов.

4.1.4 Система выпуска отработавших газов

Система выпуска отработавших газов в своем составе не имеет систем нейтрализации (несгоревшие углеводороды, твердые частицы, сажа и окислы азота) и искрогасителя см. рис. 4.16. Отработавшие газы покидая цилиндр поступают в глушитель шума. Из глушителя шума газы по выхлопной трубе поступают в окружающую среду.

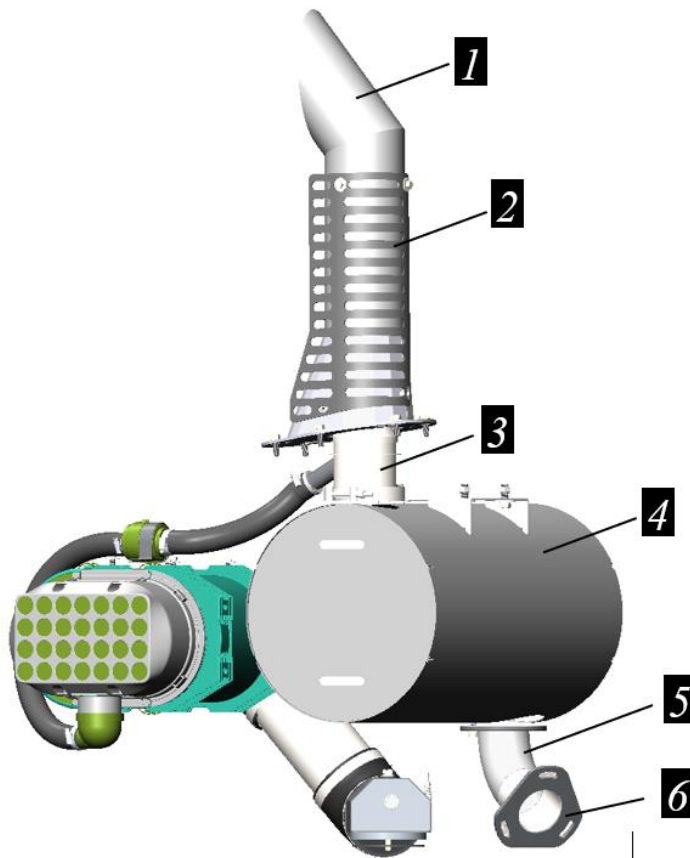


Рисунок 4.16. Система выпуска отработавших газов

1 – выхлопная труба; 2 – защитный кожух выхлопной трубы; 3 – эжектор;
4 – глушитель шума; 5 – отводы; 6 – соединительные фланцы

4.1.5 Установка силового агрегата

Установка силового агрегата ЯМЗ-236/238 (исполнение 1)

Силовой агрегат установлен на 3-х опорах, 1 в передней части и 2 сбоку, см. рис. 4.17.

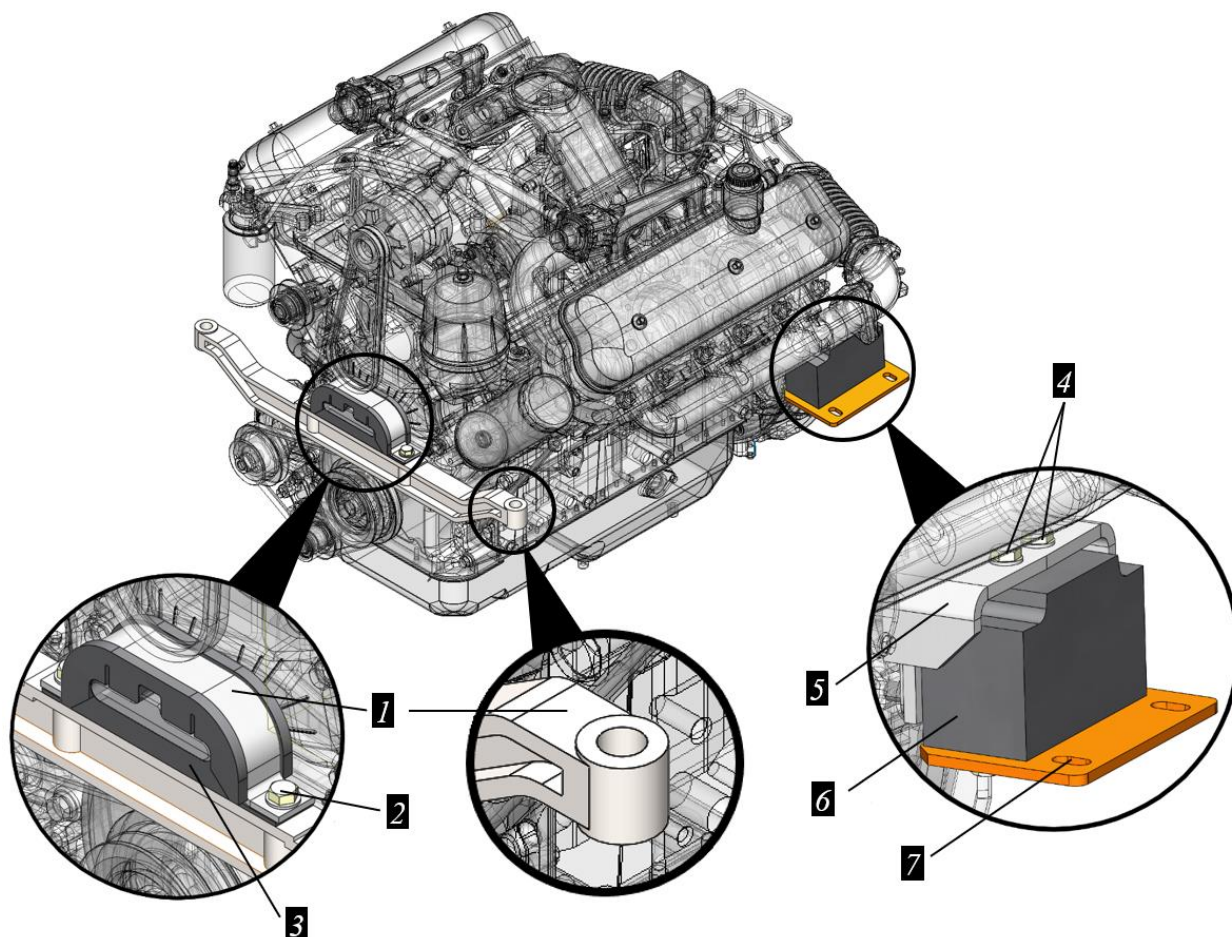


Рисунок 4.17. Установка силового агрегата ЯМЗ-236 (Исполнение 1)

1 – передняя опора; 2 – болт крепления передней опоры; 3 – подушка передней опоры;
4 – болты крепления боковой опоры; 5 – боковая опора; 6 – подушка боковой опоры; 7 – плита
опоры

Установка силового агрегата ЯМЗ-236/238 (исполнение 2)

Силовой агрегат установлен на 3-х опорах, 1 в передней части и 2 сбоку, см. рис. 4.18.

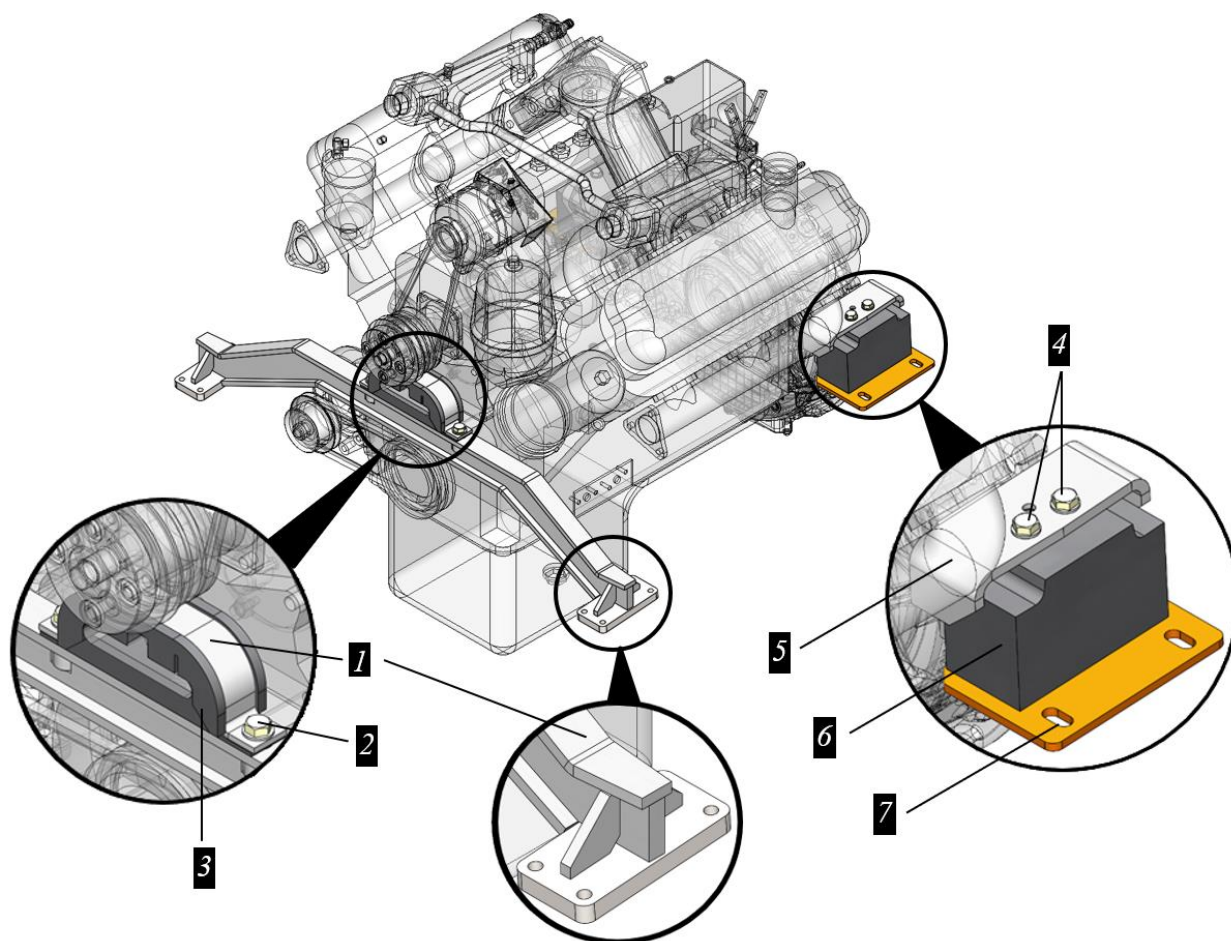


Рисунок 4.18. Установка силового агрегата ЯМЗ-236 (Исполнение 2)

1 – передняя опора; 2 – болт крепления передней опоры; 3 – подушка передней опоры;
4 – болты крепления боковой опоры; 5 – боковая опора; 6 – подушка боковой опоры; 7 – плита опоры

Установка силового агрегата ЯМЗ-536

Силовой агрегат установлен на 4-х опорах, 2 в передней части и 2 в задней, см. рис. 4.19.

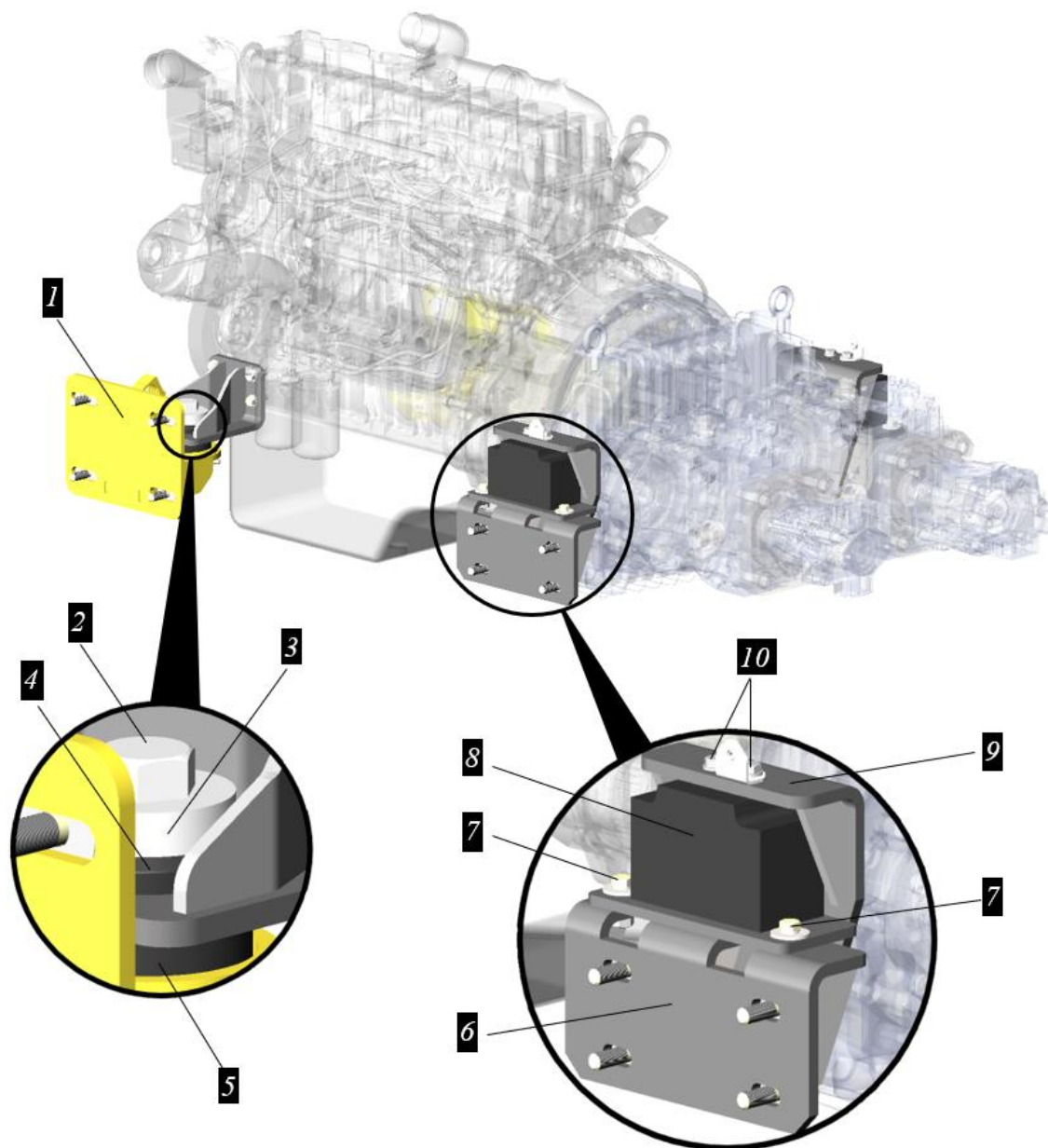


Рисунок 4.19. Установка силового агрегата ЯМЗ-536

1 – передняя опора; 2 – болт крепления передней опоры; 3 – шайба; 4 – втулка;
5 – амортизатор; 6 – задняя опора; 7 – болт крепления задней опоры; 8 – подушка задней опоры;
9 – кронштейн крепления задней опоры; 10 – болт крепления кронштейна ЗАДНЕЙ опоры

5. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

5.1 СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ МАШИНЫ

Компоновка

Система охлаждения машины включает следующие контуры охлаждения –
– наддувочный воздух, жидкость системы охлаждения двигателя и масло гидросистемы.

Система охлаждения машин D9 и D10

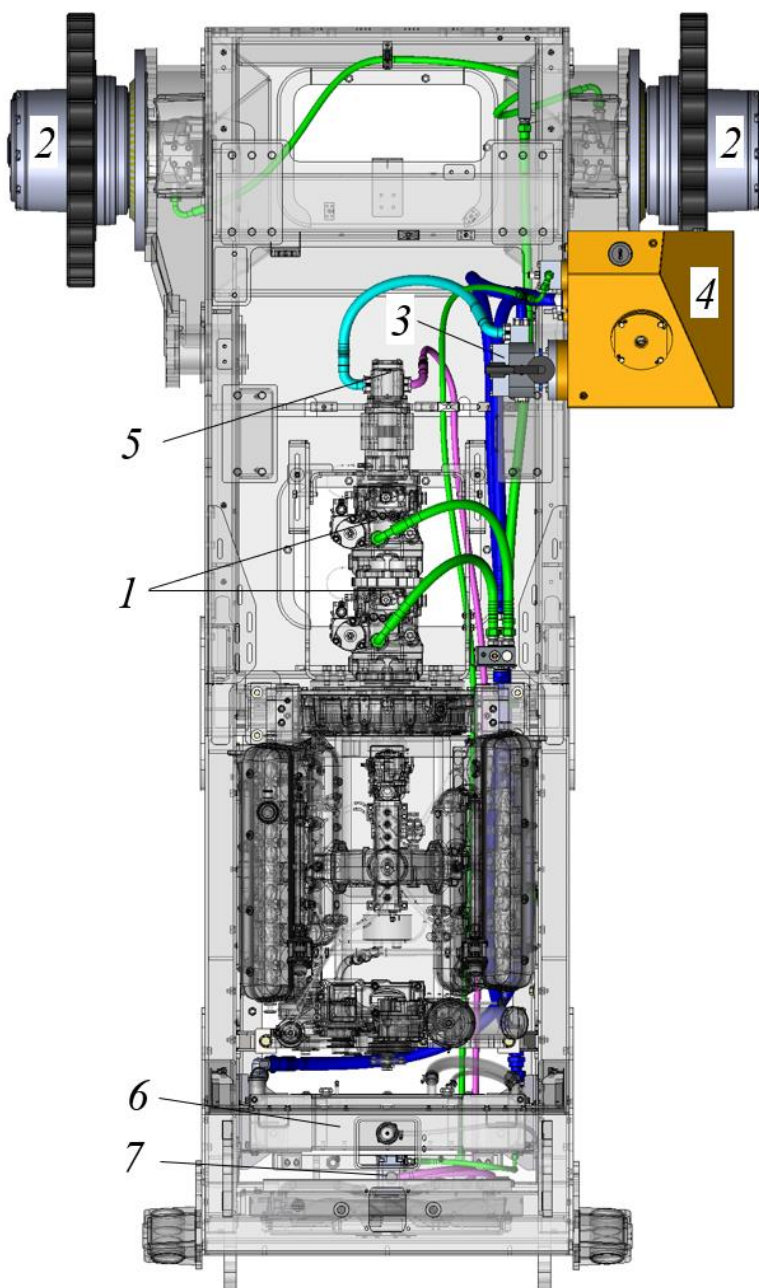


Рисунок 5.1. Система охлаждения D9 и D10 (вид сверху)

1 – гидронасосы трансмиссии; 2 – бортовые редуктора; 3 –коллектор; 4 – бак гидравлический; 5 – гидронасос вентилятора; 6 – блок радиаторов; 7 – гидромотор привода вентилятора

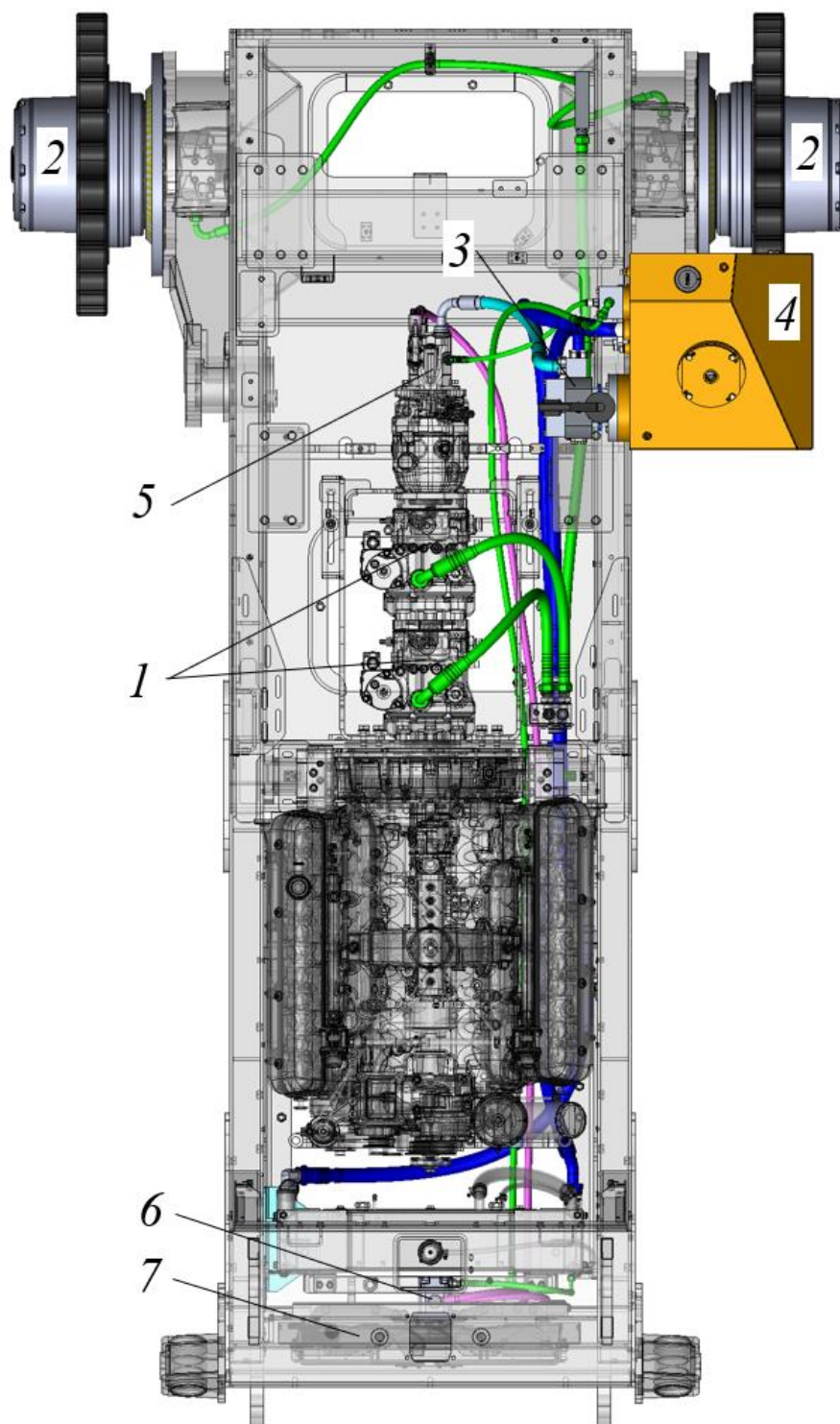
Система охлаждения машин D12

Рисунок 5.2. Система охлаждения D12 (вид сверху)

1 – гидронасосы трансмиссии; 2 – бортовые редуктора; 3 – коллектор; 4 – бак гидравлический; 5 – гидронасос вентилятора; 6 – блок радиаторов; 7 – гидромотор привода вентилятора

Компоненты системы охлаждения

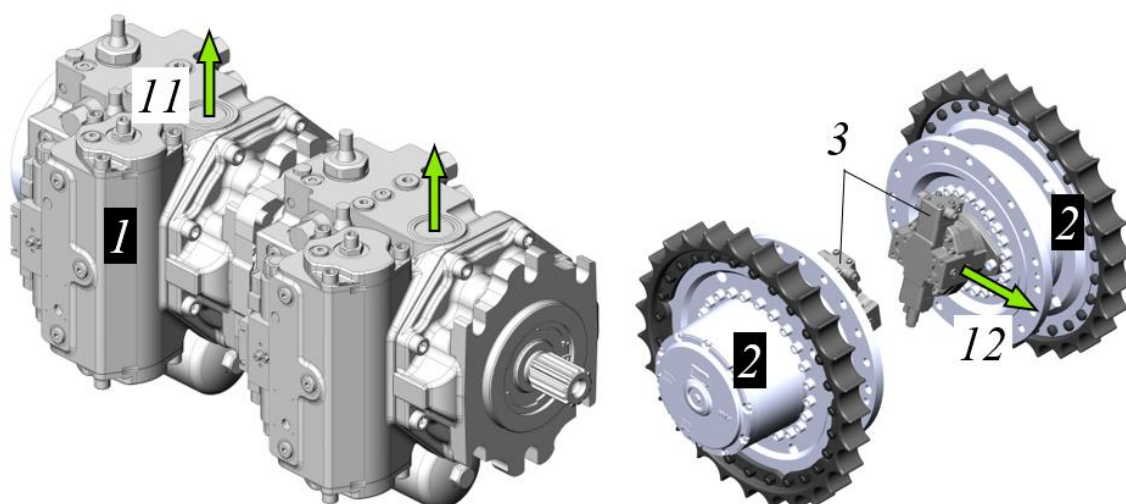


Рисунок 5.3. Компоненты системы охлаждения

1 – гидронасосы трансмиссии; 2 – бортовые редукторы в сборе; 3 – гидромоторы трансмиссии; 11 – дренаж гидронасосов трансмиссии; 12 – дренаж гидромоторов трансмиссии
 – линия дренажа

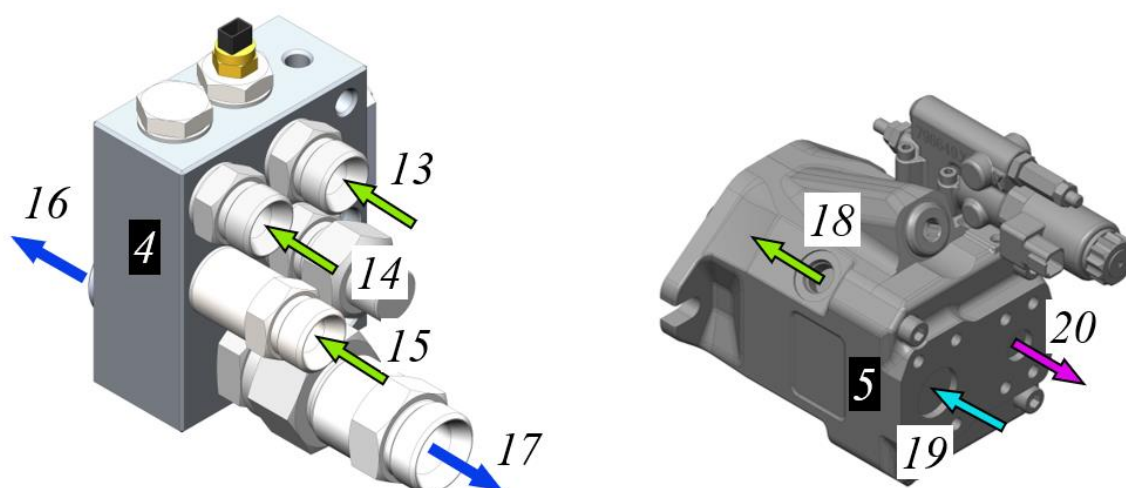


Рисунок 5.4. Компоненты системы охлаждения (продолжение)

4 – коллектор; 5 – гидронасос; 13 – дренаж первого гидронасоса; 14 – дренаж второго гидронасоса; 15 – дренаж гидромоторов с плиты; 16 – слив дренажей в радиатор; 17 – аварийный слив в бак; 18 – дренаж насоса гидропривода вентилятора; 19 – всасывание из бака; 20 – подача в гидромотор через клапанную коробку

 – линия дренажа;
 – линия охлаждения;
 – линия подпитки, линия всасывания;
 – рабочая линия, на исполнительные гидромоторы

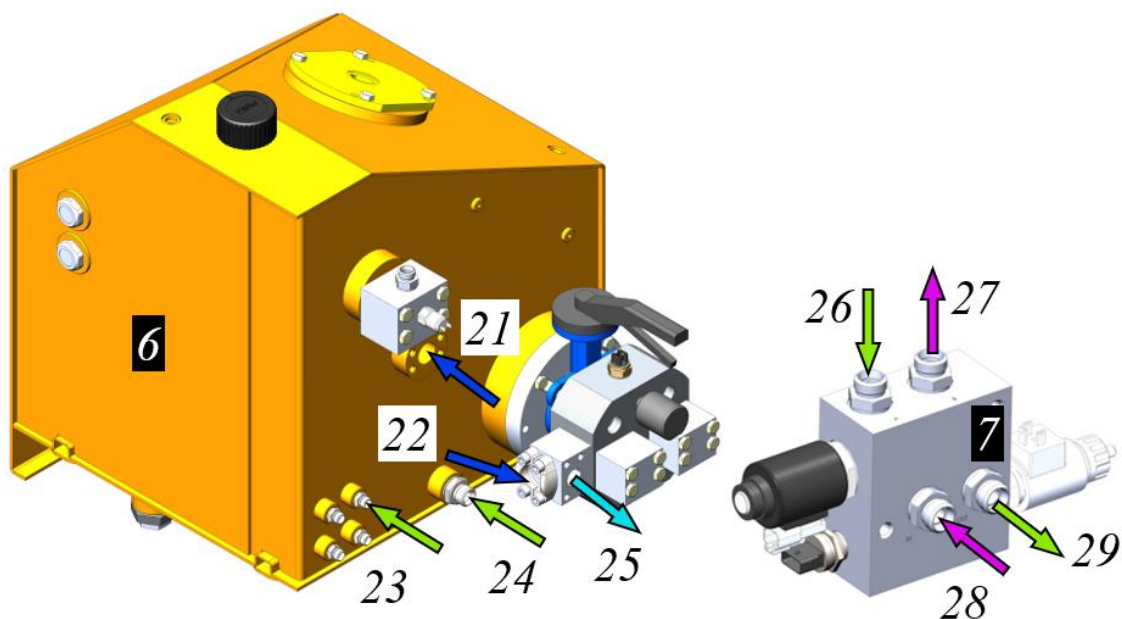


Рисунок 5.5. Компоненты системы охлаждения (продолжение)

6 – бак гидравлический; 7 – блок клапанов; 21 – слив охлаждённого масла с радиатора;
22 – аварийный слив с коллектора в бак; 23 – дренаж насоса гидропривода вентилятора в бак;
24 – дренаж насоса навесного оборудования; 25 – всасывание в насос гидропривода вентилятора;
26 – слив из гидромотора в клапанную коробку; 27 – подача в гидромотор из клапанной коробки;
28 – подача с гидронасоса в клапанную коробку; 29 – слив из клапанной коробки

-  – линия дренажа;
-  – линия охлаждения;
-  – линия подпитки, линия всасывания;
-  – рабочая линия, на исполнительные гидромоторы

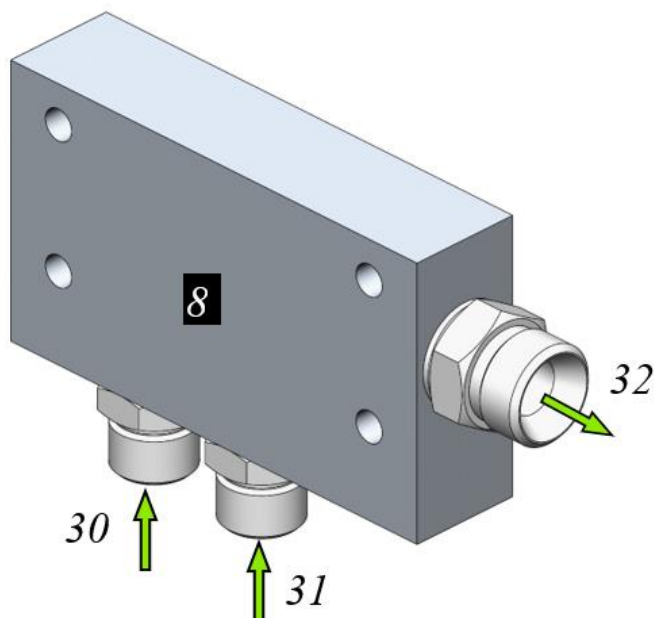


Рисунок 5.6. Компоненты системы охлаждения (продолжение)

8 – плита гидромоторов; 30 – дренаж правого гидромотора; 31 – дренаж левого гидромотора;
32 – слив в коллектор

-  – линия дренажа

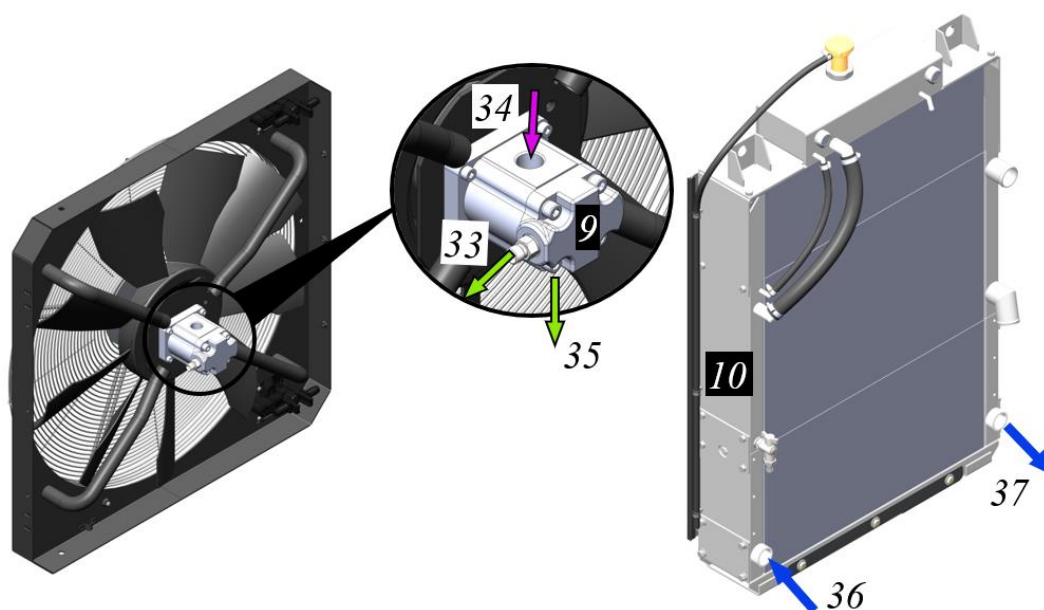


Рисунок 5.7. Компоненты системы охлаждения (продолжение)

9 – гидромотор вентилятора; 10 – блок радиаторов; 33 – дренаж гидромотора в радиатор;
34 – подача из клапанной коробки в гидромотор; 35 – слив из гидромотора в клапанную коробку;
36 – слив горячего масла из коллектора в радиатор; 37 – слив охлаждённого масла из радиатора в бак

-  линия дренажа
-  линия охлаждения
-  линия подпитки, линия всасывания
-  рабочая линия, на исполнительные гидромоторы

Компоненты системы охлаждения	
1 – гидронасосы трансмиссии	11 – дренаж гидронасосов трансмиссии
2 – бортовые редукторы в сборе	3 – гидромоторы трансмиссии
4 – коллектор	12 – дренаж гидромоторов трансмиссии
	13 – дренаж первого гидронасоса
	14 – дренаж второго гидронасоса
	15 – дренаж гидромоторов с плиты
5 – гидронасос	16 – слив дренажей в радиатор
	17 – аварийный слив в бак
	18 – дренаж насоса гидропривода вентилятора
6 – бак гидравлический	19 – всасывание из бака
	20 – подача в гидромотор через клапанную коробку
	21 – слив охлаждённого масла с радиатора
	22 – аварийный слив с коллектора в бак
	23 – дренаж насоса гидропривода вентилятора в бак
	24 – дренаж насоса навесного оборудования
	25 – всасывание в насос гидропривода вентилятора

Продолжение таблицы **Компоненты системы охлаждения**

7 – блок клапанов	26 – слив из гидромотора в клапанную коробку
	27 – подача в гидромотор из клапанной коробки
	28 – подача с гидронасоса в клапанную коробку
	29 – слив из клапанной коробки
8 – плита гидромоторов	30 – дренаж правого гидромотора
	31 – дренаж левого гидромотора
	32 – слив в коллектор
9 – гидромотор вентилятора	33 – дренаж гидромотора в радиатор
	34 – подача из клапанной коробки в гидромотор
	35 – слив из гидромотора в клапанную коробку
10 – блок радиаторов	36 – слив горячего масла из коллектора в радиатор
	37 – слив охлаждённого масла из радиатора в бак

Принцип функционирования системы охлаждения на машинах D9, D10

Горячее масло из дренажных портов 12 гидромоторов 3 поступает в плиту гидромоторов 8 в порты 30 и 31, затем из порта 32 поступает в порт 15 коллектора 4. Далее горячее масло из дренажных портов 11 гидронасосов 1 по рукавам поступает в порты 13 и 14 коллектора. После масло из канала 16 коллектора 4 по рукавам поступает в порт 36 радиатора 10. Проходя через радиатор 10, масло охлаждается и из канала 37 сливается в порт 21 гидравлического бака. При достижении критического давления в контуре охлаждения на коллекторе 4 открывается предохранительный клапан, и масло по рукаву сливается из канала 17 в порт 22 гидравлического бака 6.

Скорость вращения вентилятора меняется в зависимости от температур жидкости системы охлаждения двигателя, наддувочного воздуха и гидравлического масла. Информация с датчиков температур поступает в блок управления гидростатической трансмиссии (ГСТ). Блок управления ГСТ подает управляющий сигнал на электропропорциональный клапан 2 клапанной коробки 1 (рис. 5.8). При закрывании клапана давление в системе гидропривода вентилятора возрастает, увеличивается поток жидкости через гидромотор, скорость вращения крыльчатки вентилятора повышается. При полном закрытии клапана поток жидкости через гидромотор и скорость вращения крыльчатки максимальны. При открывании клапана давление в системе уменьшается, поток жидкости через гидромотор уменьшается, скорость вращения крыльчатки уменьшается. При полном открытии клапана давление в системе минимально, весь поток масла идёт через клапан на слив, гидромотор останавливается или вращается с минимальной скоростью.

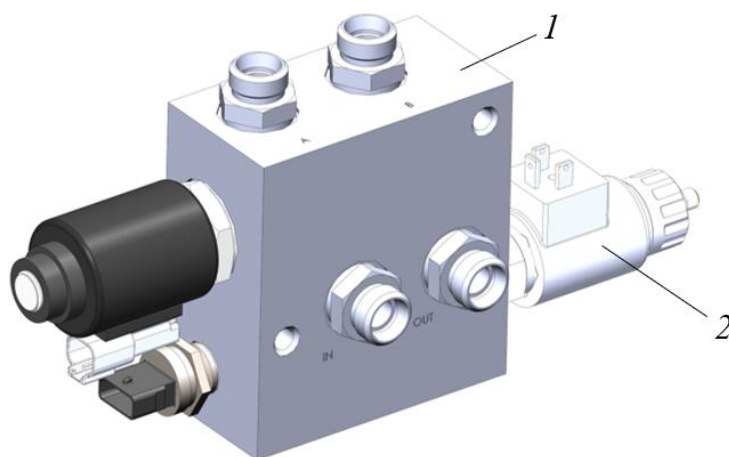


Рисунок 5.8. Клапанная коробка

1 – клапанная коробка; 2 – электропропорциональный клапан

Принцип функционирования системы охлаждения на машинах D12

Скорость вращения вентилятора меняется в зависимости от температур жидкости системы охлаждения двигателя, наддувочного воздуха и гидравлического масла. Информация с датчиков температур поступает в блок управления гидростатической трансмиссии (ГСТ). Блок управления ГСТ подает управляющий сигнал на электропропорциональный регулятор 2 гидронасоса привода вентилятора 1, рис. 5.9. Электропропорциональный регулятор 2 аксиально-поршневого насоса 1 меняет положение наклонной шайбы, регулируя объём масла, подаваемый насосом на гидромотор 9, рис. 5.7. При нулевом наклоне шайбы подача масла минимальна, следовательно, скорость вращения крыльчатки также минимальна.

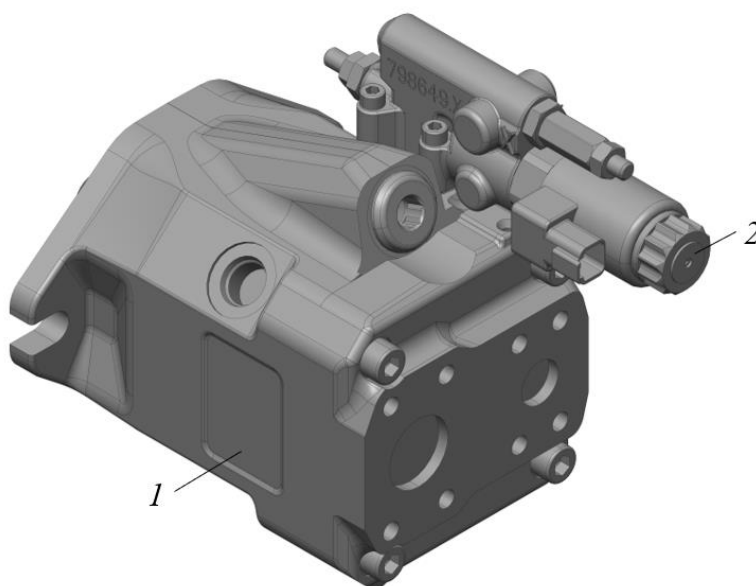


Рисунок 5.9. Аксиально-поршневой гидронасос

1 – аксиально-поршневой гидронасос; 2 – электропропорциональный клапан;

5.2 Блок радиаторов с вентилятором

Блок радиаторов охлаждает наддувочный воздух, жидкость системы охлаждения двигателя и гидравлическое масло. Поток «холодного» воздуха, прогоняемый через радиатор, выполняет крыльчатка с приводом от гидромотора, см. рис. 5.10.

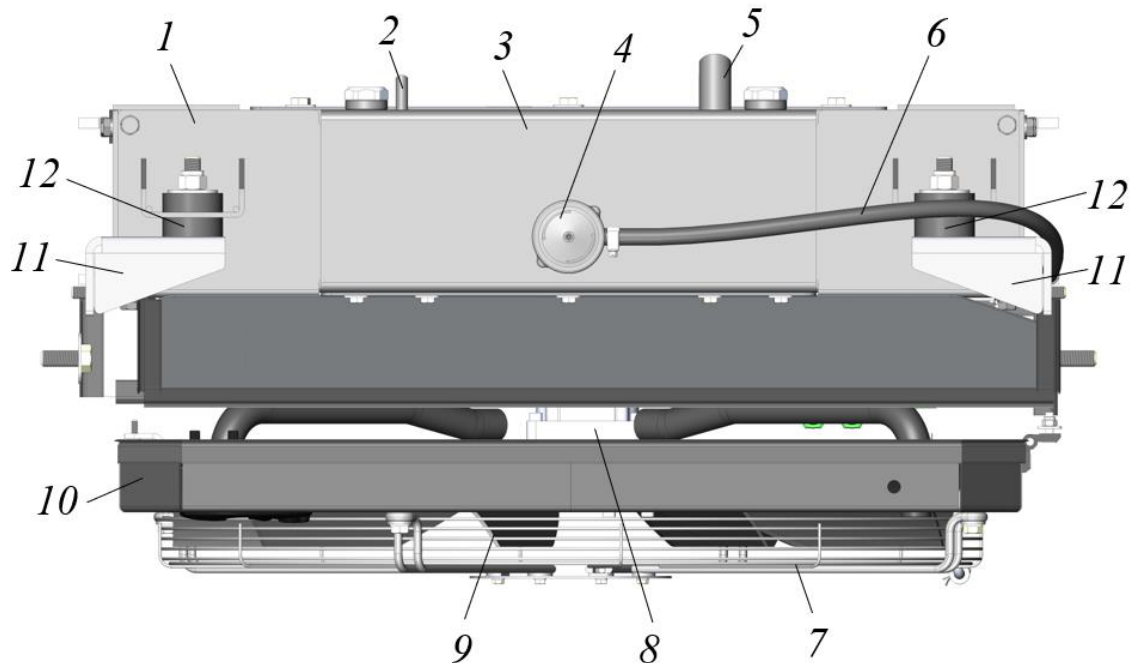


Рисунок 5.10. Блок радиаторов с вентилятором

1 – блок радиаторов; 2 – спуск воздуха с ДВС; 3 – расширительный бачок системы охлаждения двигателя; 4 – наливная крышка расширительного бачка; 5 – подвод охлаждающей жидкости к водяному радиатору; 6 – рукав спуска воздуха с расширительного бачка; 7 – защитная решетка; 8 – гидромотор системы Fan Drive; 9 – крыльчатка вентилятора; 10 – кожух вентилятора; 11 – кронштейн радиатора верхний; 12 – амортизатор кронштейна крепления радиатора

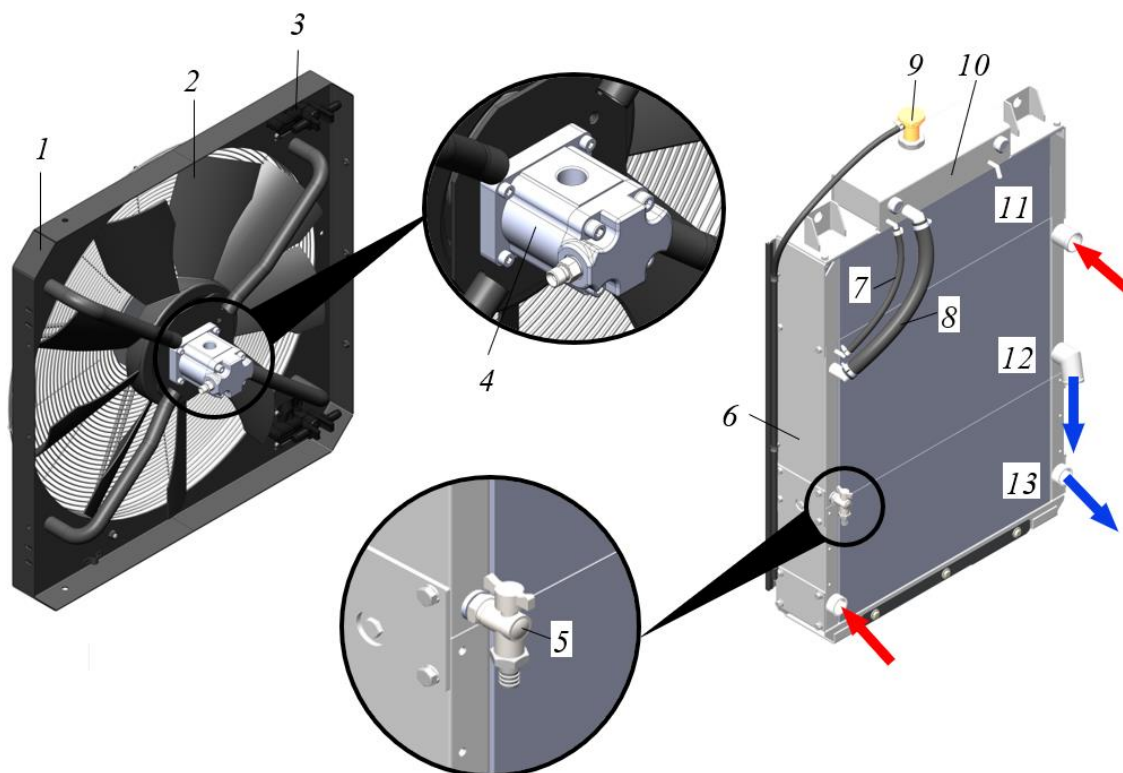


Рисунок 5.11. Блок радиаторов в сборе

1 – кожух вентилятора; 2 – крыльчатка вентилятора; 3 – ручка с замком; 4 – гидромотор системы Fan Drive; 5 – кран для слива охлаждающей жидкости с радиатора; 6 – блок радиаторов; 7 – рукав спуска воздуха водяного радиатора; 8 – рукав подвода охлаждающей жидкости к водяному радиатору; 9 – крышка расширительного бачка; 10 – расширительный бачок системы охлаждения; 11 – секция охладитель наддувочного воздуха; 12 – секция водяного охлаждения системы охлаждения двигателя; 13 – масляная секция гидравлической системы машины

-  – в радиатор, нагретый теплоноситель;
 – из радиатора, охлажденный теплоноситель

5.3 ГИДРОПРИВОД ВЕНТИЛЯТОРА (FAN DRIVE)

5.3.1 Гидронасос системы Fan Drive

Гидронасос шестерённый для машин D9, D10

На машинах моделей D9 и D10 применяется шестерённый насос постоянного объёма, преобразующий энергию вращения приводного вала в гидравлическую энергию потока рабочей жидкости. Подача жидкости под давлением осуществляется при помощи пары вращающихся шестерён.

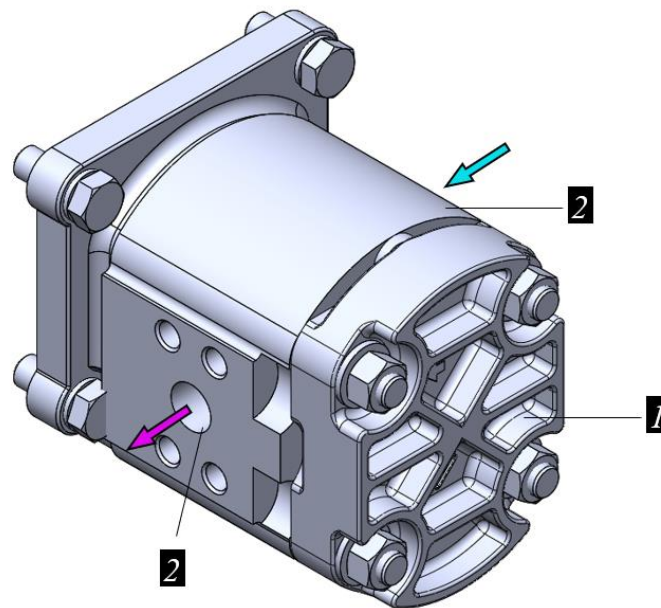


Рисунок 5.12. Шестеренный гидронасос

1 – гидронасос; 2 – порт всасывания масла из гидробака; 3 – порт подачи масла под давлением в клапанную коробку

-  – линия подпитки, масло поступает из бака
 – рабочая линия, на исполнительные гидромоторы

Гидронасос аксиально-поршневой для машин D12

Исполнение 1

Применяется аксиально-поршневой гидронасос с изменяемым объёмом, преобразующий энергию вращения приводного вала в гидравлическую энергию потока рабочей жидкости. Подача жидкости под давлением осуществляется при помощи поршней, расположенных аксиально. Изменение объёма осуществляется изменением наклона шайбы, расположенной внутри насоса и регулирующей объём рабочих камер.

-  – линия подпитки, масло поступает из бака
 – линия дренажа, масло сливается в бак
 – рабочая линия, на исполнительные гидромоторы

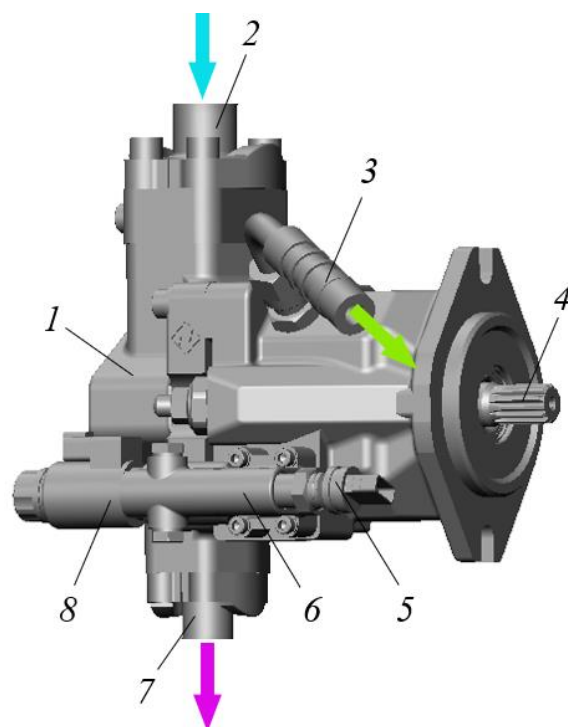


Рисунок 5.13. Гидронасос аксиально-поршневой (Исполнение 1)

1 – гидронасос; 2 – подвод масла из гидробака; 3 – линия дренажа; 4 – приводной вал;
5 – датчик давления в нагнетательной секции; 6 – предохранительный клапан; 7 – подача масла под давлением на гидромотор; 8 – электропропорциональный регулятор

Исполнение 2

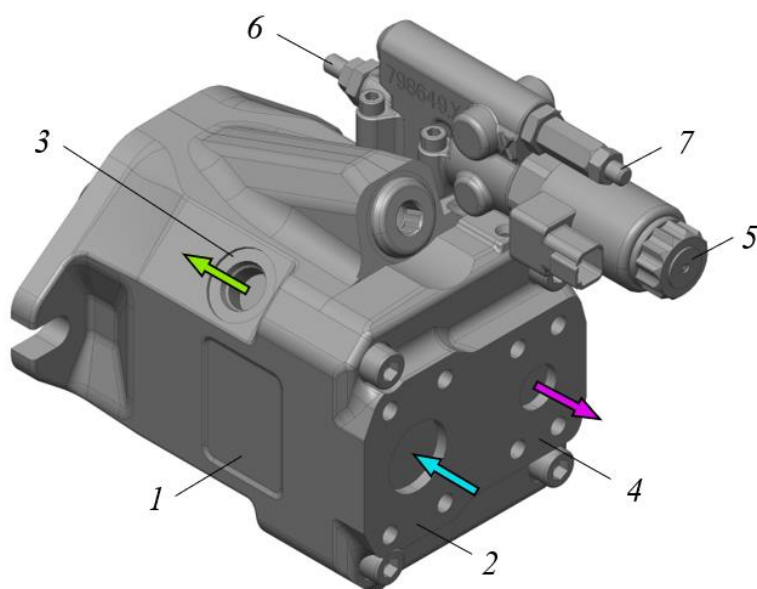


Рисунок 5.14. Гидронасос аксиально-поршневой (Исполнение 2)

1 – гидронасос; 2 – порт всасывания из гидробака; 3 – линия дренажа; 4 – подача жидкости под давлением на гидромотор; 5 – электропропорциональный клапан; 6 – регулировочный винт предохранительного клапана; 7 – регулировочный винт давления ожидания

5.3.2 Гидромотор системы Fan Drive

Применяется шестерённый гидромотор постоянного объёма, преобразующий гидравлическую энергию потока рабочей жидкости в механическую энергию вращения выходного вала. Преобразование энергии производится при помощи пары шестерён, приводимых во вращение потоком рабочей жидкости.

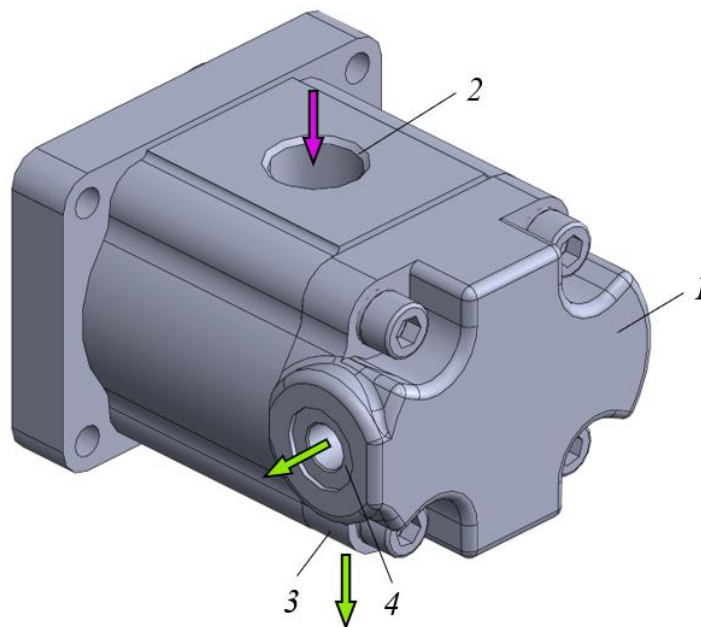


Рисунок 5.15. Гидромотор шестеренный

1 – гидромотор; 2 – порт подачи; 3 – порт слива; 4 – порт дренажа

→ – линия слива, жидкость сливается в бак через клапанную коробку

→ – рабочая линия

5.3.3 Клапанная коробка

Клапанная коробка для машин D9, D10

Применяется клапанная коробка с установленными предохранительным клапаном, электропропорциональным клапаном, клапаном реверса, датчиком давления. Предохранительный клапан ограничивает максимально допустимое давление в системе гидропривода вентилятора, электропропорциональный клапан регулирует поток гидравлической жидкости через гидромотор, датчик давления измеряет давление в системе.

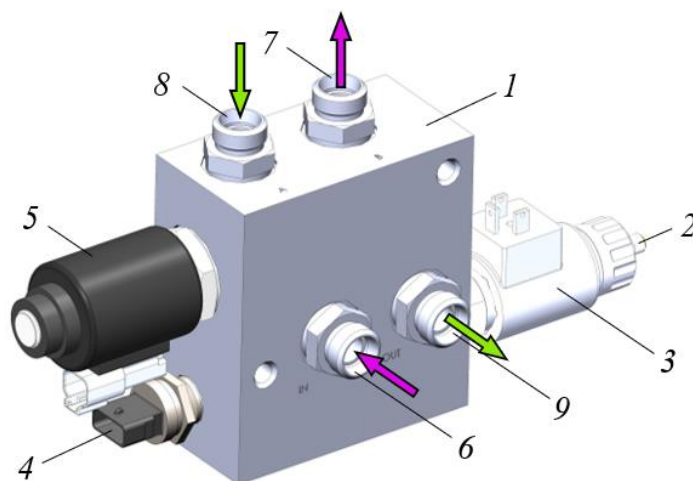


Рисунок 5.16. Клапанная коробка

1 – клапанная коробка; 2 – регулировочный винт предохранительного клапана; 3 – электропропорциональный клапан; 4 – датчик давления; 5 – клапан реверса; 6 – порт подачи жидкости из насоса в клапанную коробку; 7 – порт подачи в гидромотор; 8 – порт слива из гидромотора; 9 – порт слива из клапанной коробки в гидробак

→ – линия слива, жидкость сливается в бак через клапанную коробку

→ – рабочая линия, жидкость подаётся с гидронасоса в гидромотор через клапанную коробку

Клапанная коробка для машин D12

Применяется клапанная коробка с клапаном реверса и датчиком давления. Клапан реверса изменяет направление вращения крыльчатки, датчик давления измеряет давление в системе.

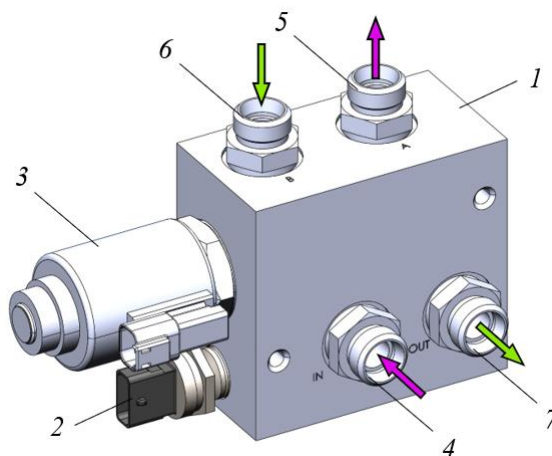


Рисунок 5.17. Клапанная коробка

1 – клапанная коробка; 2 – датчик давления; 3 – клапан реверса; 4 – порт подачи жидкости из насоса в клапанную коробку; 5 – порт подачи жидкости в гидромотор; 6 – порт слива из гидромотора; 7 – порт слива из клапанной коробки в гидробак

→ – линия слива, жидкость сливается в бак через клапанную коробку

→ – рабочая линия, жидкость подаётся с гидронасоса в гидромотор через клапанную коробку

6. ГИДРОСИСТЕМА РАБОЧЕГО НАВЕСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

6.1 ГИДРОСИСТЕМА РАБОЧЕГО НАВЕСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ D9-D10

Конструкция

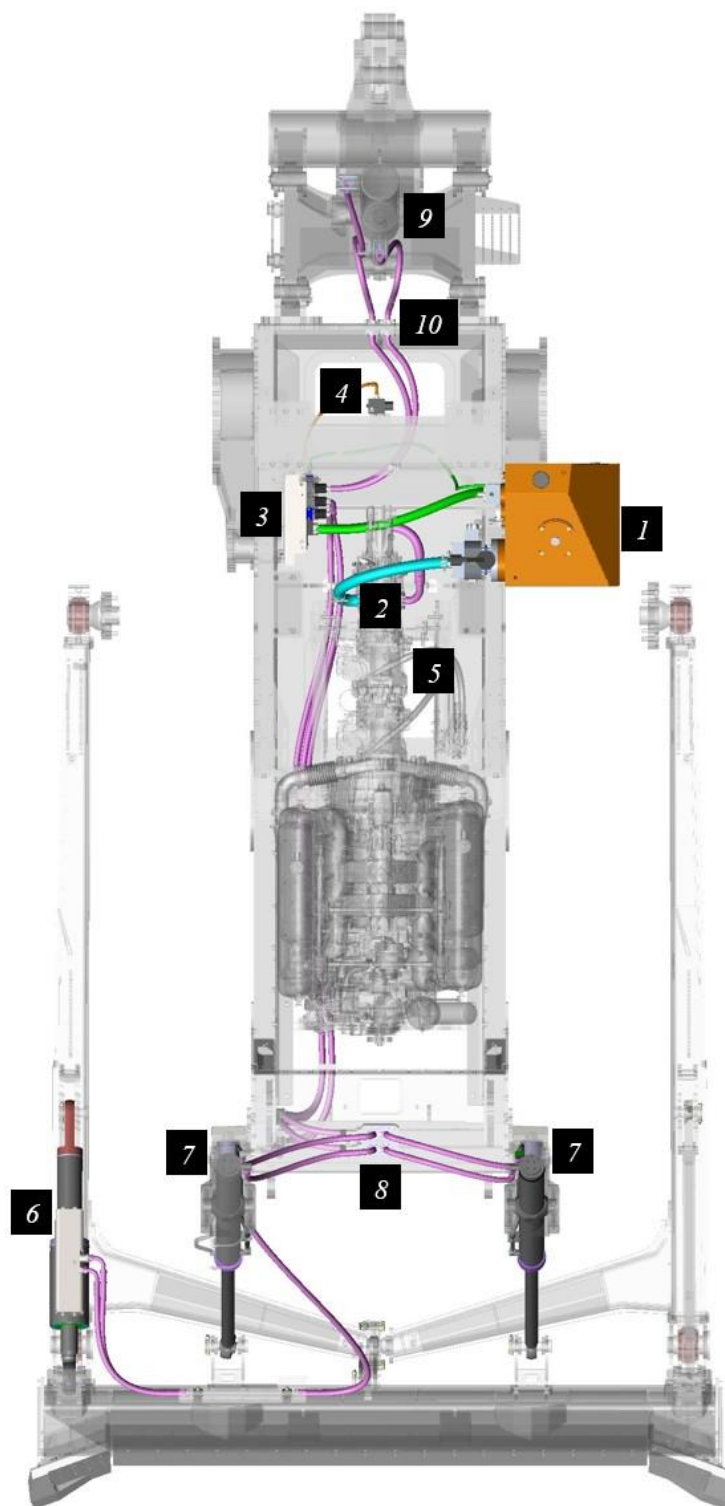


Рисунок 6.1. Компоненты гидросистемы рабочего навесного оборудования

1 – бак гидравлический; 2 – шестерённый насос навесного оборудования;
3 – гидрораспределитель; 4 – блок клапанов; 5 – насос подпитки насоса трансмиссии;
6 – гидроцилиндр перекоса отвала; 7 – гидроцилиндр подъема отвала; 8 – плита переходная;
9 – гидроцилиндр рыхлителя; 10 – плита переходная

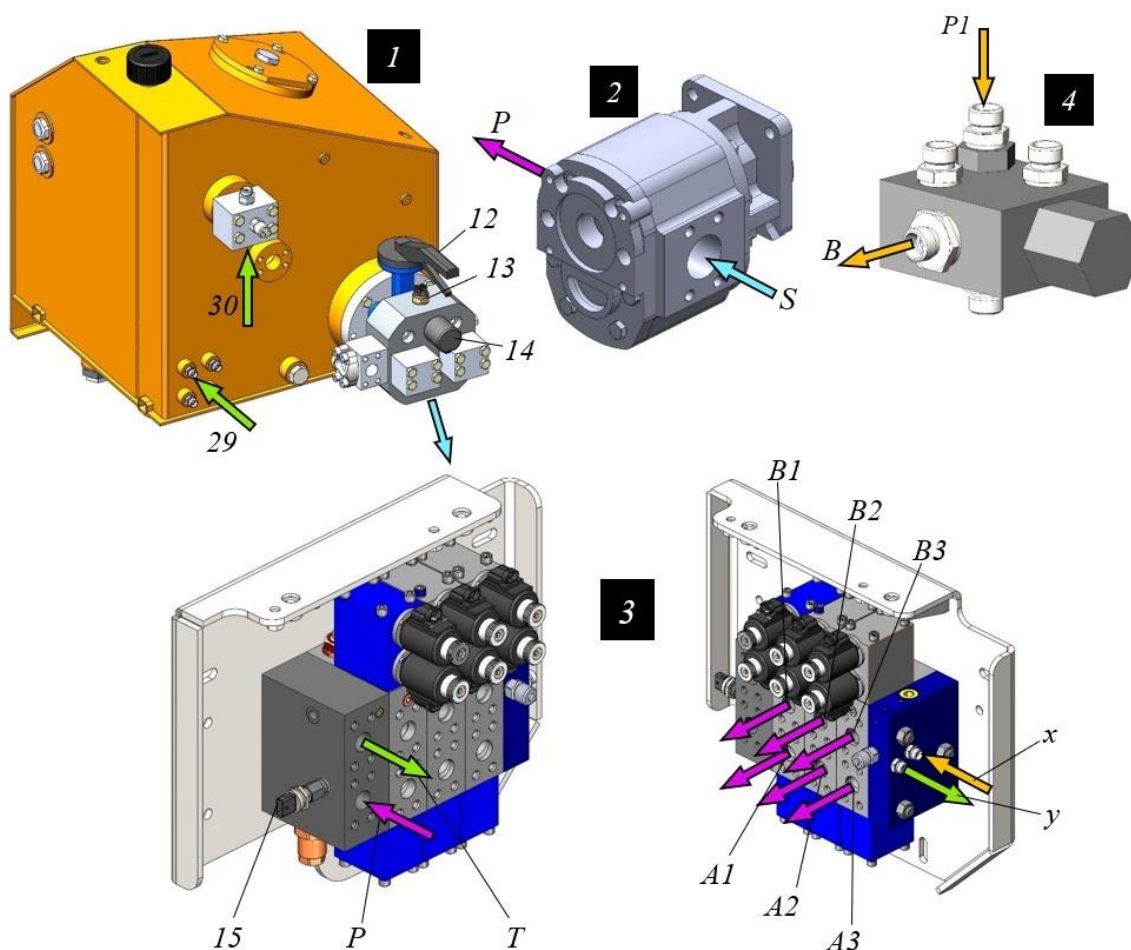


Рисунок 6.2. Компоненты гидросистемы рабочего навесного оборудования

1 – бак гидравлический; 2 – шестерённый насос навесного оборудования; 3 – гидрораспределитель; 4 – блок клапанов; 12 – затвор дисковый; 13 – датчик температуры; 14 – датчик разрежения; 15 – датчик давления; 29 – порт слива управления; 30 – порт слива с распределителя; P – порт подачи; S – всасывающий канал; T – порт слива; A1, B1 – рабочие порты подъёма-опускания отвала; A2, B2 – рабочие порты перекоса отвала; A3, B3 – рабочие порты подъёма-опускания рыхлителя; x – порт управления; y – порт слива управления; B – порт подачи управления распределителем; P1 – порт подачи давления из насоса подпитки

-  – линия, дренажа, линия слива;
-  – линия подпитки, линия всасывания;
-  – рабочая линия, на исполнительные гидромоторы

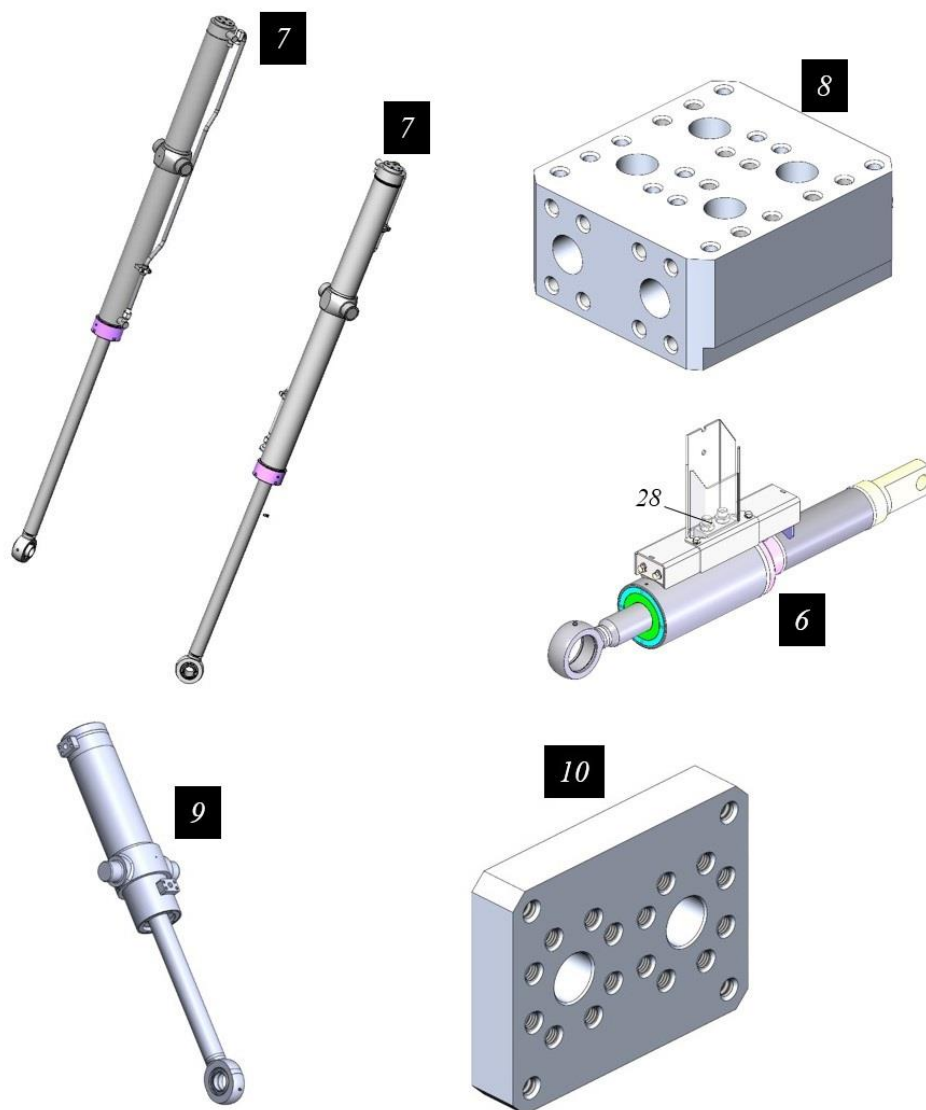


Рисунок 6.3. Компоненты гидросистемы бульдозерного оборудования

6 – гидроцилиндр перегиба отвала; 7 – гидроцилиндр подъема отвала; 8 – плита переходная;
9 – гидроцилиндр рыхлителя; 10 – плита переходная; 28 – гидрозамок

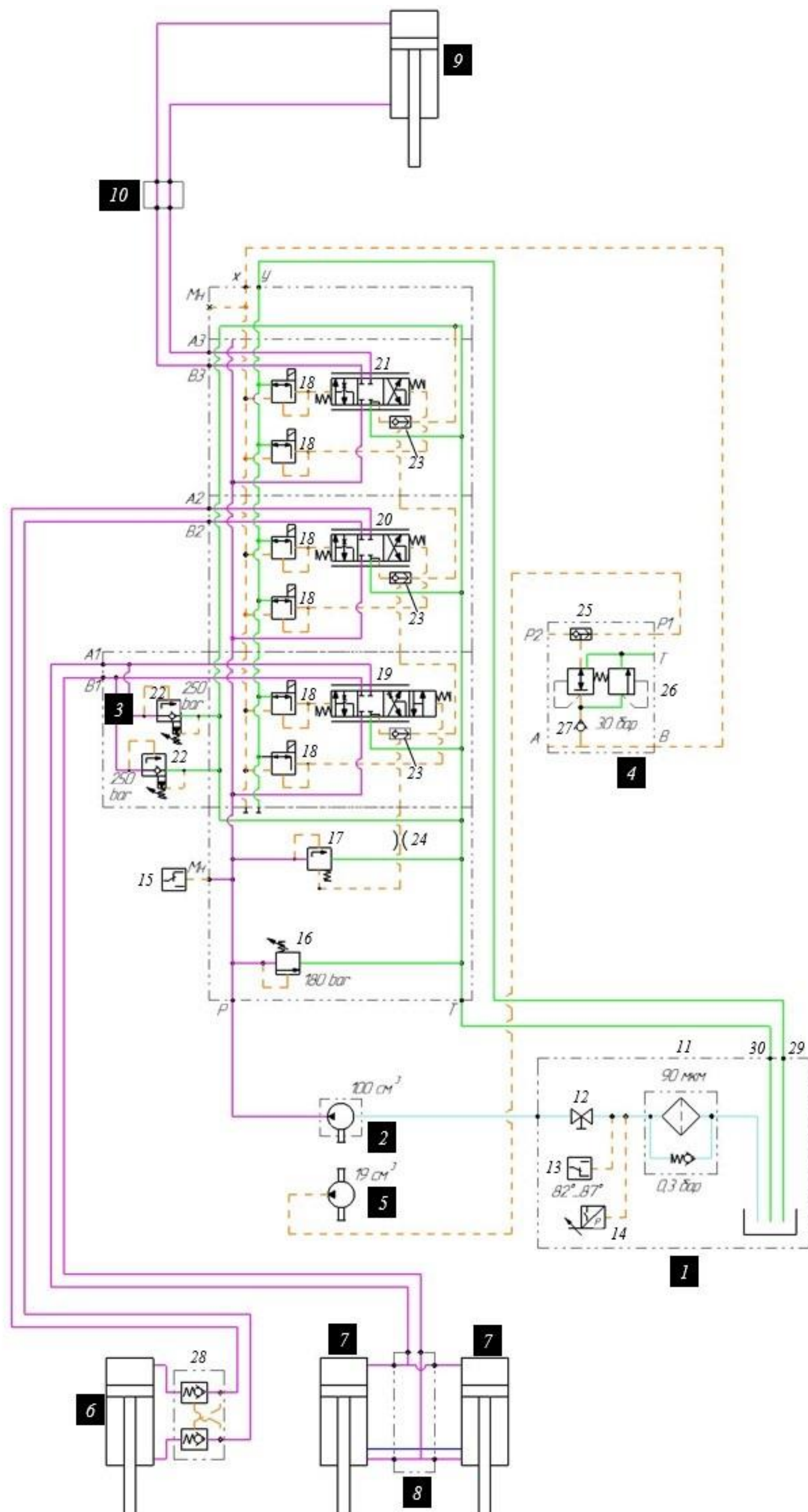


Рисунок 6.4. Гидросхема рабочего навесного оборудования D9 и D10

-  - линия слива
 - линия всасывания
 - рабочая линия
 - линия управления

1 – Бак гидравлический	11 – Фильтр всасывающий
	12 – Затвор дисковый
	13 – Датчик температуры
	14 – Датчик разрежения
	29 – Порт слива управления
	30 – Порт слива с распределителя
2 – Шестерённый насос навесного оборудования	
3 – Гидрораспределитель	15 – Датчик давления
	16 – Предохранительный клапан
	17 – Переливной клапан
	18 – Клапан управления
	19 – Четырёхпозиционный пропорциональный клапан первой секции
	20 – Трёхпозиционный пропорциональный клапан второй секции
	21 – Трёхпозиционный пропорциональный клапан третьей секции
	22 – Предохранительный клапан первой секции
	23 – Клапан «или»
4 – Блок клапанов	24 – Дроссель
	25 – Клапан «или»
	26 – Отсечной клапан
	27 – Обратный клапан
5 – Насос подпитки трансмиссионного насоса	
6 – Гидроцилиндр перекоса отвала	28 – Гидрозамок
7 – Гидроцилиндр подъёма отвала	
8 – Плита переходная	
9 – Гидроцилиндр рыхлителя	
10 – Плита переходная	

Нейтральное положение золотников распределителя, см. рис. 6.2 и гидравлическую схему рис. 6.4

Масло из гидравлического бака 1 самотёком поступает через фильтр 11 и дисковый затвор 12 в насос шестерённый 2. Температура и разрежение в линии всасывания измеряются датчиками 13 и 14 соответственно. Насос нагнетает масло под давлением в порт

Р гидрораспределителя 3, рис. 6.2. Так как пропорциональные клапаны 19, 20, 21 закрыты, масло поступает через переливной клапан 17 в порт Т гидрораспределителя 3, рис. 6.2, откуда по трубопроводам сливается в гидравлический бак 1.

Работа первой секции гидрораспределителя (Подъём-опускание отвала), см, схему рис. 6.4

Масло под давлением поступает в порт Р гидрораспределителя 3, рис. 6.2. Насос подпитки 5 трансмиссионного насоса подаёт масло под давлением в порт Р1 блока клапанов 4. Внутри блока клапанов масло проходит через клапан «или» 25, отсечной клапан 26, настроенный на 30 бар и обратный клапан 27 и из порта В блока клапанов 4 подаётся в порт управления х гидрораспределителя 3. При отклонении джойстика на соленоид электропропорционального клапана управления 18 первой секции подаётся сигнал, клапан управления открывается и масло в линии управления смещает четырёхпозиционный пропорциональный клапан первой секции 19. Масло, вытесненное перемещением клапана 18, сливается через порт у в гидравлический бак 1. В зависимости от направления отклонения джойстика ток подаётся на тот или иной электропропорциональный клапан управления 18, которые перемещают клапан 19 на ту или иную рабочую секцию. В зависимости от величины отклонения джойстика меняется сила тока, следовательно, и величина перемещения клапана 19. При открытии клапана 19 масло проходит через клапан «или» 23, дроссель 24 и уравнивает давление на клапане 17, перекрывая его, после чего подаётся в канал А1 или В1 распределителя 3, откуда по трубопроводам через плиту переходную 8 подаётся в гидроцилиндры 7. Клапаны 22 ограничивают максимальное давление в линии подъёма-опускания отвала на отметке 250 бар.

Работа второй секции гидрораспределителя (Перекас отвала), см. рис. 6.2 и гидравлическую схему рис. 6.4

При отклонении джойстика на соленоид электропропорционального клапана управления 18 второй секции подаётся сигнал, клапан управления открывается, и масло в линии управления смещает трёхпозиционный пропорциональный клапан второй секции 20. Масло, вытесненное перемещением клапана 18, сливается через порт у в гидравлический бак 1. В зависимости от направления отклонения джойстика ток подаётся на тот или иной электропропорциональный клапан управления 18, которые перемещают клапан 20 на ту или иную рабочую секцию. В зависимости от величины отклонения джойстика меняется сила тока, следовательно, и величина перемещения клапана 20. При открытии клапана 20 масло проходит через клапан «или» 23, дроссель 24 и уравнивает давление на клапане 17, перекрывая его, после чего подаётся в канал А2 или В2 распределителя 3, откуда по трубопроводам подаётся в гидроцилиндр 6 через гидрозамок 28.

Работа третьей секции гидрораспределителя (Рыхлитель), см. рис. 6.2 и гидравлическую схему рис. 6.4

При отклонении джойстика на соленоид электропропорционального клапана управления 18 третьей секции подаётся сигнал, клапан управления открывается, и масло в

линии управления смещает трёхпозиционный пропорциональный клапан третьей секции 21. Масло, вытесненное перемещением клапана 18, сливается через порт у в гидравлический бак 1. В зависимости от направления отклонения джойстика ток подаётся на тот или иной электропропорциональный клапан управления 18, которые перемещают клапан 21 на ту или иную рабочую секцию. В зависимости от величины отклонения джойстика меняется сила тока, следовательно, и величина перемещения клапана 21. При открытии клапана 21 масло проходит через клапан «или» 23, дроссель 24 и уравнивает давление на клапане 17, перекрывая его, после чего подаётся в канал А3 или В3 распределителя 3, откуда по трубопроводам подаётся в гидроцилиндр 9, проходя через плиту переходную 10.

Шестерённый насос

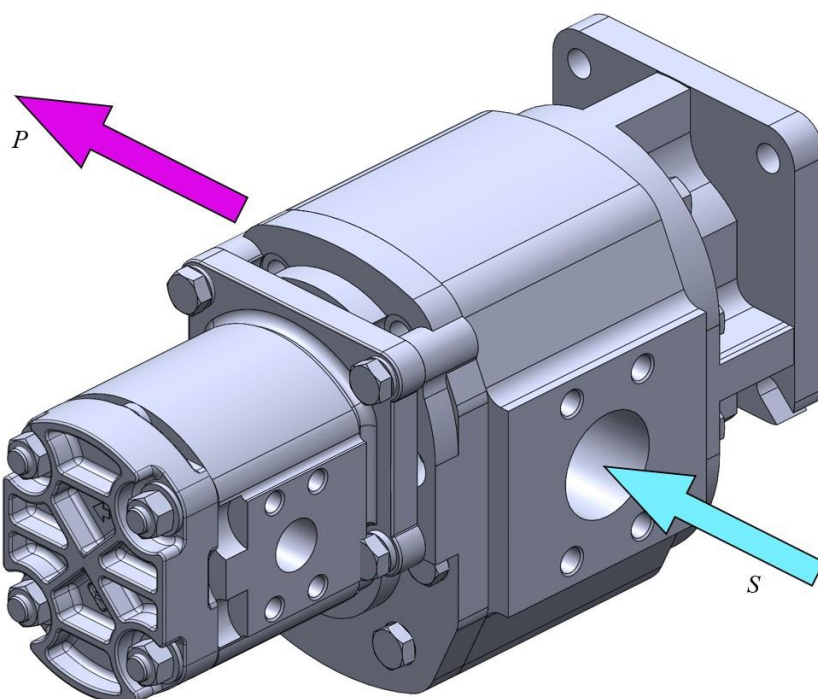


Рисунок 6.5. Шестеренный насос навесного оборудования GP4K100

P – напорный канал; S – всасывающий канал

 – линия подпитки, линия всасывания;

 – рабочая линия, на исполнительные гидромоторы

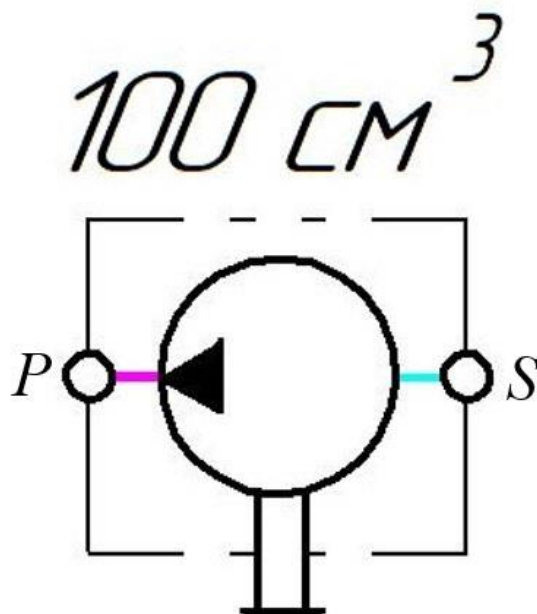


Рисунок 6.6. Гидросхема шестеренного насоса навесного оборудования GP4K100

P – напорный канал; S – всасывающий канал

 – линия подпитки, линия всасывания;

 – рабочая линия, на исполнительные гидромоторы

Описание работы

Шестерённый насос навесного оборудования устанавливается в тандеме с насосом гидропривода вентилятора. Насос представляет собой два сцепленных между собой зубчатых колеса, установленных в герметичный корпус. Ведущее зубчатое колесо установлено на валу, соединённом с выходным валом двигателя. Ведомое зубчатое колесо вращается посредством зубчатого зацепления с ведущим колесом.

Всасываемое масло самотёком поступает в порт S, внутри насоса запирается во впадинах между зубов и нагнетается под давлением наружу через напорный порт P.

6.2 ГИДРОСИСТЕМА РАБОЧЕГО НАВЕСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ D12

Конструкция

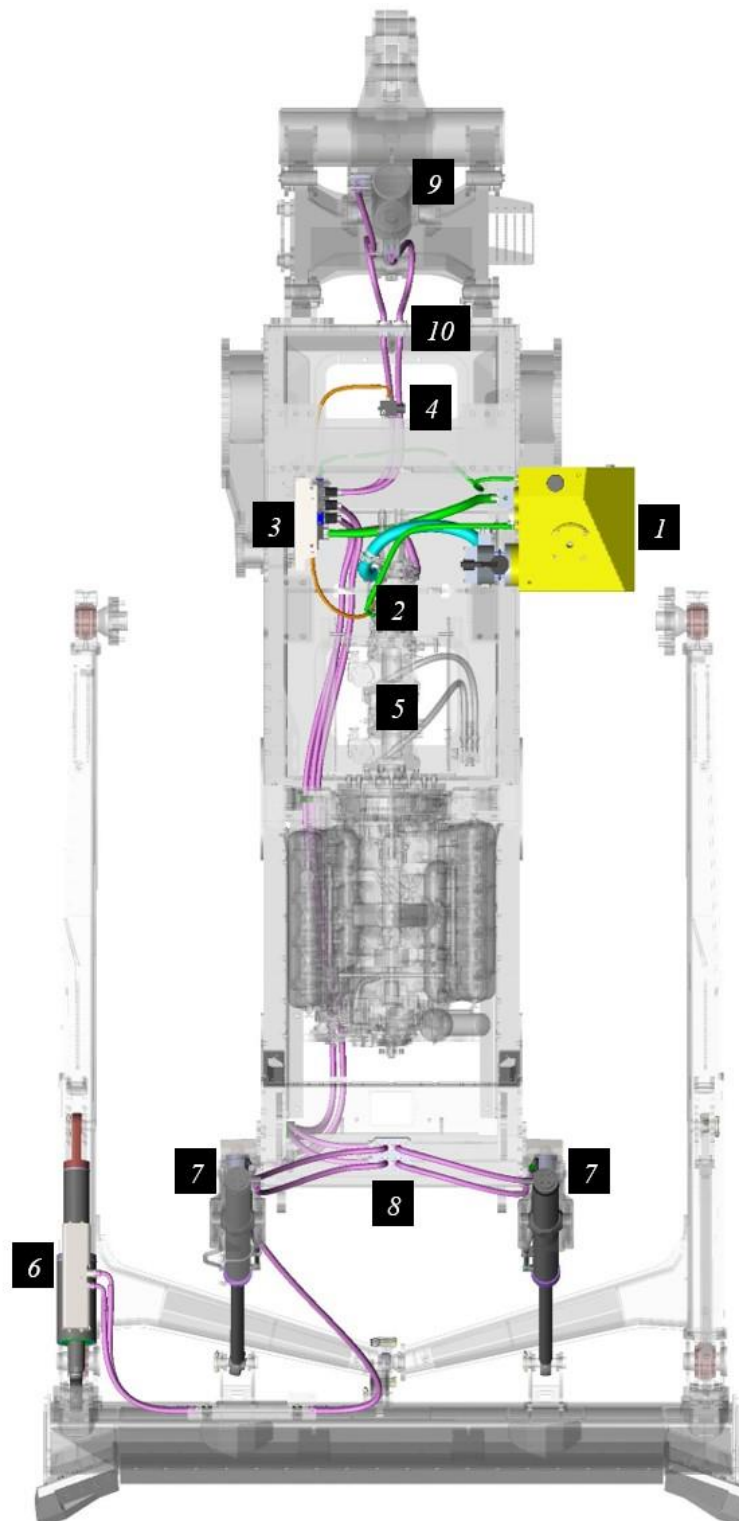


Рисунок 6.7. Компоненты гидросистемы рабочего навесного оборудования

1 – бак гидравлический; 2 – шестерённый насос навесного оборудования;
3 – гидрораспределитель; 4 – блок клапанов; 5 – насос подпитки трансмиссионного насоса;
6 – гидроцилиндр перекоса отвала; 7 – гидроцилиндр подъема отвала; 8 – плита переходная;
9 – гидроцилиндр рыхлителя; 10 – плита переходная

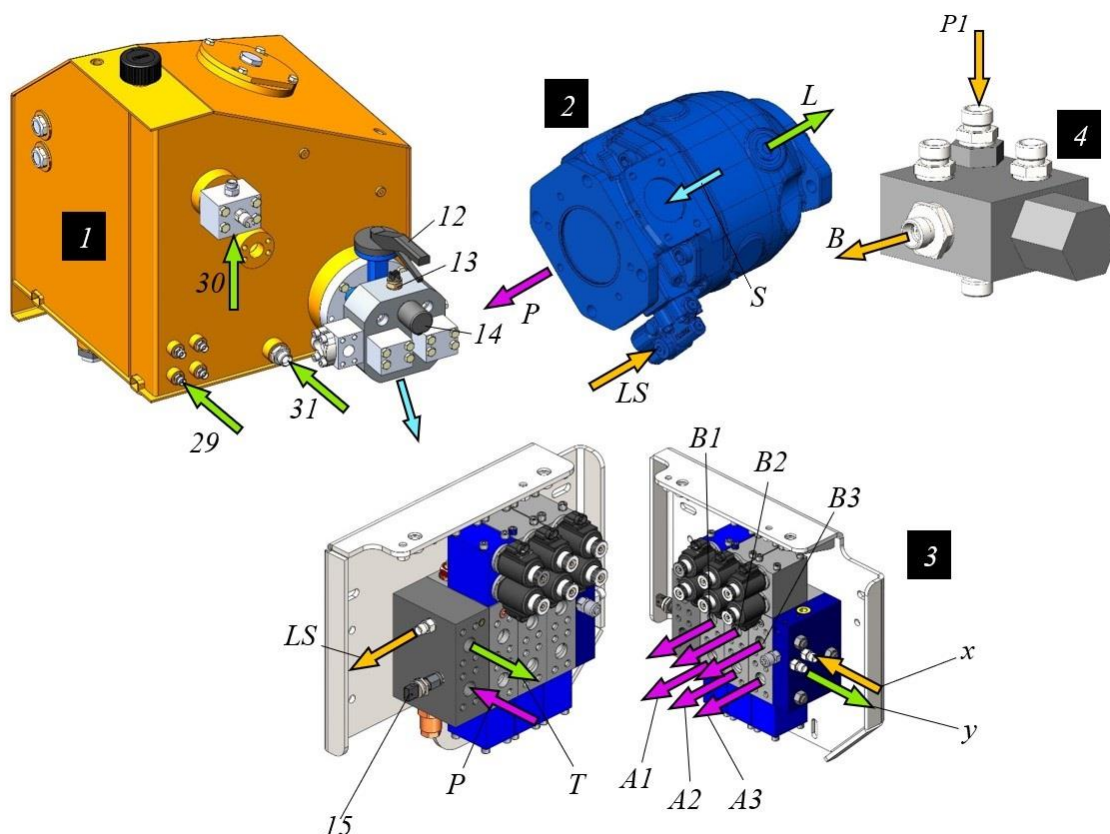


Рисунок 6.8. Компоненты гидросистемы рабочего навесного оборудования

1 – бак гидравлический; 2 – аксиальный насос навесного оборудования; 3 – гидрораспределитель; 4 – блок клапанов; 12 – затвор дисковый; 13 – датчик температуры; 14 – датчик разрежения; 15 – датчик давления; 29 – порт слива управления; 30 – порт слива с распределителя; 31 – порт дренажа аксиального насоса; P – напорный канал; T – канал слива; A1, B1 – рабочие порты подъёма-опускания отвала; A2, B2 – рабочие порты перекоса отвала; A3, B3 – рабочие порты подъёма-опускания рыхлителя; x – порт управления; y – порт слива управления; LS – линия управления; B – порт подачи управления распределителем; P1 – порт подачи давления из насоса подпитки; S – всасывающий канал; L – дренажный канал;

-  – линия, дренажа, линия слива;
-  – линия подпитки, линия всасывания;
-  – рабочая линия, на исполнительные гидромоторы

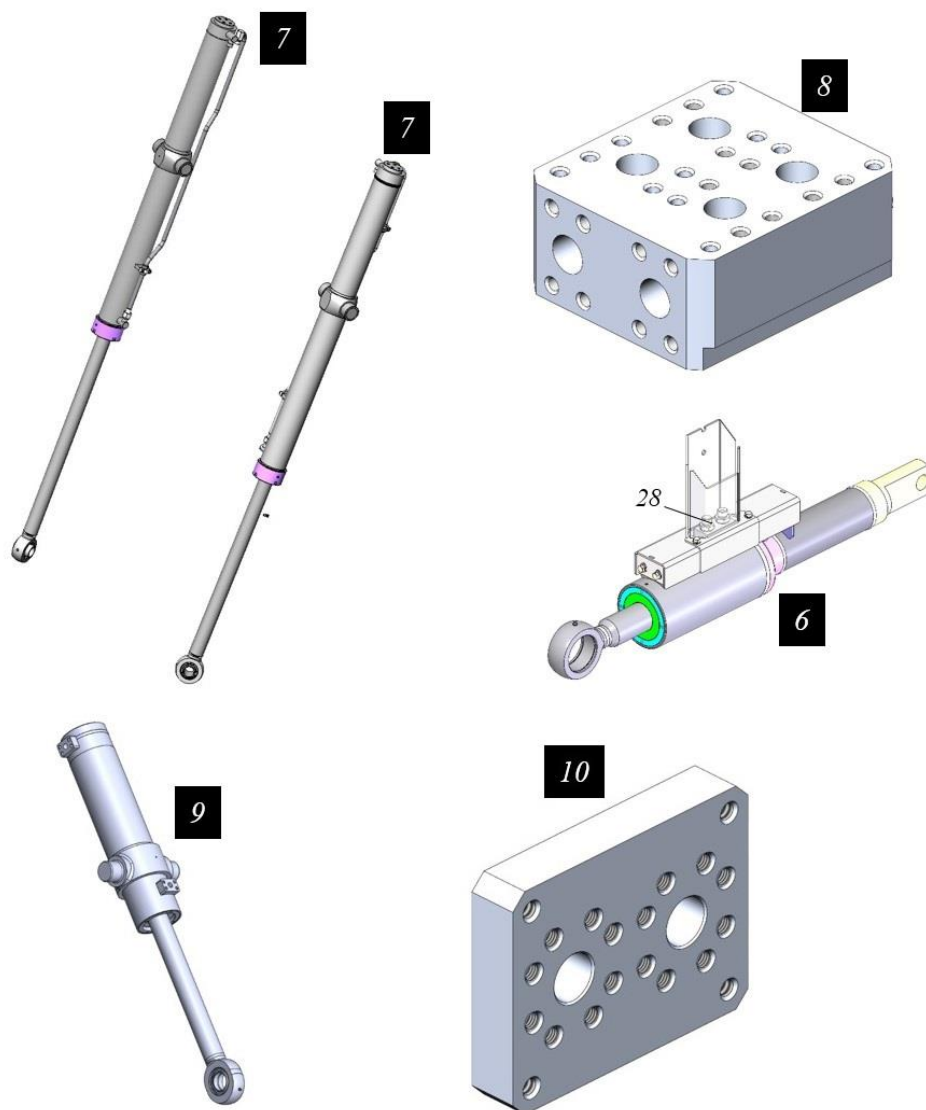


Рисунок 6.9. Компоненты гидросистемы рабочего навесного оборудования

6 – гидроцилиндр перегиба отвала; 7 – гидроцилиндр подъема отвала; 8 – плита переходная;
9 – гидроцилиндр рыхлителя; 10 – плита переходная; 28 – гидрозамок

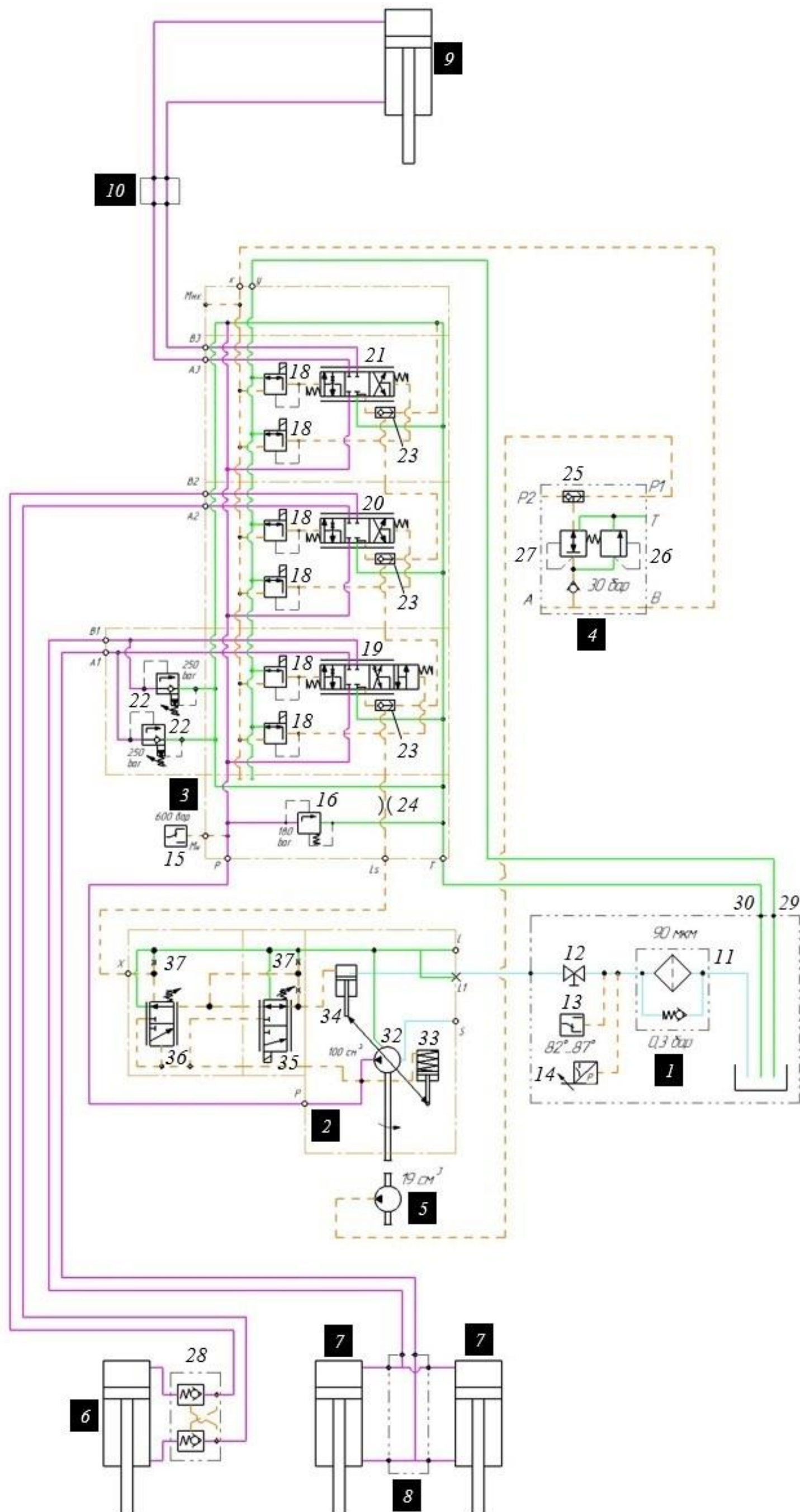


Рисунок 6.10. Гидросхема рабочего навесного оборудования D12

-  - линия слива
 - линия всасывания
 - рабочая линия
 - линия управления

1 – Бак гидравлический	11 – Фильтр всасывающий
	12 – Затвор дисковый
	13 – Датчик температуры
	14 – Датчик разрежения
	29 – Порт слива управления
	30 – Порт слива с распределителя
	31 – Порт дренажа аксиального насоса
2 – Аксиальный насос навесного оборудования	32 – Аксиальный насос
	33 – Подпружиненный поршень
	34 – Управляющий поршень
	35 – Аварийный клапан
	36 – Отсечной клапан
	37 – Дроссель
3 – Гидрораспределитель	15 – Датчик давления
	16 – Предохранительный клапан
	18 – Клапан управления
	19 – Четырёхпозиционный пропорциональный клапан первой секции
	20 – Трёхпозиционный пропорциональный клапан второй секции
	21 – Трёхпозиционный пропорциональный клапан третьей секции
	22 – Предохранительный клапан первой секции
	23 – Клапан «или»
	24 – Дроссель
4 – Блок клапанов	25 – Клапан «или»
	26 – Отсечной клапан
	27 – Обратный клапан
5 – Насос подпитки насоса трансмиссии	
6 – Гидроцилиндр перекоса отвала	28 – Гидрозамок
7 – Гидроцилиндр подъёма отвала	
8 – Плита переходная	
9 – Гидроцилиндр рыхлителя	
10 – Плита переходная	

Нейтральное положение золотников распределителя, см. рис. 6.8 и гидравлическую схему рис. 6.10

Масло из гидравлического бака 1 самотёком поступает через фильтр 11 и дисковый затвор 12 в насос аксиальный 2. Температура и разрежение в линии всасывания измеряются датчиками 13 и 14. Так как пропорциональные клапаны 19, 20, 21 в распределителе 3 находятся в нейтральном положении, в линии LS давление отсутствует. Клапан LS 36 открыт, объём насоса минимален, масло в распределитель не поступает.

Работа первой секции гидрораспределителя (Подъём-опускание отвала), см. рис. 6.8 и гидравлическую схему рис. 6.10

Масло под давлением поступает в порт Р гидрораспределителя 3, рис. Рисунок 6.8. Насос подпитки 5 трансмиссионного насоса подаёт масло под давлением в порт P1 блока клапанов 4. Внутри блока клапанов масло проходит через клапан «или» 25, отсечной клапан 26, настроенный на 30 бар и обратный клапан 27 и из порта В блока клапанов 4 подаётся в порт управления х гидрораспределителя 3. При отклонении джойстика на соленоид электропропорционального клапана управления 18 первой секции подаётся сигнал, клапан управления открывается, и масло в линии управления смещает четырёхпозиционный пропорциональный клапан первой секции 19. Масло, вытесненное перемещением клапана 18, сливается через порт у в гидравлический бак 1. В зависимости от направления отклонения джойстика ток подаётся на тот или иной электропропорциональный клапан управления 18, которые перемещают клапан 19 на ту или иную рабочую секцию. В зависимости от величины отклонения джойстика меняется сила тока, следовательно, и величина перемещения клапана 19. При открытии клапана 19 масло поступает в канал А1 или В1 распределителя 3, откуда по трубопроводам через плиту переходную 8 подаётся в гидроцилиндры 7. Клапаны 22 ограничивают максимальное давление в линии подъёма-опускания отвала на отметке 250 бар.

Для управления насосом по линии LS отдельная линия связана с каналами золотника клапана 19. Выходя из этой линии масло проходит через клапан «или» 23, дроссель 24 и поступает в линию LS, которая регулирует объём насоса в зависимости от нагрузки на рабочих секциях.

Работа второй секции гидрораспределителя (Перекося отвала), см. рис. 6.8 и гидравлическую схему рис. 6.10

При отклонении джойстика на соленоид электропропорционального клапана управления 18 второй секции подаётся сигнал, клапан управления открывается, и масло в линии управления смещает трёхпозиционный пропорциональный клапан второй секции 20. Масло, вытесненное перемещением клапана 18, сливается через порт у в гидравлический бак 1. В зависимости от направления отклонения джойстика ток подаётся на тот или иной электропропорциональный клапан управления 18, которые перемещают клапан 20 на ту или иную рабочую секцию. В зависимости от величины отклонения джойстика меняется сила тока, следовательно, и величина перемещения клапана 20. При открытии клапана 20 масло

подаётся в канал А2 или В2 распределителя 3, откуда по трубопроводам подаётся в гидроцилиндр 6 через гидрозамок 28.

Для управления насосом по линии LS отдельная линия связана с каналами золотника клапана 20. Выходя из этой линии масло проходит через клапан «или» 23, дроссель 24 и поступает в линию LS, которая регулирует объём насоса в зависимости от нагрузки на рабочих секциях.

Работа третьей секции гидрораспределителя (Рыхлитель), см. рис. 6.8 и гидравлическую схему рис. 6.10

При отклонении джойстика на соленоид электропропорционального клапана управления 18 третьей секции подаётся сигнал, клапан управления открывается, и масло в линии управления смещает трёхпозиционный пропорциональный клапан третьей секции 21. Масло, вытесненное перемещением клапана 18, сливается через порт у в гидравлический бак 1. В зависимости от направления отклонения джойстика ток подаётся на тот или иной электропропорциональный клапан управления 18, которые перемещают клапан 21 на ту или иную рабочую секцию. В зависимости от величины отклонения джойстика меняется сила тока, следовательно, и величина перемещения клапана 21. При открытии клапана 21 масло подаётся в канал А3 или В3 распределителя 3, откуда по трубопроводам подаётся в гидроцилиндр 9.

Для управления насосом по линии LS отдельная линия связана с каналами золотника клапана 20. Выходя из этой линии масло проходит через клапан «или» 23, дроссель 24 и поступает в линию LS, которая регулирует объём насоса в зависимости от нагрузки на рабочих секциях.

Аксиальный насос

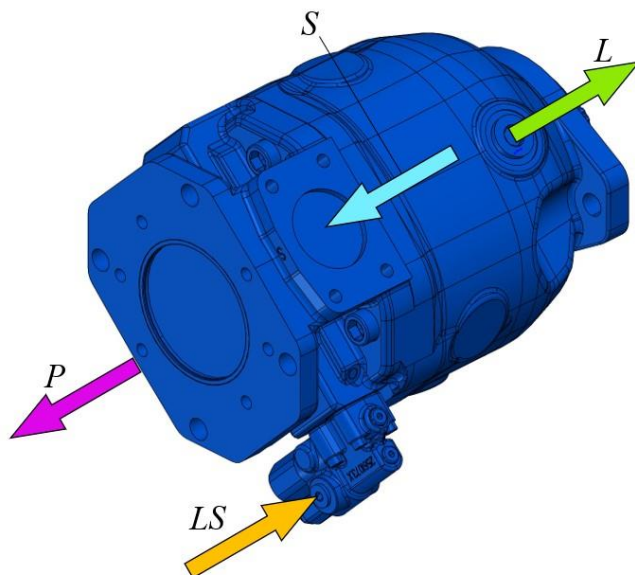


Рисунок 6.11. Аксиальный насос навесного оборудования A10VO100

P – напорный канал; S – всасывающий канал; L – дренажный канал; LS – канал линии управления LS



– линия, дренажа, линия слива;

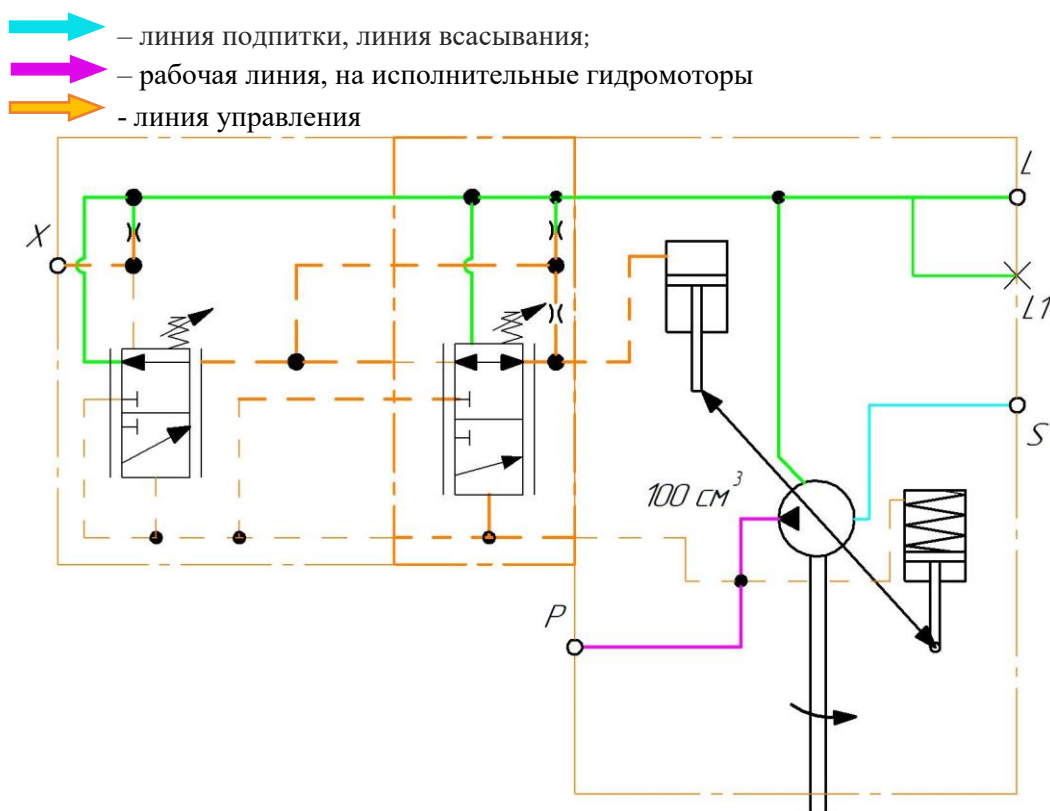
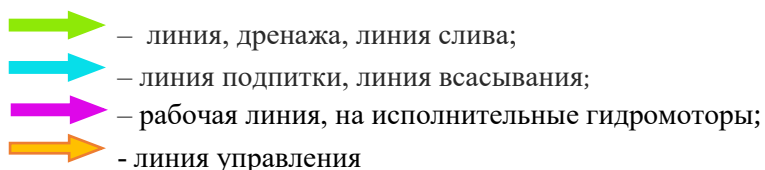


Рисунок 6.12. Гидросхема аксиального насоса навесного оборудования A10VO100

P – напорный канал; S – всасывающий канал; L – дренажный канал; LS – канал линии управления LS



Работа насоса навесного оборудования без нагрузки в линии LS, см. рис.

Рисунок 6.10. Гидросхема рабочего навесного оборудования D12

При неработающем ДВС подпружиненный поршень 33 в отсутствие давления в контуре устанавливает наклонную шайбу аксиального насоса 32 в положении максимального угла наклона. При запуске ДВС насос нагнетает давление в порт P и во внутренний канал управления. Масло под давлением по внутреннему каналу подходит к клапану LS 36, переключает его и проходит через аварийный клапан 35 к управляющему поршню 34. Управляющий поршень 34 под давлением масла перемещается, изменяя угол наклона шайбы аксиального насоса 32 до минимального. Давление в системе падает и до появления давления в линии LS объем насоса и создаваемое им давление остаются минимальными.

Работа насоса навесного оборудования при появлении нагрузки в линии LS, см. рис. Рисунок 6.8 и Рисунок 6.10. Гидросхема рабочего навесного оборудования D12

При возникновении нагрузки в линии рабочего оборудования давление в линии LS возрастает, масло из порта LS распределителя 3 поступает по трубопроводам в порт LS

аксиального гидронасоса 2. В насосе масло проходит, смещая клапан LS 36, уравнивая давления, действующие на клапан 36 с двух сторон. Излишки масла в линии LS через дроссель 37 сливаются в дренажный порт L, откуда отводятся в гидравлический бак 1.

В случае, когда давление в линии LS больше давления, создаваемого насосом, клапан LS 36 смещается в сторону увеличения угла наклона шайбы аксиального насоса 32 до тех пор, пока разница давлений не станет ниже или равной 21 бар.

В случае, когда давление в линии LS меньше давления, создаваемого насосом, клапан LS 36 смещается в сторону уменьшения угла наклона шайбы аксиального насоса 32 до тех пор, пока разница давлений не станет ниже или равной 21 бар.

Аварийный клапан 35 при превышении максимально допустимого давления открывается, масло через него поступает в управляющий поршень 34, который в свою очередь уменьшает объем насоса, снижая давление до допустимых значений.

7. ГИДРОСИСТЕМА ХОД

7.1 ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХОДА С НАСОСАМИ A4VG110 ДЛЯ МАШИН D9-D12

Конструкция

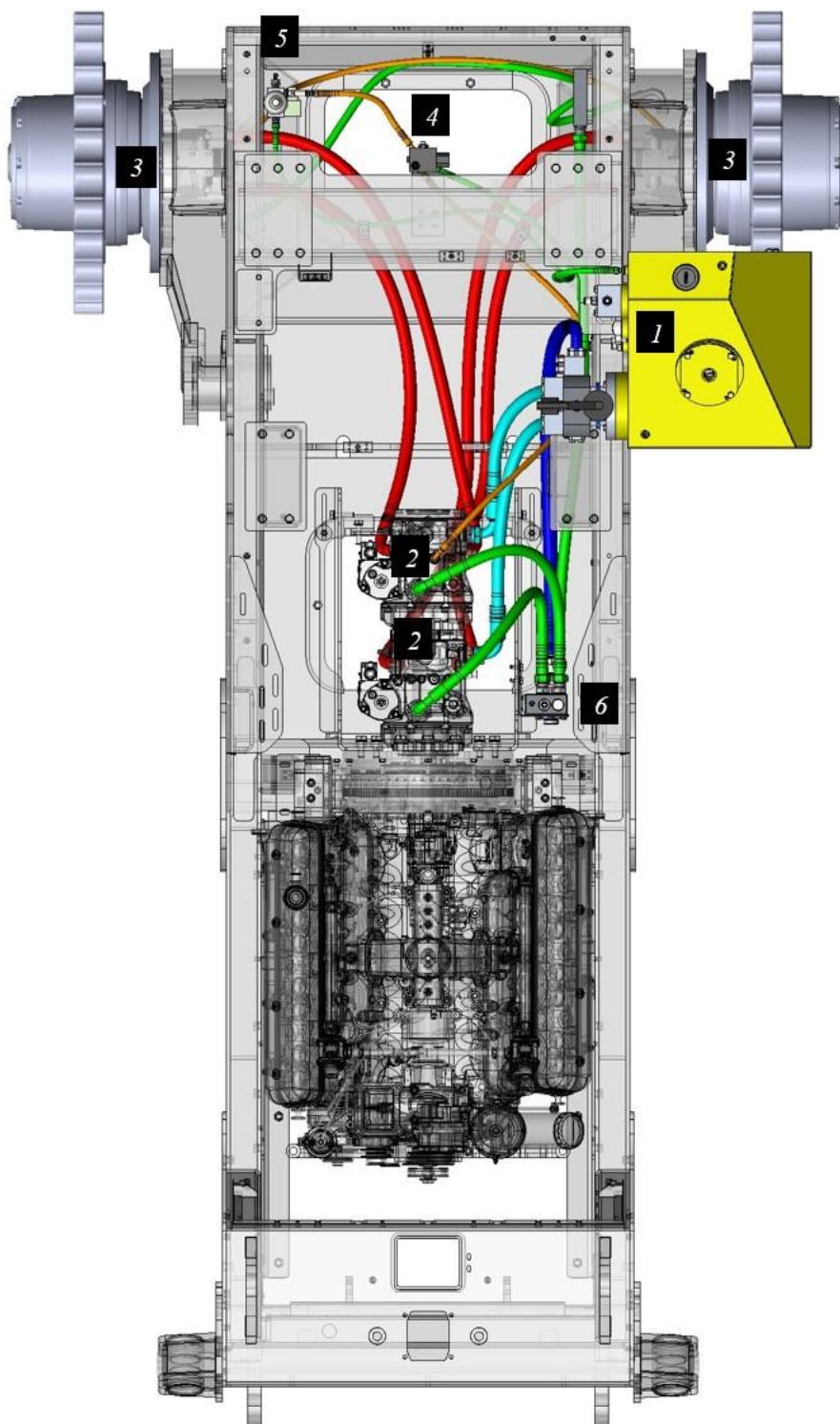


Рисунок 7.1. Гидравлическая система ходовой части A4VG110 (вид сверху)

1 – бак гидравлический; 2 – насосы трансмиссии; 3 – моторы трансмиссии; 4 – блок клапанов; 5 – плита тормозная; 6 – коллектор

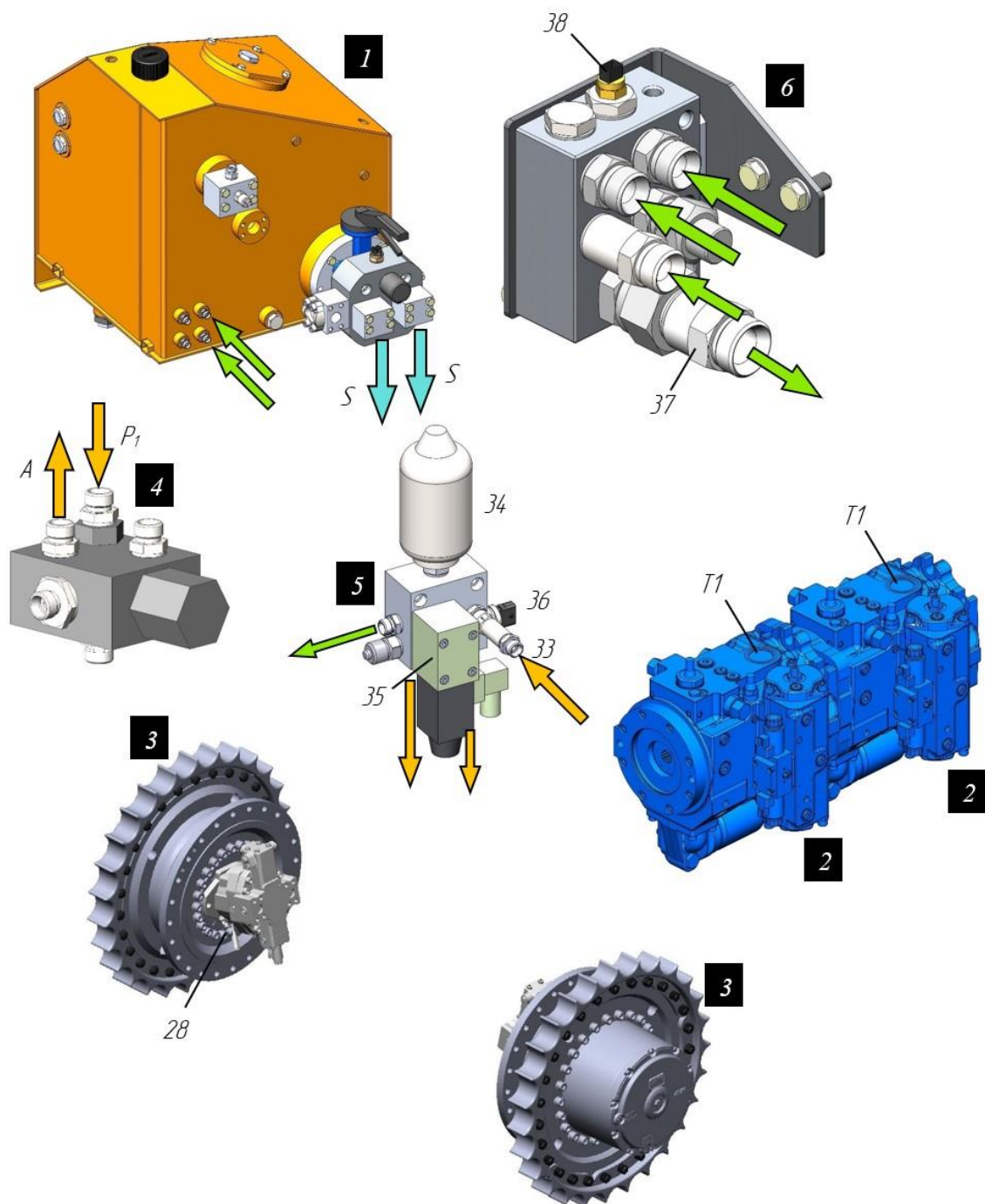


Рисунок 7.2. Компоненты гидросистемы ходовой части A4VG110

1 – бак гидравлический; 2 – насосы трансмиссии; 3 – моторы трансмиссии; 4 – блок клапанов; 5 – плита тормозная; 6 – коллектор; 28 – порт растормаживания; 33 – обратный клапан; 34 – гидроаккумулятор; 35 – клапан; 36 – датчик давления; 37 – обратный клапан; 38 – датчик температуры; A – порт питания плиты тормозной; P₁ – порт питания блока клапанов; S – порты подпитки насосов трансмиссии;

T1 – порт дренажа

-  – линия, дренажа, линия слива;
-  – линия подпитки;
-  – рабочая линия;
-  – линия управления

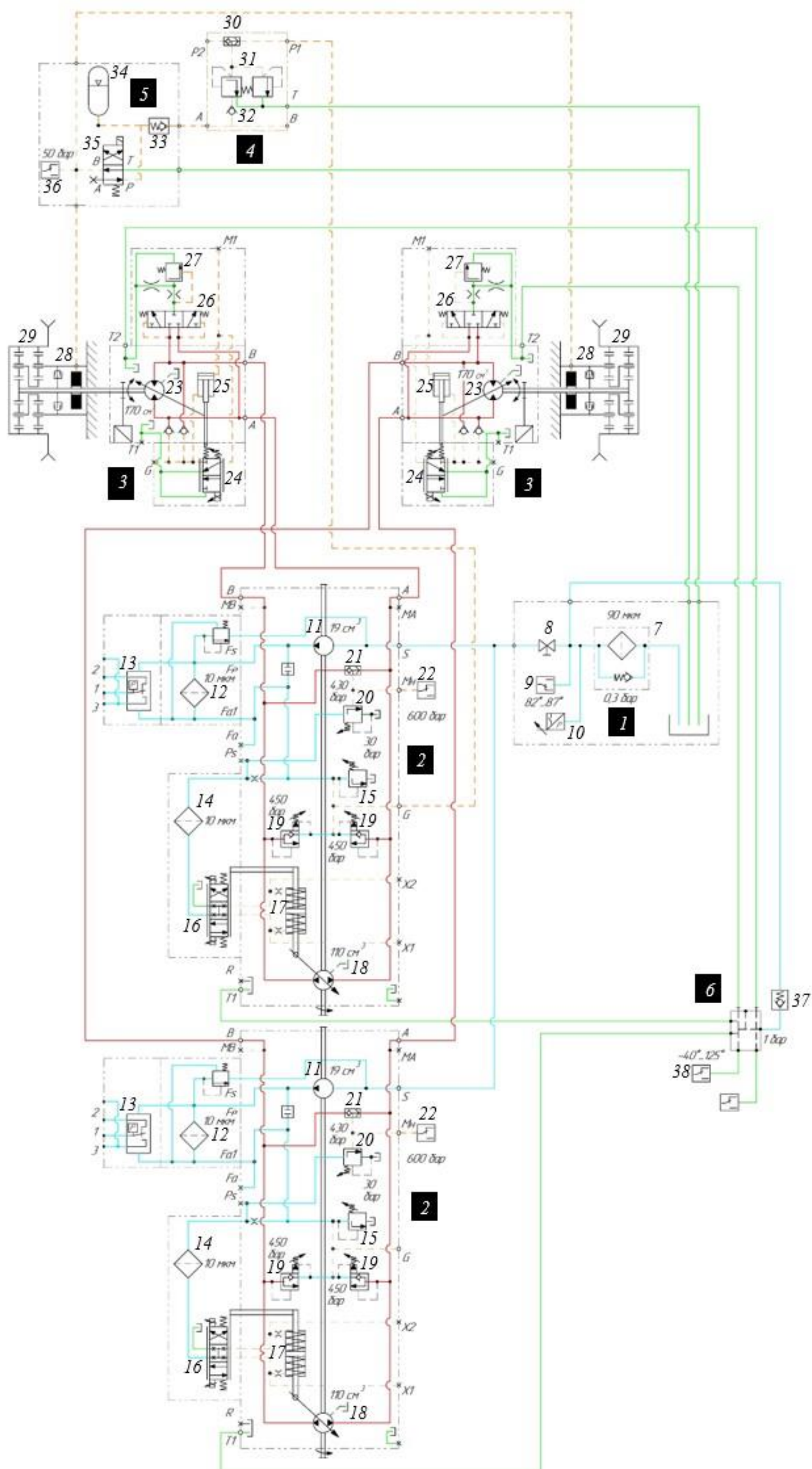


Рисунок 7.3. Гидросхема ходовой части A4VG110

-  - линия слива, линия дренажа
 - линия подпитки
 - рабочая линия
 - линия управления

1 – Бак гидравлический	7 – Фильтр всасывающий
	8 – Затвор дисковый
	9 – Датчик температуры
	10 – Датчик разрежения
2 – Насос трансмиссии	11 – Героторный насос подпитки
	12 – Фильтр
	13 – Клапан (обходной)
	14 – Фильтр
	15 – Клапан (отсечной)
	16 – Электропропорциональный клапан
	17 – Поршень
	18 – Аксиальный насос
	19 – Клапан предохранительный
	20 – Клапан (заблокирован)
	21 – Клапан «или»
3 – Мотор трансмиссии	22 – Датчик давления
	23 – Гидромотор
	24 – Электропропорциональный клапан
	25 – Поршень
	26 – Клапан промывки
	27 – Предохранительный клапан
	28 – Порт растормаживания фрикциона
	29 – Планетарный редуктор
4 – Блок клапанов	30 – Клапан «или»
	31 – Отсечной клапан
	32 – Обратный клапан
5 – Плита тормозная	33 – Обратный клапан
	34 – Гидроаккумулятор
	35 – Тормозной клапан
	36 – Датчик давления
6 – Коллектор	37 – Обратный клапан
	38 – Датчик температуры

Нейтральное положение гидронасоса

При работающем двигателе героторный насос 11 всасывает масло из бака 1. Масло, проходя через всасывающий фильтр 7, гидрозатвор 8, очищается фильтром 12 и поступает в корпус гидронасоса 2 для подпитки замкнутого контура. Клапан 15 ограничивает давление подпитки. Электропропорциональный клапан 16 управляет поршнем 17, который изменяет наклон шайбы в аксиальном насосе 18. В нейтральном положении шайба не имеет угла наклона, соответственно, масло в замкнутом контуре не движется.

Отклонение наклонной шайбы аксиального гидронасоса

При подаче сигнала на соленоиды электропропорционального клапана 16 происходит смещение золотника. Масло, нагнетаемое насосом подпитки, проходит через фильтр 14, клапан 16, смещает поршень 17, который в свою очередь меняет угол наклона шайбы в аксиальном насосе 18. Направление наклона шайбы зависит от того, на какой соленоид подан сигнал, величина наклона зависит от величины сигнала на соленоиде. Направление и величина наклона шайбы определяют направление и момент на ведущем колесе соответственно. С увеличением угла наклона шайбы увеличивается рабочий объем гидронасоса. Давление в закрытом контуре измеряется датчиком 22, клапан «или» 21 переключается в зависимости от того, по линии А или В масло подается в гидромотор.

Отклонение наклонной шайбы аксиального гидромотора

Масло гидронасосом 18 подается в рабочий порт А или В, откуда по трубопроводам подается из гидронасоса 2 в порты гидромотора 3 А или В. Масло проходит через гидромотор 23, вращает его и возвращается по трубопроводам в гидронасос 2, образуя замкнутый контур трансмиссии. Выходной вал гидромотора 23 соединен со входным валом планетарного редуктора 29.

Электропропорциональный клапан 24 управляет поршнем 25, который в свою очередь меняет угол наклона шайбы в гидромоторе 23. Величина угла наклона зависит от величины сигнала на соленоиде клапана 24 и определяет скорость вращения ведущего колеса. С увеличением угла наклона шайбы увеличивается рабочий объем гидромотора.

Растормаживание бортовых фрикционов

Тормозной фрикцион 28 растормаживается давлением масла из тормозной плиты 5. Масло, нагнетаемое героторным насосом подпитки 11 после очистки фильтром 12 поступает в порт G гидронасоса (рис. 7.4). Из порта G по трубопроводам масло подается в порт P1 блока клапанов 4. Проходя через клапан «или» 30, отсечной клапан 31 и обратный клапан 32, масло поступает из порта А в тормозную плиту 5. Далее, проходя через обратный клапан 33, масло заряжает гидроаккумулятор 34 и подходит к электроклапану 35. При подаче сигнала на электроклапан 35, он переключается, связывая каналы Р и В, по которым масло под давлением поступает в тормозной фрикцион 28 и растормаживает его. Датчик давления 36 сигнализирует о том, что в линии растормаживания есть давление, и фрикцион расторможен.

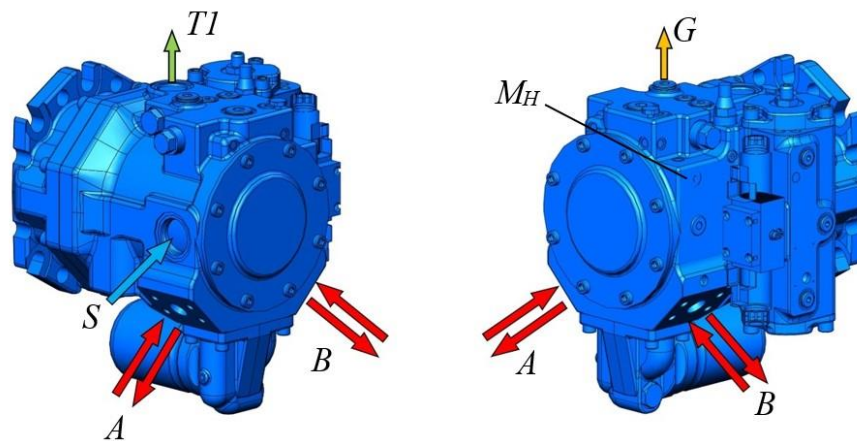


Рисунок 7.4. Регулируемый насос трансмиссии A4VG110

S – порт подпитки; A, B – рабочие порты замкнутого контура; T1 – порт дренажа; Mh – порт замера давления в замкнутом контуре; G – порт насоса подпитки (30 бар)

-  – линия, дренажа, линия слива;
-  – линия подпитки;
-  – рабочая линия;
-  – линия управления

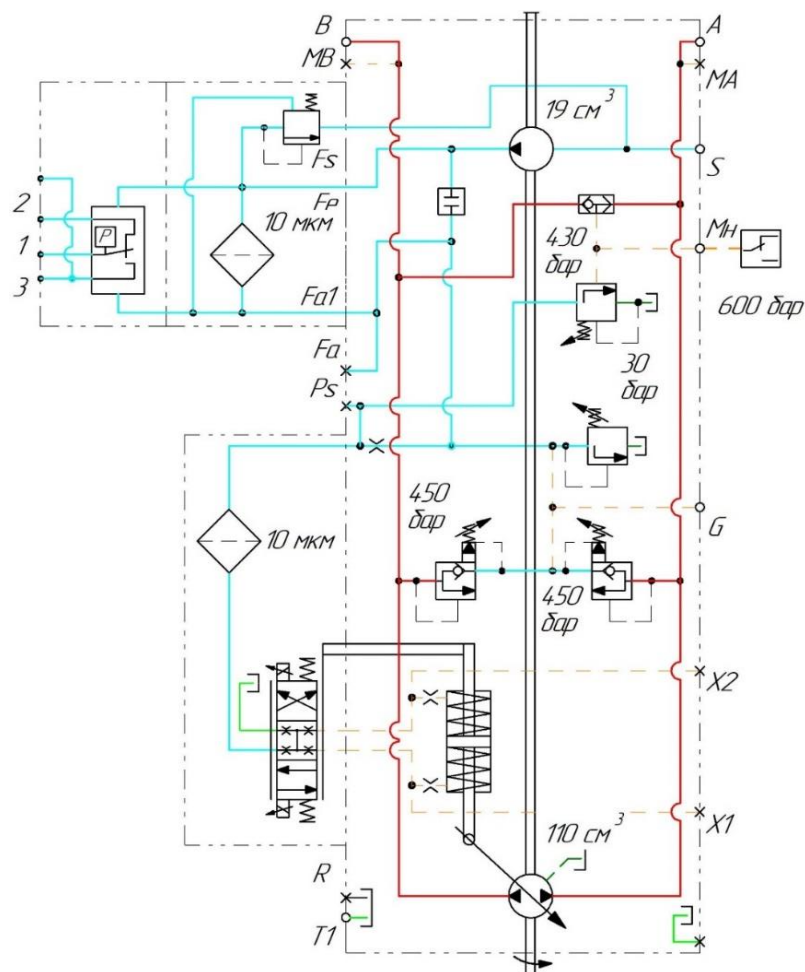


Рисунок 7.5. Гидросхема насоса трансмиссии A4VG110

S – порт подпитки; A, B – рабочие порты замкнутого контура; T1 – порт дренажа; Mh – порт замера давления в замкнутом контуре; G – порт насоса подпитки (30 бар).

Блок промывки гидромотора

Промывка корпуса гидромотора применяется для охлаждения и очистки от загрязнений. Менее горячее и более чистое масло из замкнутого контура частично попадает в контур промывки, вытесняя в линию дренажа горячее и грязное масло, попавшее в корпус через зазоры аксиального гидромотора.

Золотник клапана 26 (рис. Рисунок 7.7) смещается под действием большего давления в замкнутом контуре, позволяя маслу из контура низкого давления действовать на предохранительный промывочный клапан 27 (рис. Рисунок 7.7). Предохранительный клапан настроен на давление 16 бар. При превышении этого давления масло попадает в корпус гидромотора, вытесняя горячее и грязное масло.

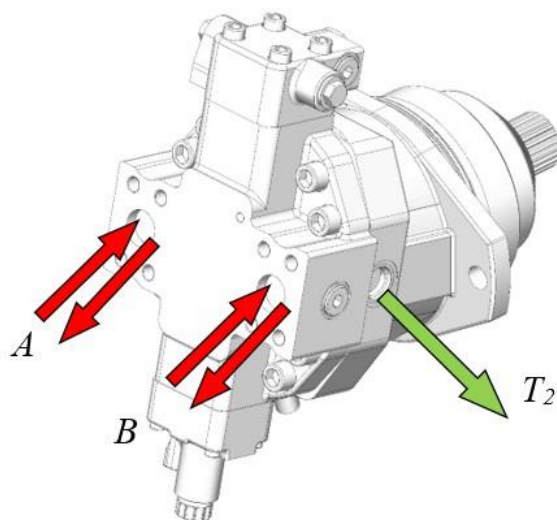


Рисунок 7.6. Гидромотор трансмиссии A6VE170

А, В – рабочие порты замкнутого контура; T₂ – порт дренажа

→ – линия, дренажа, линия слива;

→ – рабочая линия;

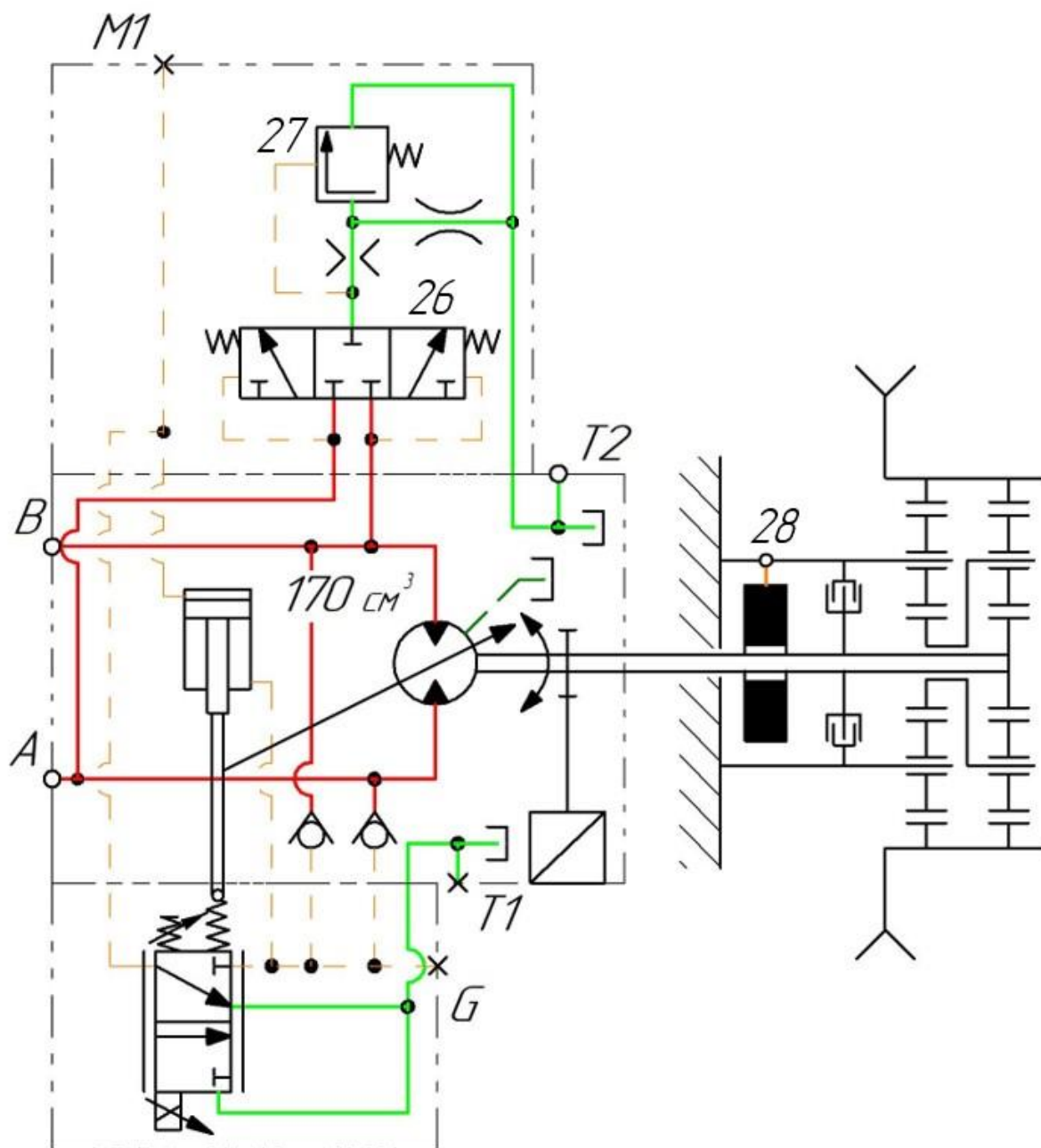


Рисунок 7.7. Гидросхема гидромотора трансмиссии A6VE170

26 – клапан промывки; 27 – предохранительный клапан; 28 – порт растормаживания фрикциона; А, В – рабочие порты замкнутого контура; Т1, Т2 – порт дренажа; М₁ – порт замера давления; G – порт внешнего управления

-  – линия, дренажа, линия слива;
 – рабочая линия;

7.2 ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХОДА С НАСОСАМИ Н1-Р-130 ДЛЯ МАШИН D9-D12

Конструкция

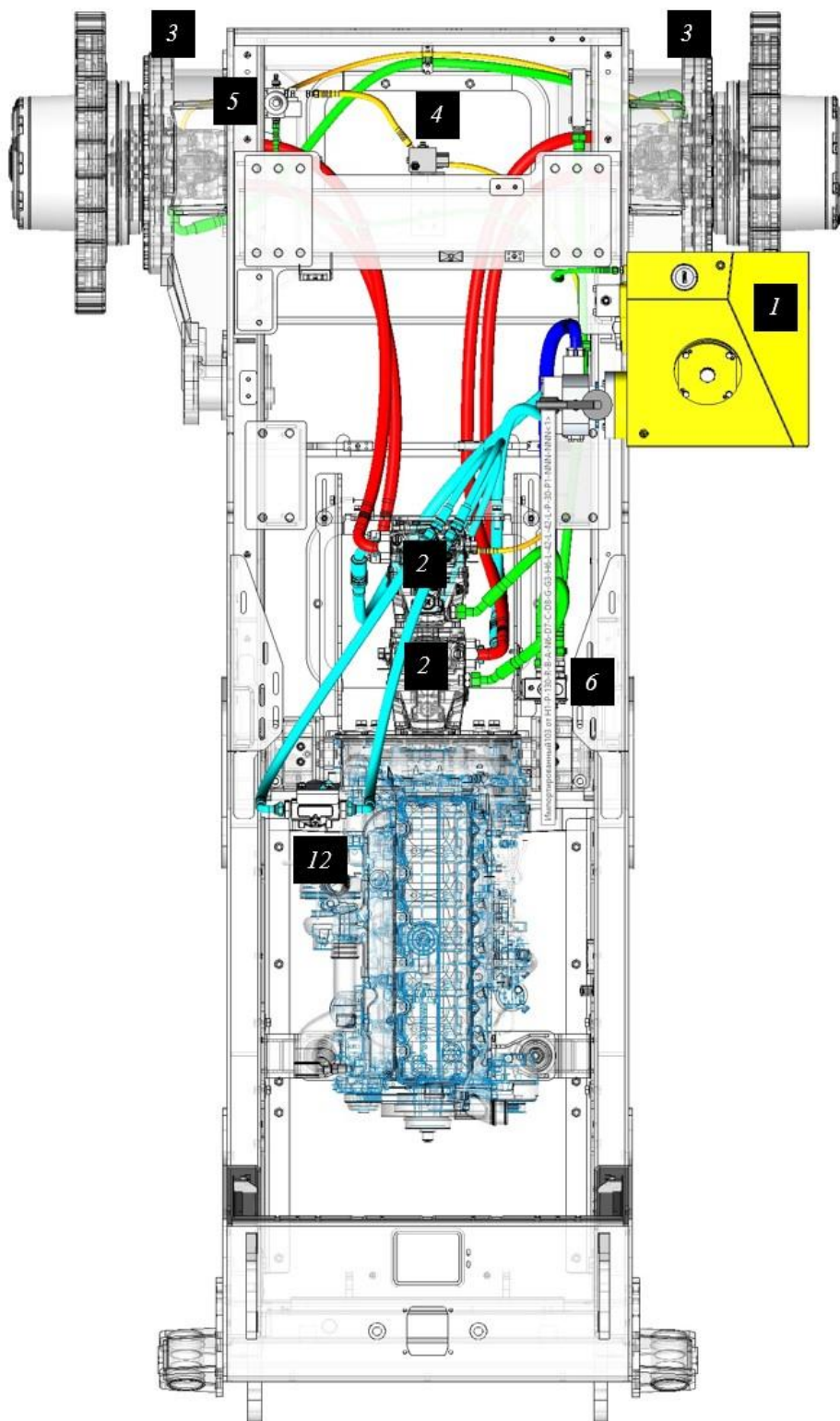


Рисунок 7.8. Гидравлическая система ходовой части Н1-Р-130 (вид сверху)

1 – бак гидравлический; 2 – насосы трансмиссии; 3 – моторы трансмиссии; 4 – блок клапанов; 5 – плита тормозная; 6 – коллектор; 12 – фильтр

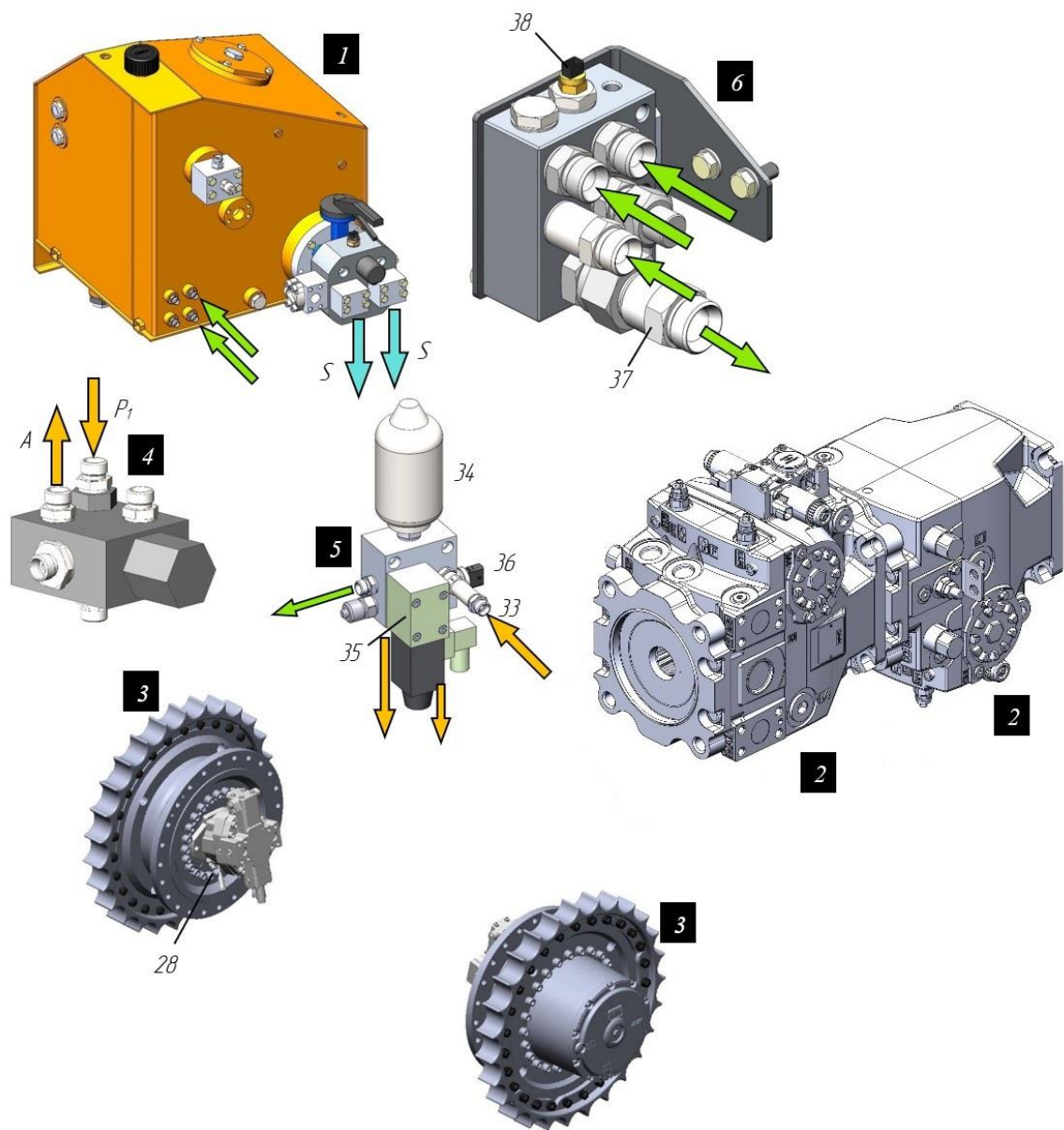


Рисунок 7.9. Гидросхема гидромотора трансмиссии HI-P-130

1 – бак гидравлический; 2 – насос трансмиссии; 3 – мотор трансмиссии; 4 – блок клапанов; 5 – плита тормозная; 6 – коллектор; 28 – порт растормаживания; 33 – обратный клапан; 34 – гидроаккумулятор; 35 – клапан; 36 – датчик давления; 37 – обратный клапан; 38 – датчик температуры; А – порт питания плиты тормозной; P_1 – порт питания блока клапанов; S – порт подпитки

-  – линия, дренажа, линия слива;
-  – линия подпитки;
-  – рабочая линия;
-  – линия управления

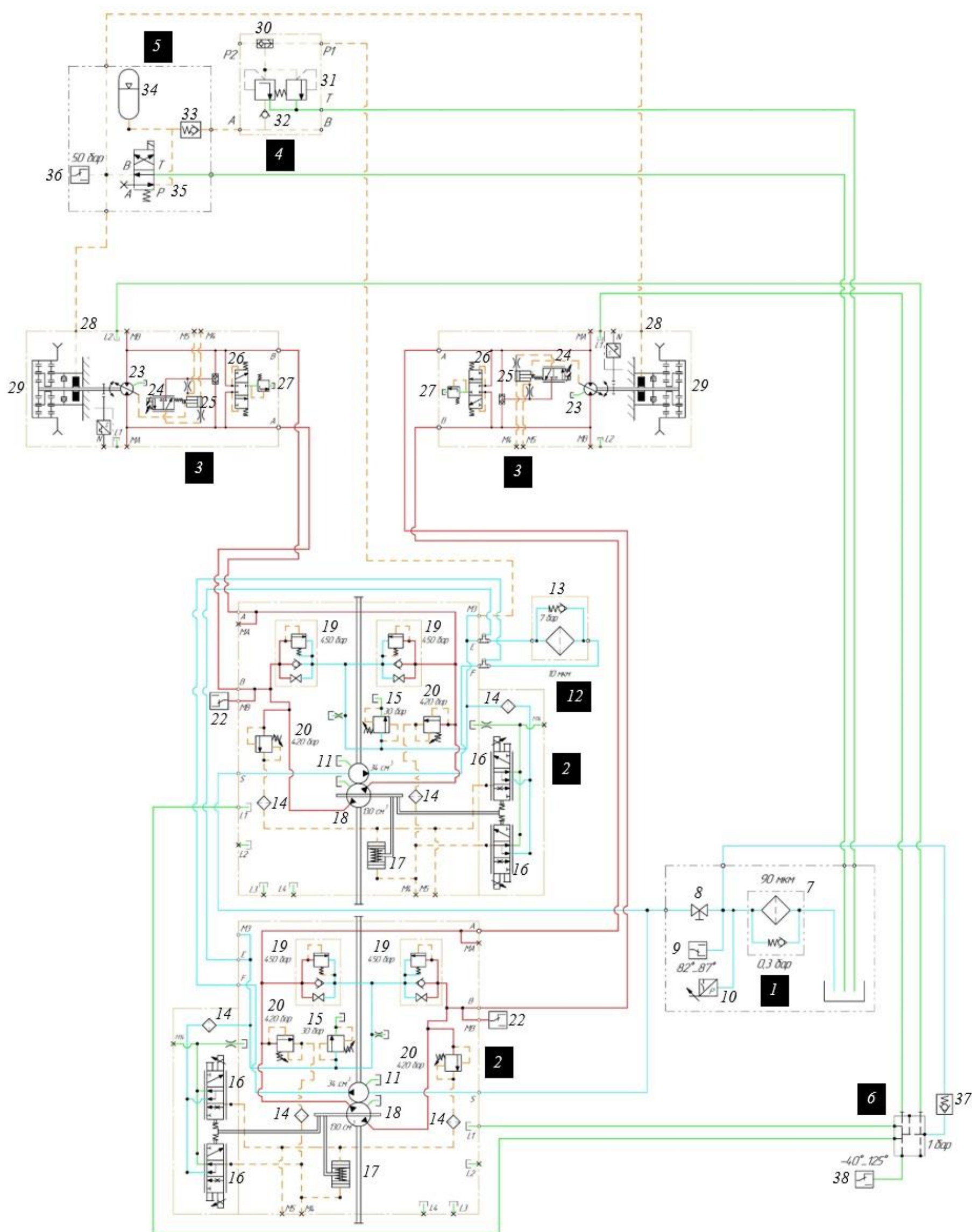


Рисунок 7.10. Гидросхема ходовой части Н1-Р-130

-  - линия слива, линия дренажа
 - линия подпитки
 - рабочая линия
 - линия управления

1 – Бак гидравлический	7 – Фильтр всасывающий
	8 – Затвор дисковый
	9 – Датчик температуры
	10 – Датчик разрежения
2 – Насос трансмиссии	11 – Героторный насос подпитки
	14 – Фильтр
	15 – Клапан давления подпитки
	16 – Электропропорциональный клапан
	17 – Поршень
	18 – Аксиальный насос
	19 – Клапан предохранительный
	20 – Клапан отсечной
3 – Мотор трансмиссии	22 – Датчик давления
	23 – Гидромотор
	24 – Электропропорциональный клапан
	25 – Поршень
	26 – Клапан промывки
	27 – Предохранительный клапан промывки
	28 – Порт растормаживания фрикциона
	29 – Планетарный редуктор
4 – Блок клапанов	30 – Клапан «или»
	31 – Отсечной клапан
	32 – Обратный клапан
5 – Плита тормозная	33 – Обратный клапан
	34 – Гидроаккумулятор
	35 – Тормозной клапан
	36 – Датчик давления
6 – Коллектор	37 – Обратный клапан
	38 – Датчик температуры
12 – Фильтр	13 – Клапан (предохранительный)

Нейтральное положение гидронасоса

При работающем двигателе героторный гидронасос 11 всасывает масло из бака 1. Масло, проходя через всасывающий фильтр 7, гидрозатвор 8, очищается фильтром 12 и поступает в корпус гидронасоса 2 для подпитки замкнутого контура. Клапан 15 ограничивает давление подпитки. Электропропорциональный клапан 16 управляет поршнем 17, который изменяет наклон шайбы в аксиальном насоса 18. В нейтральном

положении шайба не имеет угла наклона, соответственно, масло в замкнутом контуре не движется.

Отклонение наклонной шайбы аксиального гидронасоса

При подаче сигнала на соленоиды электропропорционального клапана 16 происходит смещение золотника. Масло, нагнетаемое насосом подпитки, проходит через фильтр 14, клапан 16, смещает поршень 17, который в свою очередь меняет угол наклона шайбы в аксиальном насосе 18. Направление наклона шайбы зависит от того, на какой соленоид подан сигнал, величина наклона зависит от величины сигнала на соленоиде. Направление и величина наклона шайбы определяют направление и момент на ведущем колесе соответственно. С увеличением угла наклона шайбы увеличивается рабочий объем гидронасоса. Давление в закрытом контуре измеряется датчиком 22.

Отклонение наклонной шайбы аксиального гидромотора

Масло гидронасосом 18 подаётся в рабочий порт А или В, откуда по трубопроводам подаётся из гидронасоса 2 в порты гидромотора 3 А или В. Масло проходит через гидромотор 23, вращает его и возвращается по трубопроводам в гидронасос 2, образуя замкнутый контур трансмиссии. Выходной вал гидромотора 23 соединён со входным валом планетарного редуктора 29.

Электропропорциональный клапан 24 управляет поршнем 25, который в свою очередь меняет угол наклона шайбы в гидромоторе 23. Величина угла наклона зависит от величины сигнала на соленоиде клапана 24 и определяет скорость вращения ведущего колеса. С увеличением угла наклона шайбы увеличивается рабочий объем гидромотора.

Растормаживание бортовых фрикционов

Тормозной фрикцион 28 растормаживается давлением масла из тормозной плиты 5. Масло, нагнетаемое героторным насосом подпитки 11 через порт F (рис. 7.11) подается к фильтру. После очистки фильтром 12 поступает в порт Е гидронасоса (рис. 7.11). Из порта МЗ по трубопроводам масло подаётся в порт Р1 блока клапанов 4. Проходя через клапан «или» 30, отсекающий клапан 31 и обратный клапан 32, масло поступает из порта А в тормозную плиту 5. Далее, проходя через обратный клапан 33, масло заряжает гидроаккумулятор 34 и подходит к электроклапану 35. При подаче сигнала на электроклапан 35, он переключается, связывая каналы Р и В, по которым масло под давлением поступает в тормозной фрикцион 28 и растормаживает его. Датчик давления 36 сигнализирует о том, что в линии растормаживания есть давление, и фрикцион расторможён.

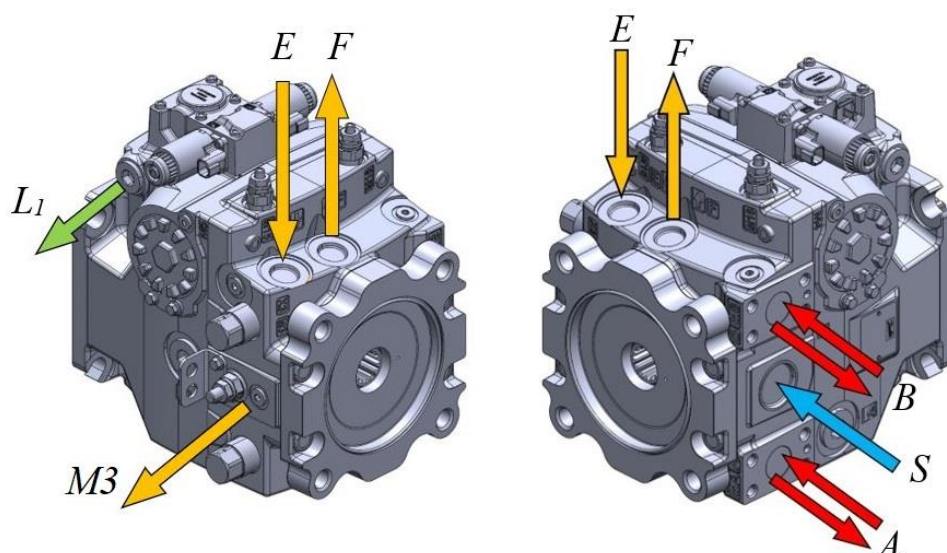


Рисунок 7.11. Регулируемый насос трансмиссии H1-P-130

S – порт подпитки; A, B – рабочие порты замкнутого контура; F – порт подачи героторного насоса подпитки в фильтр; E – порт подачи с фильтра в корпус насоса; L1 – порт дренажа; M3 – порт насоса подпитки (30 бар).

-  – линия, дренажа, линия слива;
-  – линия подпитки;
-  – рабочая линия;
-  – линия управления

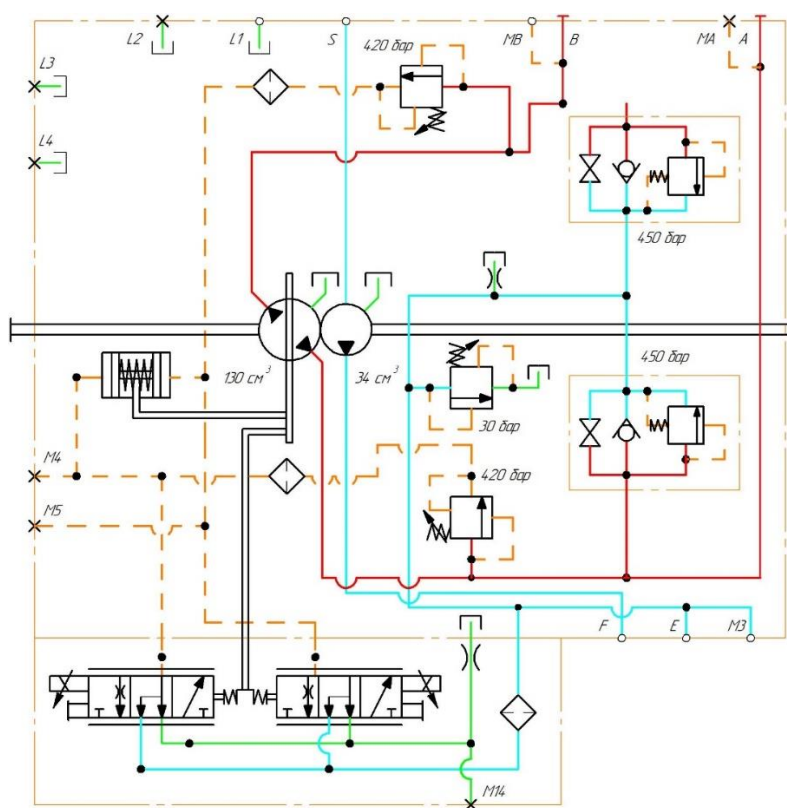


Рисунок 7.12. Гидросхема насоса трансмиссии H1-P-130

S – порт подпитки; A, B – рабочие порты замкнутого контура; F – порт подачи героторного насоса подпитки в фильтр; E – порт подачи с фильтра в корпус насоса; МА, МВ – порты замера давления в замкнутом контуре; L1 – порт дренажа; M3 – порт насоса подпитки (30 бар).

Блок промывки гидромотора

Промывка корпуса гидромотора применяется для охлаждения и очистки от загрязнений. Менее горячее и более чистое масло из замкнутого контура частично попадает в контур промывки, вытесняя в линию дренажа горячее и грязное масло, попавшее в корпус через зазоры аксиального гидромотора.

Золотник клапана 26 смещается под действием большего давления в замкнутом контуре, позволяя маслу из контура низкого давления действовать на предохранительный промывочный клапан 27. Предохранительный клапан настроен на давление 16 бар. При превышении этого давления масло попадает в корпус гидромотора, вытесняя горячее и грязное масло.

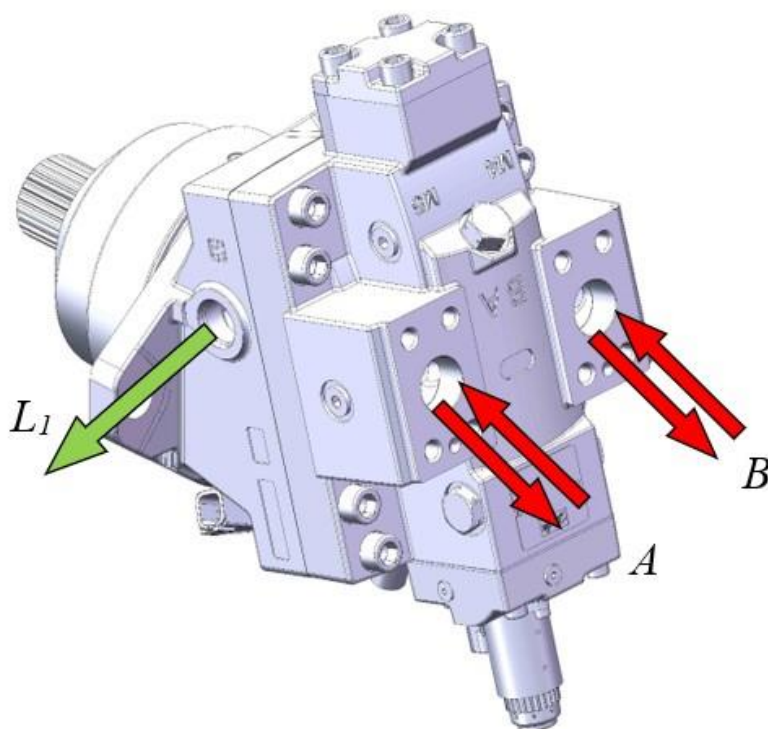


Рисунок 7.13. Гидромотор трансмиссии H1-B-160

A, B – рабочие порты замкнутого контура; L₁ – порт дренажа

-  – линия, дренажа, линия слива;
-  – рабочая линия

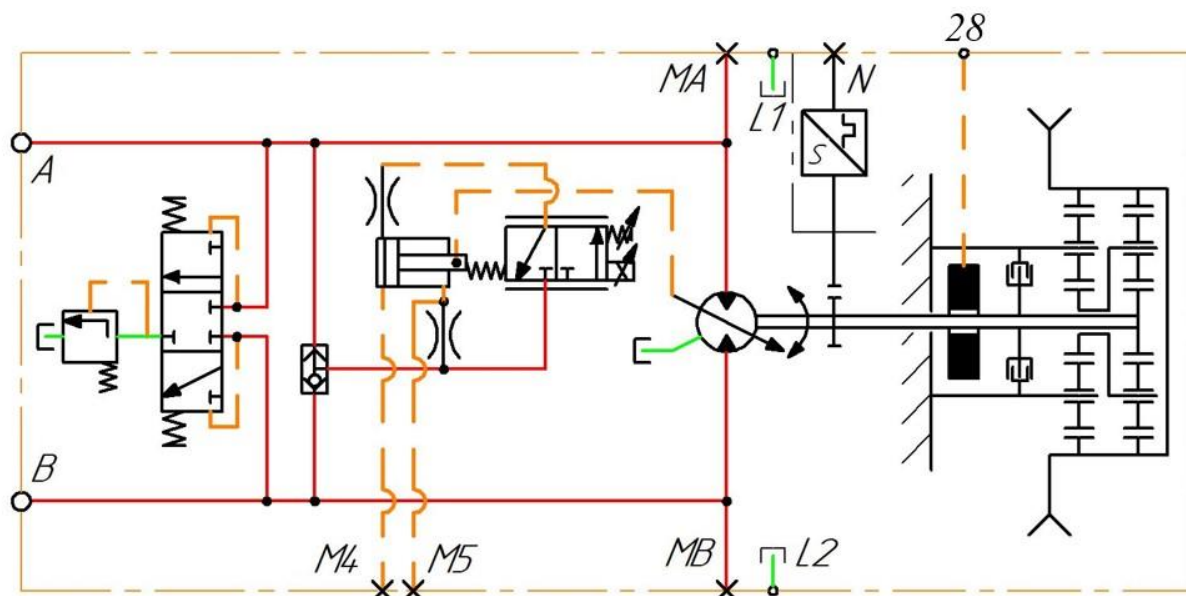


Рисунок 7.14. Гидросхема гидромотора трансмиссии H1-B-160

28 – порт растормаживания фрикциона; А, В – рабочие порты замкнутого контура; L₁, L₂ – порт дренажа; МА, МВ – порты замера давления в рабочей линии; М4, М5 – порты замера давления управления

7.3 ЗАМКНУТЫЙ КОНТУР

Масло по трубопроводам из порта А или В подаётся из гидронасоса 2 в порты гидромотора 3 А или В. Масло проходит через гидромотор, вращает его и возвращается по трубопроводам в гидронасос, образуя замкнутый контур трансмиссии. Выходной вал гидромотора 23 соединён со входным валом планетарного редуктора 29, рис. 7.16.

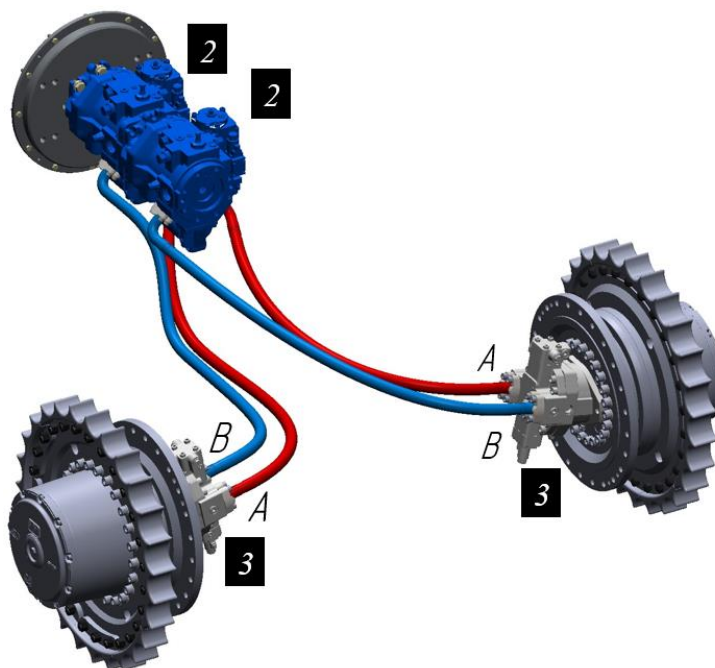


Рисунок 7.15. Замкнутый контур

2 – насосы трансмиссии; 3 – моторы трансмиссии; А – соединение высокого давления; В – соединение высокого давления; А, В – рабочие линии замкнутого контура

Направление и величина наклона шайбы гидронасоса определяют направление и момент на ведущем колесе соответственно. С увеличением угла наклона шайбы увеличивается рабочий объем гидронасоса.

Величина угла наклона шайбы гидромотора определяет скорость вращения ведущего колеса. С увеличением угла наклона шайбы увеличивается рабочий объем гидромотора.

Отношение объема гидромотора к объему гидронасоса определяет скорость движения и тяговое усилие бульдозера.

Рисунок Рисунок 7.16 иллюстрирует работу замкнутого контура гидросистемы с минимальным углом наклона шайбы насоса 18 и максимальным углом наклона шайбы гидромотора 23. При минимальном объеме гидронасосов и максимальном объеме гидромоторов реализуется низкая скорость и большое тяговое усилие.

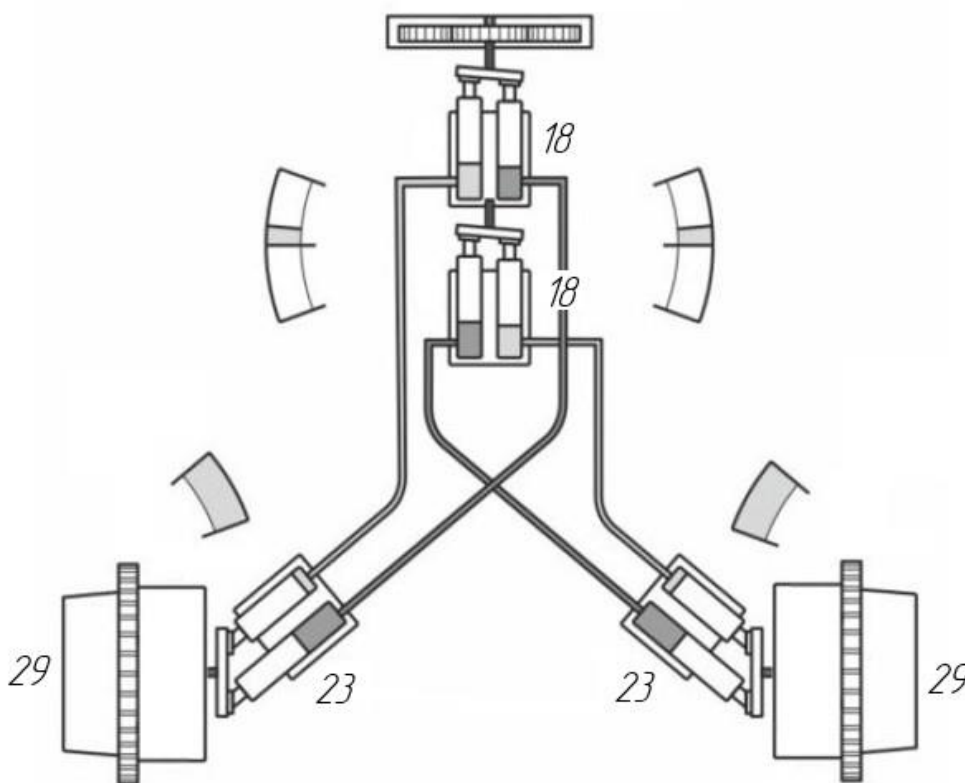


Рисунок 7.16. Минимальная скорость и максимальное тяговое усилие

18 – аксиальный насос; 23 – гидромотор; 29 – планетарный редуктор

Рисунок Рисунок 7.17 иллюстрирует работу замкнутого контура гидросистемы с максимальным углом наклона шайбы насоса 18 и минимальным углом наклона шайбы гидромотора 23. При максимальном объеме гидронасосов и минимальном объеме гидромоторов реализуется максимальная скорость и минимальное тяговое усилие.

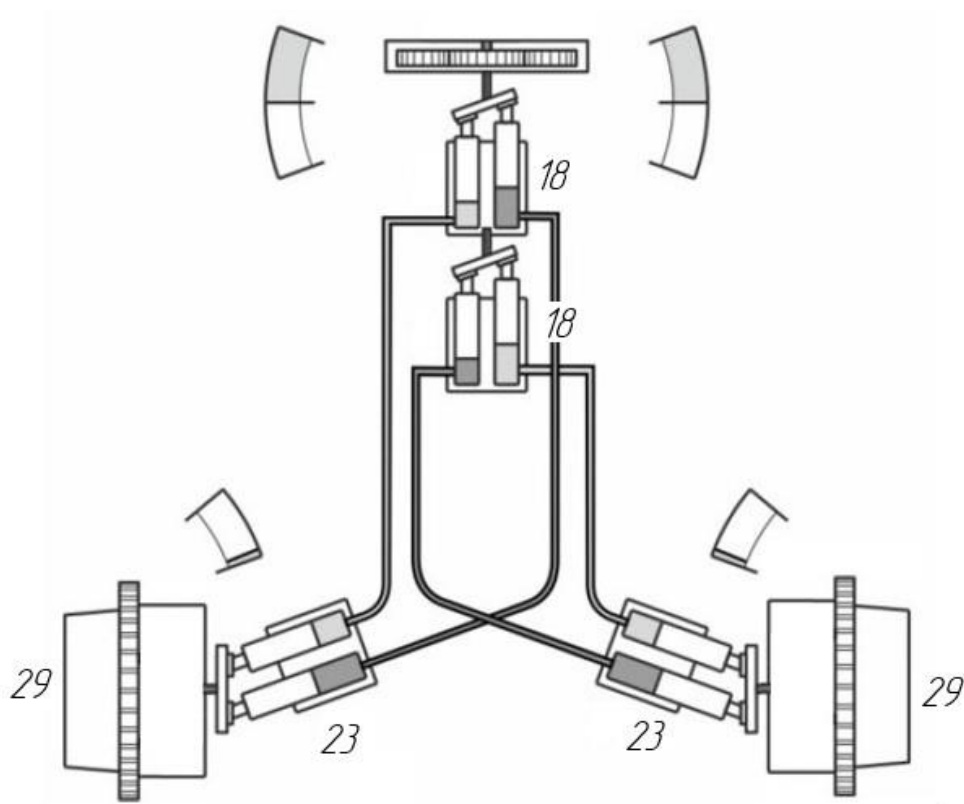


Рисунок 7.17. Максимальная скорость и минимальное тяговое усилие
18 – аксиальный насос; 23 – гидромотор; 29 – планетарный редуктор

8. КОМПОНЕНТЫ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

8.1 ГИДРОЦИЛИНДРЫ

8.1.1 Гидроцилиндр отвала

Конструкция

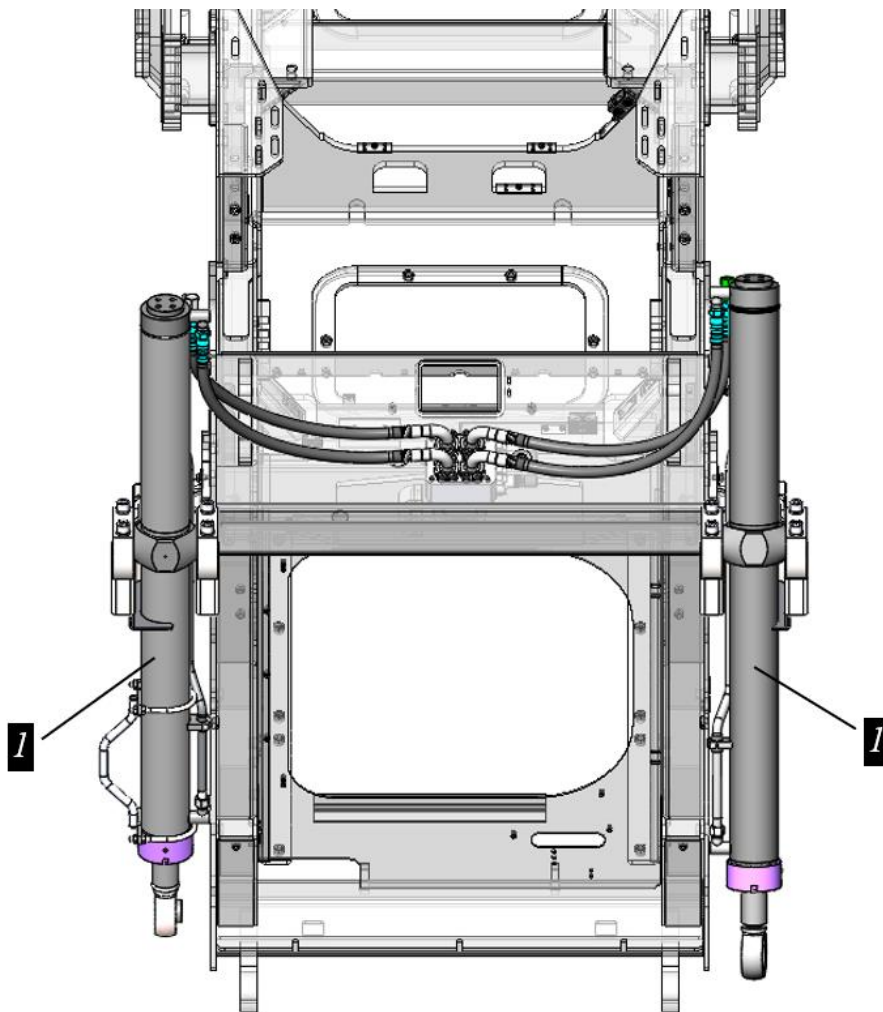


Рисунок 8.1. Гидроцилиндр подъема/опускания отвала (вид сверху)

1 – гидроцилиндр подъема-опускания отвала

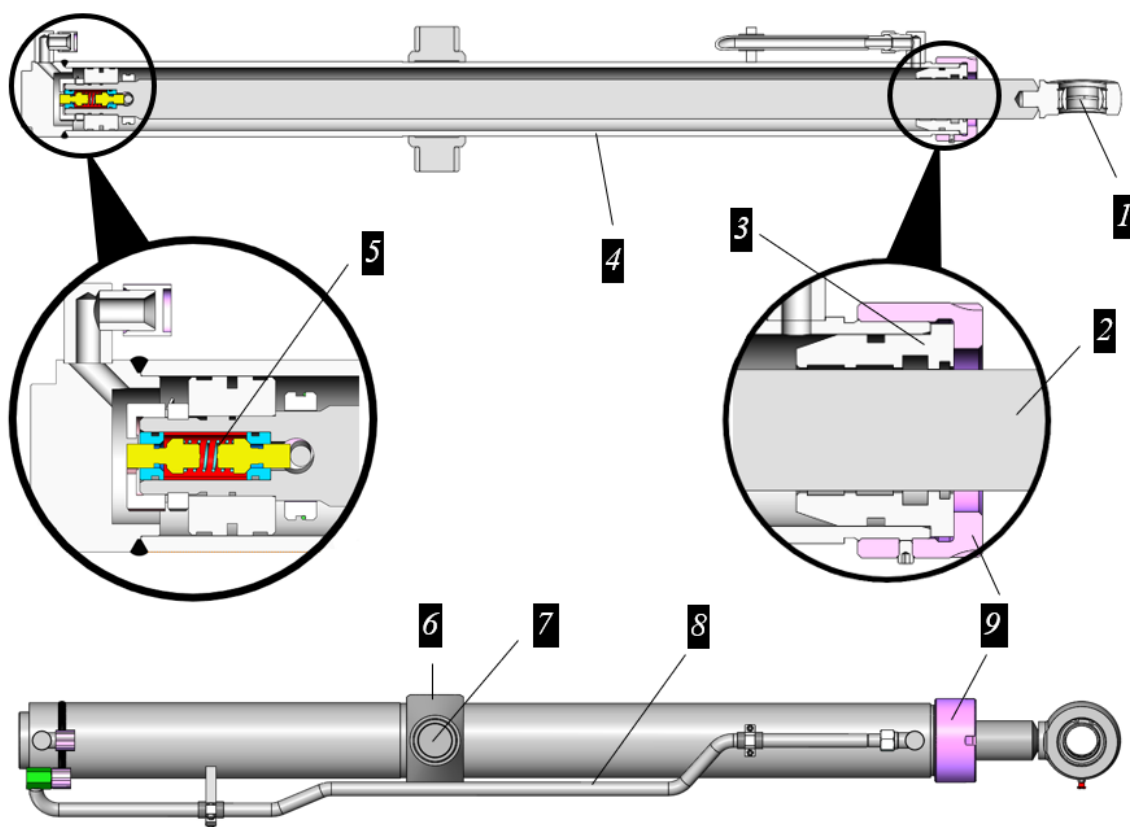


Рисунок 8.2. Компоненты гидроцилиндра подъема/опускания отвала

1 – подшипник цилиндра со стороны штока; 2 – шток гидроцилиндра; 3 – направляющая штока гидроцилиндра; 4 – гильза цилиндра; 5 – поршень; 6 – цапфа гидроцилиндра; 7 – подшипник гидроцилиндра; 8 – трубопровод; 9 – крышка гидроцилиндра

Цапфа гидроцилиндра 6 приварена к гильзе цилиндра 4 с внешней стороны.

Подшипник цилиндра со стороны штока 1 выполнен в виде шарнирного подшипника. Гидроцилиндр подъема/опускания отвала устанавливается в передней части рамы посредством подшипника 7. Направляющая штока 3 установлена в гильзу цилиндра 4 и закреплена с помощью крышки гидроцилиндра 9. Поршень 5 и направляющая штока 3 оснащены уплотнительными кольцами круглого сечения и кольцевыми уплотнениями.

Принцип действия

Выдвижение и втягивание

Гидроцилиндр с односторонним штоком 2 относится к гидроцилиндрам двустороннего действия. Максимальные усилия в цилиндре зависят от максимального рабочего давления и от соответствующей рабочей площади. При выдвижении работает торцевая поверхность поршня, при втягивании – меньшая по размеру кольцевая поверхность. Тем самым усилие при выдвижении больше, чем при втягивании. Скорость перемещения поршня обратно пропорциональна усилию. Поэтому при втягивании скорость перемещения выше, чем при выдвижении.

Направляющая штока поршня

Шток гидроцилиндра 2 установлен в направляющую штока 3.

Уплотнительные элементы

Грязесъемное кольцо, установленное в направляющей штока 3, защищает гильзу гидроцилиндра 4 от проникающих внутрь загрязнений. Уплотнительные кольца круглого сечения и кольцевыми уплотнениями обеспечивают герметизацию камер цилиндра с внутренней и внешней сторон.

8.1.2 Гидроцилиндр рыхлителя

Конструкция

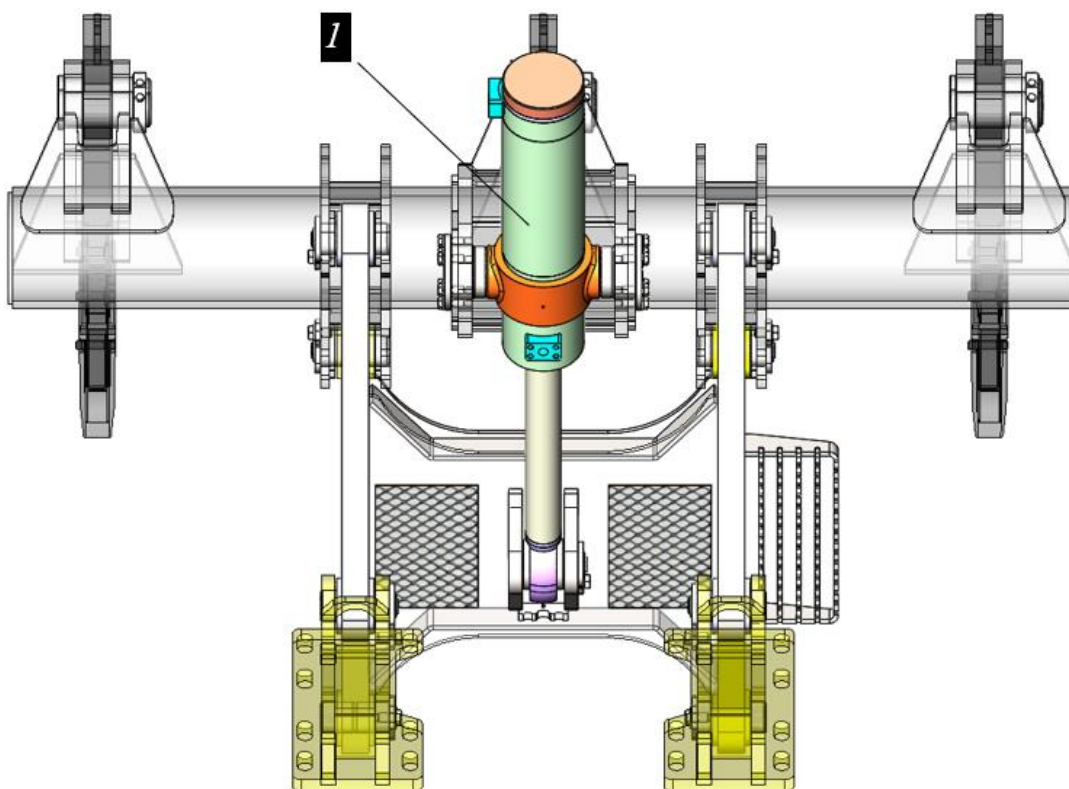


Рисунок 8.3. Гидроцилиндр подъема/опускания рыхлителя
(вид сверху, показан трехзубый рыхлитель)

1 – гидроцилиндр подъема опускания рыхлителя

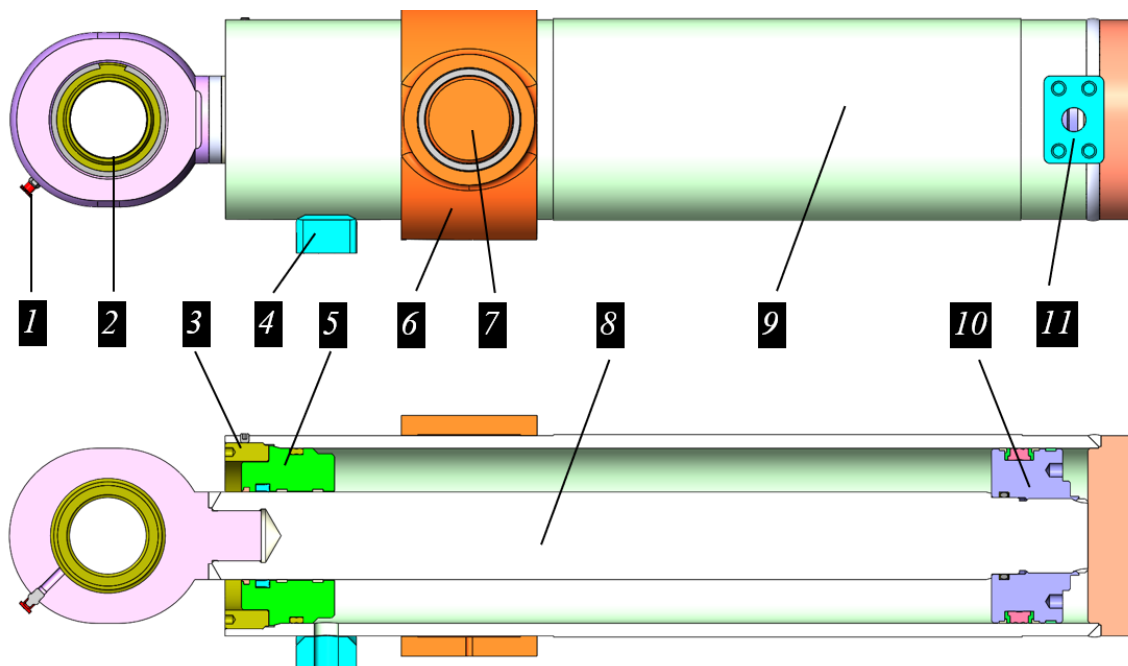


Рисунок 8.4. Компоненты гидроцилиндра подъема/опускания рыхлителя

1 – пресс-масленка; 2 – подшипник цилиндра со стороны штока; 3 крышка гидроцилиндра; 4 – подвод гидравлического масла со стороны кольцевой поверхности поршня; 5 – направляющая штока гидроцилиндра; 6 – цапфа гидроцилиндра; 7 – подшипник гидроцилиндра; 8 – шток гидроцилиндра; 9 – гильза цилиндра; 10 – поршень; 11 – подвод гидравлического масла со стороны торцевой поверхности поршня

Цапфа гидроцилиндра 6 приварена к гильзе цилиндра 9 с внешней стороны.

Подшипник цилиндра со стороны штока 2 выполнен в виде шарнирного подшипника. Гидроцилиндр подъема/опускания рыхлителя устанавливается в задней части рамы посредством подшипника 7. Направляющая штока 5 установлена в гильзу цилиндра 9 и закреплена с помощью крышки гидроцилиндра 3. Поршень 10 и направляющая штока 5 оснащены уплотнительными кольцами круглого сечения и кольцевыми уплотнениями.

Принцип действия

Выдвижение и втягивание

Гидроцилиндр с односторонним штоком 8 относится к гидроцилиндрам двустороннего действия. Максимальные усилия в цилиндре зависят от максимального рабочего давления и от соответствующей рабочей площади. При выдвижении работает торцевая поверхность поршня, при втягивании – меньшая по размеру кольцевая поверхность. Тем самым усилие при выдвижении больше, чем при втягивании. Скорость перемещения поршня обратно пропорциональна усилию. Поэтому при втягивании скорость перемещения выше, чем при выдвижении.

Направляющие штока поршня

Шток гидроцилиндра 8 установлен в направляющую штока 5.

Уплотнительные элементы

Грязесъемное кольцо, установленное в направляющей штока 5, защищает гильзу гидроцилиндра 9 от проникающих внутрь загрязнений. Уплотнительные кольца круглого сечения и уплотнительные кольца обеспечивают герметизацию камер цилиндра с внутренней и внешней сторон.

8.1.3 Гидроцилиндр перекоса отвала

Конструкция

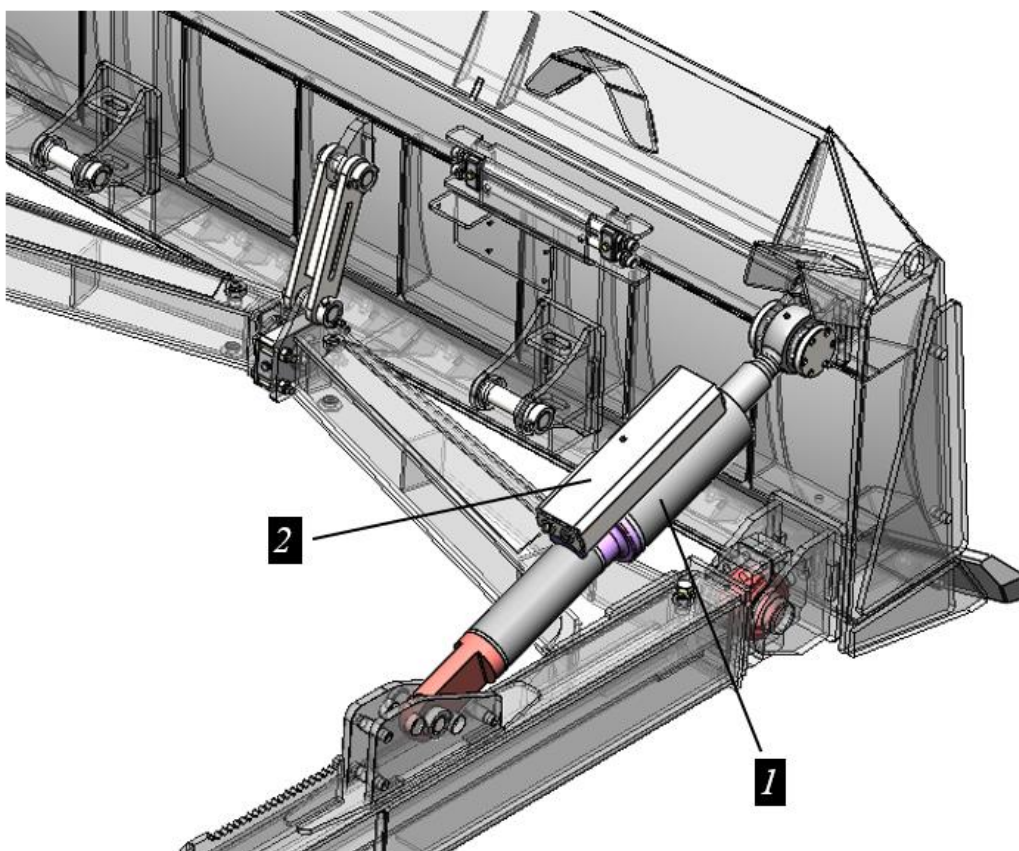


Рисунок 8.5. Гидроцилиндр перекоса отвала

1 – кожух гидроцилиндра перекоса отвала; 2 – гидроцилиндр перекоса отвала

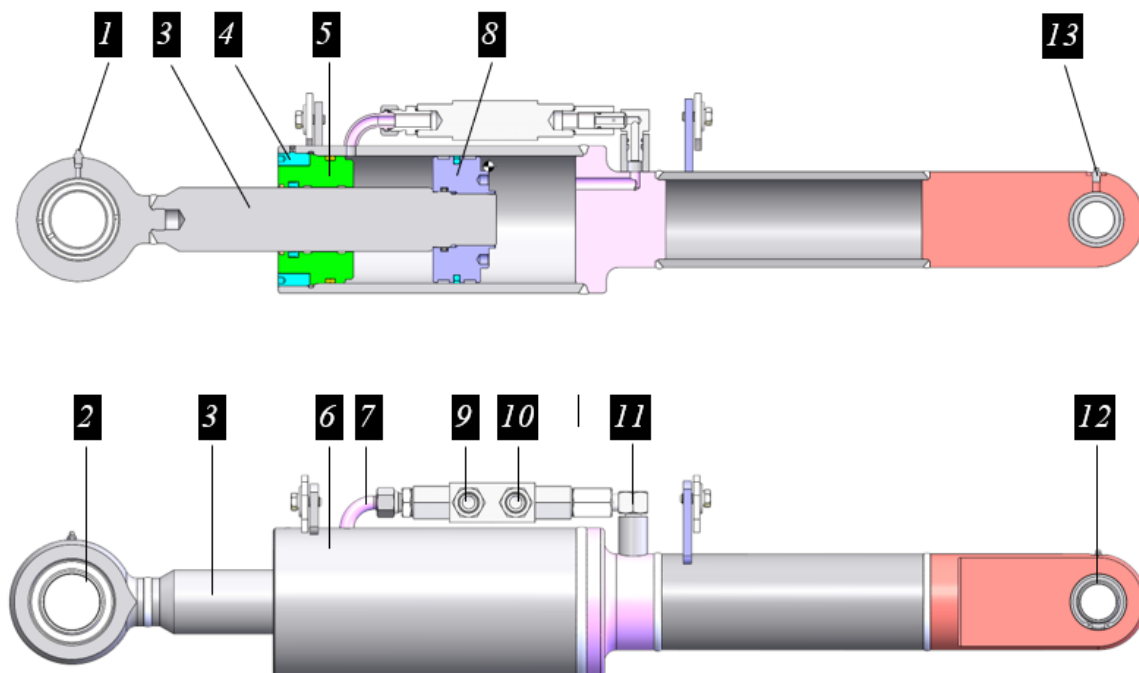


Рисунок 8.6. Гидроцилиндр перекоса отвала

1 – пресс-масленка; 2 – подшипник цилиндра со стороны штока; 3 – шток гидроцилиндра; 4 – крышка гидроцилиндра; 5 – направляющая штока гидроцилиндра; 6 – гильза цилиндра; 7 – подвод гидравлического масла со стороны кольцевой поверхности поршня; 8 – поршень; 9 и 10 – присоединительные штуцера; 11 – подвод гидравлического масла со стороны торцевой поверхности поршня; 12 – подшипник цилиндра со стороны опоры толкающей рамы; 13 – пресс-масленка

Подшипник цилиндра 2 со стороны штока 3 выполнен в виде шарнирного подшипника. Гидроцилиндр перекоса отвала устанавливается в передней части справа по ходу движения машины. Гидроцилиндр подшипником 2 крепится к отвалу, а подшипником 12 к опоре толкающей рамы. Направляющая штока 5 установлена в гильзу цилиндра 6 и закреплена с помощью крышки гидроцилиндра 4. Поршень 8 и направляющая штока 3 оснащены уплотнительными кольцами круглого сечения и кольцевыми уплотнениями.

Принцип действия

Выдвижение и втягивание

Гидроцилиндр с односторонним штоком 3 относится к гидроцилиндрам двустороннего действия. Максимальные усилия в цилиндре зависят от максимального рабочего давления и от соответствующей рабочей площади. При выдвижении работает торцевая поверхность поршня, при втягивании – меньшая по размеру кольцевая поверхность. Тем самым усилие при выдвижении больше, чем при втягивании. Скорость перемещения поршня обратно пропорциональна усилию. Поэтому при втягивании скорость перемещения выше, чем при выдвижении.

Направляющие штока поршня

Шток гидроцилиндра 3 установлен в направляющую штока 5.

Уплотнительные элементы

Грязесъемное кольцо, установленное в направляющей штока 5, защищает гильзу гидроцилиндра 9 от проникающих внутрь загрязнений. Уплотнительные кольца круглого сечения и кольцевые уплотнения обеспечивают герметизацию камер цилиндра с внутренней и внешней сторон.

8.1.4 Бак гидравлический

Конструкция

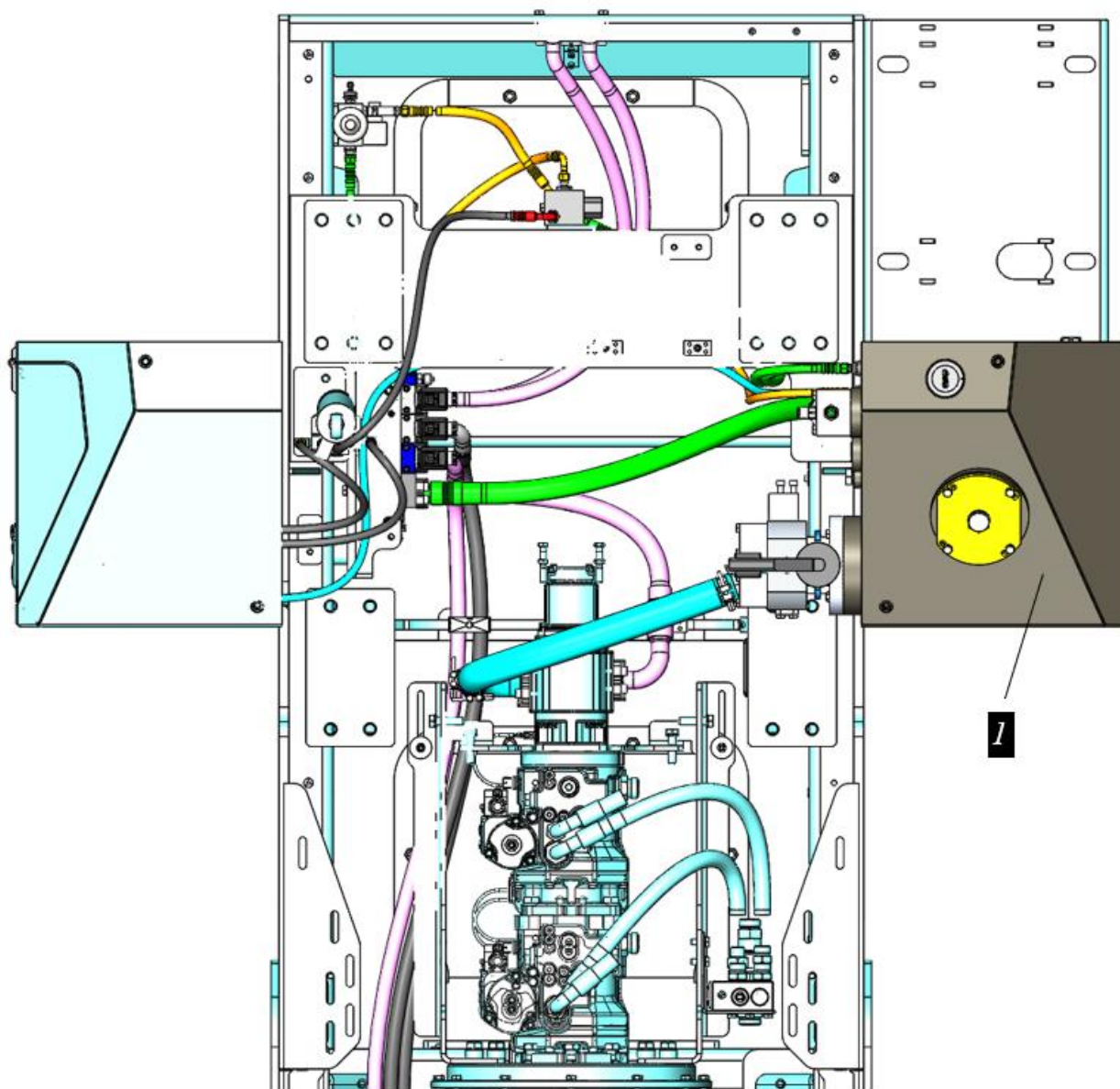


Рисунок 8.7. Бак гидравлический (вид сверху)

1 – бак гидравлический

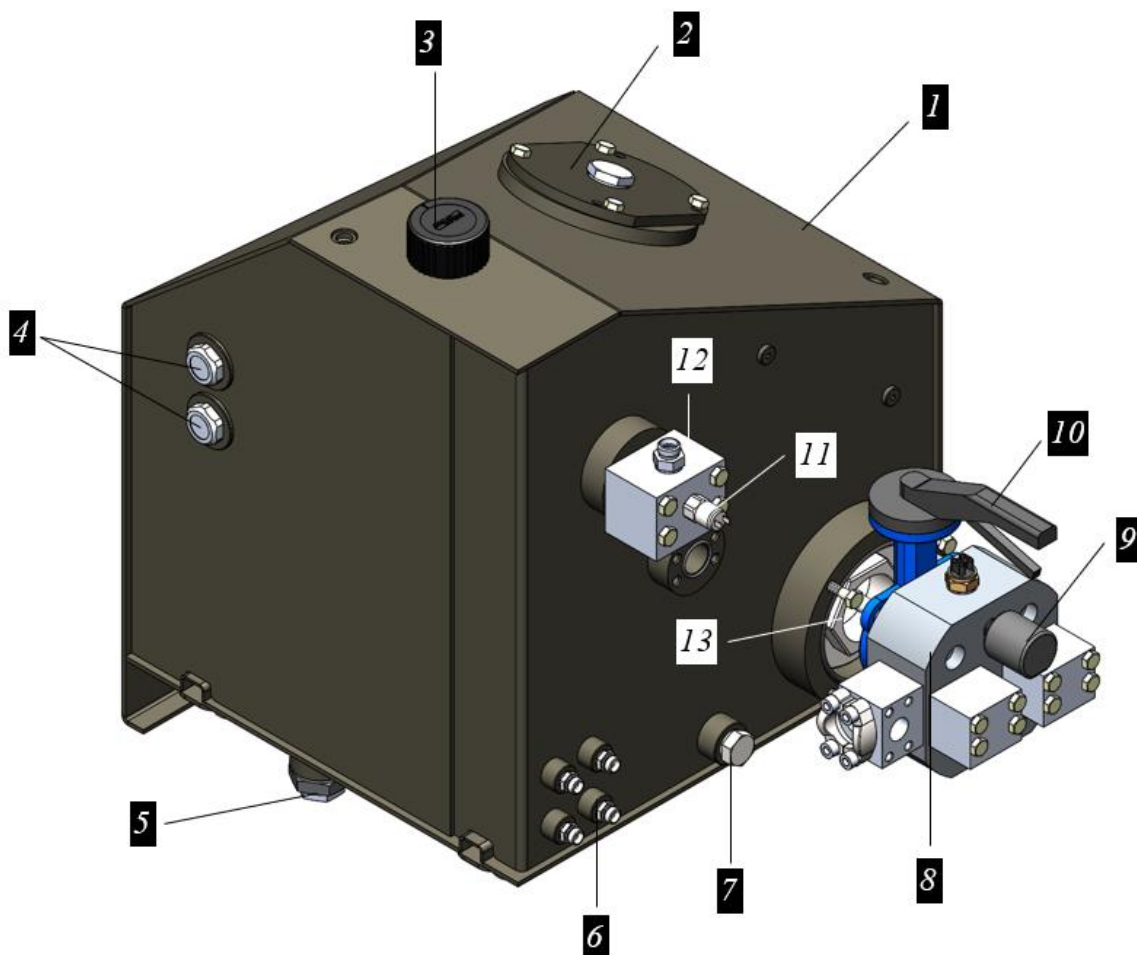


Рисунок 8.8. Компоненты бака гидравлического

1 – бак гидравлический; 2 – крышка фильтра в сливной линии; 3 сапун; 4 – указатель уровня жидкости; 5 – пробка сливная; 6 – штуцера; 7 – пробка; 8 – плита в сборе; 9 – датчик вакуума; 10 – дисковый затвор (кран); 11 – датчик давления; 12 – фланец; 13 – фильтр в линии всасывания

Принцип действия

Бак гидросистемы выполняет функцию масляного резервуара для гидропривода рабочего оборудования и гидропривода ходовой части. Гидравлическое масло во время работы нагревается. Для охлаждения масла и поддержания заданной рабочей температуры в систему встроен масляный радиатор.

В линию всасывания встроен датчик вакуума. При фиксации разряжения на щитке приборов в кабине оператора загорится контрольная лампа – засорен фильтр в линии всасывания. Эксплуатацию машины немедленно прекратить, произвести замену фильтрующего элемента.

В корпусе фильтра в сливной линии 1 встроен байпасный клапан 2. Клапан открывается, когда фильтр 3 засорен, см. рис. 8.9. Принцип клапана основан на перепаде давления до и после фильтра. Перепад давления, возникающий на фильтре контролируется с помощью датчика давления 11, рис. 8.8. При засорении фильтра в кабине оператора на приборной панели загорается контрольная лампа (датчик давления настроен 2,5 бар). Эксплуатацию машины немедленно прекратить, произвести замену фильтрующего элемента.

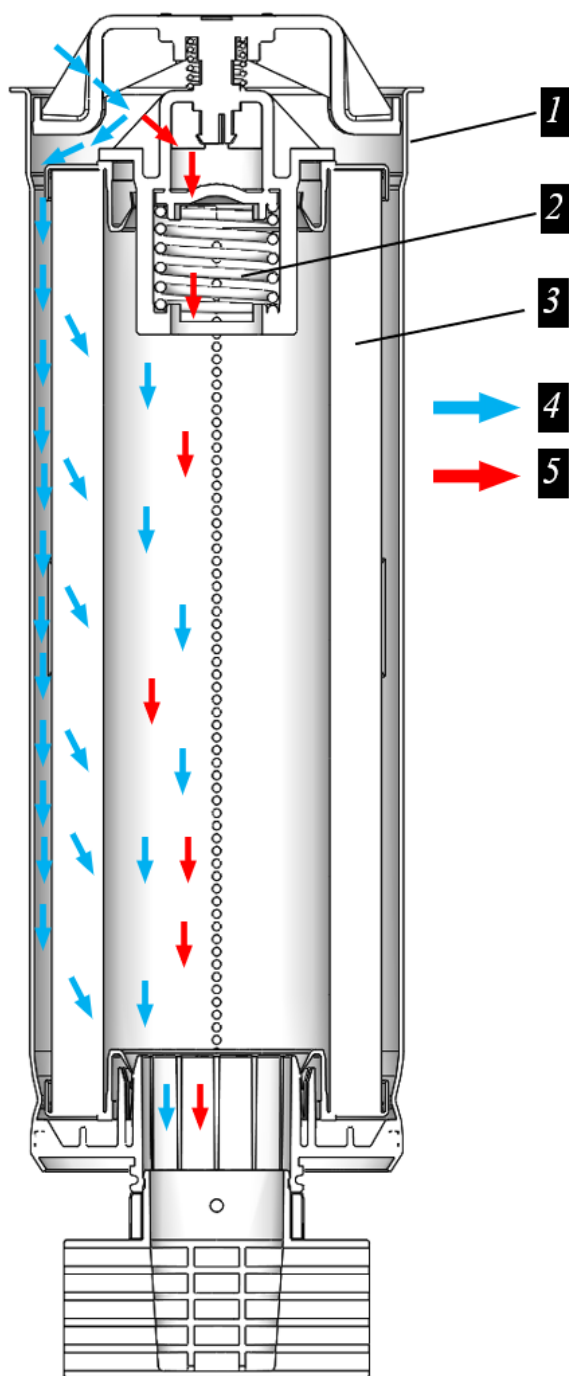


Рисунок 8.9. Фильтроэлемент в линии слива

1 – корпус фильтроэлемента; 2 – байпасный клапан; 3 – фильтрующий элемент; 4 – поток масла при нормальном давлении; 5 – поток масла с давлением, превышающим 2,5 бар.

9. ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

9.1 ПЕДАЛЬ СНИЖЕНИЯ СКОРОСТИ (ИНЧ-ПЕДАЛЬ)

Педаль снижения скорости расположена возле правой двери кабины оператора и используется для плавного регулирования скорости движения, вплоть до полной остановки, не меняя положения джойстика движением машины. При нажатии педали тормоза в режиме деселератора замедление осуществляется за счет снижения оборотов двигателя, а в режиме инч-педали за счет уменьшения объема подачи насосов трансмиссии. Полный выжим и удерживание педали тормоза в этом положении более 1,5 с активирует стояночный тормоз. Будьте предельно аккуратны с педалью тормоза при движении машины на транспортных передачах, случайно активированный стояночный тормоз резко остановит машину.

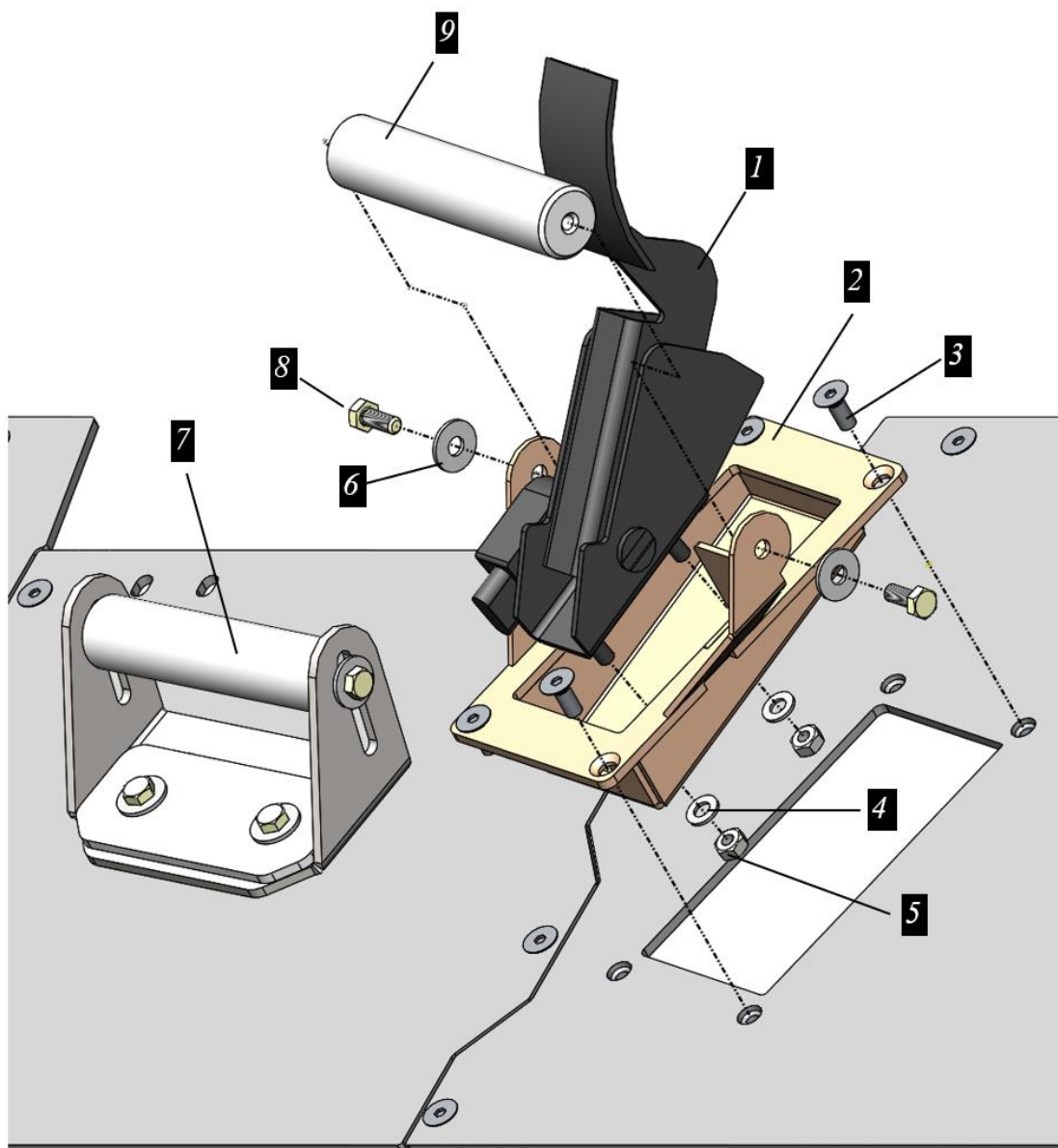


Рисунок 9.1. Педаль снижения скорости (инч-педаль)

1 – электронная педаль; 2 – упор педали; 3 – винт; 4 – шайба; 5 – гайка; 6 – шайба; 7 – упор для ноги; 8 – болт; 9 – упор

10. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

10.1 ОБЗОР

Рабочее напряжение машины составляет 24В. Аккумуляторные батареи (2х12В) подключены последовательно.

Обе аккумуляторные батареи смонтированы сзади справа рядом с топливным баком.

Электрооборудование функционально делится на следующие основные группы:

- источники электроэнергии;
- потребители электроэнергии;
- контрольно-измерительные приборы;
- коммутационное оборудование;
- вспомогательное оборудование.

Источниками электроэнергии на бульдозере являются две аккумуляторные батареи и электрический генератор переменного тока со встроенными выпрямительными блоками и бесконтактными регуляторами напряжения.

Потребителями электроэнергии являются стартер, электрические двигатели вентилятора кабины, подогреватели двигателя и стеклоочистителей, приборы освещения и сигнализации.

Контрольно-измерительные приборы: датчики и указатели электрических параметров, температуры, давления и уровня масла, топлива и охлаждающей жидкости, электронные табло диагностики.

Коммутационное оборудование объединяет все группы электрооборудования в единую электрическую систему.

Электрооборудование бульдозера выполнено по комбинированной схеме. Большая часть - по однопроводной схеме, когда отрицательные клеммы источников электрической энергии и потребителей соединены с корпусом бульдозера («масса»).

Соединение осуществлено электрическими проводами различного сечения с полихлорвиниловой изоляцией, собранными в жгуты. Провода пронумерованы в начале и в конце. Некоторые провода соединены между собой штепсельными разъемами.

Конструкция

Машина разделена на следующие группы:

1. Кабина;
2. Электрооборудование двигателя;
3. Отсеки;
4. Несущая рама.

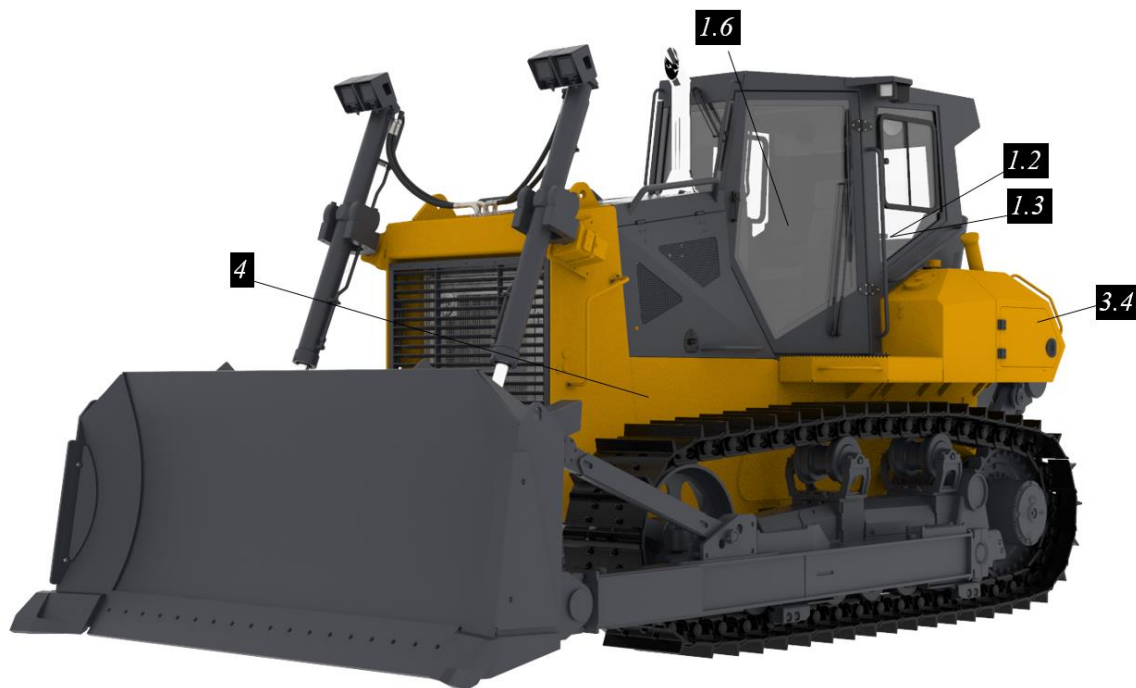


Рисунок 10.1. Электрооборудование, общий вид



Рисунок 10.2. Электрооборудование, общий вид сзади

1. Кабина:
 - 1.1 Джойстик управления ГСТ;
 - 1.2 Джойстик управления навесным оборудованием;
 - 1.3 Регулятор оборотов двигателя;
 - 1.4 Блок пуска-глушения;
 - 1.5 Дисплейный модуль;

- 1.6 Блок предохранителей и реле.
2. Электрооборудование двигателя.
3. Отсеки и резервуары в задней части машины:
 - 3.1 Отсек контроллера ГСТ;
 - 3.2 Отсек с аккумуляторными батареями;
 - 3.3 Топливный бак;
 - 3.4 Гидравлический бак.
4. Несущая рама.

10.2 ОСВЕЩЕНИЕ

Конструкция

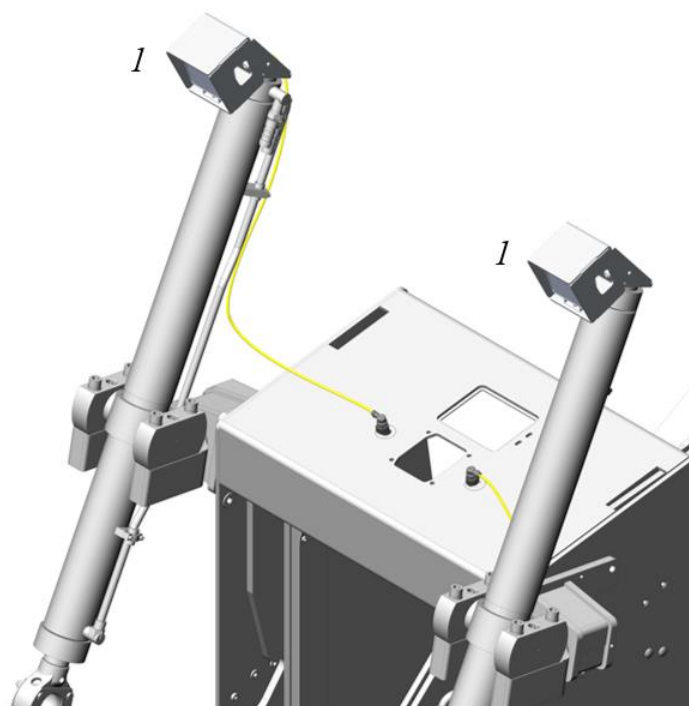


Рисунок 10.3. Расположение компонентов освещения

1 – фары рабочего освещения спереди

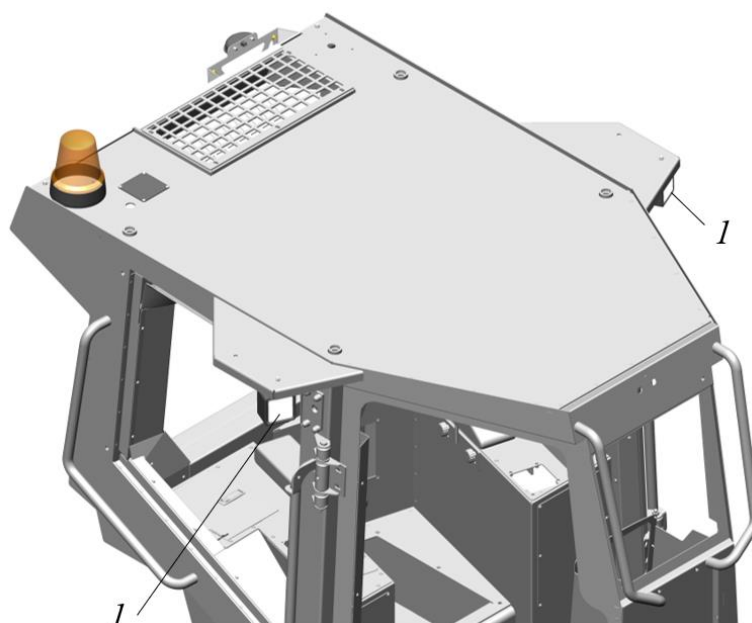


Рисунок 10.4. Расположение компонентов освещения на кабине
1 – Фары освещения спереди

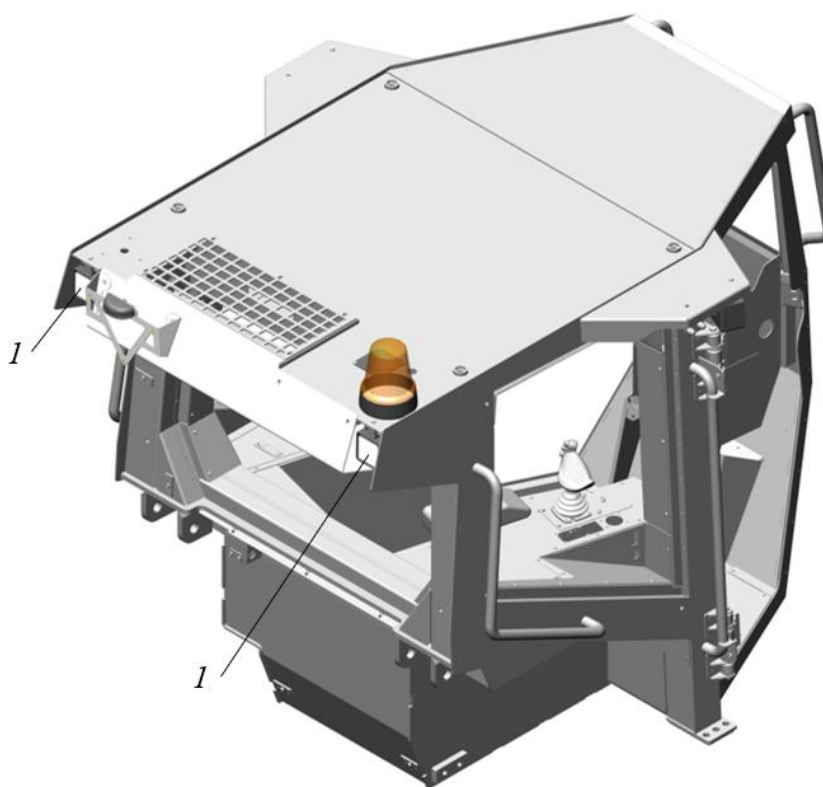
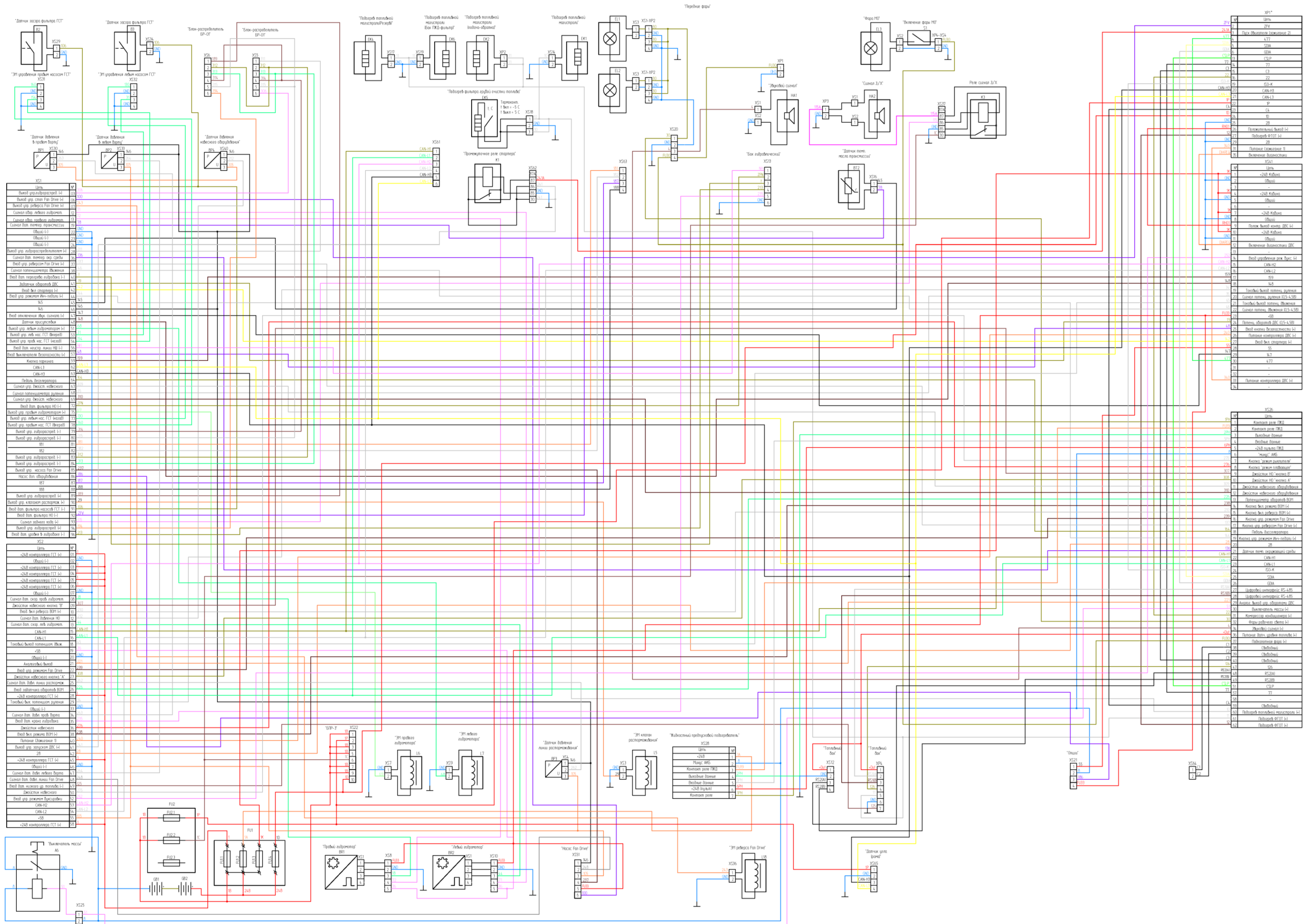


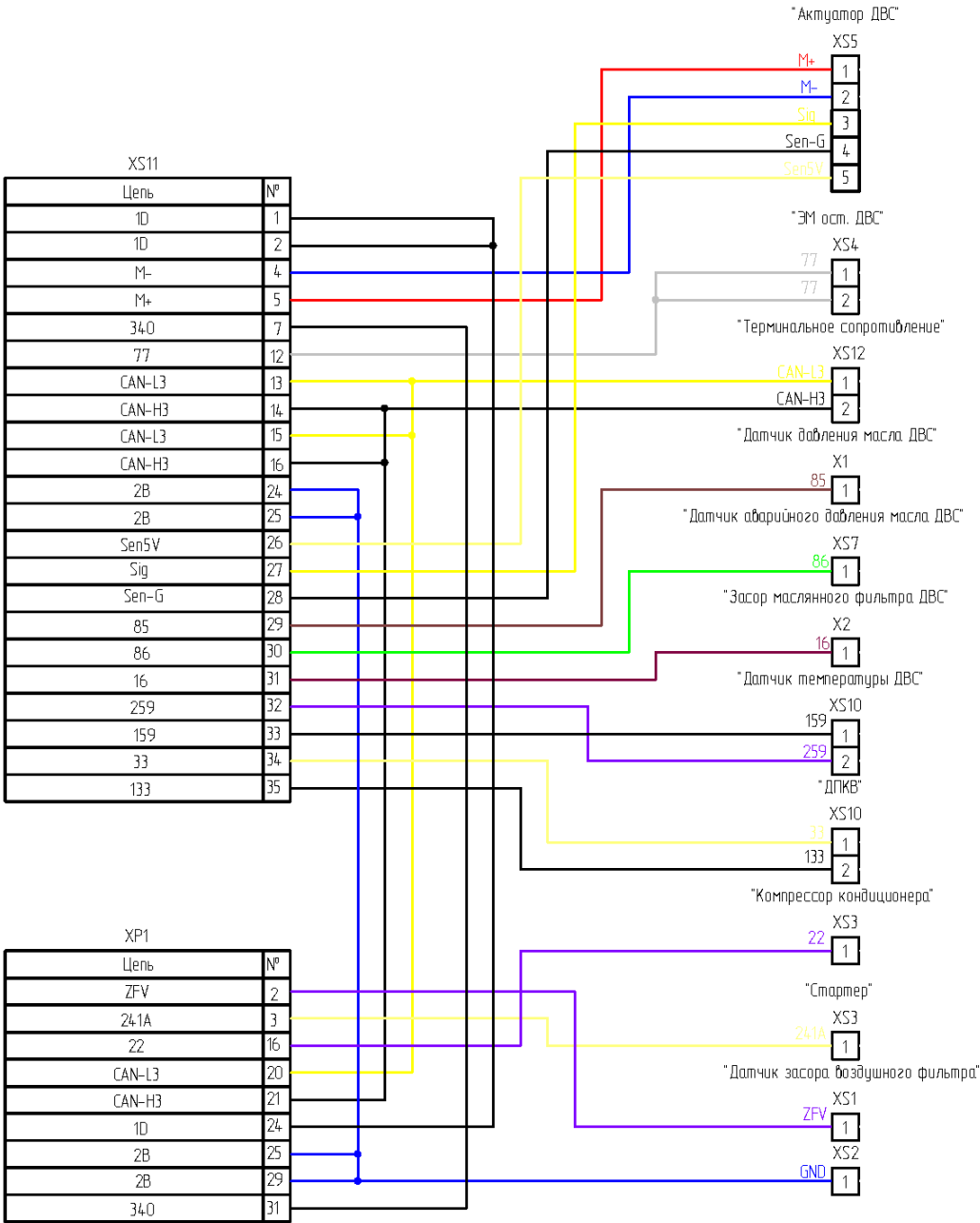
Рисунок 10.5. Расположение компонентов освещения на кабине
1 – Фары освещения сзади

10.3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ

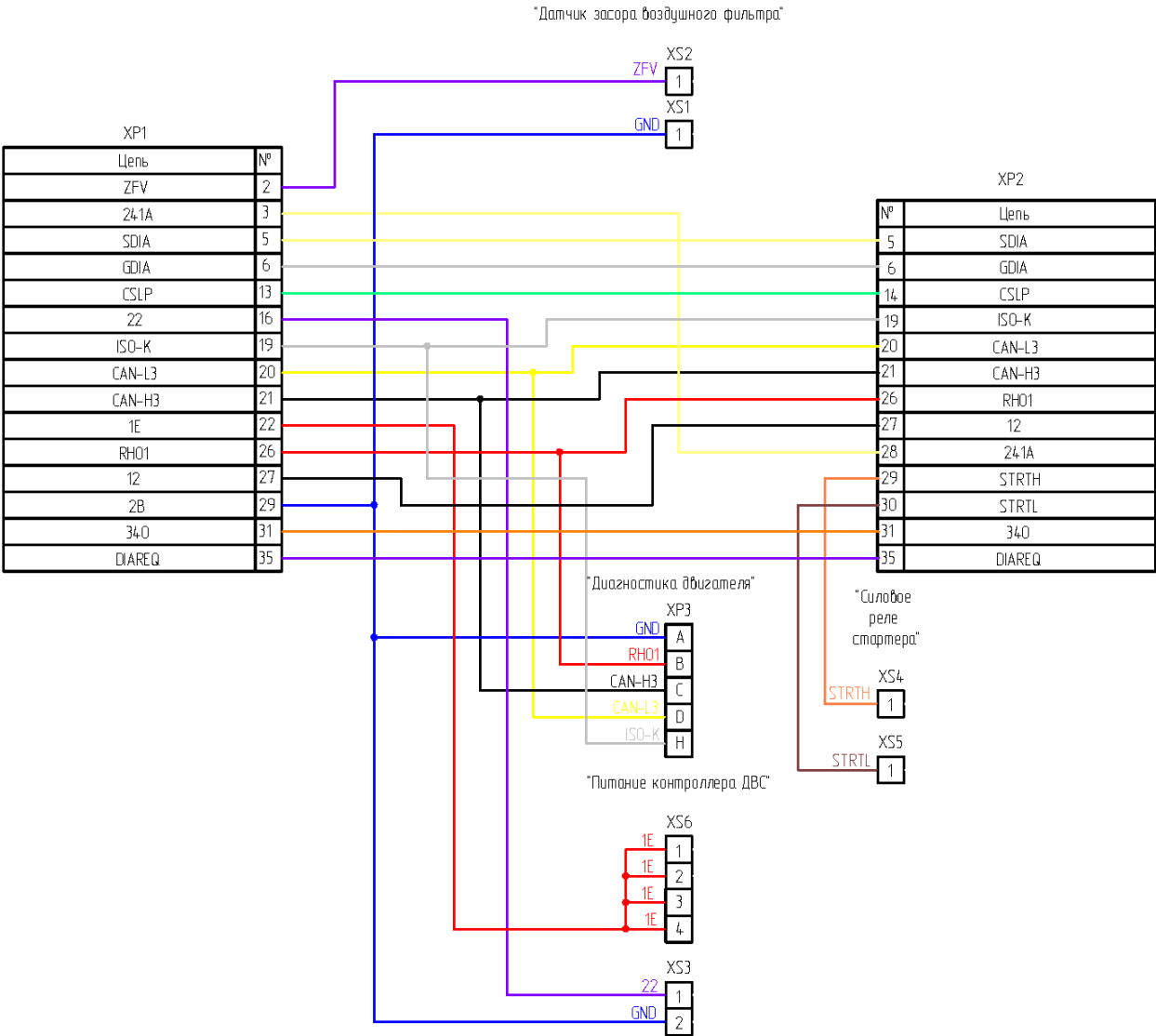
Электрические схемы в виде условных изображений показывают последовательность работы всей машины при помощи электрической энергии.



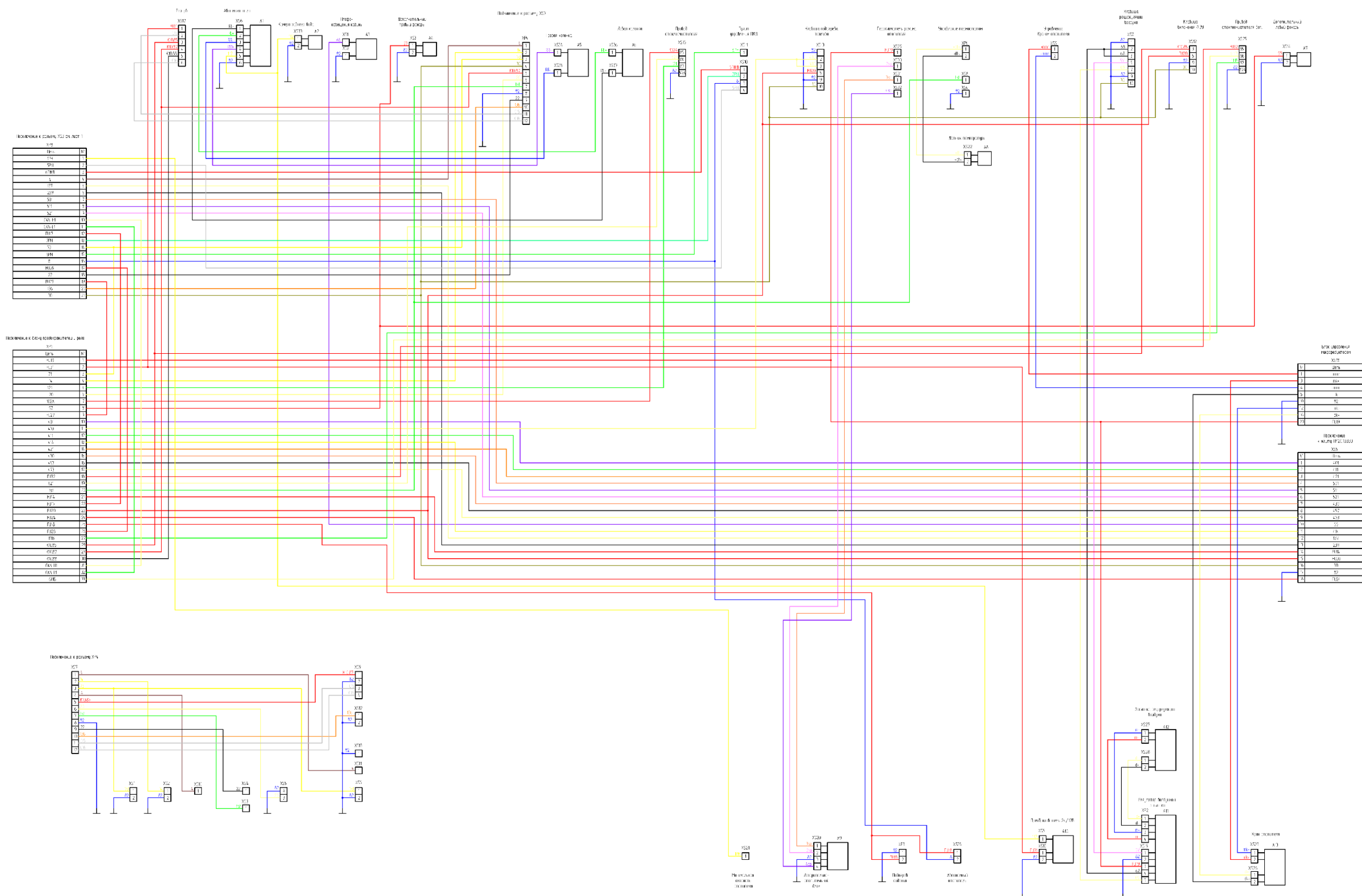
ЯМЗ 236(238)



ЯМЗ 536







10.4 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ КАБИНЫ ОПЕРАТОРА

10.4.1 Электрическое оборудование кабины – общий обзор

Конструкция

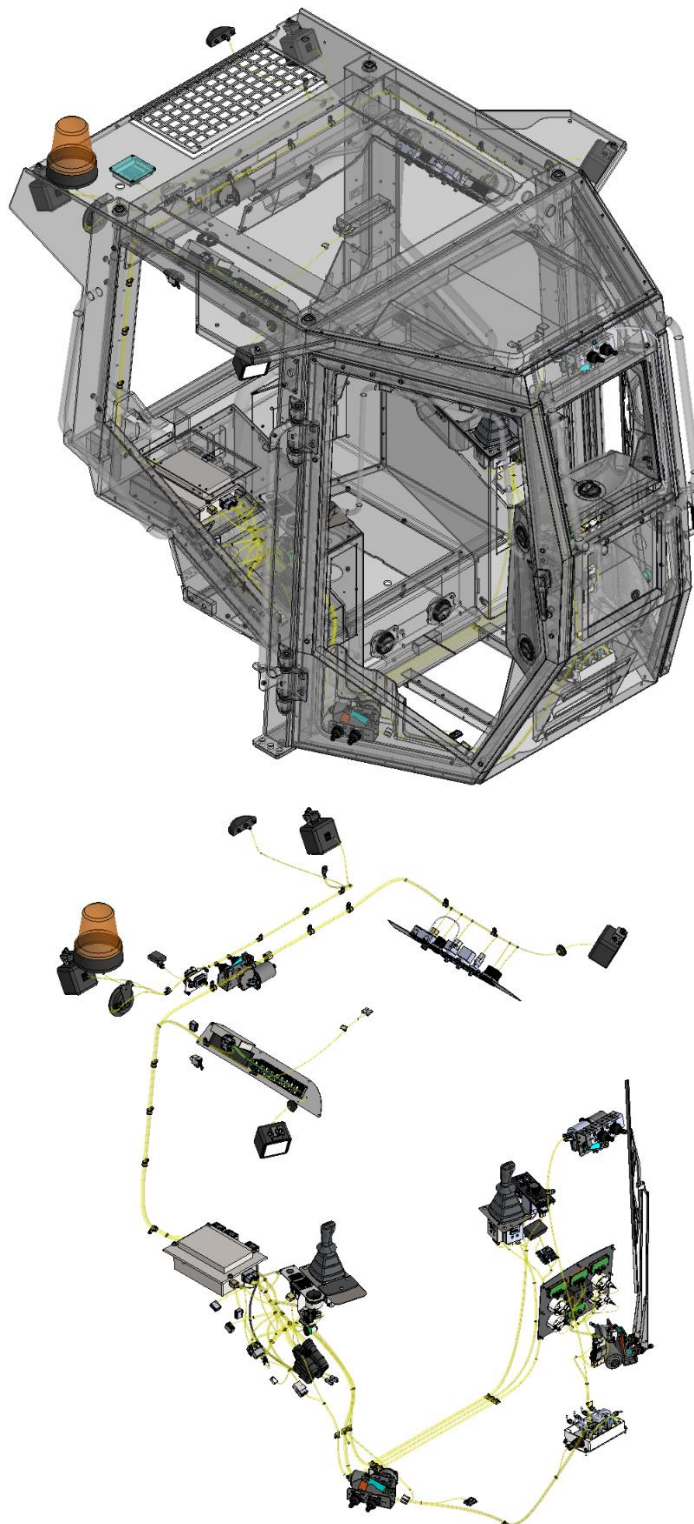


Рисунок 10.6. Электрическое оборудование кабины (общий вид)

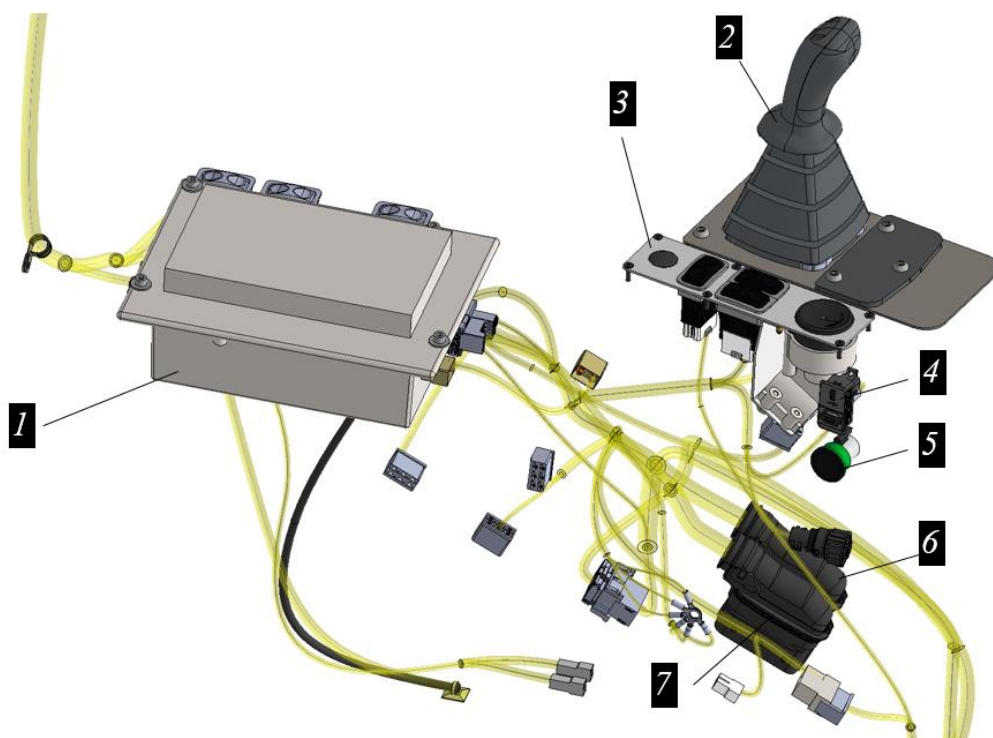


Рисунок 10.7. Электрическое оборудование кабины

1 – блок предохранителей и реле; 2 – джойстик управления навесным оборудованием;
3 – панель управления правая; 4 – USB зарядное устройство; 5 – розетка; 6 – жгут кабины основной;
7 – жгут кабины

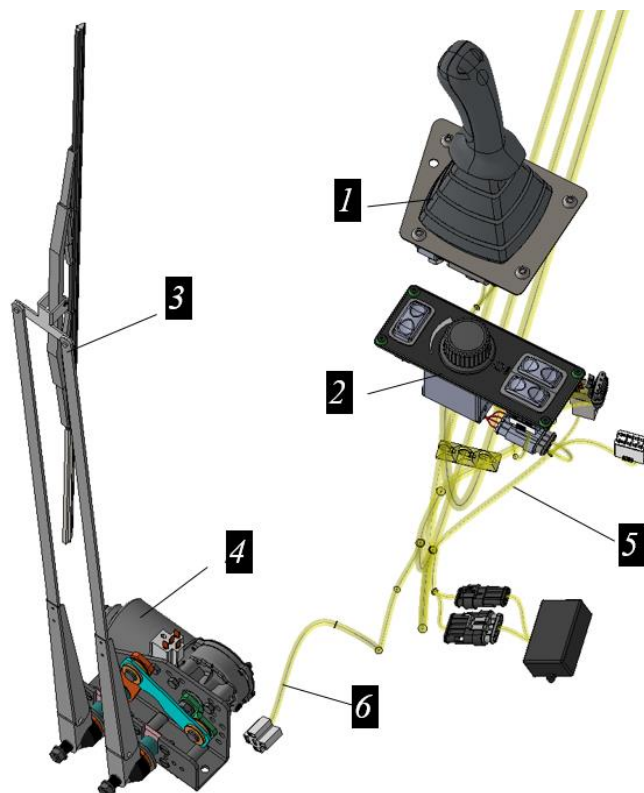


Рисунок 10.8. Электрическое оборудование кабины

1 – джойстик управления ГСТ; 2 – панель управления левая; 3 – стеклоочиститель;
4 – привод стеклоочистителя; 5 – жгут кабины основной; 6 – жгут кабины

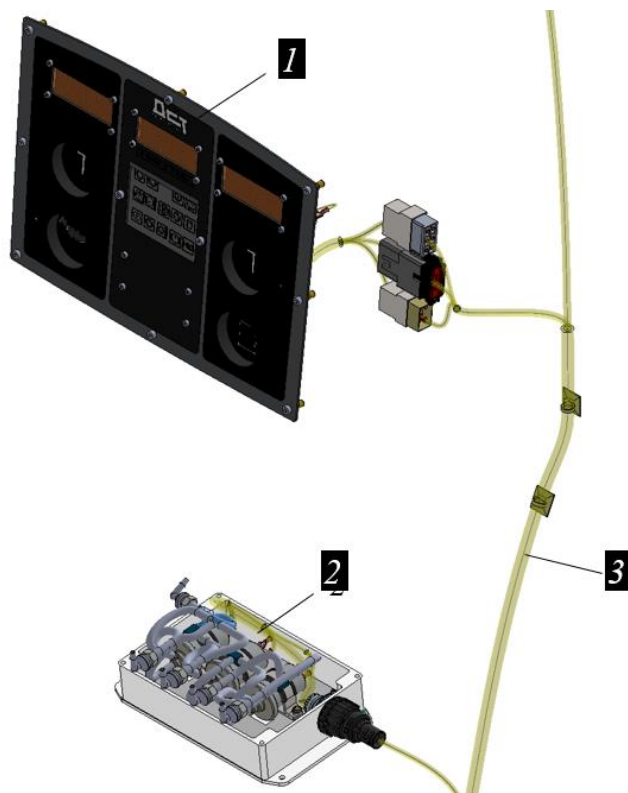


Рисунок 10.9. Электрическое оборудование кабины

1 – панель приборов; 2 – распределитель омывателя; 3 – жгут кабины

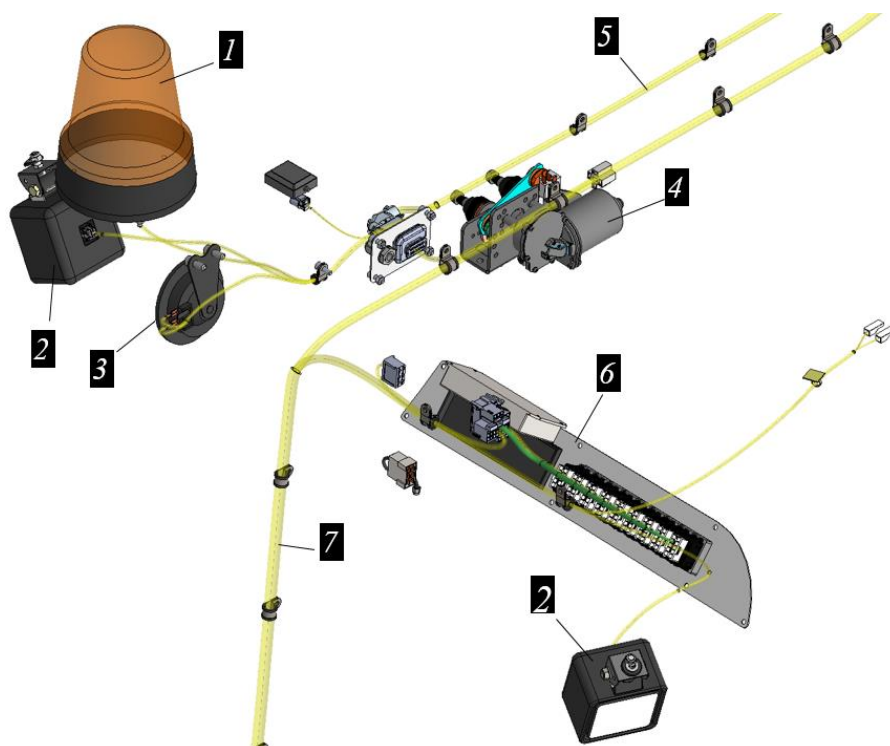


Рисунок 10.10. Электрическое оборудование кабины

1 – маяк проблесковый; 2 – фара светодиодная; 3 – сигнал звуковой; 4 – привод стеклоочистителя; 5 – жгут наружный; 6 – правый щиток; 7 – жгут верхних панелей

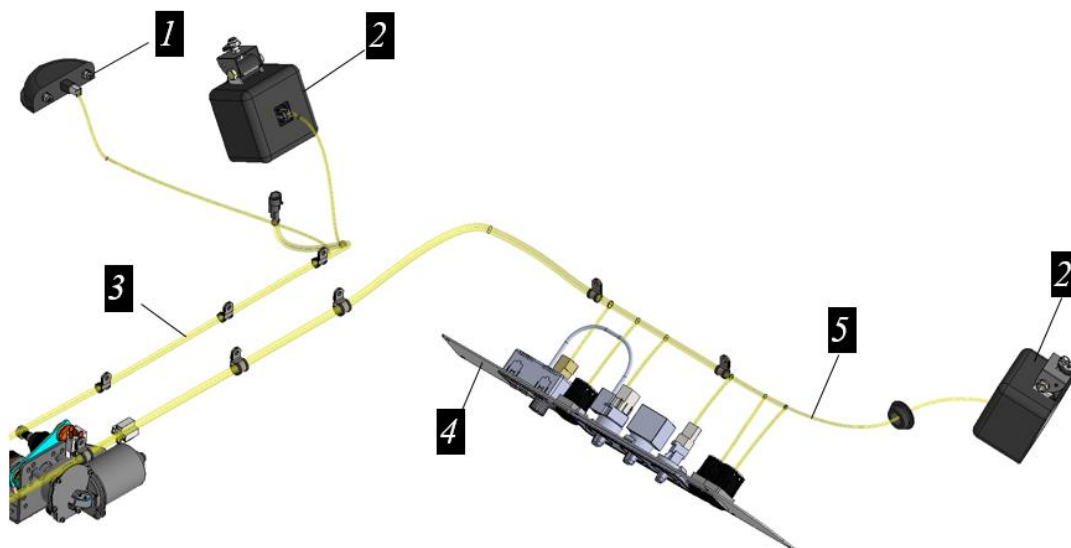


Рисунок 10.11. Электрическое оборудование кабины

1 – фонарь; 2 – фара светодиодная; 3 – жгут наружный; 4 – левый щиток; 5 – жгут верхних панелей

10.4.2 Джойстики

Конструкция/ функционирование

Отклонение джойстика управления ГСТ (см. рис. 10.12а,б) в любую сторону подает электрический сигнал на контроллер управления ГСТ. Согласно этому сигналу бульдозер начинает движение. Инструкция по управлению машиной подробно описано в руководстве по эксплуатации.

За управление рабочим оборудованием отвечает джойстик навесного оборудования (см. рис. 10.12в,г), на котором находятся кнопки управления навесным оборудованием. Описание кнопок, включение и выключение, режимы работы оборудованием подробно описано в руководстве по эксплуатации на машину.

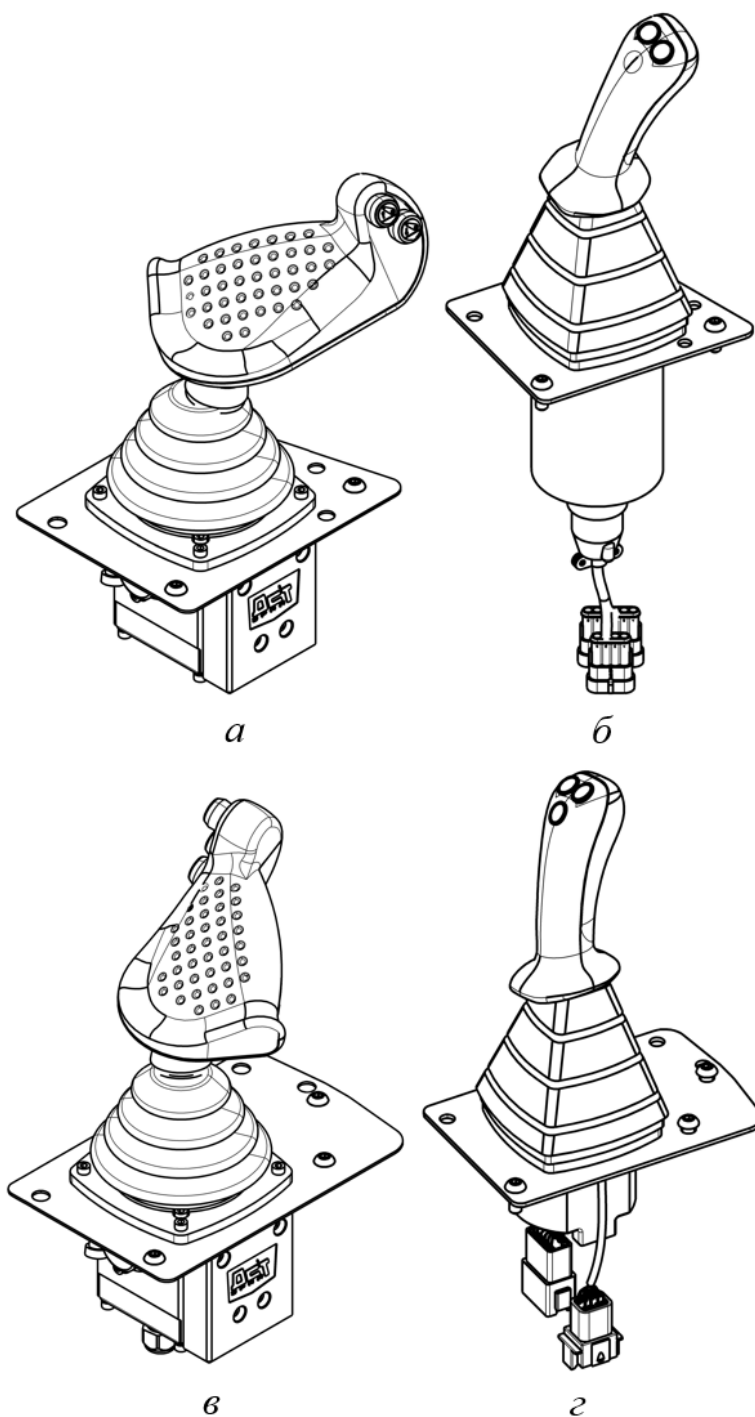


Рисунок 10.12. Джойстики

а, б – джойстики управления ГСТ; в, г – джойстики управления навесным оборудованием

10.4.3 Панели управления

Регулятор оборотов двигателя

Регулятор оборотов двигателя 2 (см. рис. 10.13) расположен на левой панели управления и предназначен для плавного управления скоростью вращения вала двигателя. Для увеличения оборотов двигателя необходимо рукоятку поворачивать по часовой стрелке, для уменьшения – против часовой стрелки.

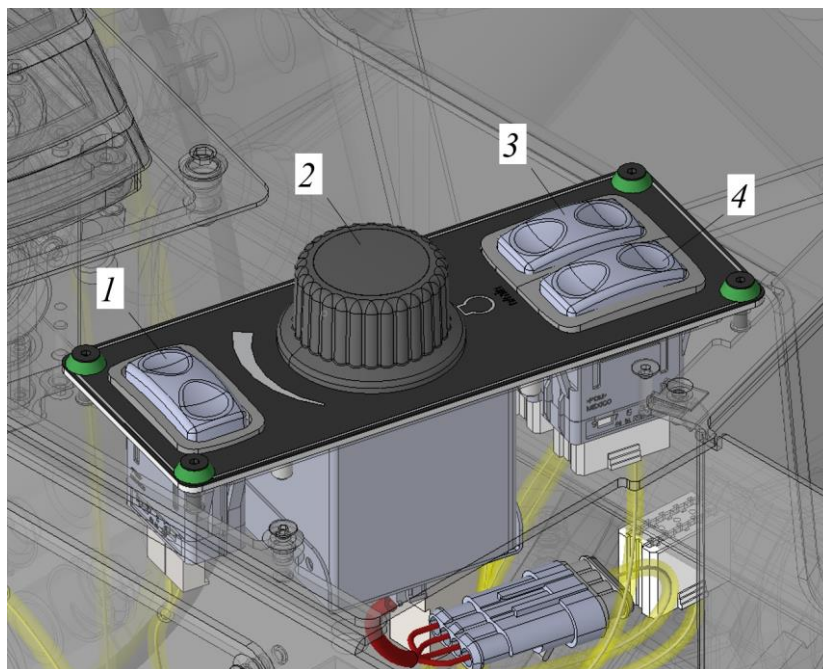


Рисунок 10.13. Панель управления левая

1 – клавиша аварийной сигнализации; 2 – регулятор оборотов двигателя; 3 – клавиша звукового сигнала; 4 – клавиша стояночного тормоза

Замок зажигания/ блок пуска-глушения

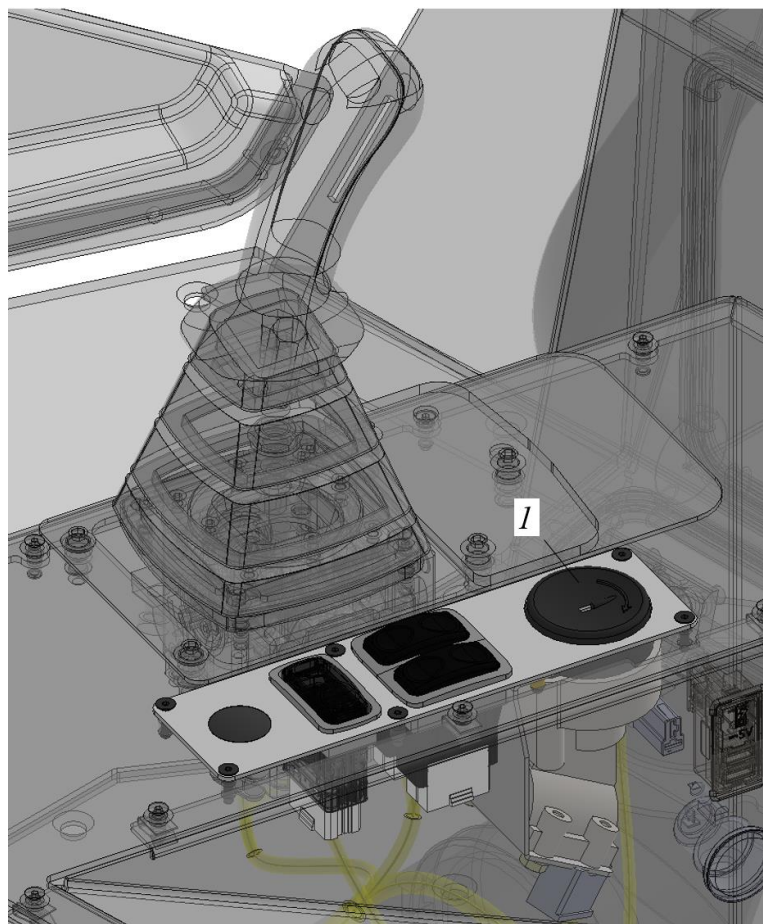
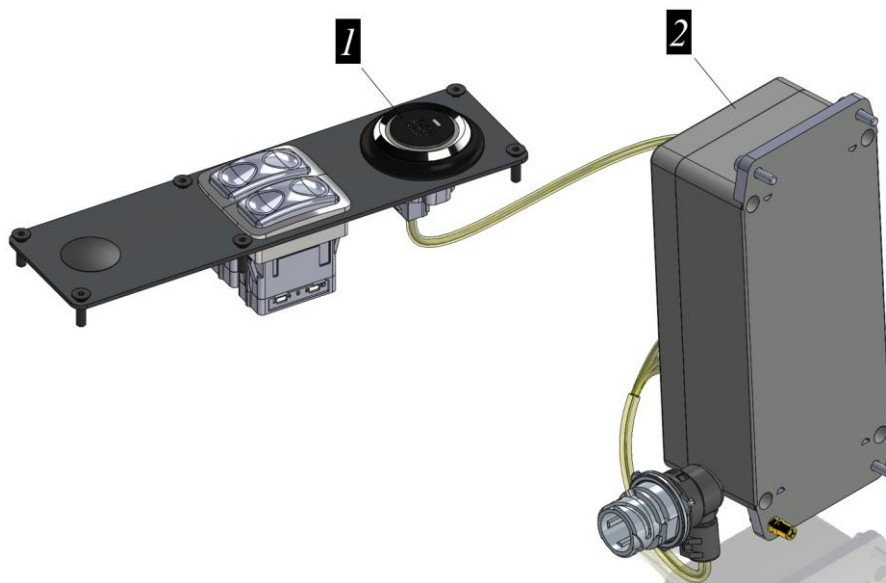
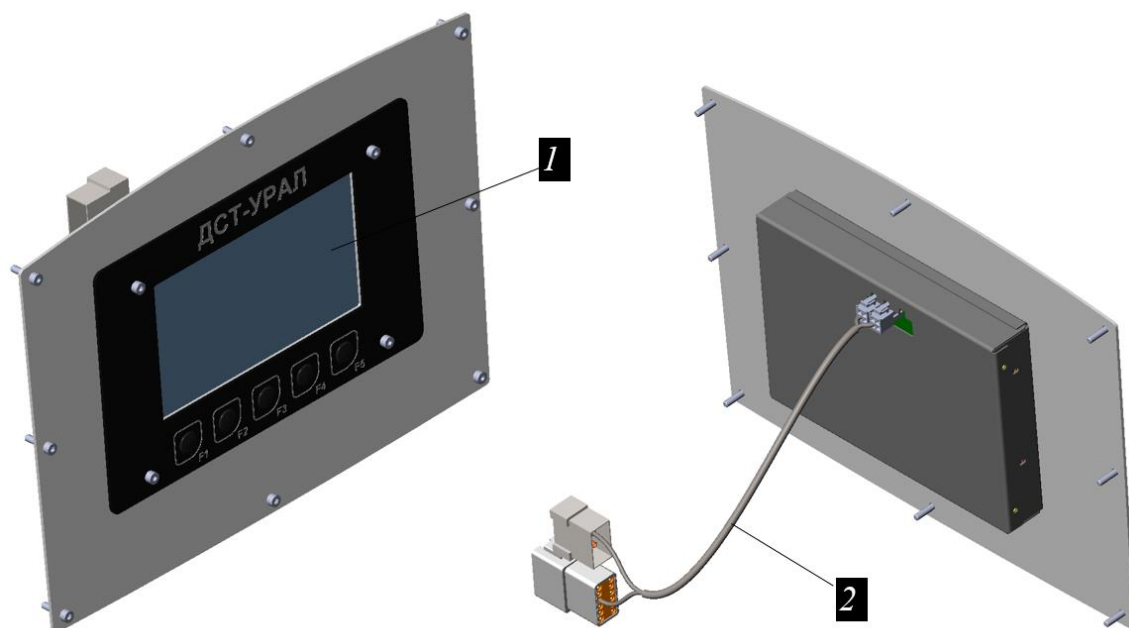


Рисунок 10.14. Панель управления правая

1 – замок зажигания

*Рисунок 10.15. Панель управления правая*

1 – кнопка блока пуска-глушения; 2 – блок пуска-глушения

Дисплейный модуль*Рисунок 10.16. Дисплейный модуль*

1 – дисплейный модуль; 2 – жгут подключения дисплея

10.4.4 Блок предохранителей и реле

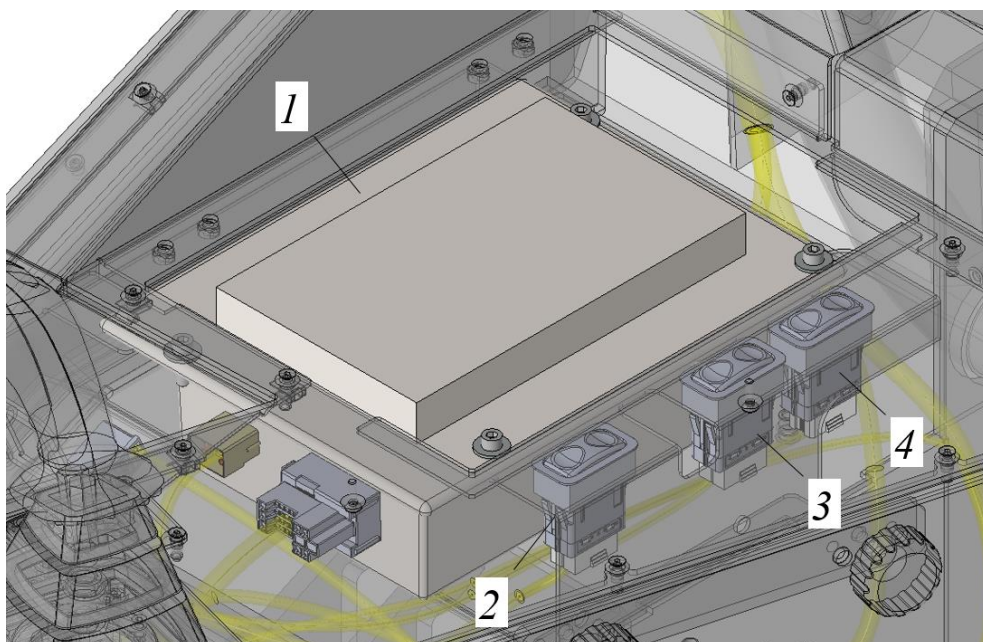
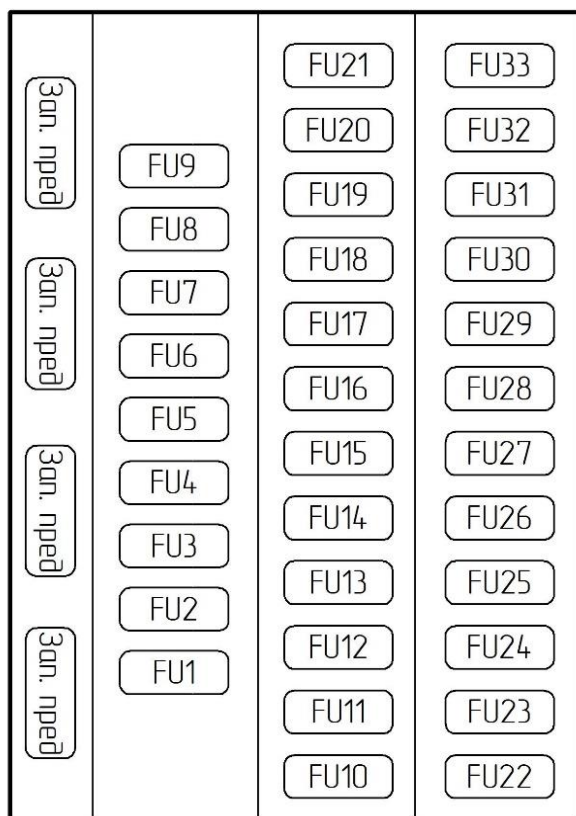


Рисунок 10.17. Блок предохранителей и реле

1 – блок предохранителей и реле; 2 – клавиша отключения сигнала заднего хода; 3 – клавиша диагностики; 4 – клавиша буксировки

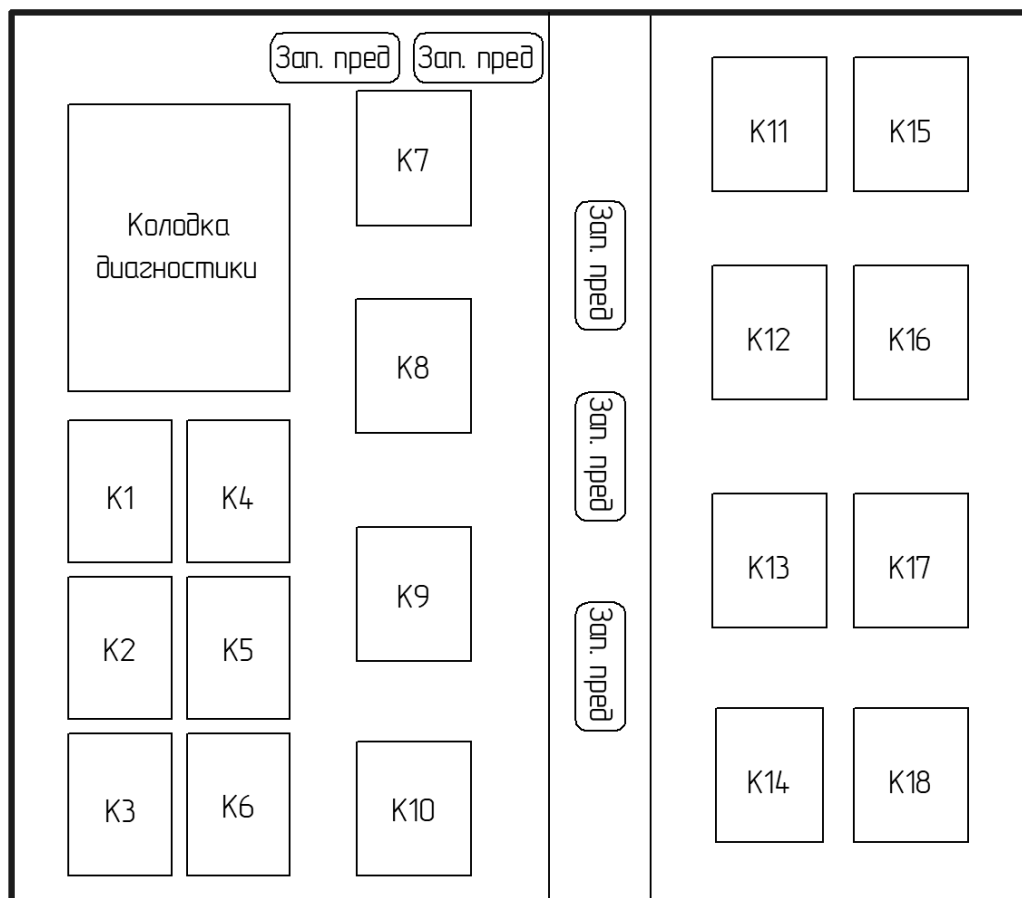
Предохранители монтажного блока



№ п/п	Номинал	Назначение
FU1	15	Передние фары
FU2	15	Боковые фары
FU3	15	Задние фары
FU4	20	Останов ДВС
FU5	5	Передний щиток
FU6	5	Замок зажигания/Джойстики
FU7	10	Проблесковый маяк
FU8	30	Подогрев топливного фильтра
FU9	25	Подогрев топливной магистр.
FU10	25	Вентиляторы кондиционера
FU11	10	КБК (трудоукладчик)
FU12	15	Стеклоочиститель (передний)
FU13	15	Стеклоочиститель (правый)
FU14	5	Омыватель
FU15	15	Выключатель массы
FU16	20	Прикуриватель, USB
FU17	15	Locarus
FU18	10	Подогрев сиденья
FU19	15	Отопитель/Кондиционер
FU20	10	Кнопки
FU21	10	Звуковой сигнал
FU22	15	Стеклоочиститель (задний)
FU23	15	Стеклоочиститель (левый)
FU24	5	Освещение салона
FU25	5	Датчик уровня топлива
FU26	30	Подогрев ФТОТ ЯМЗ 536
FU27	15	Дисплейный модуль
FU28	15	Пульт управления ПЖД
FU29	20	Резерв
FU30	25	Подсветка подкапотного простр.
FU31	30	Преобр. напряжения 24В/12В
FU32	15	Стабилизатор СН1
FU33	20	Датчики скорости/ЭМ Fan Drive

Рисунок 10.18. Блок предохранителей

Реле монтажного блока



№ п/п	Назначение	№ п/п	Назначение
K1	Задние фары	K10	Стеклоочиститель (передний)
K2	Боковые фары	K11	Подогрев ФТОТ
K3	Передние фары	K12	Подогрев топливной магистрали
K4	Передний щиток	K13	Подогрев топливного фильтра
K5	Выключатель массы	K14	Останов ДВС
K6	Проблесковый маяк	K15	Резерв
K7	Стеклоочиститель (левый)	K16	Вентиляторы кондиционера
K8	Стеклоочиститель (правый)	K17	Резерв
K9	Стеклоочиститель (задний)	K18	Резерв

Рисунок 10.19. Блок реле

10.5 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

10.5.1 Размещения жгутов проводов на двигателе ЯМЗ-236/238

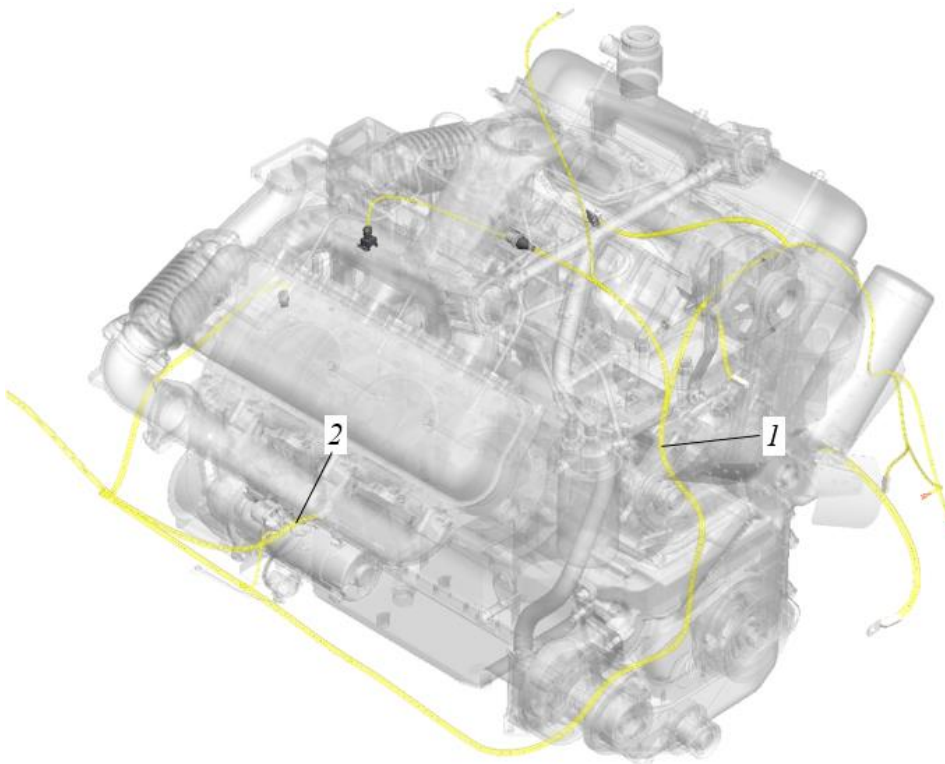


Рисунок 10.20. Размещение жгутов на двигателе

1 – Жгут двигателя ЯМЗ-236(238); 2 – жгут силовой

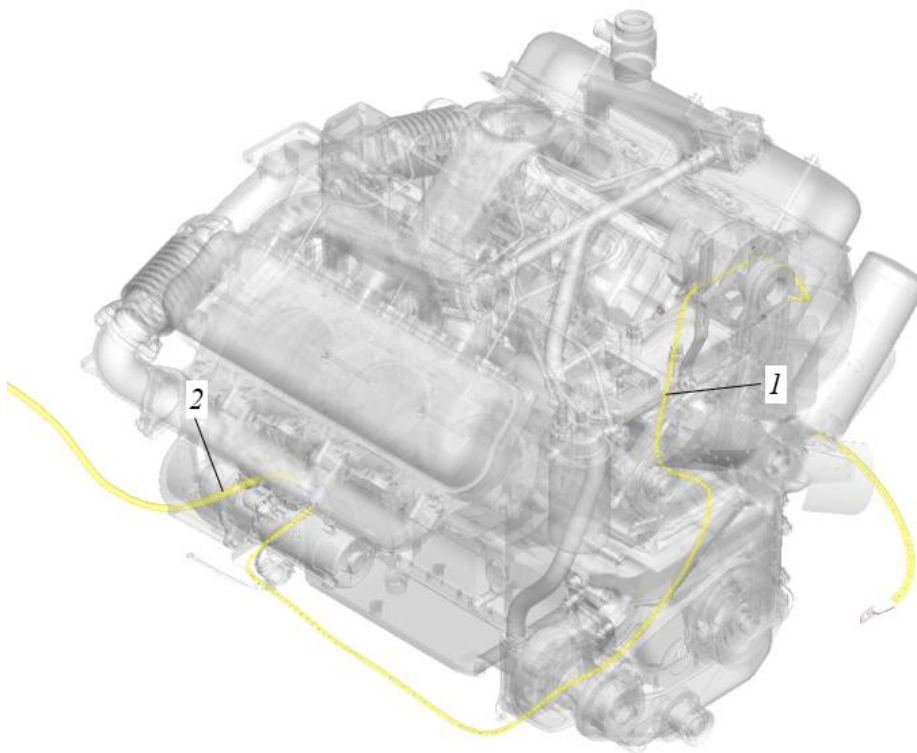


Рисунок 10.21. Размещение жгутов на двигателе

1 – переключатель стартер-генератор ЯМЗ-236(238); 2 – жгут силовой к стартеру реле стартера

10.5.2 Размещения жгутов проводов на двигателе ЯМЗ-536

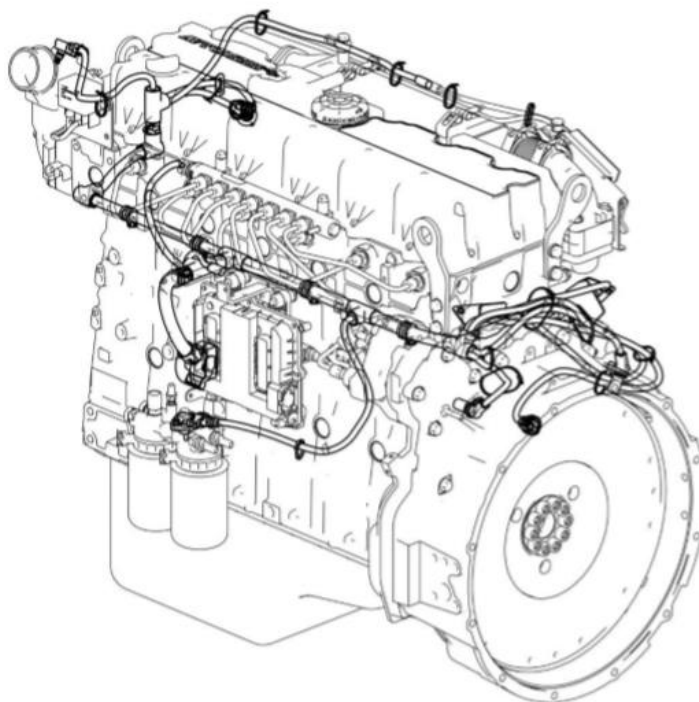


Рисунок 10.22. Жгут датчиков

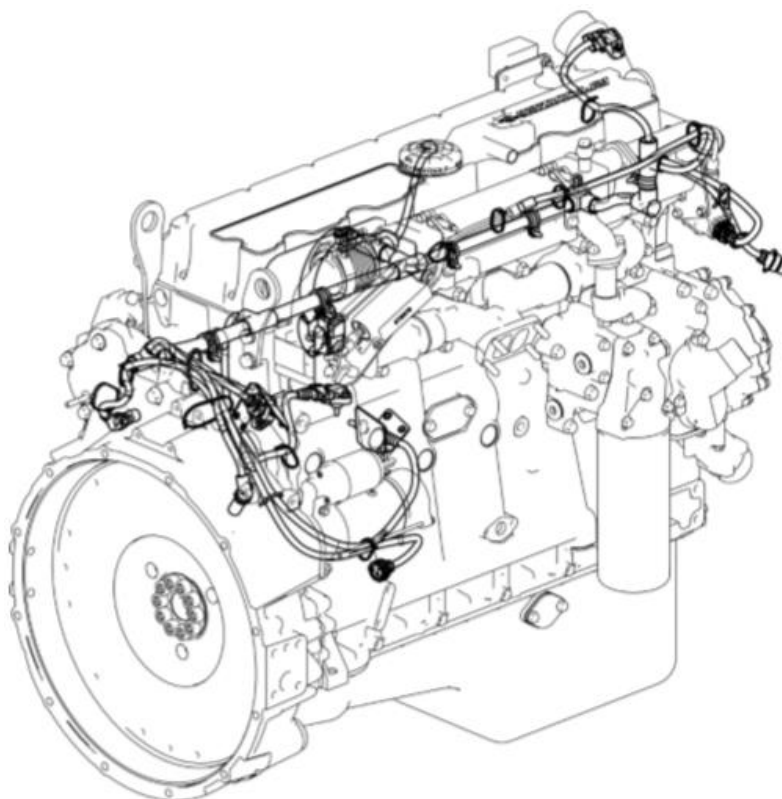


Рисунок 10.23. Жгут датчиков

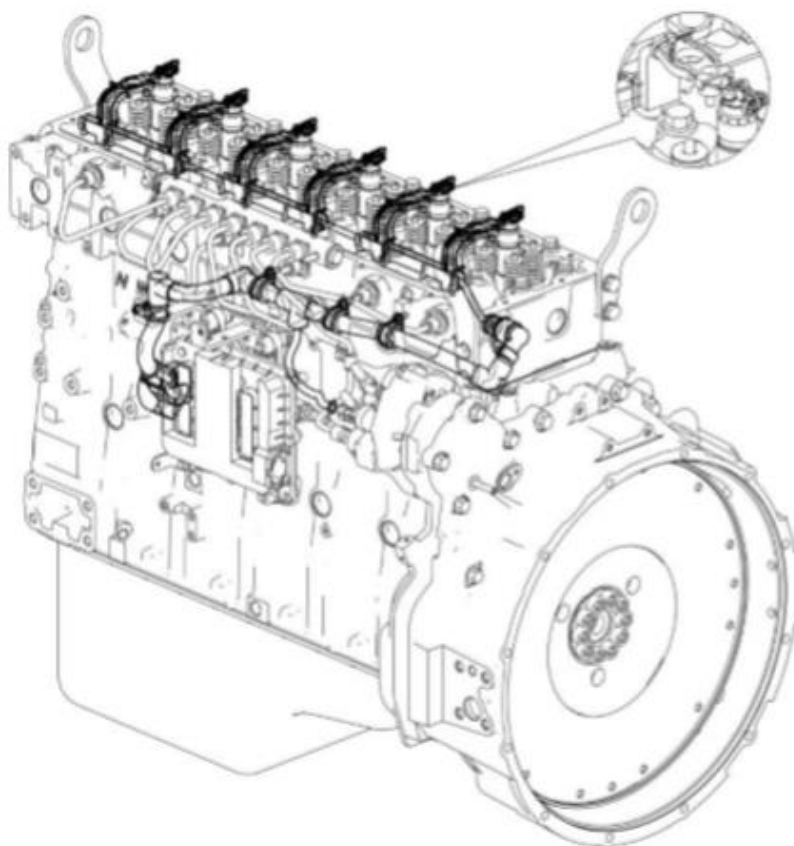


Рисунок 10.24. Жгут форсунок

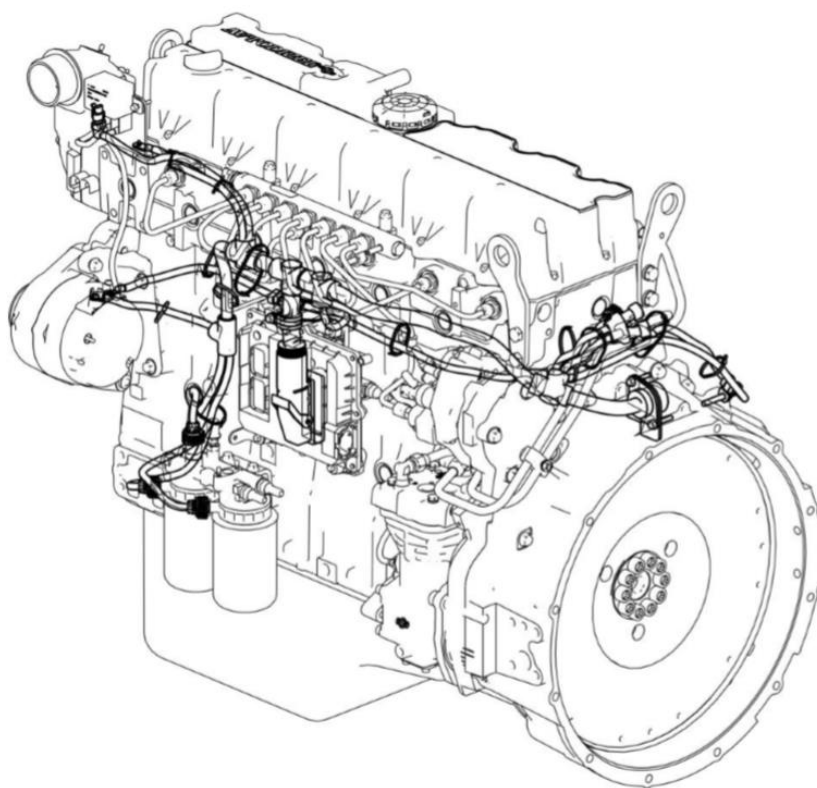


Рисунок 10.25. Жгут промежуточный

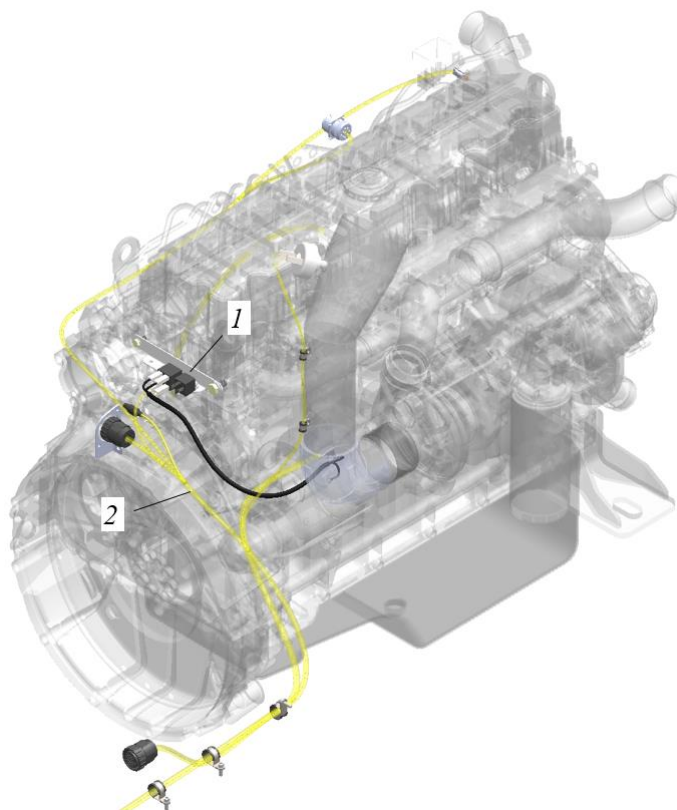


Рисунок 10.26. Размещение жгутов на двигателе

1 – реле стартера; 2 – жгут двигателя

Размещение датчиков на двигателе ЯМЗ-536

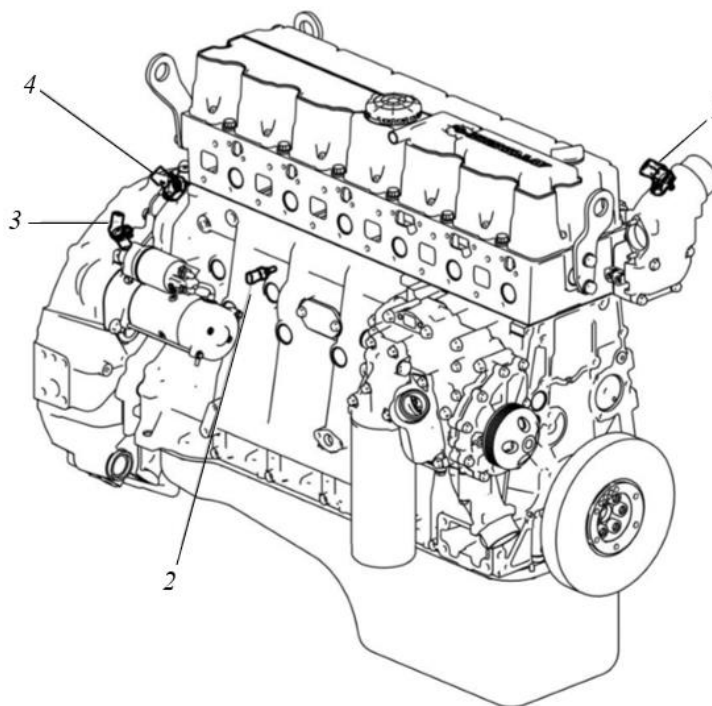


Рисунок 10.27. Размещение датчиков на двигателе

1 – датчик давления и температуры наддувочного воздуха; 2 – датчик температуры охлаждающей жидкости; 3 – датчик положения коленчатого вала; 4 – датчик давления и температуры моторного масла

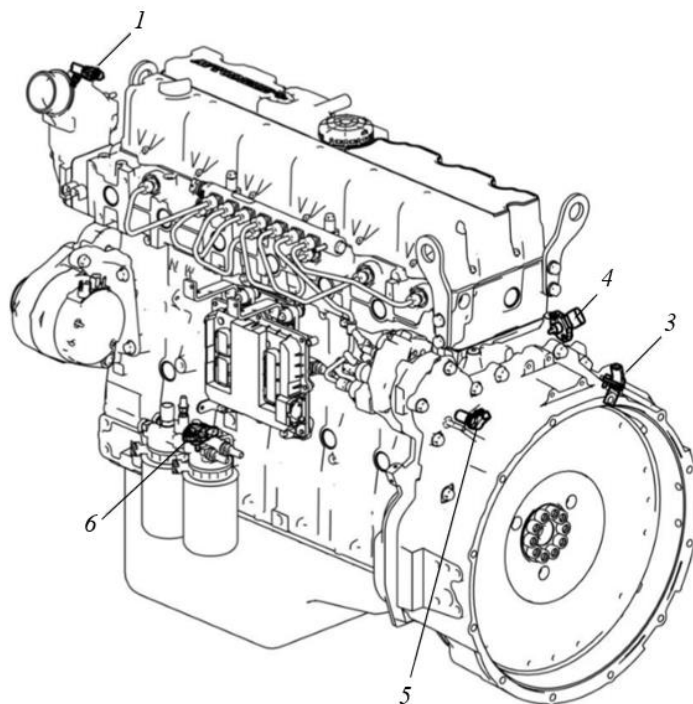


Рисунок 10.28. Размещение датчиков на двигателе

1 – датчик давления и температуры наддувочного воздуха; 3 – датчик положения коленчатого вала; 4 – датчик давления и температуры моторного масла; 5 – датчик положения распределительного вала; 6 – датчик давления и температуры топлива

Датчики частоты вращения двигателя

Сенсорные системы распределительного и коленчатого валов используются для определения частоты вращения коленчатого вала и положения ВМТ поршней двигателя. Каждая сенсорная система состоит из импульсного колеса (с отверстиями по кругу) и соответствующего датчика, которым определяются положения вала и угловые соотношения (так называемая «синхронизация» валов). Эти данные, в свою очередь, предоставляют информацию о положении поршня двигателя. Положения коленчатого и распределительного валов определяется с помощью датчиков частоты вращения двигателя DG6. Датчик частоты вращения двигателя DG6 является пассивным, индуктивным (или генераторным) датчиком.

Датчик частоты вращения коленчатого вала

Датчик частоты вращения коленчатого вала, рис. 10.29, также называемый датчиком скорости двигателя или датчиком синхронизации, установлен в верхней части картера маховика с правой стороны, если смотреть со стороны маховика, см. поз. 3, рис. 10.28.

С помощью датчика частоты вращения коленчатого вала определяется частота вращения и угловое положение коленчатого вала (положение поршня) относительно верхней мёртвой точки (далее по тексту ВМТ) в цилиндре двигателя. Используя информацию с датчика, электронный блок управления (далее по тексту ЭБУ) двигателя рассчитывает начало подачи и количество впрыскиваемого топлива для каждого отдельного цилиндра.

Частота вращения рассчитывается по времени периода импульсов датчика.

Сигнал датчика частоты вращения - одна из самых важных величин для системы электронного управления двигателем.



Рисунок 10.29. Датчик частоты вращения коленчатого вала

Импульсное колесо датчика одновременно является маховиком, на наружном диаметре которого имеются 58 радиальных отверстий, расположенных через 6° , рис. 10.30. Пробел в 18° (два отсутствующих отверстия) является базовой меткой и служит для определения углового положения коленчатого вала двигателя в пределах 720° и увязан с определенным положением коленчатого вала по отношению к ВМТ первого цилиндра. Маховик ориентирован с помощью штифта и закреплен на коленчатом валу.

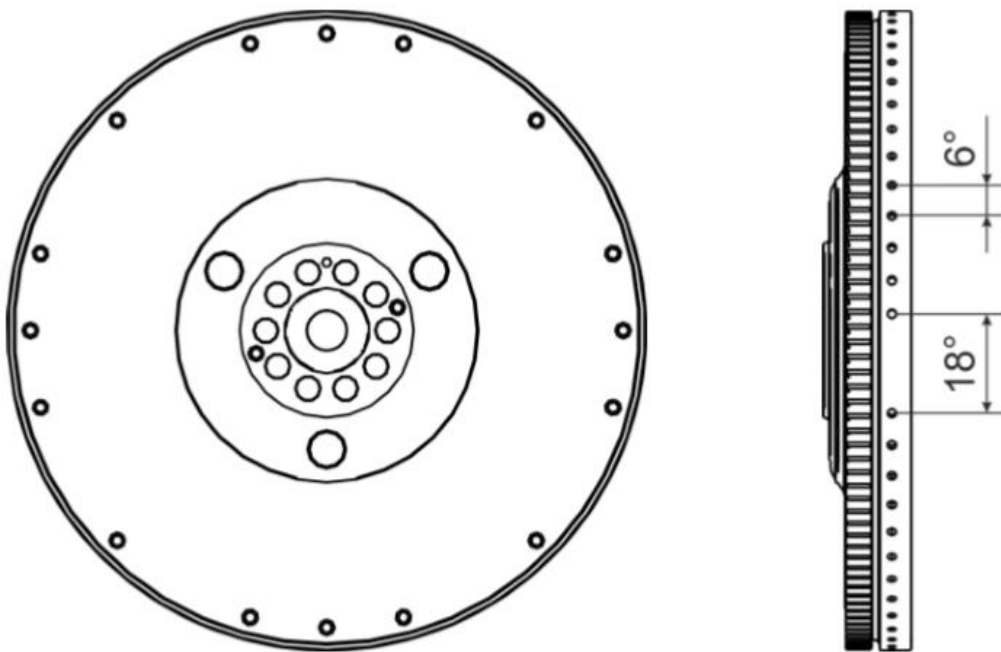


Рисунок 10.30. Импульсное колесо (маховик)

Датчик частоты вращения распределительного вала

Датчик частоты вращения распределительного вала, также называемый датчиком фазы, аналогичен датчику частоты вращения коленчатого вала и установлен на картере маховика с левой стороны, если смотреть со стороны маховика, поз. 5, рис. 10.28. Частота вращения распределительного вала в два раза меньше частоты вращения коленчатого вала. ЭБУ, получая сигналы от датчика распределительного вала, определяет положение поршня первого цилиндра в ВМТ на такте сжатия и обеспечивает последовательное впрыскивание топлива в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя. Импульсное колесо датчика одновременно является шестерней распределительного вала и называется фазовой шестерней, рис. 10.31.

На торце шестерни выполнены, в виде аксиальных отверстий, фазовые метки на каждый цилиндр. Количество отверстий составляет $Z+1$, где Z – число цилиндров, а 1 – дополнительное отверстие, используемое для синхронизации (например, для шестицилиндровых двигателей количество отверстий равно $6+1$). Дополнительное отверстие или синхронная метка поз. 2, рис. 10.31, имеет определенный угловой интервал по отношению к фазовой метке цилиндра поз. 3 и расположена сразу за одной из них. Метка служит для определения углового положения распределительного вала двигателя в пределах 720° поворота коленчатого вала. Фазовые метки поз. 3 через равномерные промежутки распределены по шестерне, тем самым, вместе с датчиком коленчатого вала, ЭБУ определяет начало воспламенения топлива в ВМТ 1-го цилиндра, рис. 10.32.

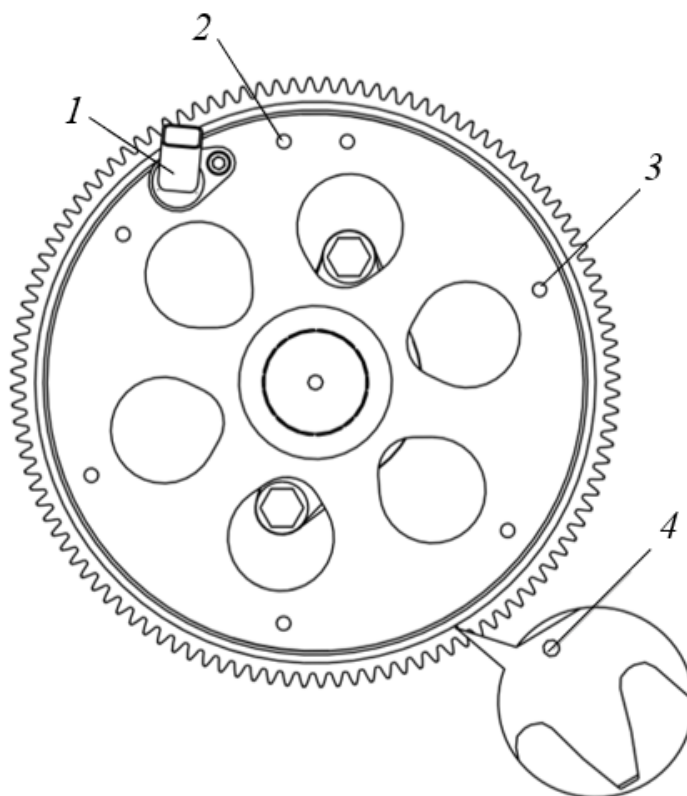


Рисунок 10.31. Фазовая шестерня распределительного вала

1 – датчик частоты вращения распределительного вала; 2 – синхронная метка;
3 – фазовая метка; 4 – установочная метка положения распределительного вала

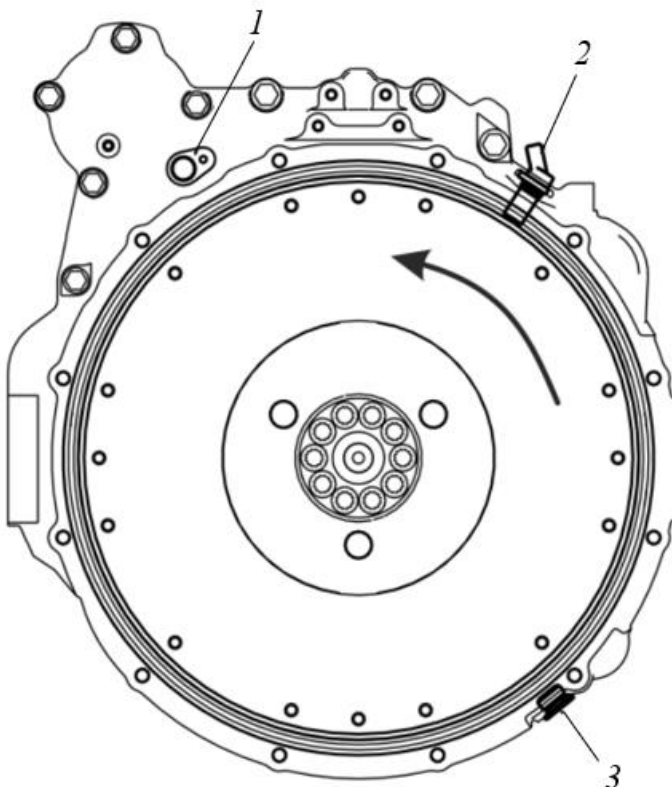


Рисунок 10.32. - Определение ВМТ 1-го цилиндра

1 – датчик частоты вращения распределительного вала; 2 – датчик частоты вращения коленчатого вала; 3 – пробка смотрового отверстия для определения ВМТ 1-го цилиндра

Отказ датчиков частоты вращения двигателя

При отказе датчиков частоты вращения ЭБУ сигнализирует об ошибке посредством диагностической лампы. При выходе из строя одного из датчиков, двигатель способен запуститься и работать в режиме ограничения крутящего момента. В этом случае, определение частоты вращения двигателя, положения поршней и порядка работы цилиндров осуществляется исправным датчиком.

При работе **только с датчиком частоты вращения коленчатого вала** в процессе пуска осуществляются пробные впрыски топлива в ВМТ 1-го цилиндра (на такте выпуска и на такте сжатия), так как система управления двигателем без датчика распределительного вала сначала должна найти «правильную» ВМТ (такт сжатия), в которой происходит воспламенение. При распознавании блоком управления повышения частоты вращения, т.е. переход с частот прокрутки вала двигателя стартером 80-200 об/мин до холостого хода 700-750 об/мин (воспламенение топлива), «правильная» ВМТ им будет найдена, и двигатель пустится и будет работать как с двумя датчиками.

При работе **только с датчиком частоты вращения распределительного вала** блок управления, по запрограммированной в нем коррекции угла, позволяет определять «правильный» момент впрыска топлива и без точного распознавания угла коленчатого вала (положения поршня в ВМТ на такте сжатия). Частота вращения будет ограничена на отметке 1790 – 1800 об/мин, мощность и вращающий момент ограничены.

Датчик давления и температуры наддувочного воздуха

Датчик давления наддувочного воздуха со встроенным датчиком температуры, см. рис. 10.33, служит для оценки абсолютного давления и температуры наддувочного воздуха во впускном коллекторе. Рабочий диапазон измерения по температуре от минус 40 до плюс 130 °С, и по абсолютному давлению от 50 до 400 кПа. Датчик расположен на впускном патрубке (после ОНВ), поз. 1, рис. 10.28.



Рисунок 10.33. Датчик давления и температуры наддувочного воздуха

Отказ датчика давления и температуры наддувочного воздуха

При отказе датчика давления и температуры наддувочного воздуха ЭБУ сигнализирует об ошибке посредством диагностической лампы. При отказе датчика принимаются следующие замещающие значения: температура наддувочного воздуха – плюс 30°С, давление - 140 кПа (1,4 кгс/см² абсолютное давление). При отказе датчика ограничиваются крутящий момент двигателя и максимальная частота холостого хода (до 2000 об/мин). Отказ датчика не ведет к аварийному останову двигателя.

Датчик давления и температуры моторного масла

Датчик давления и температуры масла, см. рис. 10.34, служит для измерения и соответствующего контроля абсолютного давления и температуры масла в системе смазки двигателя. Кроме того, показания датчика температуры масла используются в работе устройства облегчения пуска (например, предпусковой подогреватель воздуха на входе в двигатель). Рабочий диапазон измерения по температуре от минус 40 до плюс 125 °С, и по абсолютному давлению от 50 до 1000 кПа. Датчик расположен в масляном канале корпуса шестерен с правой стороны, если смотреть со стороны маховика, см. поз. 4, рис. 10.28.



Рисунок 10.34. Датчик давления и температуры моторного масла

Отказ датчика давления и температуры моторного масла

При отказе датчика давления и температуры масла ЭБУ сигнализирует об ошибке посредством диагностической лампы. При отказе датчика давления ЭБУ устанавливает давление масла равное атмосферному давлению 101,3 кПа, а при отказе датчика температуры - температуру масла равную температуре охлаждающей жидкости двигателя. Отказ датчика давления или температуры масла в двигателе не ведет к аварийному останову и не ограничивает мощность и частоту вращения двигателя. ЭБУ выдает команду на снижение мощности двигателя в случае перегрева двигателя по температуре масла. Порог температуры до 120°C. Чем выше температура масла, тем больше ограничивается мощность двигателя.

Предупреждение о низком давлении масла

Значение давления, при котором выдается данное предупреждение, зависит от частоты вращения коленчатого вала. В случае если двигатель работает при значениях давления масла ниже допустимых, мощность двигателя ограничивается.

Датчик давления и температуры топлива

Датчик давления и температуры топлива аналогичен датчику давления и температуры масла и контролирует давление и температуру топлива, подаваемого топливоподкачивающим насосом (в контуре низкого давления). Датчик взаимозаменяем с датчиком давления и температуры смазочного масла. Датчик расположен сверху на корпусе фильтра тонкой очистки топлива на входе в фильтр, см. поз. 6, рис. 10.28. С помощью датчика давления контролируется степень загрязнённости сменных фильтров предварительной и тонкой очистки топлива.

Диапазон измерения абсолютного давления 50...1000 кПа (0,5...10 кгс/см²). Если давление топлива на прогретом двигателе превышает 800 кПа (8 кгс/см²), то сменный фильтр (фильтра) тонкой очистки топлива загрязнен и его требуется заменить. Если давление топлива на прогретом двигателе ниже 500 кПа (5 кгс/см²), требуется заменить сменный фильтр фильтра предварительной (грубой) очистки топлива. После фиксации

загрязненности фильтров двигатель начинает работать в режиме ограничения максимальной частоты вращения и крутящего момента.

По температуре топлива в контуре низкого давления ЭБУ рассчитывает количество впрыскиваемого топлива. При температуре топлива свыше 70°C ограничивается мощность двигателя. Показания датчика температуры топлива участвуют в алгоритме работы устройства облегчения пуска (например, предпусковой подогреватель воздуха на входе в двигатель).

Отказ датчика давления и температуры топлива

При отказе датчика давления и температуры топлива ЭБУ сигнализирует об ошибке посредством диагностической лампы. При отказе датчика давления ЭБУ устанавливает давление топлива равное 1000 кПа (10 кгс/см²). При отказе датчика температуры ЭБУ устанавливает температуру топлива равную 60°C. Отказ датчика давления или температуры топлива в двигателе не ведет к аварийному останову и не ограничивает мощность и частоту вращения двигателя.

Датчик температуры охлаждающей жидкости

Датчик температуры охлаждающей жидкости, см. рис. 10.35, контролирует температуру охлаждающей жидкости (далее по тексту ОЖ) двигателя. Датчик расположен на водяной рубашке блока цилиндров с правой стороны ближе к стартеру, см. поз. 2, рис. 10.27. В зависимости от температуры ОЖ ЭБУ задает различные алгоритмы работы двигателя. Например, при температуре ОЖ минус 16°C перед пуском двигателя включается предпусковой подогреватель воздуха и загорается лампа холодного пуска. Выходной сигнал датчика информирует оператора о высокой температуре охлаждающей жидкости включением соответствующей лампы на панели приборов или сообщением через интерфейс CAN.



Рисунок 10.35. Датчик температуры охлаждающей жидкости в двигателе

Датчик давления топлива в аккумуляторе высокого давления

Датчик давления топлива в аккумуляторе (Rail), см. рис. 10.36, установлен в торец рампы и поставляется только с рампой в сборе. Датчик измеряет мгновенное значение давления топлива в Rail (аккумуляторе высокого давления) с высокой точностью и быстродействием. Диапазон измерений датчика составляет 0 – 200 МПа (0 – 2000 кгс/см²). ЭБУ, получая значения от датчика, поддерживает заданное давление топлива в Rail, что необходимо для обеспечения топливно-экономических и экологических показателей

двигателя. Возможные отклонения давления от заданных величин выравниваются дозирующим устройством.



Рисунок 10.36. Датчик давления топлива в аккумуляторе

Отказ датчика давления в аккумуляторе высокого давления

При отказе датчика давления топлива в Rail ЭБУ сигнализирует об ошибке посредством диагностической лампы. При отказе датчика давления на двигателе ограничивается частота вращения (максимальная частота холостого хода составляет 1790 – 1800 об/мин) и крутящий момент. Клапан ограничения давления в Rail (предохранительный клапан) открывается (о чем свидетельствует сильный нагрев аккумулятора в районе клапана) и независимо от режима работы двигателя, давление топлива в рампе составит 88-92 МПа (880 – 920 кгс/см²).

Дозирующее устройство ТНВД с электромагнитным клапаном

Дозирующее устройство с электромагнитным клапаном дозатор или – пропорциональный клапан с электромагнитным управлением или устройство пропорциональной подачи топлива), см. 10.37, установлен на корпусе насоса высокого давления на линии низкого давления.

Количество топлива, подаваемого в насос высокого давления, регулируется электромагнитным клапаном дозирующего устройства. Таким образом, клапан регулирует расход топлива, подаваемого насосом высокого давления в топливную рампу, в соответствии с потребностями системы. Управление электромагнитным клапаном осуществляет ЭБУ посредством сигналов с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ), которые изменяют площадь сечения впускного отверстия для топлива, тем самым увеличивая или уменьшая расход топлива на впуске. При отсутствии тока в управляющей обмотке клапан открыт и через него подается максимальное количество топлива. При большом токе клапан закрыт и через него подается малое количество топлива или подача отсутствует.

Такое регулирование подачи топлива не только снижает требования к рабочим характеристикам насоса высокого давления, но также позволяет снизить максимальную температуру топлива, оптимизировать затраты энергии на перекачку и сжатие топлива.

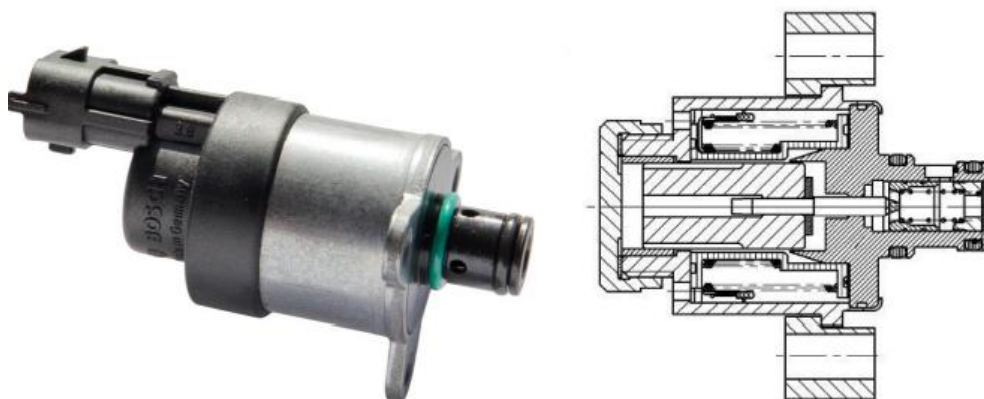


Рисунок 10.37. Дозирующее устройство с электромагнитным клапаном

Отказ дозирующего устройства с электронным регулятором

При отказе дозирующего устройства ЭБУ сигнализирует об ошибке посредством диагностической лампы. При обрыве электрической цепи или отсутствии сигнала клапан дозирующего устройства будет находиться в открытом состоянии. Нерегулируемый расход топлива, поступающий в топливный аккумулятор, приведет к повышению давления до 200 МПа (2000 кгс/см²) и открытию клапана ограничения давления в Rail (предохранительный клапан). Давление топлива в аккумуляторе установится на уровне 88 – 92 МПа (880-920 кгс/см²), а ЭБУ ограничит частоту вращения (максимальная частота холостого хода составит 1790 – 1800 об/мин) и крутящий момент.

При работе двигателя на некачественном топливе (наличие воды или твердых механических частиц из-за нарушения целостности сменного фильтра для топлива) клапан может заклинить в промежуточном или закрытом положении. В первом случае двигатель будет работать с ограничением мощности, во втором случае двигатель не пустится.

Электронный блок управления двигателем ЯМЗ-536

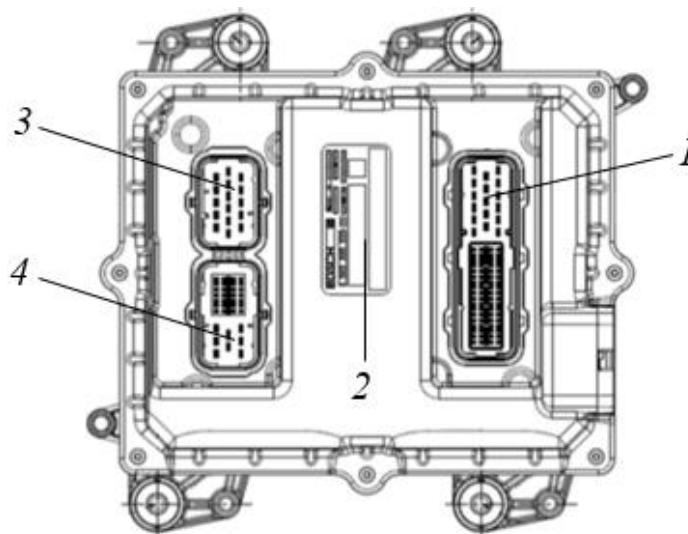


Рисунок 10.38. Электронный блок управления двигателем

1 – разъем жгута промежуточного (89 контактов, идет на машину); 2 – идентификационная табличка; 3 – разъем жгута форсунок (16 контактов); 4 – разъем жгута датчиков (36 контактов)

10.6 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ НЕСУЩЕЙ РАМЫ

Жгуты несущей рамы

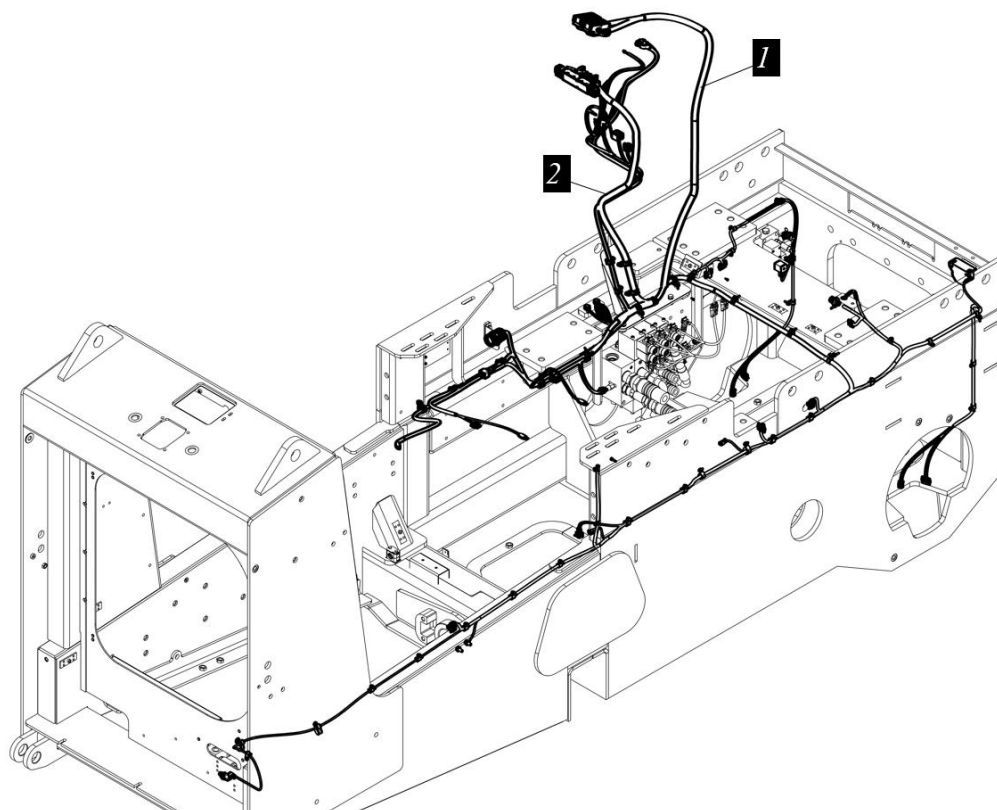


Рисунок 10.39. Электрические компоненты несущей рамы

1 – жгут контроллера; 2 – кабель массы

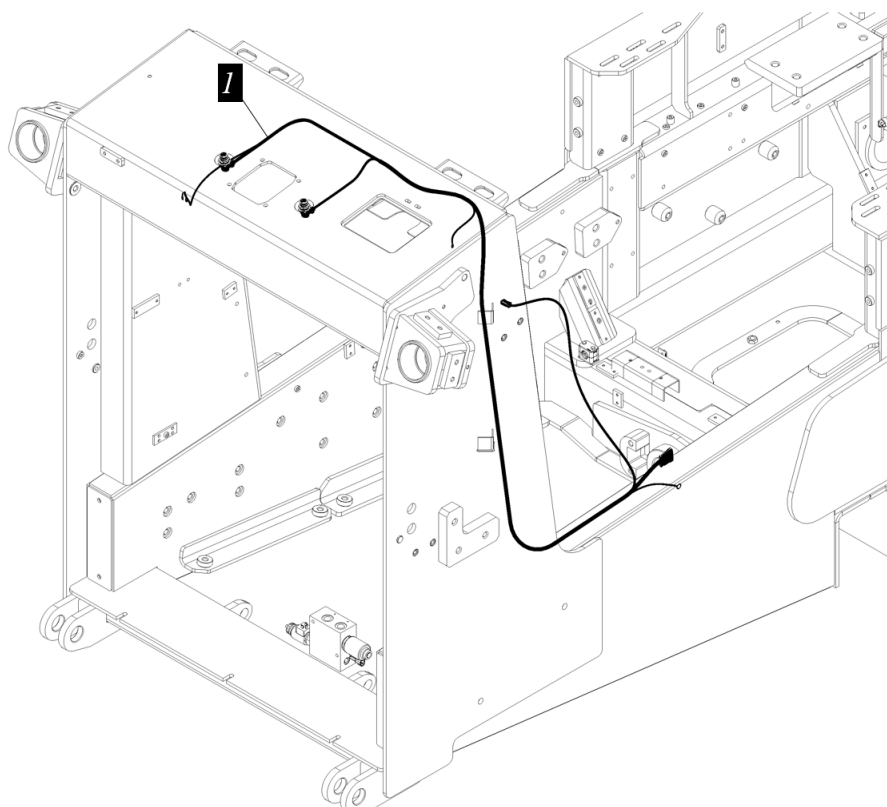


Рисунок 10.40. Жгут передних фар

1 – жгут передних фар и звуковых сигналов

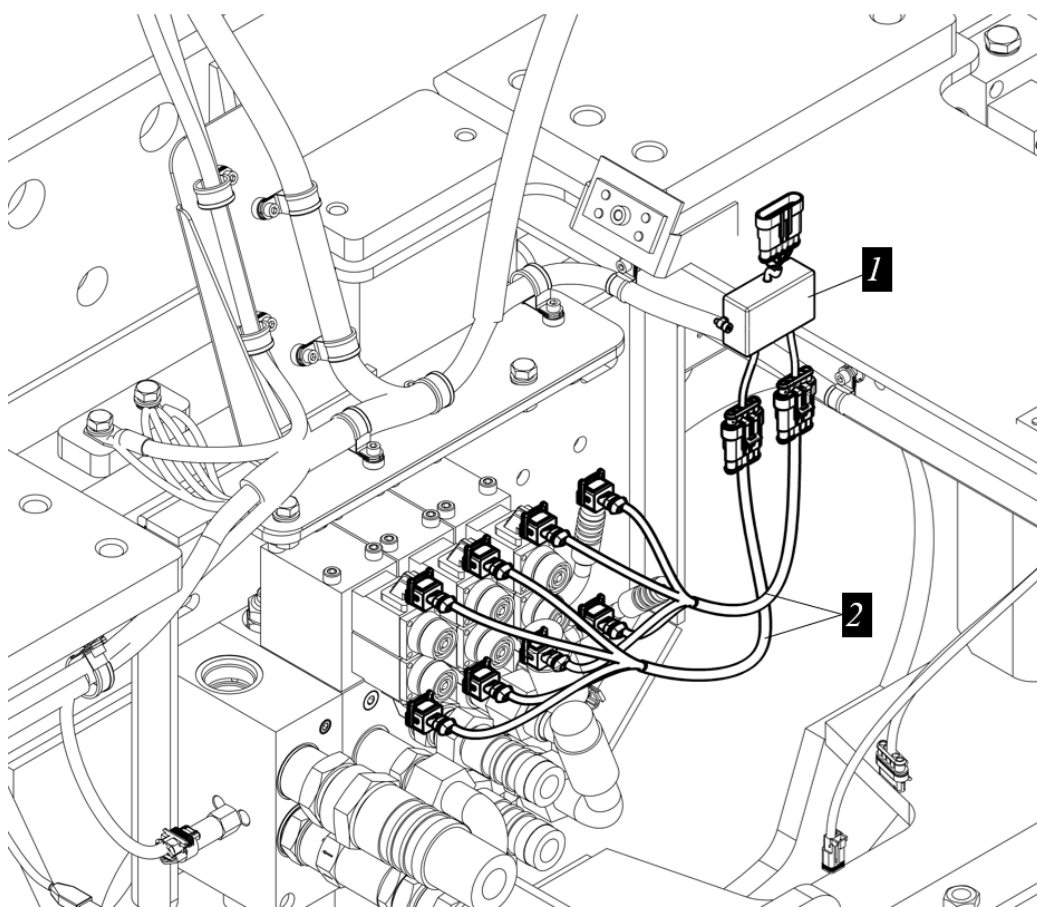


Рисунок 10.41. Жгут управления навесным оборудованием

1 – жгут управления навесным оборудованием; 2 – блок-распределитель

10.7 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ ОТСЕКОВ ОБОРУДОВАНИЯ

Отсек контроллера ГСТ, реле и блоки предохранителей

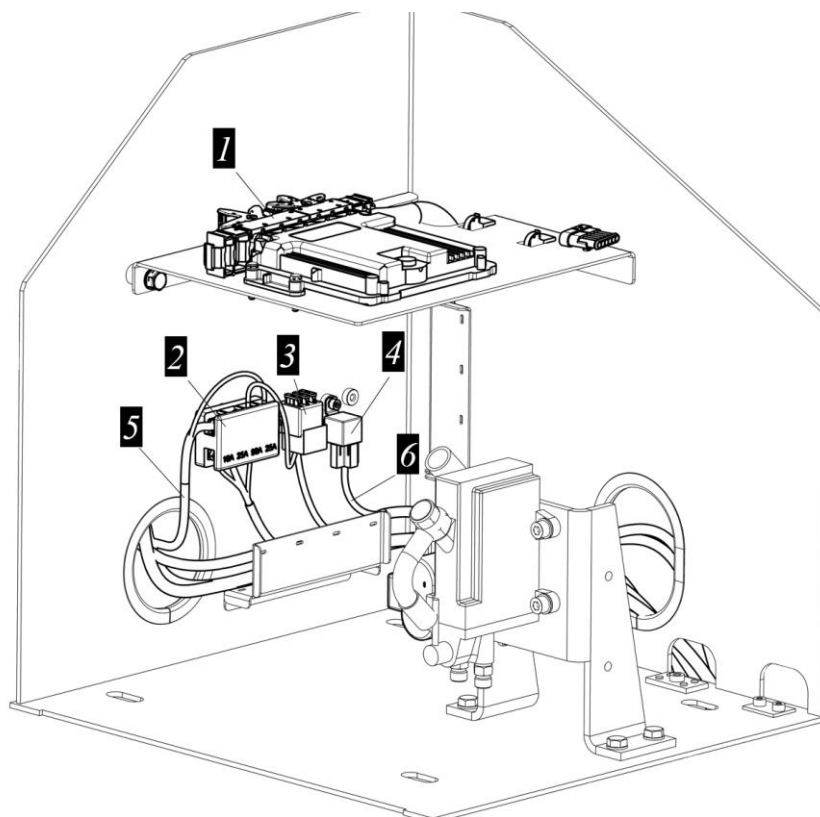


Рисунок 10.42. Контроллер ГСТ

1 – контроллер ГСТ; 2 – блок предохранителей; 3 – блок предохранителей; 4 – реле датчика; 5 – кабель блока предохранителей; 6 – жгут контроллера

Контроллер ГСТ осуществляет передачу электрического сигнала на электромагнитный клапан линии растормаживания гидромоторов, золотник которого, перемещаясь, подает масло под давлением из насоса подпитки через РВД в тормозные камеры редукторов, тем самым размыкая тормоза, позволяя бульдозеру совершать движение.

Отсек с аккумуляторными батареями

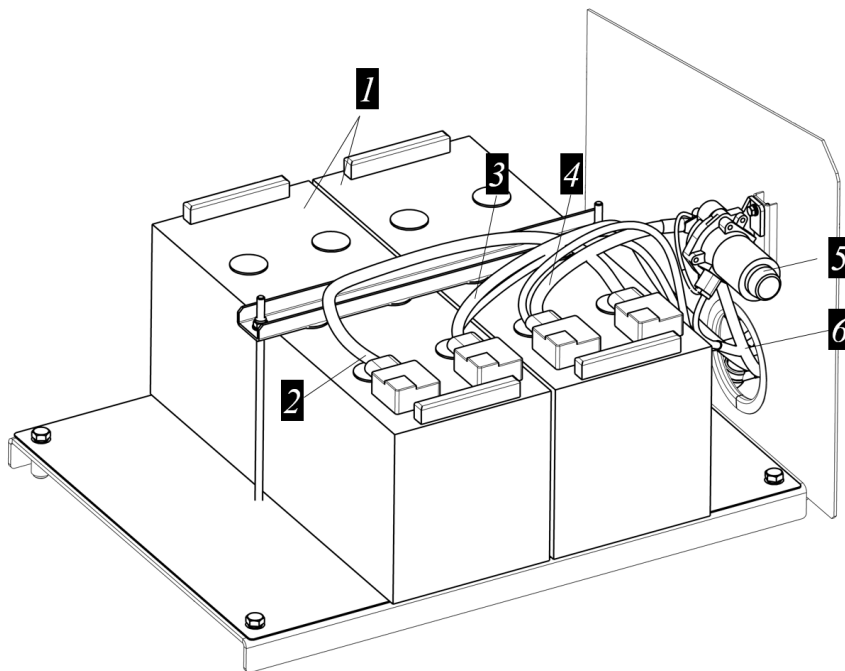


Рисунок 10.43. Отсек с аккумуляторными батареями

1 – аккумуляторная батарея; 2, 3, 4, 6 – кабель силовой; 5 – выключатель массы

Аккумуляторные батареи размещены в аккумуляторном отсеке, расположенном справа от кабины.

Топливный и гидравлический баки

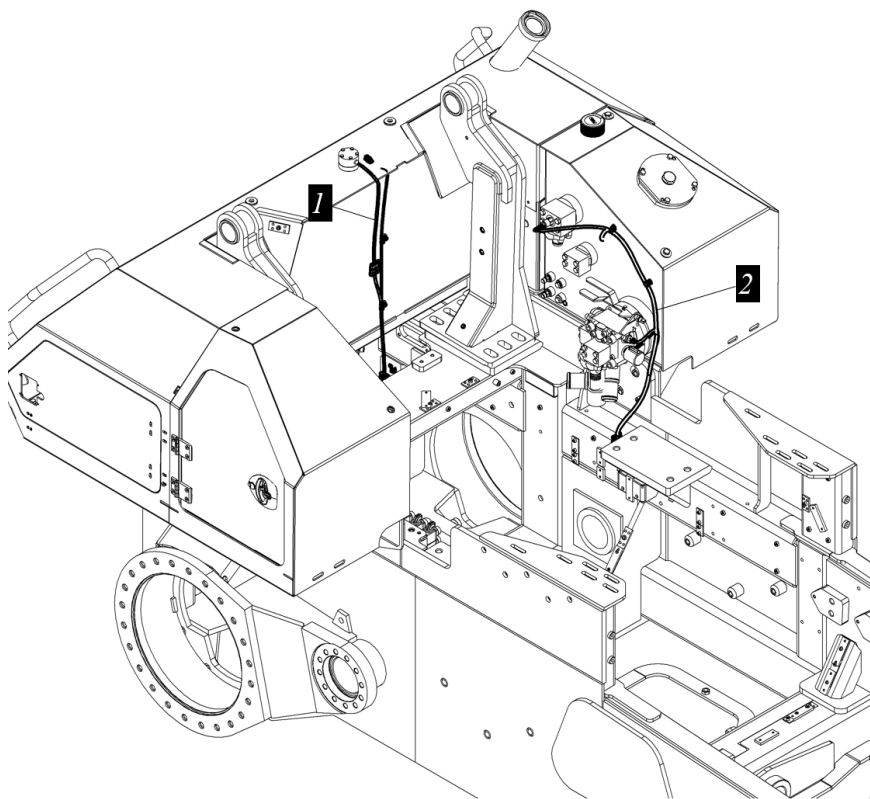


Рисунок 10.44. Электрооборудование топливного и гидравлического баков

1 – жгут топливного бака; 2 – жгут гидравлического бака

11. БОРТОВОЙ РЕДУКТОР

11.1 БОРТОВОЙ РЕДУКТОР (ОБЩИЙ ОБЗОР)

Конструкция

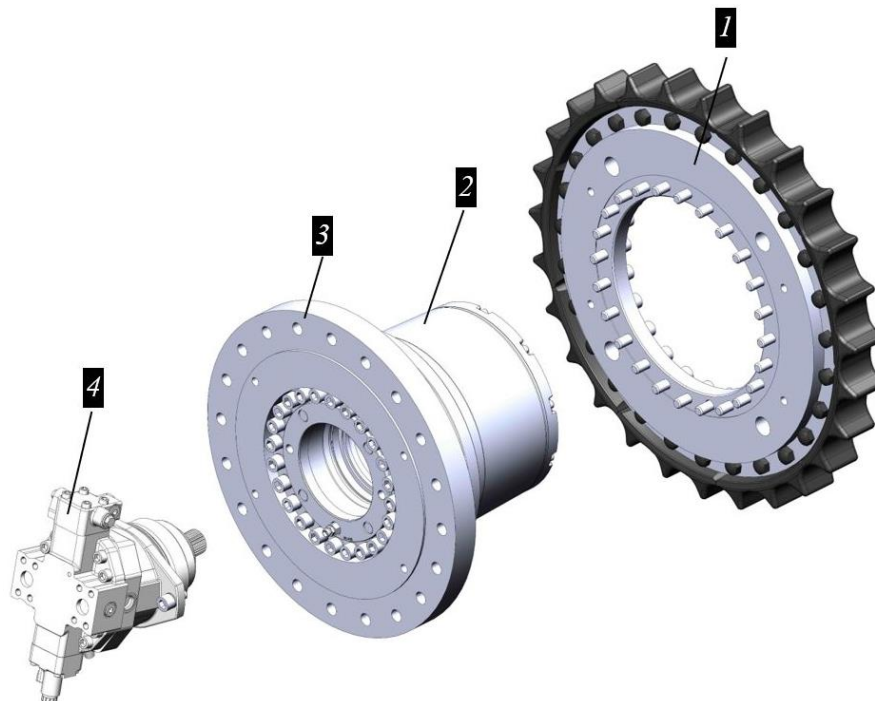


Рисунок 11.1. Бортной редуктор в сборе с гидромотором A6VE170

1 – сегментное ведущее колесо; 2 – бортной редуктор; 3 – установочный фланец;
4 – гидромотор

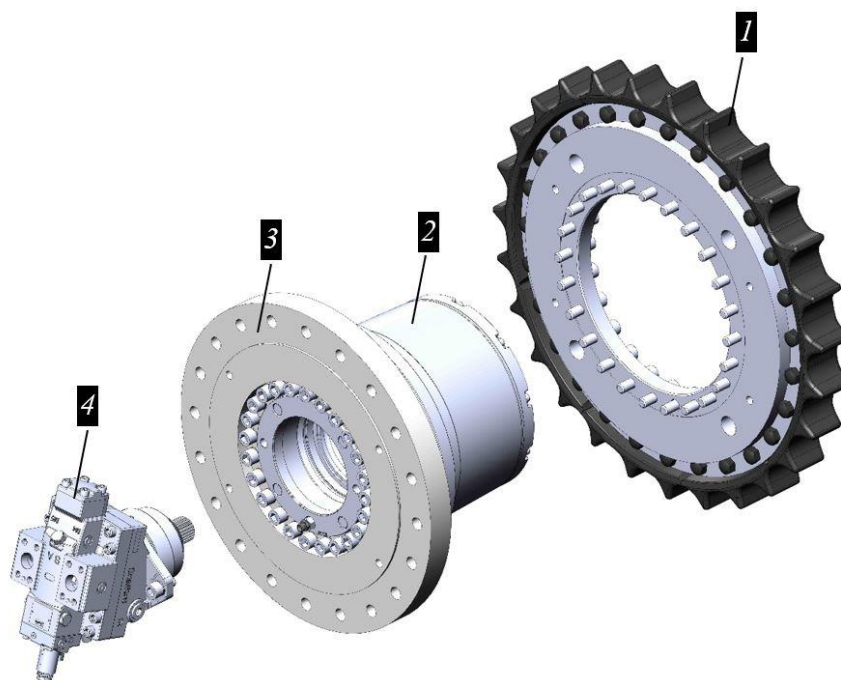


Рисунок 11.2. Бортной редуктор в сборе с гидромотором H1-B-160

1 – сегментное ведущее колесо; 2 – бортной редуктор; 3 – установочный фланец;
4 – гидромотор

Бортовой редуктор 2 устанавливается на раме машины посредством фланцевого соединения 3 и приводится в движение гидравлическим мотором 4, рис. 11.1 и рис. 11.2. Уменьшение оборотов гидромотора и повышение выходного крутящего момента реализуется за счет установки 3-х ступенчатого планетарного редуктора. Отбор мощности с бортового редуктора производится через сегментное ведущее колесо 1.

Внутренние детали бортового редуктора смазываются маслом разбрызгиванием. Область между неподвижным корпусом и вращающимся выходным фланцем редуктора герметизируется с помощью двухконусного уплотнения с скользящим кольцом.

Дисковый тормоз применяется нормально замкнутого типа с гидравлическим управлением. Устанавливается на внутренней ступице бортового редуктора 1, рис. 11.3. Используется как стояночный или аварийный тормоз. Тормоз представляет собой пакет дисков, сжатых между собой пружинами. При подаче гидравлической жидкости через штуцер 6, рис. 11.3, поршень (на рисунке не показан) сжимает пружины, освобождая пакет пластин, деактивируя стояночный тормоз.

Момент от гидромотора к бортовому редуктору передается посредством шлицевого соединения 4, рис. 11.3.

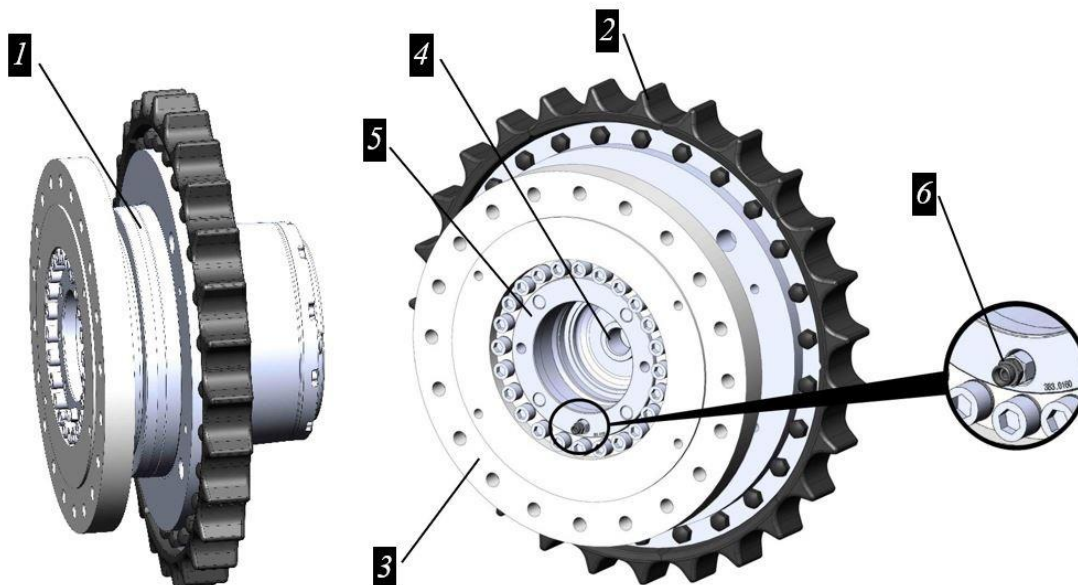


Рисунок 11.3. Бортовой редуктор в сборе с внутренней стороны

1 – бортовой редуктор; 2 – сегментная ведущая звездочка; 3 – установочный фланец; 4 – шлицевое соединение; 5 – внутренний фланец; 6 – штуцер для подвода гидравлической жидкости для растормаживания

Бортовой редуктор вид спереди показан на рис. 11.4.

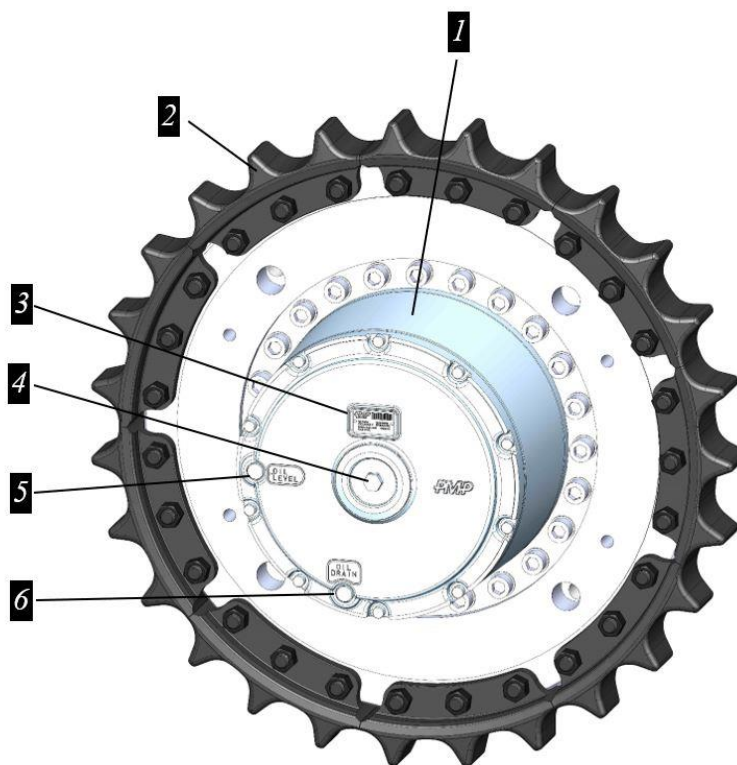


Рисунок 11.4. Бортовой редуктор вид спереди

1 – бортовой редуктор; 2 – сегментная ведущая звездочка; 3 – идентификационная табличка;
4 – лючок для извлечения приводного вала; 5 – пробка наливного отверстия и контроля уровня масла
в бортовом редукторе; 6 – пробка отверстия для слива масла

11.2 Механизм стояночного тормоза

Компоновка и состав позиций представлен на рис. 11.5.

Принцип функционирования

Стояночный тормоз размещен в корпусе бортового редуктора и относится к тормозу нормально-включенного типа. Подвод гидравлической жидкости реализован через штуцер 8. При давлении гидравлической жидкости в контуре тормоза в диапазоне от 0 до 12 бар бортовой редуктор заторможен. Причем максимальный тормозной момент развивается при давлении равном 0 бар, а с ростом давления тормозной момент снижается. И при давлении в контуре 12 бар и выше стояночный тормоз отключается, бортовой редуктор растормаживается.

Стояночный тормоз включен

Давление гидравлической жидкости в контуре 10 ниже 12 бар, пружины 5 давят на шток, шток 1 в свою очередь сжимает пакет фрикционных пластин 11, бортовой редуктор заторможен (рис. 11.5).

Стояночный тормоз отключен

Давление гидравлической жидкости в контуре повышается и становится выше 12 бар, пружины 5 сжимаются, шток 1 перемещаясь, освобождает фрикционные пластины 11, бортовой редуктор растормаживается (рис. 11.5).

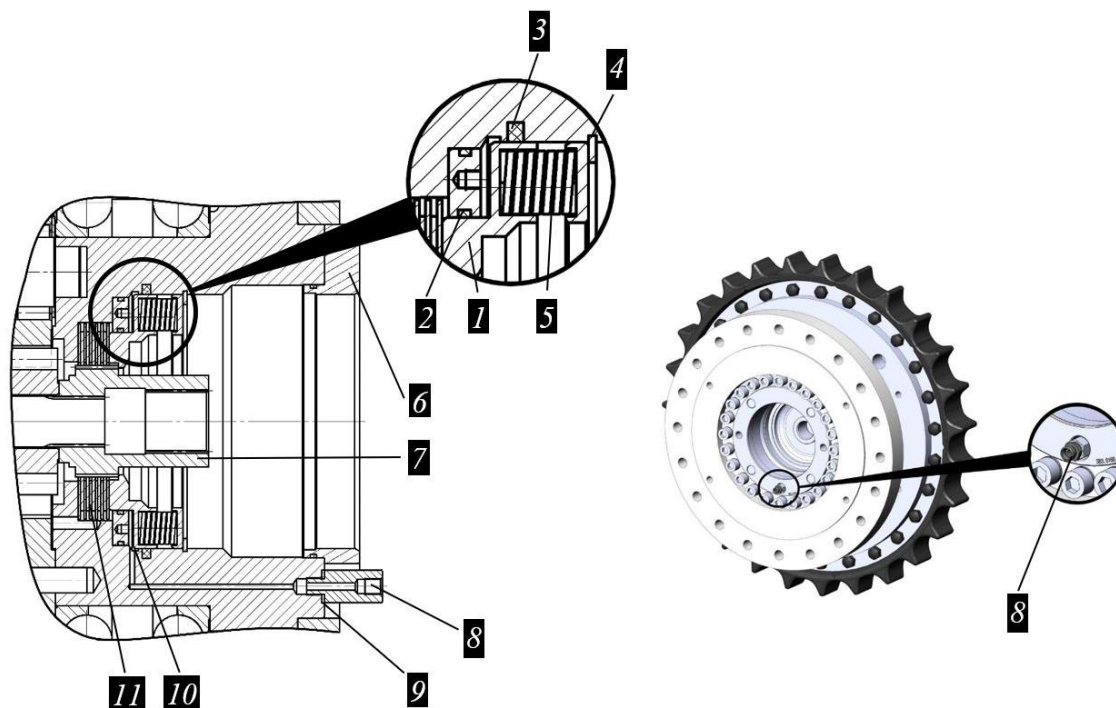


Рисунок 11.5. Механизм стояночного тормоза

1 – шток; 2 – подвижное уплотнение штока; 3 – уплотнение; 4 – диск упорный; 5 – пружины стояночного тормоза; 6 – фланец переходной; 7 – фланец; 8 – штуцер подвода гидравлической жидкости к контуру стояночного тормоза; 9 – уплотнение штуцера; 10 – контур гидравлический; 11 – пакет фрикционных пластин стояночного тормоза

11.3 ДВУХКОНУСНОЕ УПЛОТНЕНИЕ С СКОЛЬЗЯЩЕМ КОЛЬЦОМ

Конструкция

Область между неподвижной 1 и подвижной 5 частями корпуса редуктора герметизируется с помощью двухконусного уплотнения со скользящим кольцом 2. Манжета 3 выполняет функцию защиты от попадания загрязнений в зону работы двухконусного уплотнения. Лабиринтовое уплотнение 4 в процессе работы также выполняет функцию защиты от попадания загрязнений как самой манжеты, так и двухконусного уплотнения, см. рис. 11.6.

В ходе эксплуатации необходимо следить за состоянием бортовых редукторов. При обнаружении загрязнений незамедлительно произвести очистку, лабиринтового уплотнения, например, промыв струей воды.

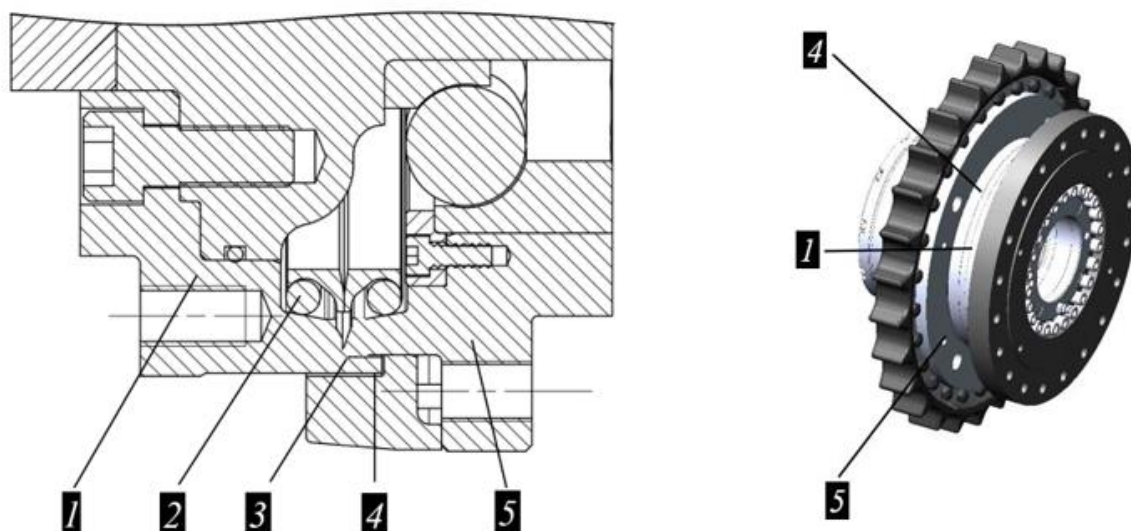


Рисунок 11.6. Двухконусное уплотнение с скользящим кольцом

1 – неподвижная часть корпуса; 2 – двухконусное уплотнение; 3 – манжета; 4 – лабиринтовое уплотнение; 5 – подвижная часть корпуса

12. ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

12.1 ТЕЛЕЖКА В СБОРЕ

Конструкция

Исполнение 1 (актуально для моделей D10 и D12, на D9 используется аналогичная тележка с 6 опорными катками)

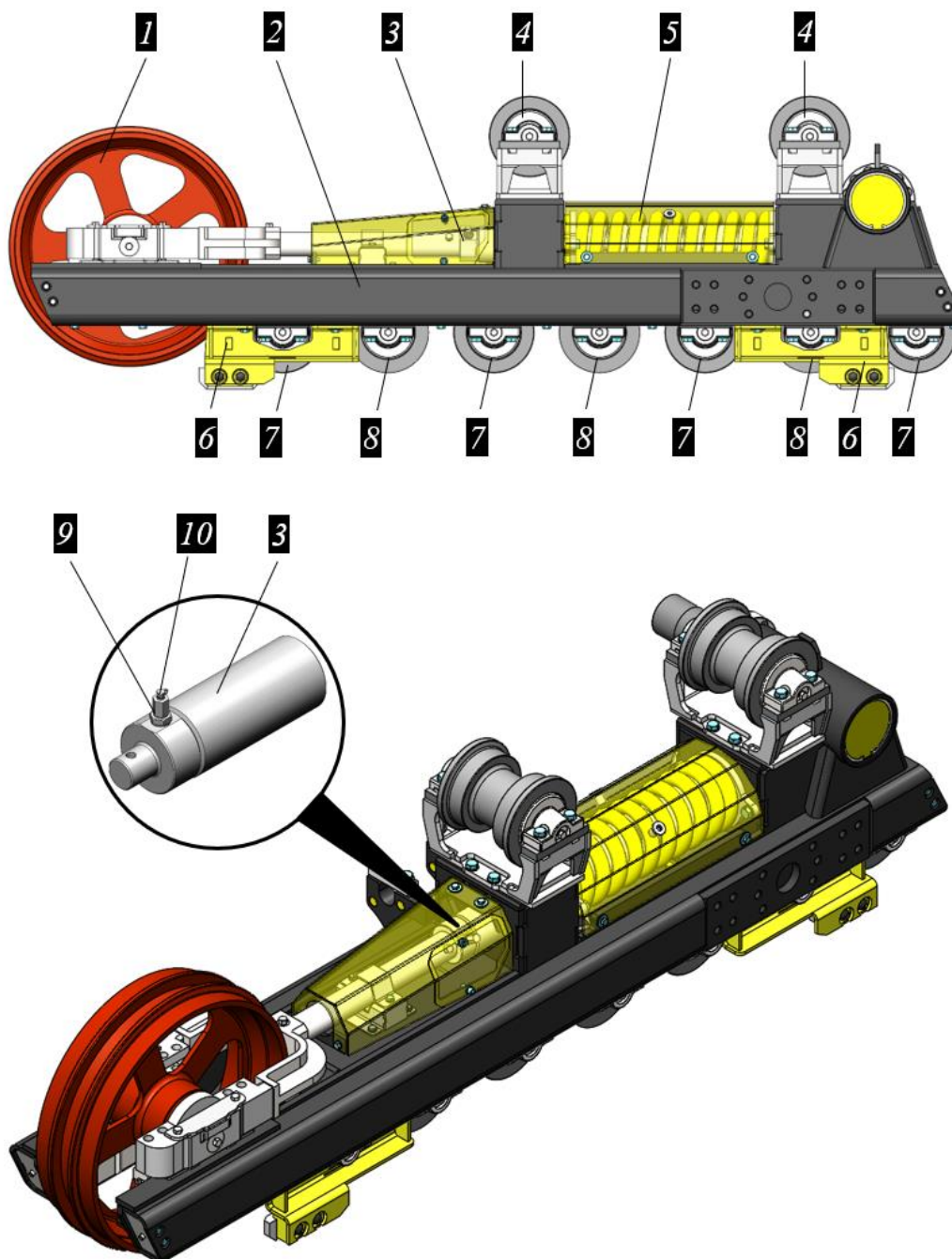


Рисунок 12.1. Тележка в сборе

1 – колесо натяжное; 2 – рама тележки; 3 – механизм натяжения; 4 – поддерживающий каток;
5 – механизм сдавания; 6 – элемент защиты от схода гусеницы; 7 – каток опорный однобортный;
8 – каток опорный двубортный; 9 – клапан натяжителя; 10 – защитный колпачок

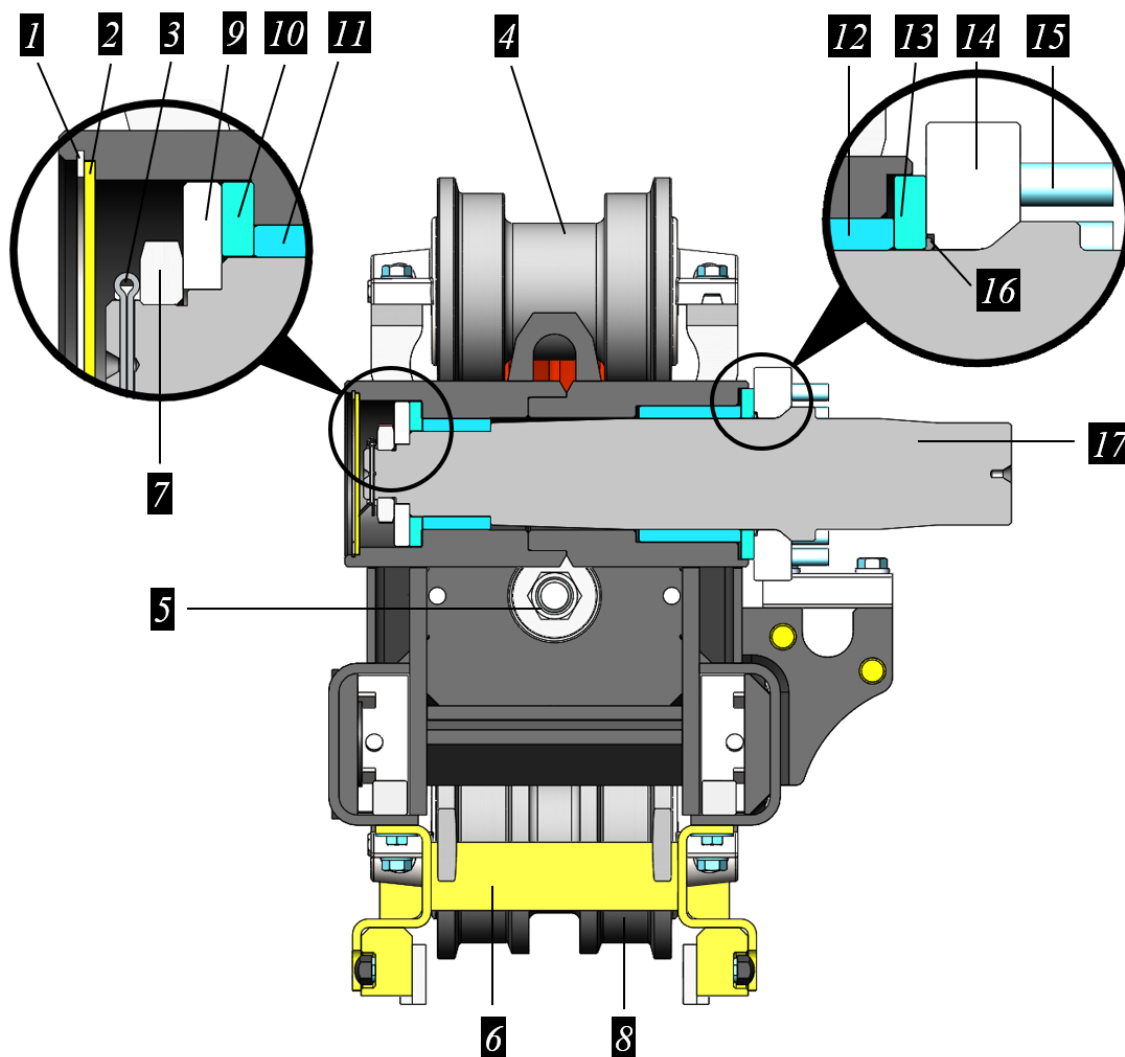


Рисунок 12.2. Элементы тележки и поперечный разрез в плоскости качающей оси

1 – стопорное кольцо; 2 – крышка; 3 – шплинт; 4 – поддерживающий каток; 5 – механизм сдавливания; 6 – элемент защиты от схода гусеницы; 7 – гайка; 8 – каток опорный двубортный; 9 – шайба; 10 – шайба; 11 – втулка наружная; 12 – втулка внутренняя; 13 – шайба; 14 – крышка; 15 – винт; 16 – кольцо уплотнительное; 17 – качающая ось

Исполнение 2 (актуально для модели D12 (новая тележка))

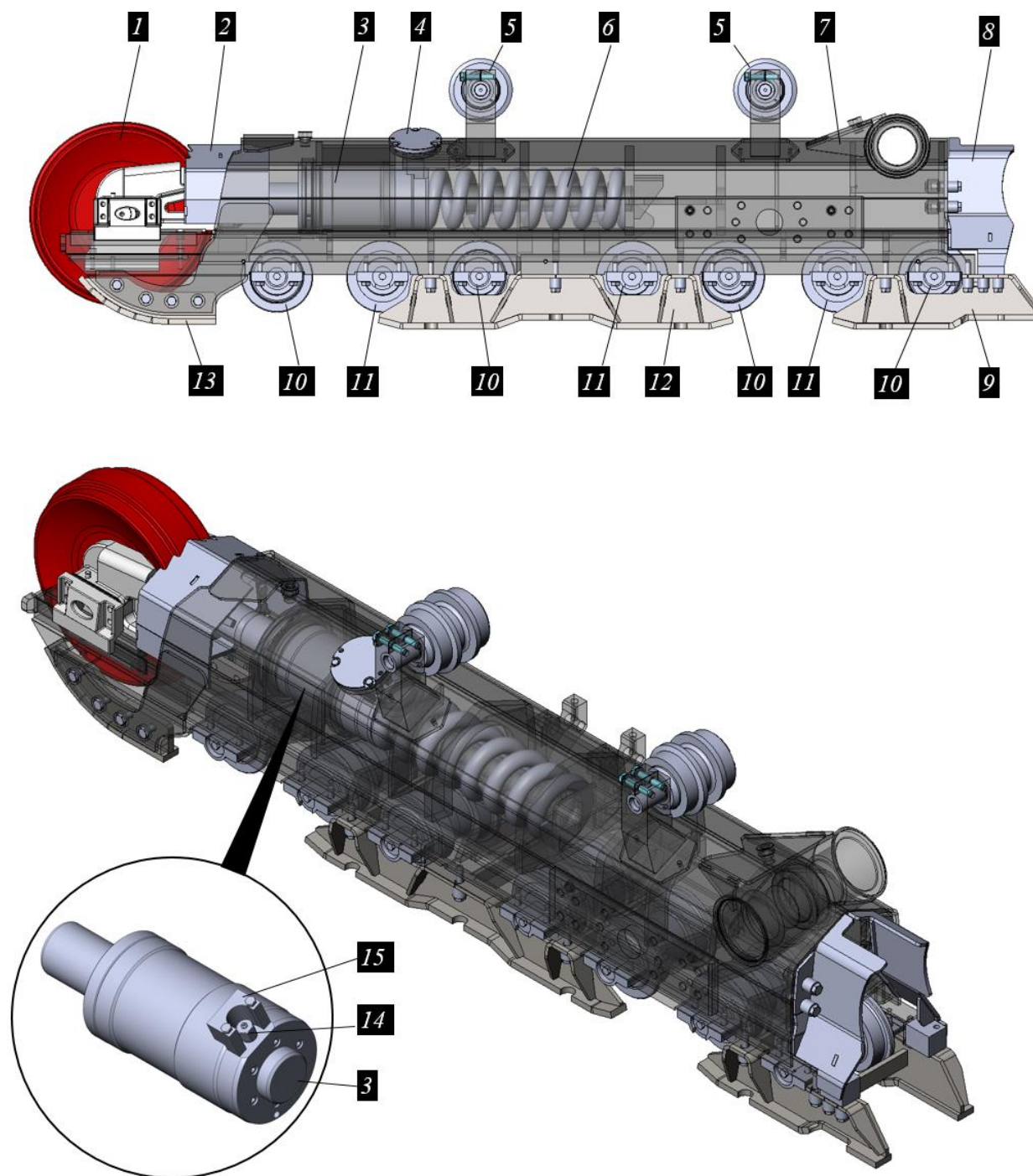


Рисунок 12.3. Тележка в сборе

1 – колесо натяжное; 2 – проставка; 3 – механизм натяжения; 4 – крышка;
 5 – поддерживающий каток; 6 – механизм сдавания; 7 – корпус тележки; 8 – кожух
 внешний/внутренний; 9 – элемент защиты от схода гусениц; 10 – каток опорный одnobортный;
 11 – каток опорный двубортный; 12 – защита катков; 13 – направляющая; 14 – клапан натяжителя;
 15 – ограничитель

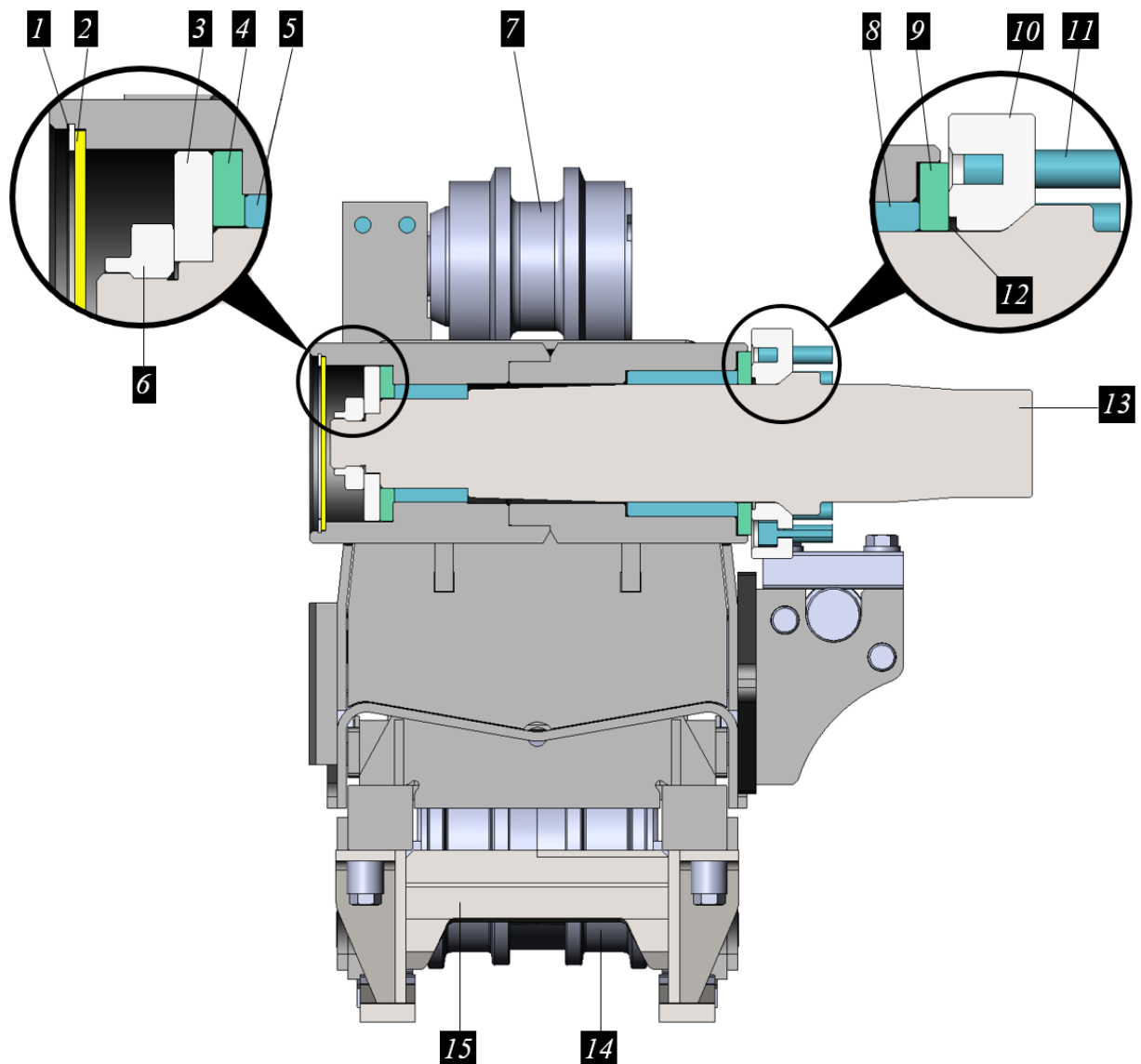


Рисунок 12.4. Элементы тележки и поперечный разрез в плоскости качающей оси

1 – стопорное кольцо; 2 – крышка; 3 – шайба; 4 – шайба; 5 – втулка наружная; 6 – гайка;
7 – поддерживающий каток; 8 – втулка внутренняя; 9 – шайба; 10 – крышка; 11 – винт; 12 – кольцо
уплотнительное; 13 – качающаяся ось; 14 – каток опорный двубортный; 15 – элемент защиты от схода
гусениц

12.2 КОЛЕСО НАТЯЖНОЕ

Конструкция

Исполнение 1 (актуальна для моделей D9-12)

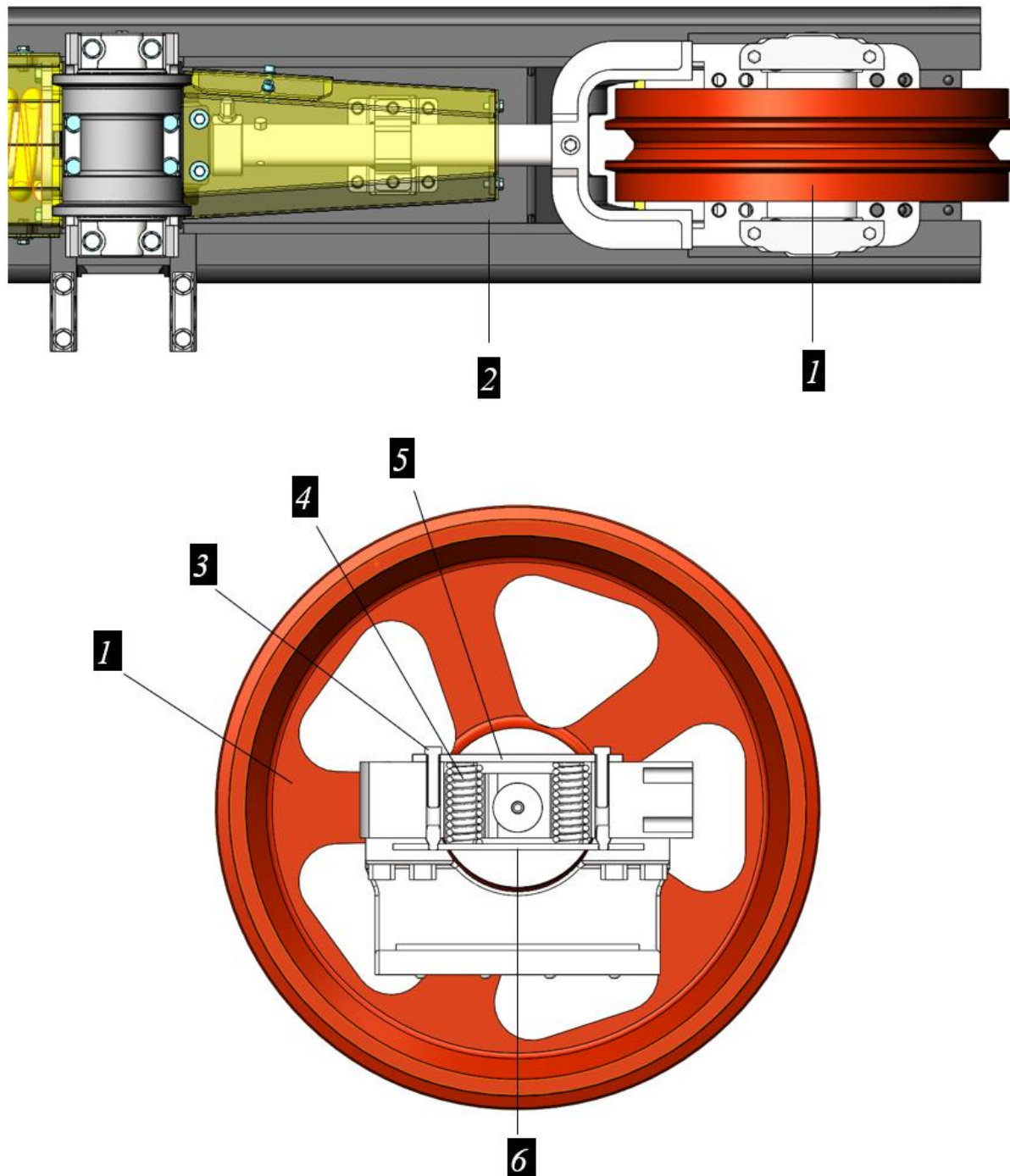
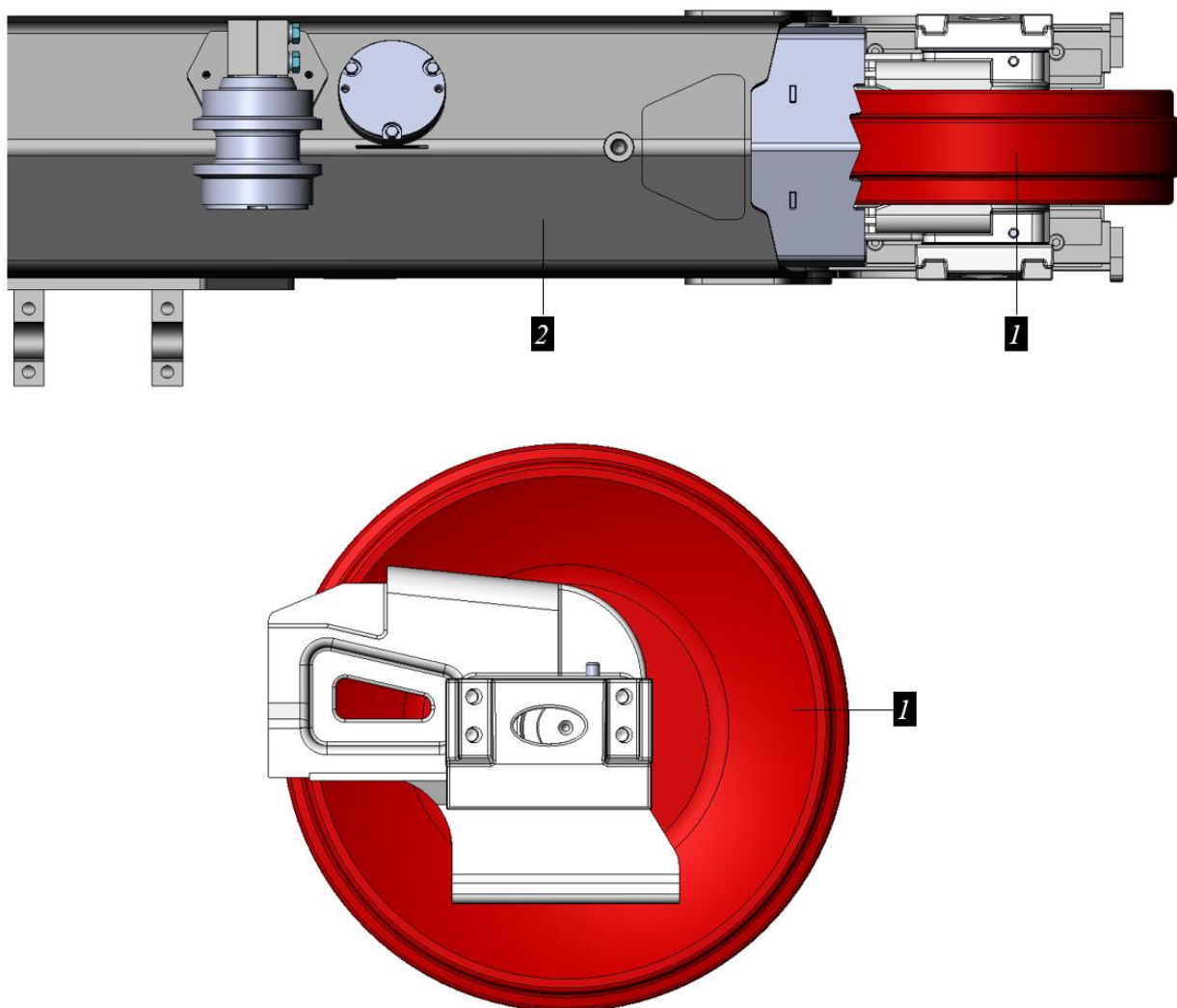


Рисунок 12.5. Колесо натяжное

1 – колесо натяжное; 2 – рама тележки; 3 – болт; 4 – пружина; 5 – крышка; 6 – плита

Исполнение 2 (актуально для моделей D12 (новая тележка))*Рисунок 12.6. Колесо натяжное*

1 – колесо натяжное; 2 – корпус тележки

12.3 МЕХАНИЗМ НАТЯЖЕНИЯ

Конструкция

Исполнение 1 (актуальна для моделей D9-12)

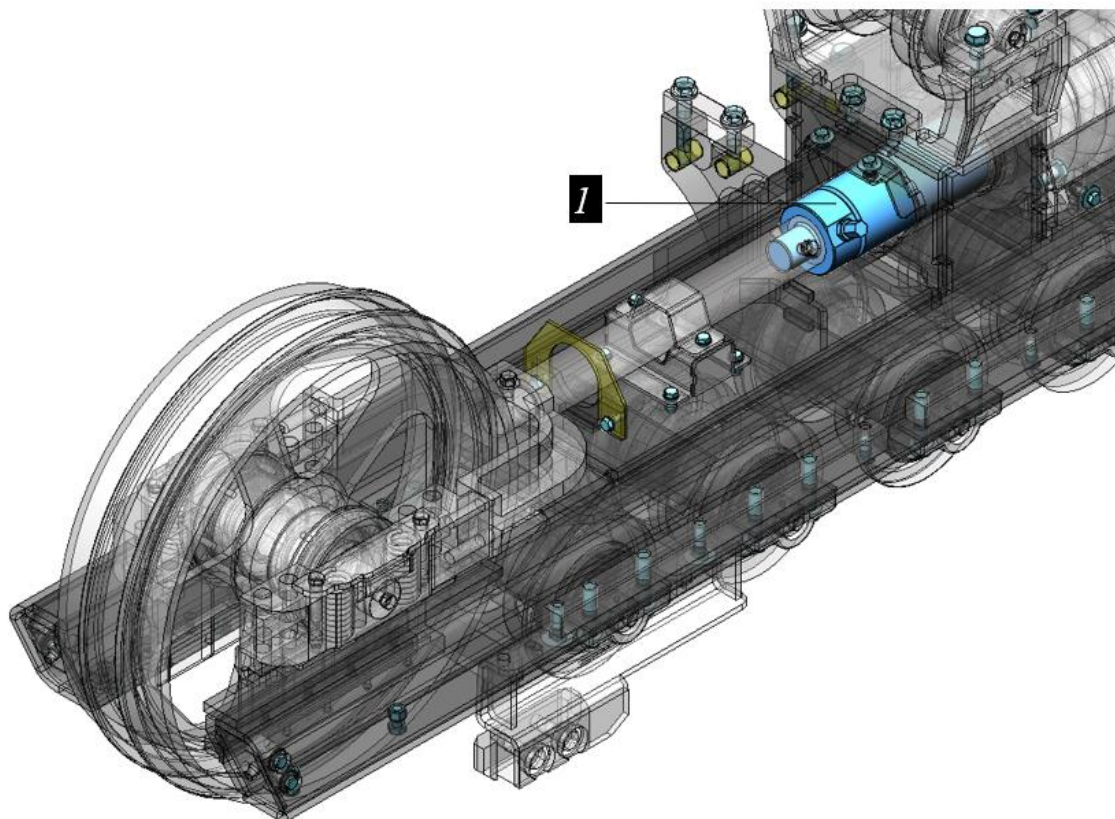


Рисунок 12.7. Механизм натяжения (место расположения на тележке)

1 – механизм натяжения

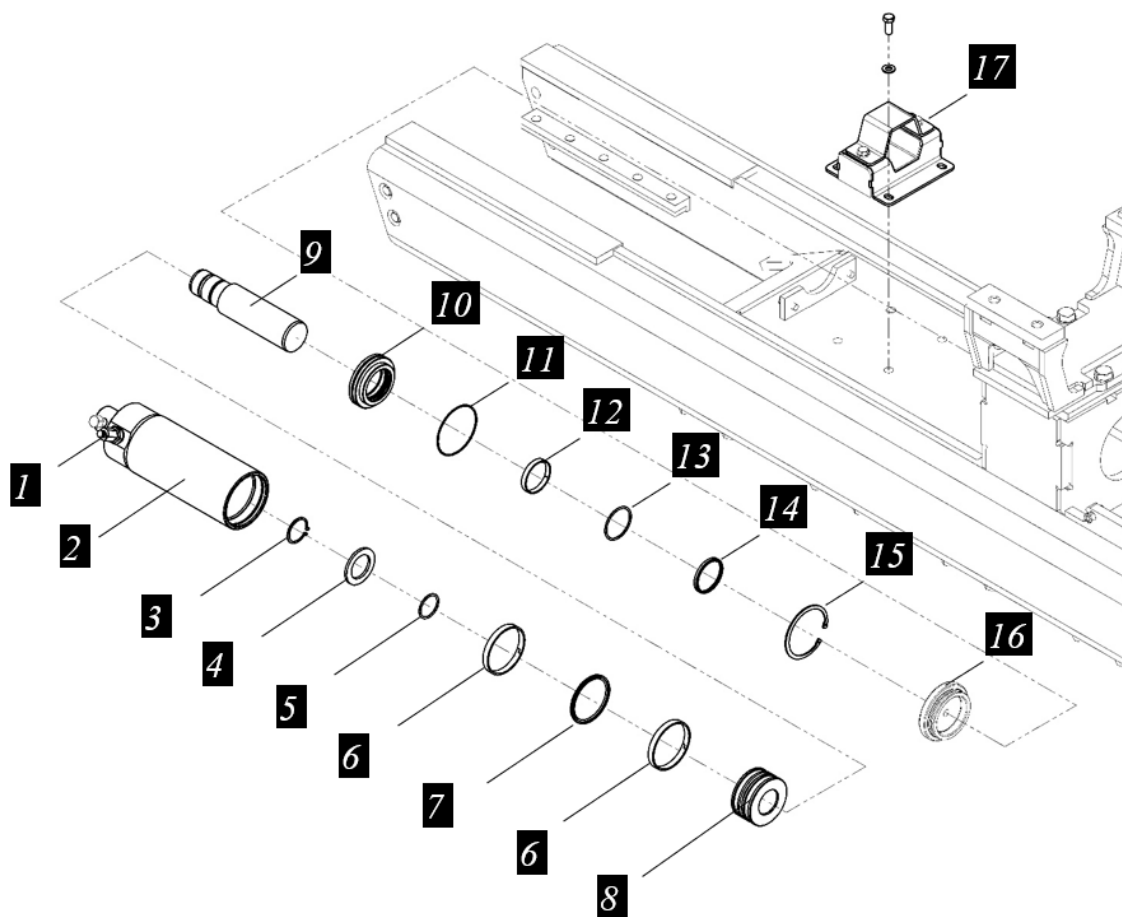


Рисунок 12.8. Механизм натяжения (в разнесенном виде)

1 – клапан натяжителя в сборе; 2 – гильза; 3 – кольцо стопорное; 4 – кольцо; 5 – кольцо;
6 – втулка; 7 – уплотнение поршня; 8 – поршень; 9 – шток; 10 – крышка; 11 – кольцо;
12 – направляющая штока; 13 – кольцо; 14 – грязесъемник; 15 – кольцо стопорное; 16 – упор;
17 – крепление кронштейна механизма натяжения

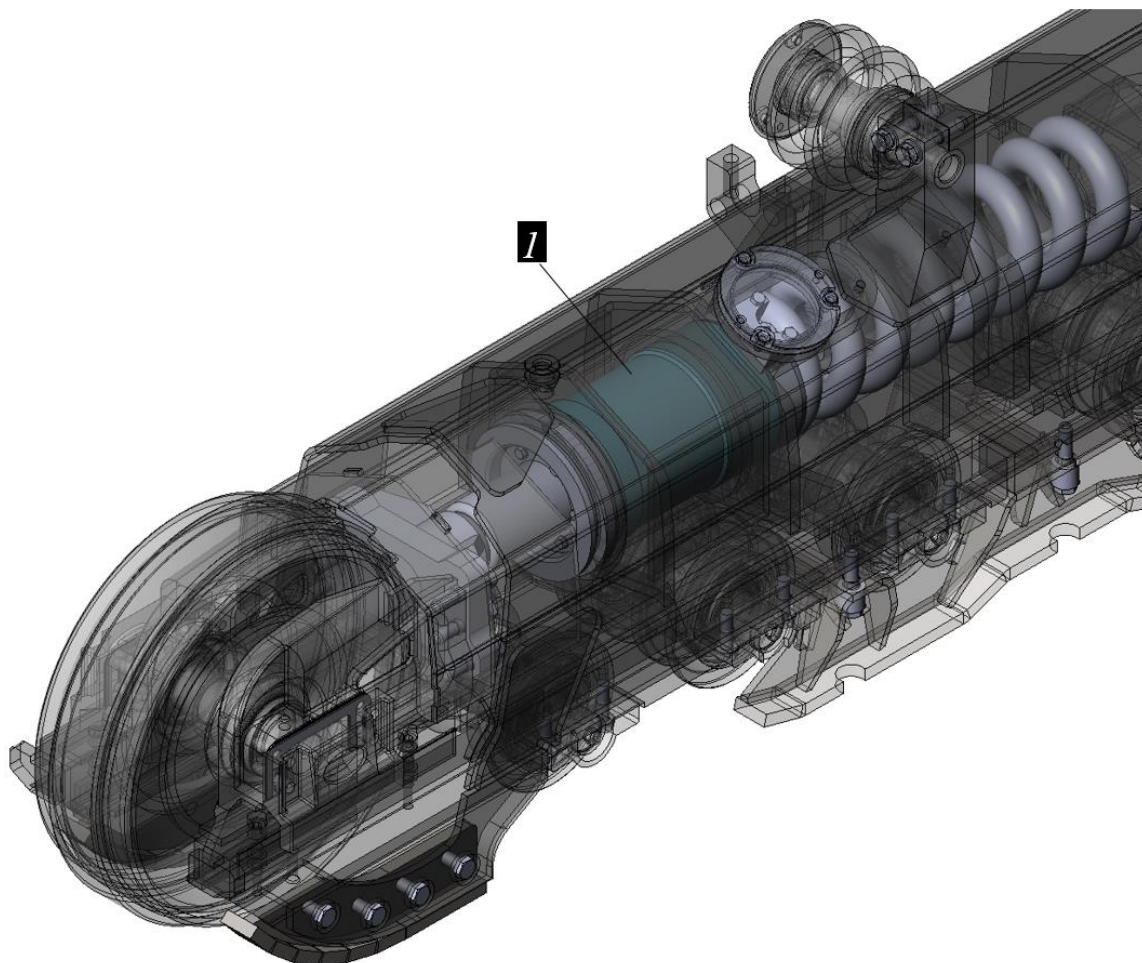
Исполнение 2 (актуально для модели D12 (новая тележка))

Рисунок 12.9. Механизм натяжения (место расположения на тележке)

1 – механизм натяжения

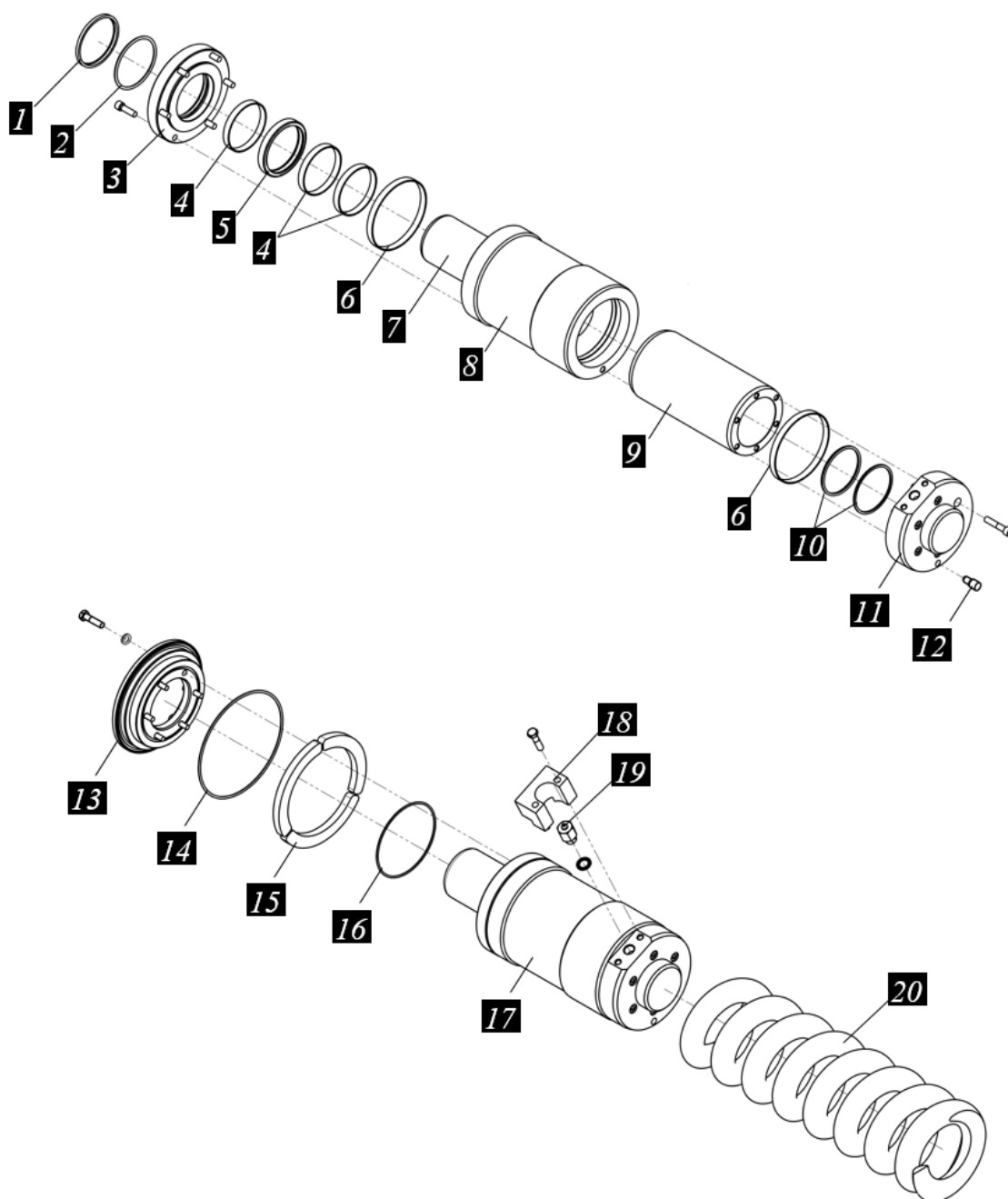


Рисунок 12.10. Механизм натяжения и сдавания (в разнесенном виде)

1 – грязесъемник; 2 – кольцо; 3 – крышка; 4 – направляющее кольцо; 5 – уплотнение штока; 6 – направляющее кольцо; 7 – шток; 8 – гильза; 9 – гильза; 10 – кольцо уплотнительное; 11 – фланец; 12 – штифт; 13 – шайба; 14 – кольцо; 15 – фиксаторы; 16 – кольцо; 17 – механизм натяжения; 18 – ограничитель; 19 – клапан с пресс-масленкой; 20 – пружина

12.3.1 Демонтаж механизма натяжения

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания и размещена на ровной, по возможности горизонтальной площадке.
- ☐ Двигатель заглушен.

Демонтаж механизма натяжения Исполнение 1

- Выкрутить крепежные болты кожуха 1 и 2 и снять кожух 3, рис. 12.11.

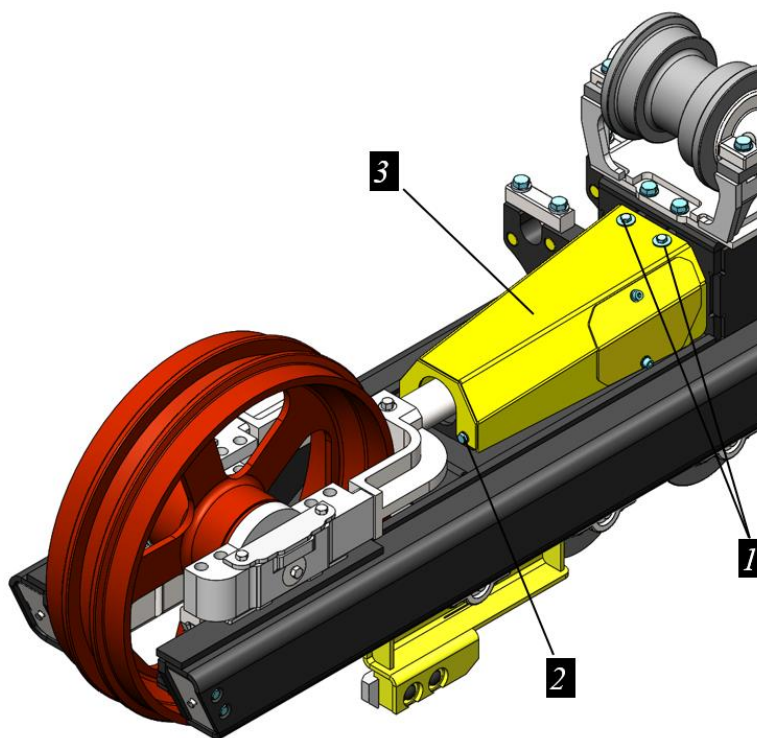


Рисунок 12.11. Процедура демонтажа кожуха механизма натяжения
1 и 2 – крепежные болты кожуха механизма натяжения; 3 – кожух механизма натяжения

- Снять пылезащитный колпачок 6 с пресс-масленки 5, рис. 12.12.
- Вывернуть пресс-масленку 5, рис. 12.12 на 2 оборота.
Дождаться пока давление в механизме натяжения сравняется с атмосферным.
- Полностью вывернуть пресс-масленку 5, рис. 12.12.



ОСТОРОЖНО!

Для исключения возможных травмоопасных ситуаций запрещается при ослаблении гусеницы полностью выворачивать пресс-масленку 5, рис. 12.12, так как при этом может произойти срыв резьбы клапана и выброс смазки под большим давлением.

- Снять крышку 3, предварительно сняв крепеж, рис. 12.12.
- Извлечь, вывернув два стопора 2 проставки 4, рис. 12.12.

- Переместить натяжное колесо 1 максимально вперед по ходу движения машины, рис. 12.12. Для перемещения можно использовать, например, монтажку, лом и т.д.
- Снять проставку 4, а затем извлечь натяжитель 7 из рамы тележки, рис. 12.12.

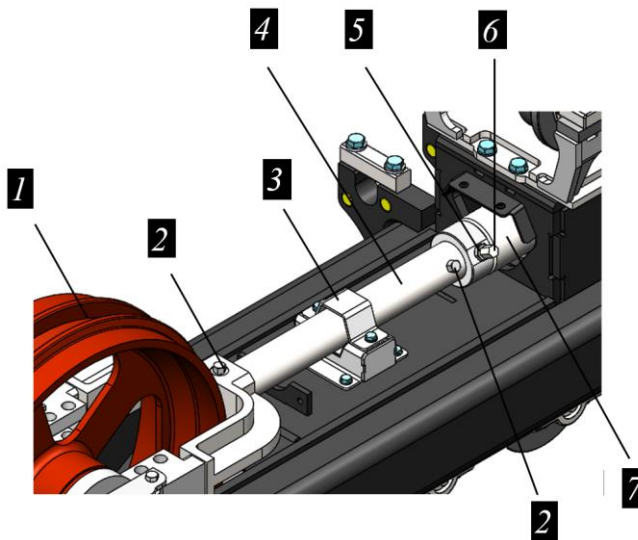


Рисунок 12.12. Процедура демонтажа механизма натяжения из рамы тележки

1 – натяжное колесо; 2 – стопора; 3 – крышка кронштейна; 4 – проставка; 5 – пресс-масленка; 6 – пылезащитный колпачок; 7 – механизм натяжения

Демонтаж механизма натяжения Исполнение 2

- Произвести демонтаж гусеницы:

Демонтаж гусеницы

- Очистить крышку 2 и примыкающие к ней поверхности на корпусе гусеничной тележки, рис. 12.13.
- Выкрутить болты крепления 1 и снять крышку 2, рис. 12.13.

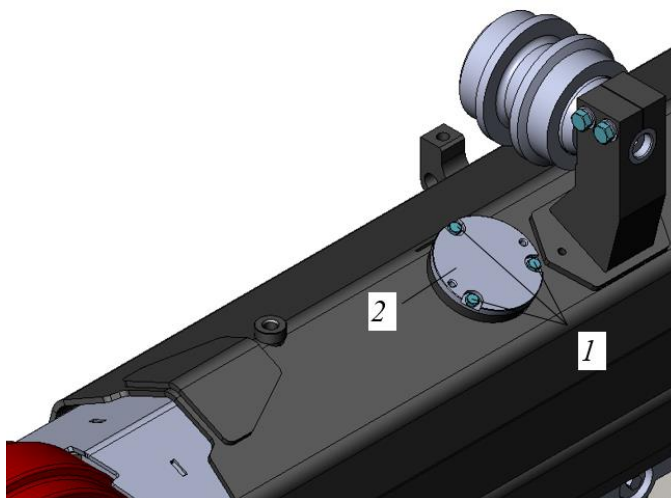


Рисунок 12.13. Демонтаж крышки корпуса тележки

1 – болты крепления крышки; 2 – крышка корпуса тележки

- ▶ Снять пылезащитный колпачок с пресс-масленки 1 рис. 12.14.
- ▶ Вывернуть пресс-масленку 1, рис. 12.14 на 2 оборота.

Дождаться пока давление в механизме натяжения сравняется с атмосферным.

- ▶ Полностью вывернуть пресс-масленку 1, рис. 12.14.

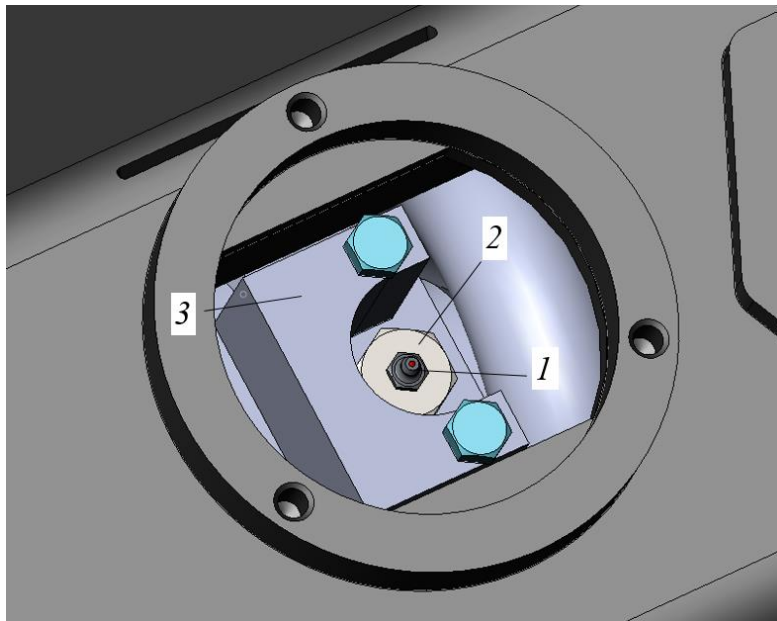


Рисунок 12.14. Демонтаж крышки корпуса тележки

1 – пресс-масленка; 2 – клапан натяжителя; 3 - ограничитель

- ▶ Медленно наехать направляющим колесом 3 на деревянный брусок (поз. 1, рис. 12.15) до тех пор, пока направляющее колесо 3 не будет полностью задавлено назад (в направлении стрелки).
- ▶ Замыкающие полузвенья при этом должны располагаться, примерно, над направляющим колесом (поз. 2, рис. 12.15).

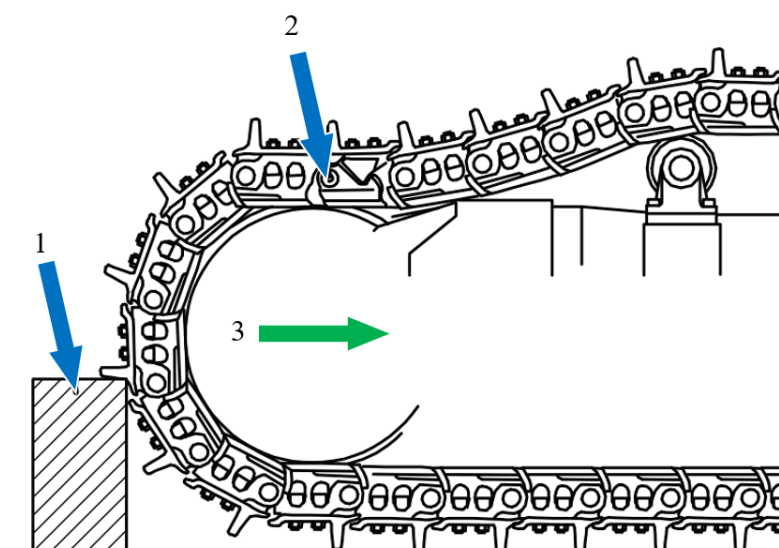


Рисунок 12.15. Процедура снятия натяжения с гусеницы

1 – деревянный брусок (упор); 2 – замыкающие полузвенья; 3 – направляющее колесо

- ▶ Ослабить болты крепления 1 (повернув на 1-2 витка), рис. 12.16.
- ▶ После ослабления болты 1 должны свободно вращаться без заедания. В случае, если болт вращается с трудом или подклинивает это может указывать на то, что натяжение гусеницы снято не полностью.
- ▶ Выкрутить крепежные болты 1.
- ▶ Снять башмак 2, разъединить замыкающие полузвенья 3 и 4, рис. 12.16.

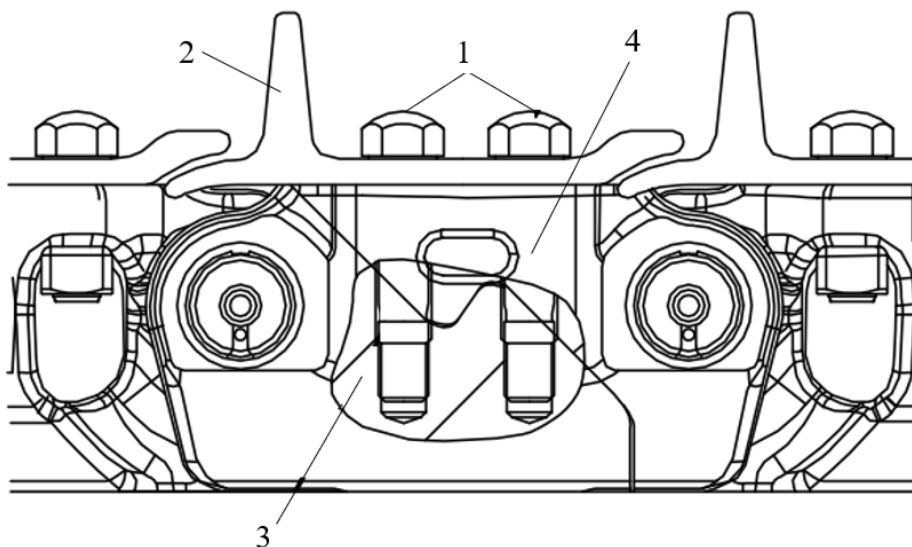


Рисунок 12.16. Процесс разъединения замыкающих полузвеньев цепи

1 – крепежные болты; 2 – башмак гусеницы; 3 и 4 – замыкающие полузвенья

Для демонтажа направляющего колеса требуется пригодное грузоподъемное оборудование. Конструкционная масса направляющего колеса составляет порядка 195 кг.

- ▶ Демонтировать направляющее колесо, используя подходящие вспомогательные средства (подъемное устройство).
- ▶ Выжать шток 1, рис. 12.17, вовнутрь, пока он не станет выступать примерно на 50 мм из гильзы, поз. 8, рис. 12.10.
- ▶ Выкрутить болты крепления 3.
- ▶ Удалить крышку 2.
- ▶ Демонтировать ограничитель от проворачивания 3, рис. 12.14.
- ▶ Резбовое отверстие под установку пресс-масленки 1, рис. 12.14, закрыть или заклеить липкой лентой (исключить попадание любых загрязнений в механизм натяжения).

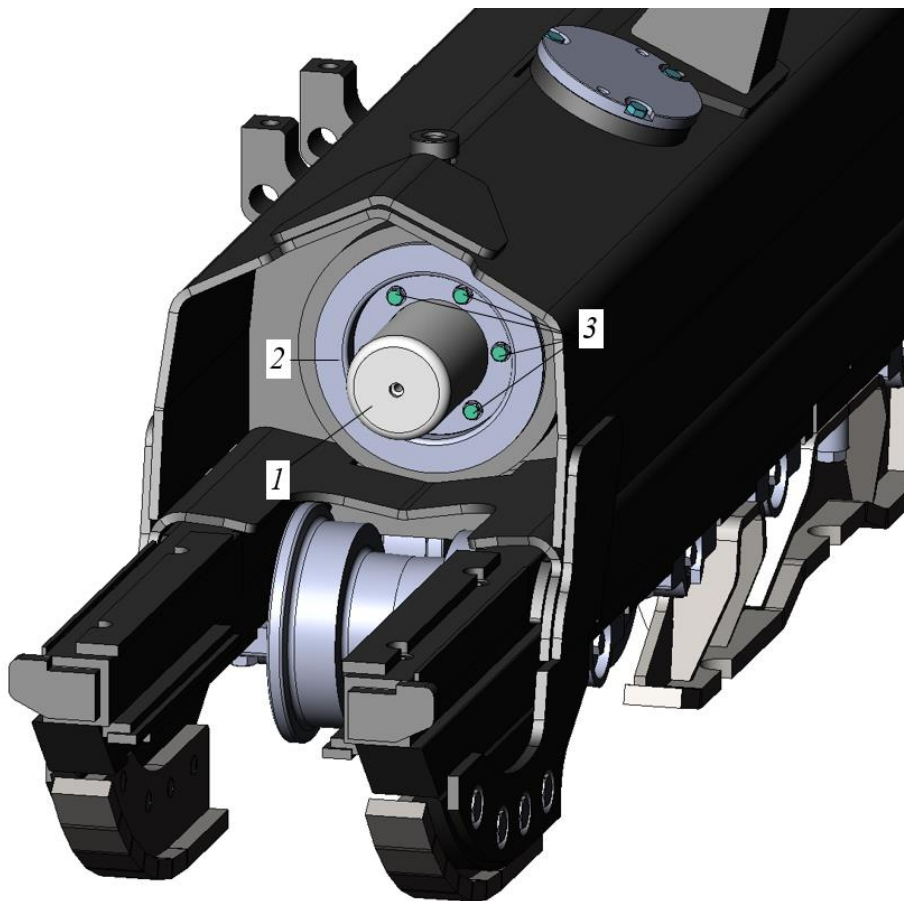


Рисунок 12.17. Демонтаж крышки

1 – шток; 2 – крышка; 3 – болты крепления крышки

► Нанести метку исходного положения перед демонтажом:

Нанесение метки

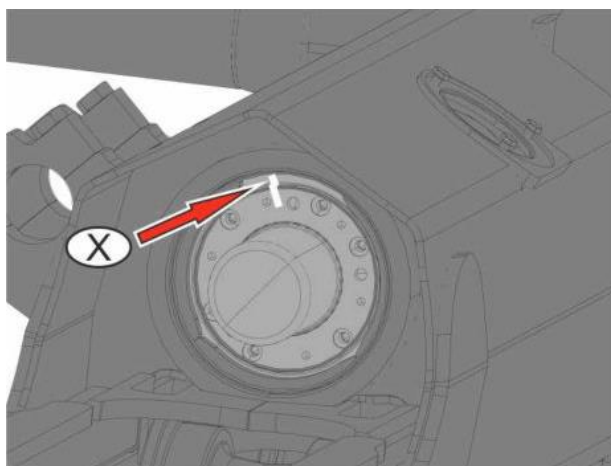


Рисунок 12.18. Нанесение маркировки

X – метка

► Нанести на втулку и раму ходовой части метку X.

► Произвести установку монтажного оборудования:

Установка монтажного инструмента

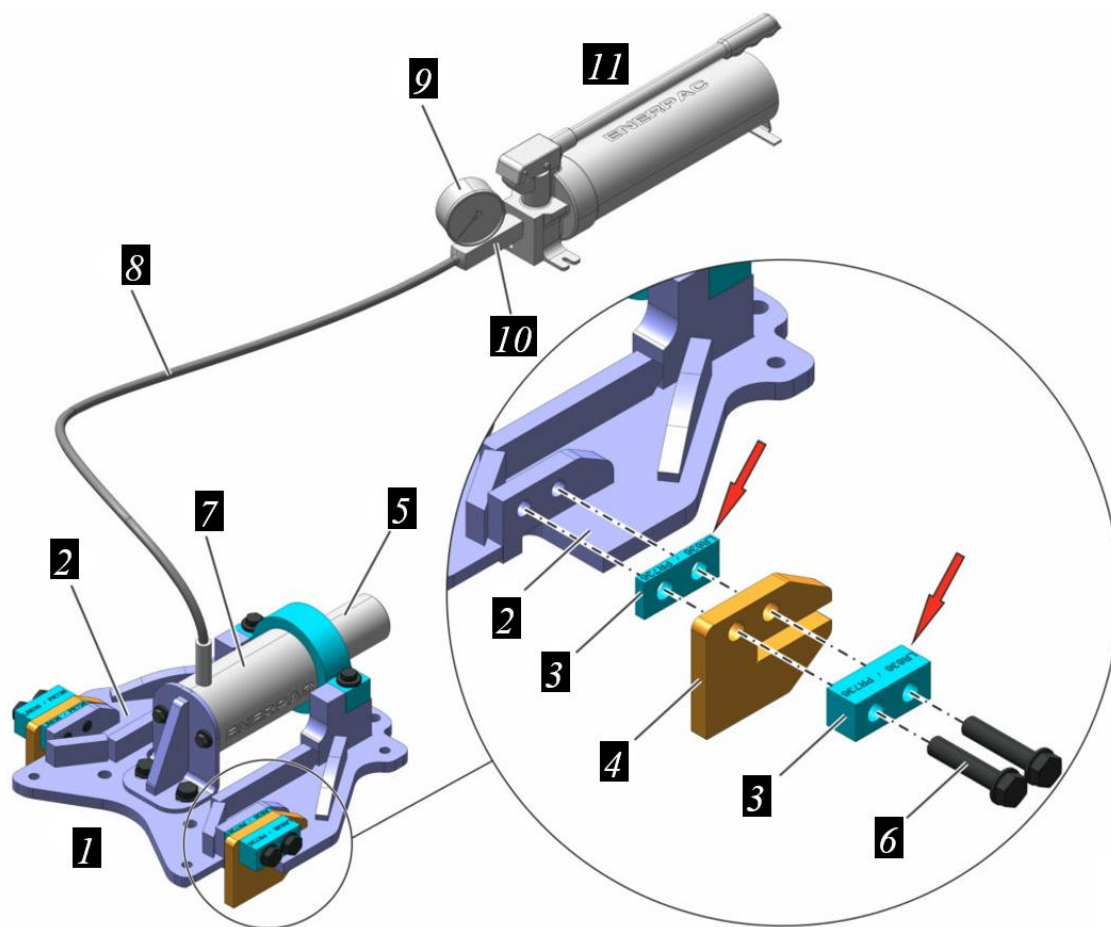


Рисунок 12.19. Установка монтажного инструмента

1 – набор монтажных инструментов; 2 – контрупор; 3 – промежуточные пластины; 4 – крепление; 5 – крепление цилиндра; 6 – винт с шайбой; 7 – гидравлический цилиндр; 8 – гидравлический шланг; 9 – манометр; 10 – промежуточная деталь, манометр; 11 – гидравлический насос

- Скомпоновать набор монтажных инструментов с компонентами гидравлической системы и уложить на раму ходовой части.

Юстировка монтажного инструмента

- Надеть промежуточную деталь 1, рис. 12.20, на шток натяжного механизма.
- ▷ Посредством приваренных к внутренней части промежуточной детали пазов производится грубая центровка этой детали на штоке.
- Спозиционировать монтажный инструмент на раме ходовой части так, чтобы крепление 2, рис. 12.20, было установлено назад до упора рамы ходовой части.
- Отрегулировать монтажный инструмент с помощью винта с шестигранной головкой с регулировкой высоты 3 так, чтобы он находился горизонтально на

раме ходовой части и на той же высоте, что и промежуточная деталь 1, Рисунок 12.20.

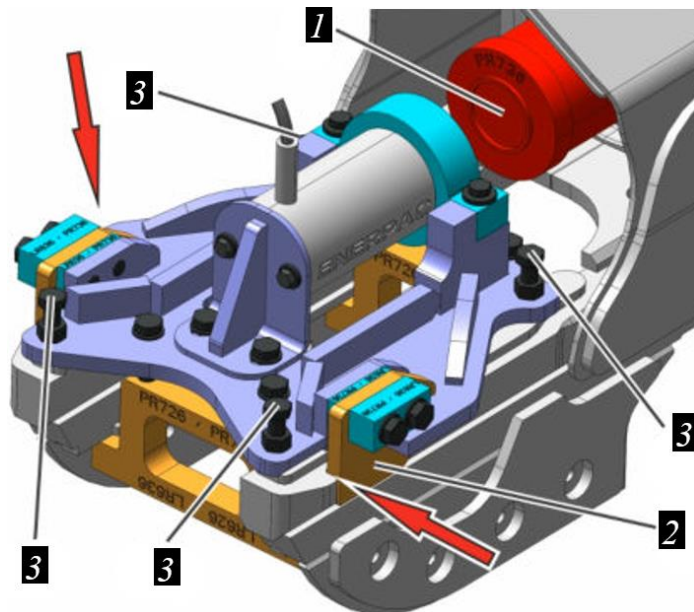


Рисунок 12.20. Юстировка монтажного инструмента

1 – промежуточная деталь; 2 – крепление; 3 – винт с регулировкой высоты

- Закрепить монтажный инструмент с планками контрупора 2 и винтами с шестигранной головкой с шайбами 1 на раме ходовой части, рис. 12.21.
- При монтаже планок контрупора крепления следить за маркировкой. Она должна быть читаема и установлена правильно (не перевернута).

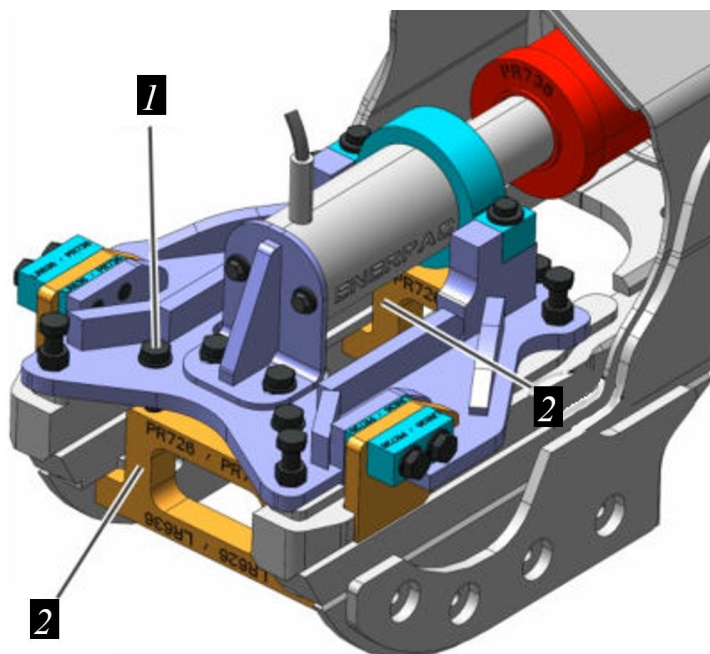


Рисунок 12.21. Закрепление монтажного инструмента

1 – винты с шайбами; 2 – планки контрупора

- Создать давление на гидравлическом цилиндре 7 путем задействования гидравлического насоса 11, рис. 12.19.

- ▷ Поршень гидравлического цилиндра 7, рис.12.19, выдвигается.
- ▶ Продолжать увеличивать давление, пока поршень гидравлического цилиндра 7, рис. 12.19, не коснется промежуточной детали 1, рис. 12.20.
- ▶ Установить и выровнять промежуточную деталь 1, рис. 12.20, на поршне гидравлического цилиндра 7, рис. 12.19.
- ▶ Проконтролировать положение монтажного инструмента на раме ходовой части, в случае неудовлетворительного положения демонтировать планки контрупора 2 и выполнить повторную регулировку высоты используя винты 1 с шестигранной головкой и снова смонтировать планки контрупора 2, рис. 12.21.



ОПАСНОСТЬ!

Опасность серьезных травм или опасность защемления!

- ▶ Если планки контрупора 2, рис. 12.21, не смонтированы или смонтированы неправильно, то существует опасность отсоединения монтажного инструмента от рамы ходовой части в процессе создания давления.

- ▶ Смонтировать планки контрупора 2, рис. 12.21, должным образом.

Извлечение механизма натяжения

- ▶ Задействовать гидравлический насос 7, рис. 12.22.
- ▷ Механизм натяжения 2 и пружина 1, рис. 12.22, перемещаются внутрь.
- ▶ Повышать давление гидравлическим насос, пока расстояние между рамой ходовой части и механизмом натяжения 2 будет достаточно для демонтажа трех фиксаторов 3, рис. 12.22.
- ▶ Извлечь фиксаторы 3, рис. 12.22.
- ▶ После извлечения фиксаторов 3 медленно снизить давление на гидравлическом насосе 7 путем задействования разгрузочного клапана Х, рис. 12.22.
- ▶ Промежуточная деталь 5 и механизм натяжения 2 будут вытолкнуты из рамы ходовой части под воздействием предварительного натяжения пружины 1, рис. 12.22.
- ▶ Как только пружина 1 полностью разгрузится, демонтировать промежуточную деталь 5 и набор монтажных инструментов 4, рис. 12.22.

- ▶ **Произвести демонтаж механизма натяжения:**

Демонтаж механизма натяжения

Для демонтажа пружины и натяжного механизма требуется пригодное грузоподъемное оборудование. Конструкционная масса механизма натяжения и пружины составляет порядка 65 кг и 115 кг соответственно.

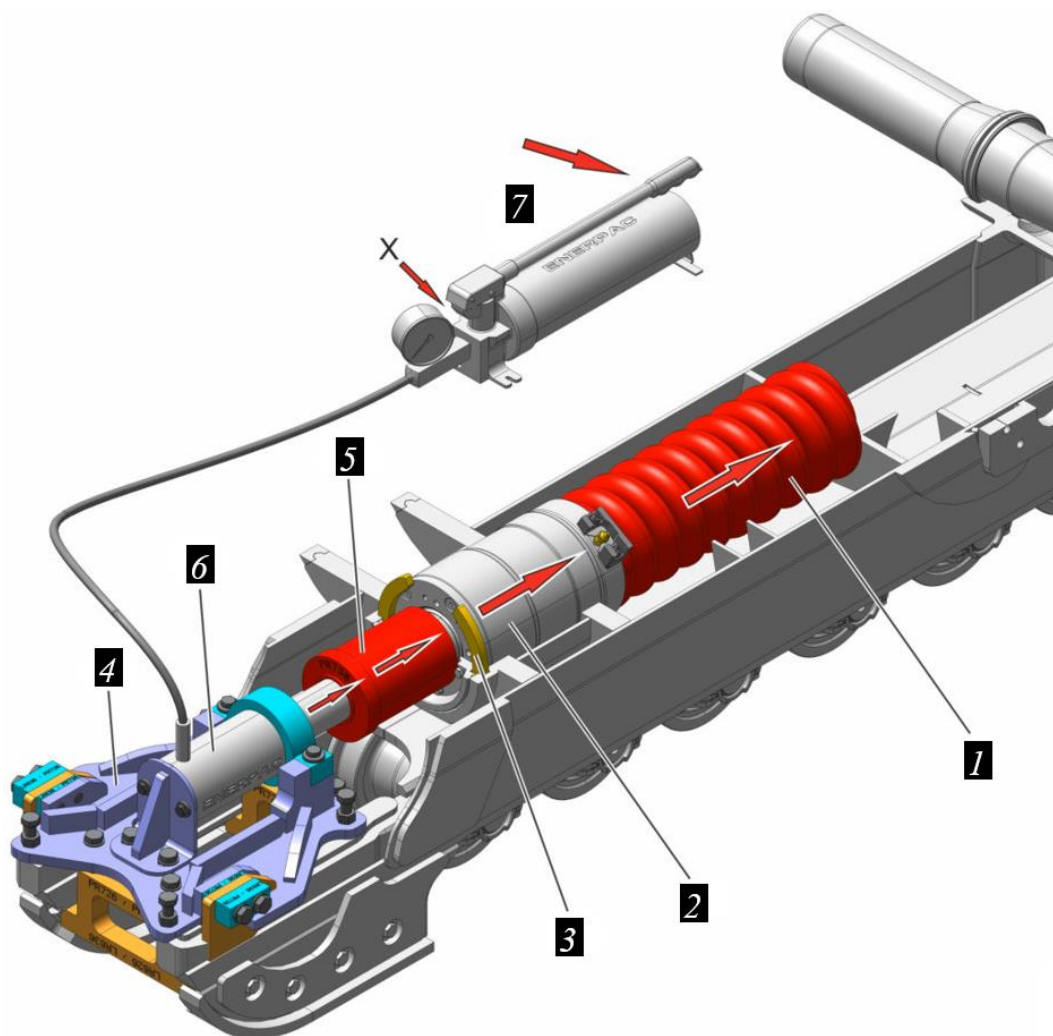


Рисунок 12.22. Извлечение механизма натяжения

1 – пружина; 2 – механизм натяжения; 3 – фиксаторы; 4 – набор монтажных инструментов; 5 – промежуточная деталь; 6 – гидравлический цилиндр; 7 – гидравлический насос; X – разгрузочный клапан

**УКАЗАНИЕ**

Категорически запрещается извлекать механизм натяжения 2 вперед, потянув за него, рис. 12.22!

При демонтаже будет извлечен только шток рис. 12.10, а остальные элементы натяжителя останутся в раме ходовой части.

► Механизм натяжения 2, рис. 12.22, необходимо демонтировать путем выдавливания из корпуса ходовой части по направлению назад через пружину 1, но не извлекать, вытягивая вперед.

- Выдавить пружину наружу подходящим вспомогательным инструментом через отверстие пресс-масленки, рис. 12.23.
- Затем демонтировать механизм натяжения подходящим вспомогательным инструментом, рис. 12.23.
- При необходимости замены пружины 1, рис. 12.22, (например, вследствие поломки) следует извлечь ее из рамы ходовой части подходящим вспомогательным инструментом.

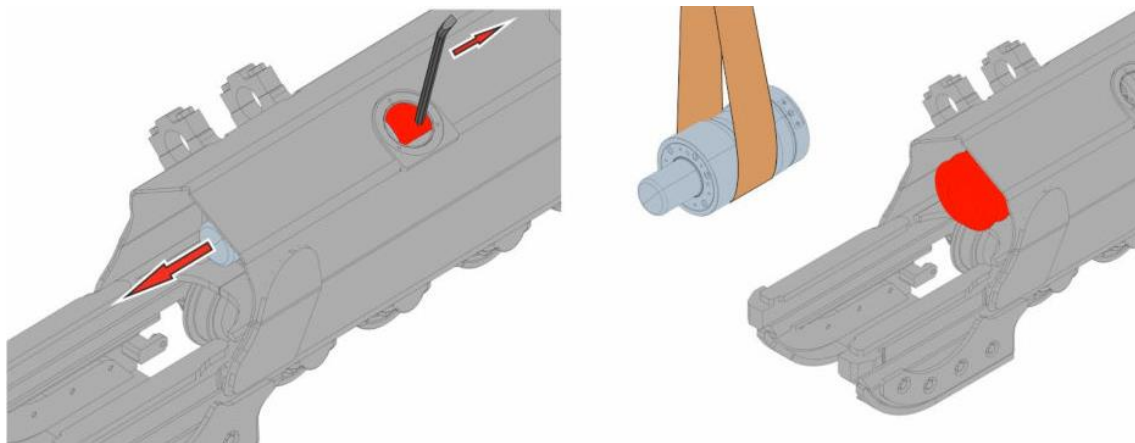


Рисунок 12.23. Демонтаж механизма натяжения

12.3.2 Монтаж механизма натяжения

Исполнение 1

Монтаж механизма натяжения производить в обратной последовательности демонтажа см. п. 12.3.1.

Исполнение 2

Для монтажа натяжного механизма и пружины требуется пригодное грузоподъемное оборудование. Конструкционная масса механизма натяжения и пружины составляет порядка 115 кг и 65 кг соответственно.

Перед монтажом механизма натяжения 2, рис. 12.22, необходимо обратить внимание на следующее:

- Гильзы 8 и 9 должны быть зафиксированы от проворачивания распорным штифтом 12, иначе невозможно будет выполнить точное позиционирование перед монтажом. Для этого с помощью отвертки разжать гильзы 8 и 9 и проверить правильность установки распорного штифта 12, рис. 12.10, (гильзы не проворачиваются). В противном случае повернуть гильзы так, чтобы распорный штифт встал в предусмотренное отверстие.
- Кроме того, следует проконтролировать, чтобы шток 1, рис. 12.24, примерно на 100 мм выступал из механизма натяжения. Благодаря этому будет обеспечены центрирование промежуточной детали при монтаже и более легкая установка монтажного инструмента на раму ходовой части.
- Необходимо очистить механизм натяжения от ржавчины и покрыть подходящим антикоррозийным средством.

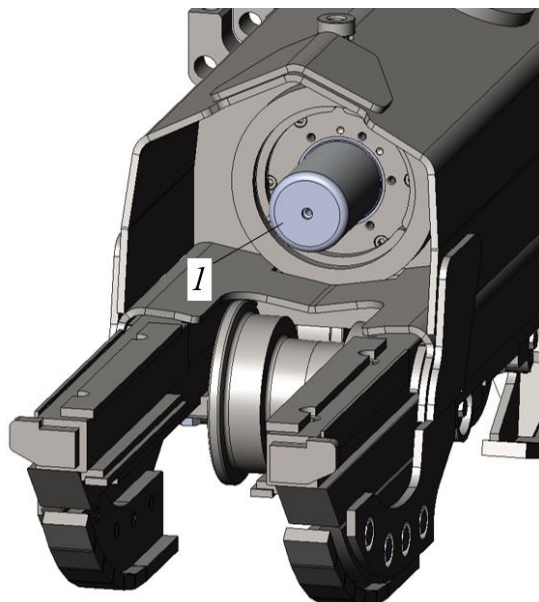


Рисунок 12.24. Установка механизма натяжения

1 – шток

► Произвести монтаж пружины и натяжного механизма:

Монтаж пружины и натяжного механизма

- Вставить пружину в раму ходовой части, используя подходящий вспомогательный инструмент.
- Отцентрировать механизм натяжения относительно пружины, используя подходящий вспомогательный инструмент.
- Вставить механизм натяжения с пружиной до упора в раму ходовой части.
- ▷ Если механизм натяжения установлен в раме ходовой части с выравниванием посредством пружины, то можно исключить возможное заклинивания механизма натяжения в раме ходовой части.

Позиционирование ходовой части справа и ходовой части слева

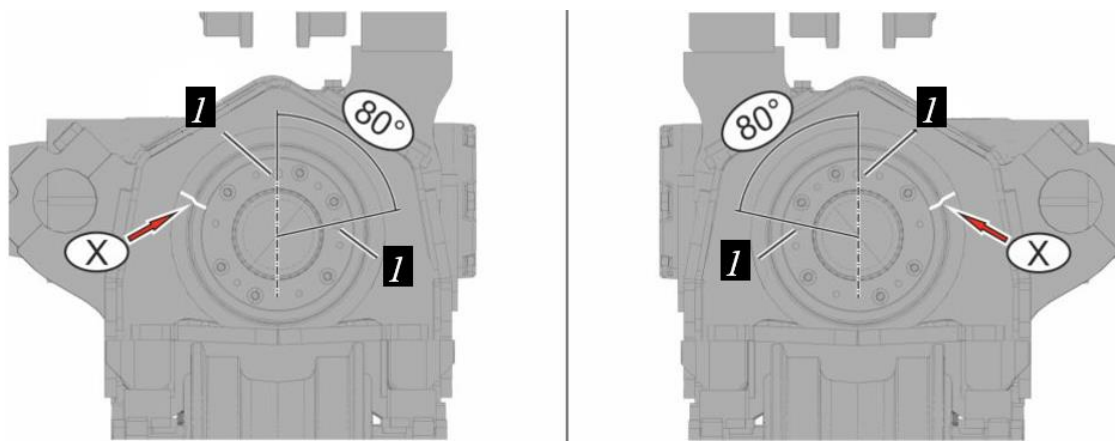


Рисунок 12.25. Позиционирование ходовой части справа и ходовой части слева

1 – установочное отверстие; X – метка

**УКАЗАНИЕ**

Механизм натяжения нельзя перемещать в установленном положении!

► Поэтому, механизм натяжения необходимо точно спозиционировать перед монтажом, в противном случае невозможно будет смонтировать пресс-масленку и ограничитель от проворачивания.

- Установить механизм натяжения по установочным отверстиям согласно рис. выше.

**УКАЗАНИЕ**

► Механизм натяжения слева должен быть установлен установочным отверстием 1 вертикально относительно центра штока, второе установочное отверстие 1 должно быть смещено на 80° вправо, рис. 12.25.

► Механизм натяжения справа должен быть установлен установочным отверстием 1 вертикально относительно центра штока, второе установочное отверстие 1 должно быть смещено на 80° влево, рис. 12.25.

Метка Х, поставленная при демонтаже, служит дополнительной ориентировкой. Вследствие позиционирования при монтаже она может незначительно сместиться.

**УКАЗАНИЕ**

В процессе запрессовки механизма натяжения с пружиной возможно его проворачивание вокруг своей оси, которое может привести к изменению положения!

► Необходимо заново выполнить процедуру установку положения механизма натяжения.

- Скомпоновать набор монтажных инструментов с компонентами гидравлической системы (описанные для процесса демонтажа, см. п. 12.3.1) и правильно смонтировать на раму ходовой части.

**УКАЗАНИЕ**

Для обеспечения исправной работы монтажного приспособления:

► Смонтировать приспособление по центру на раму ходовой части и выровнять по горизонтали на высоте штока с помощью винтов с шестигранной головкой.

- Приспособление установлено правильно.
- Произвести запрессовку механизма натяжения:

Запрессовка механизма натяжения



ОПАСНОСТЬ!

Опасность серьезных травм или опасность защемления!

Из-за скачков давления категорически запрещается выполнять работы на ходовой части в процессе увеличения давления!

► Проследить за тем, чтобы после увеличения давления разгрузочный клапан X на гидравлическом насосе 7, рис. 12.26, всегда был закрыт.

- Задействовать гидравлический насос 7, рис. 12.26.
- Механизм натяжения 2 и пружина 1 перемещаются обратно (внутрь тележки), рис. 12.26.

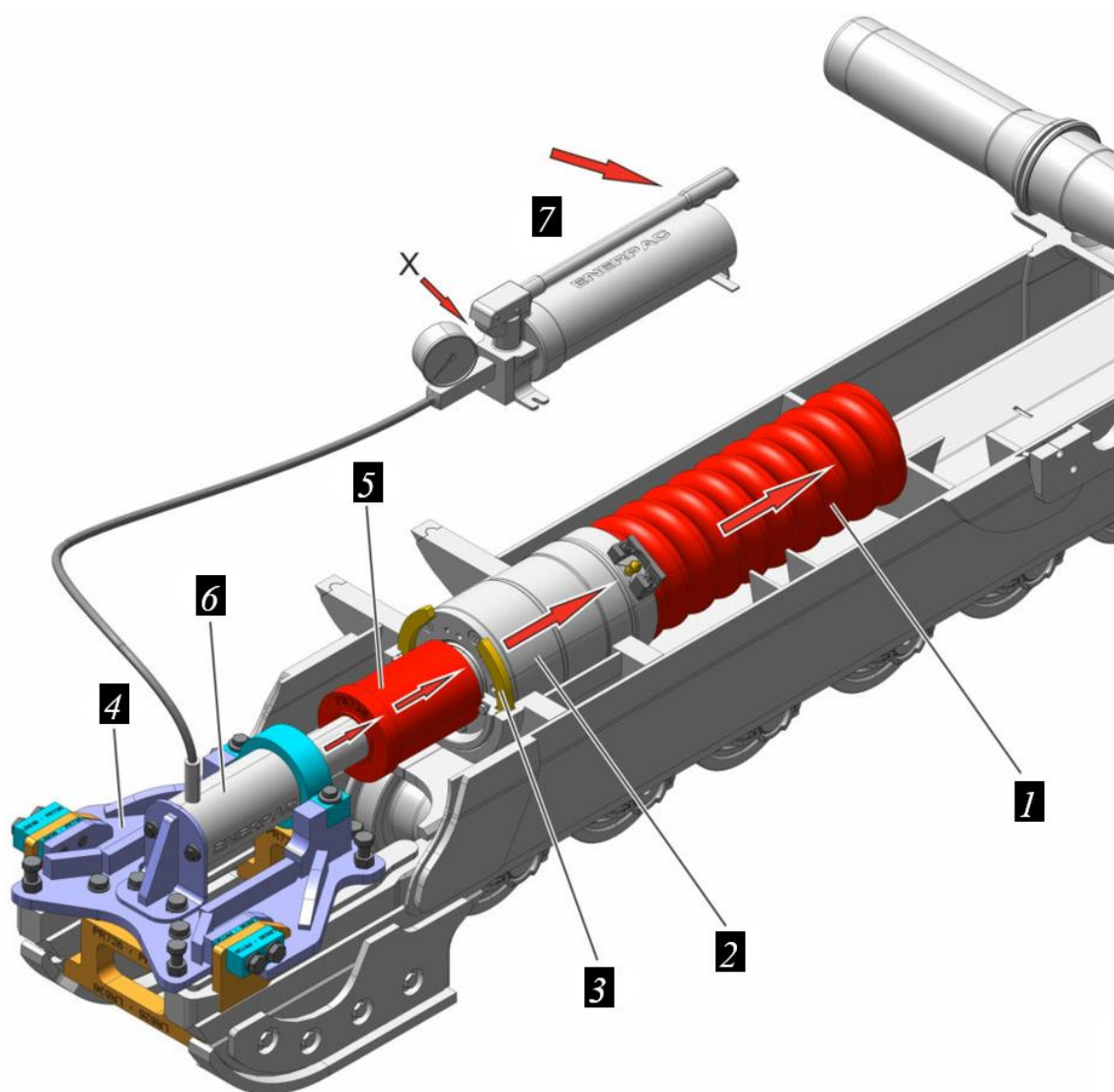


Рисунок 12.26. Запрессовка механизма натяжения

1 – пружина; 2 – механизм натяжения; 3 – фиксаторы; 4 – набор монтажных инструментов;
5 – промежуточная деталь; 6 – гидравлический цилиндр; 7 – гидравлический насос;
X – разгрузочный клапан

- ▶ Задействовать гидравлический насос, пока расстояние между рамой ходовой части и механизмом натяжения 2 будет достаточно для монтажа трех фиксаторов 3, рис. 12.26.
- ▶ Установить фиксаторы 3, рис. 12.26, надлежащим образом.
- ▶ После установки фиксаторов 3 медленно снизить давление на гидравлическом насосе 7 путем задействования разгрузочного клапана X, рис. 12.26.
- ▶ Как только механизм натяжения 2 и пружина 1, рис. 12.26, будут предварительно зафиксированы, демонтировать промежуточную деталь и монтажное приспособление.

Удаление воздуха из механизма натяжения

- ▶ открыть или выкрутить пресс-масленку.
- ▶ Вставить шток 1 в гильзу настолько, пока из пресс-масленки не начнет вытекать смазка без воздушных включений, 12.27.
- ▶ За счет этого происходит удаление воздуха из механизма натяжения.
- ▶ Смонтировать пресс-масленку 3 и ограничитель 2 от проворачивания, рис. 12.27.

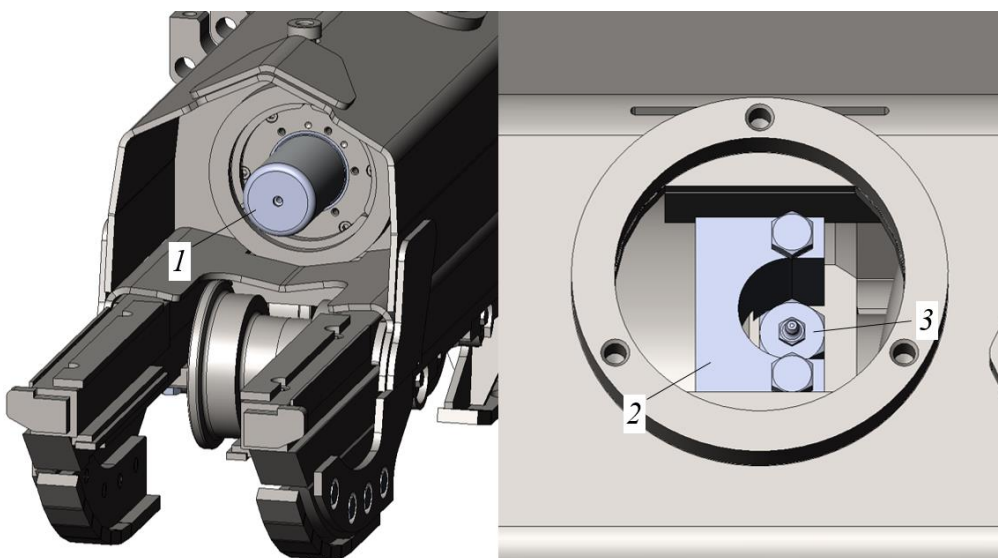


Рисунок 12.27. Удаление воздуха из механизма натяжения и установка ограничителя
1 – шток натяжителя; 2 – ограничитель; 3 – пресс-масленка

Монтаж крышки и направляющего колеса

Для монтажа направляющего колеса потребуется пригодное грузоподъемное оборудование. Конструкционная масса направляющего колеса составляет порядка 195 кг.

- ▶ Смонтировать крышку 1 с помощью крепежных болтов с шайбами 2, рис. 12.28.
- ▶ Смонтировать направляющее колесо, используя подходящие вспомогательные средства (подъемное устройство).

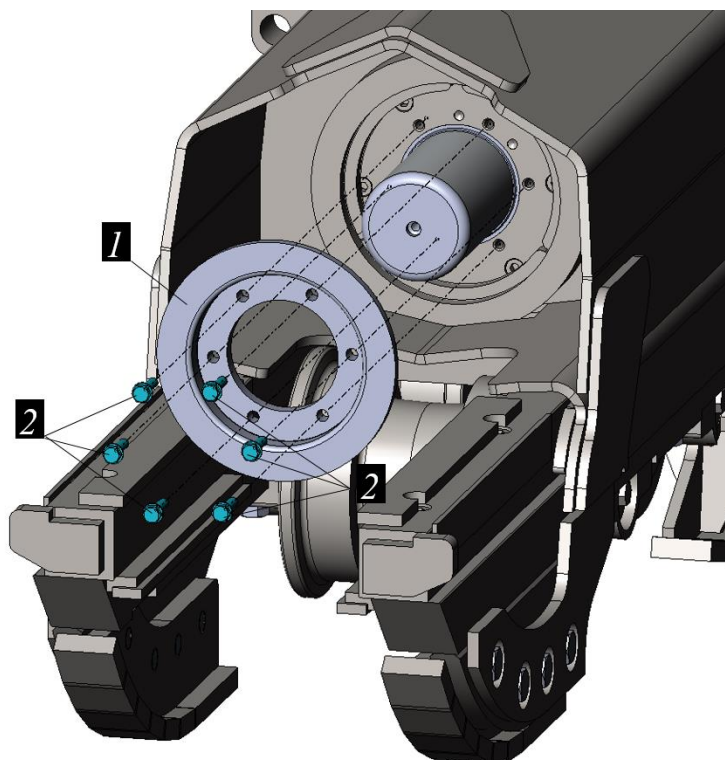


Рисунок 12.28. Монтаж крышки

1 – крышка; 2 – крепежный болт с шайбой

► Произвести монтаж гусеницы:

Монтаж гусеницы

Для того, чтобы гусеничная цепь не застревала между элементами тележки и не провисала в момент соединения полузвеньев установите подходящие по форме и размеру бруски, например, деревянные, см. рис. 12.29.

- Вращая звездочку редуктора свести концы полузвеньев гусеницы вместе. После соединения («застегивания») полузвеньев проконтролировать соосность отверстий.

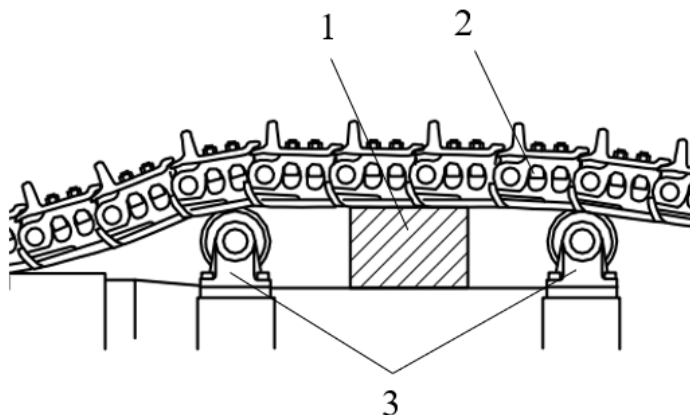


Рисунок 12.29. Процесс установки гусеницы на тележку

1 – брусок; 2 – гусеничная цепь; 3 – элементы тележки

- Надеть башмак 2, наживить крепежные болты 1, рис. 12.16.
- Затяжку болтов производить моментом 500-700 Н·м согласно схемы, представленной на рис. 12.30.

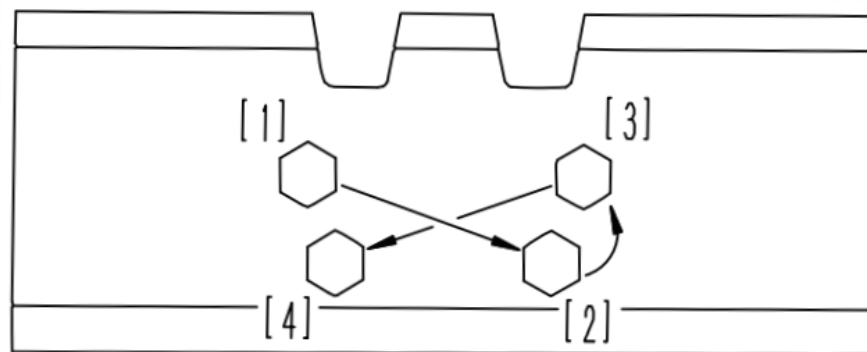


Рисунок 12.30. Схема затяжки крепежных болтов

- Натянуть гусеницу.

12.3.3 Натяжение гусеницы

Исполнение 1

- Открутить два винта крепления крышки поз. 2, рис. 12.31.
- Извлечь винты 2 и снять крышку 1.

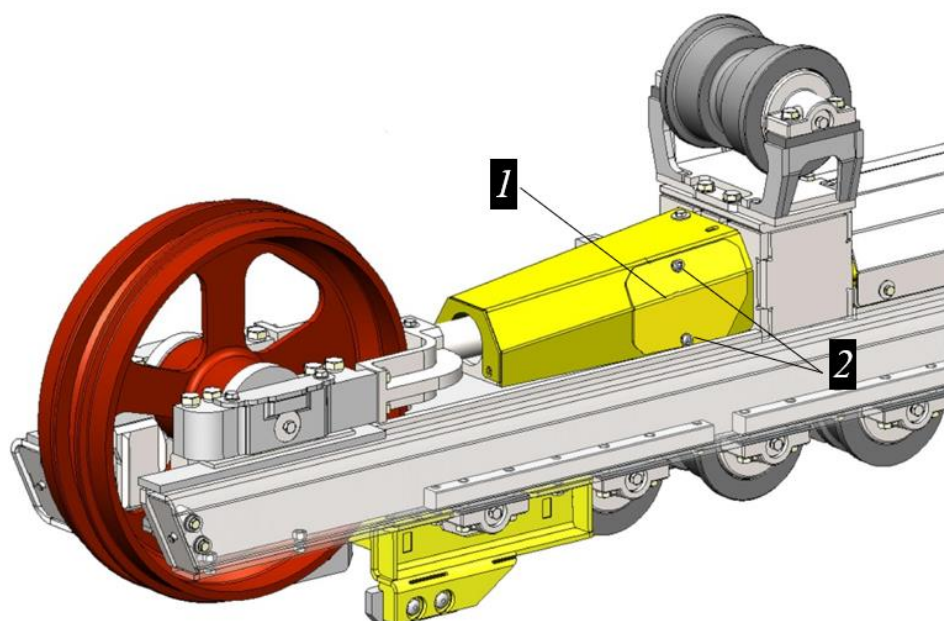


Рисунок 12.31. Крышка на раме гусеничной тележки

1 – защитная крышка; 2 – винт

- Снять пылезащитный колпачок 1 с пресс-масленки 2, рис. 12.32.

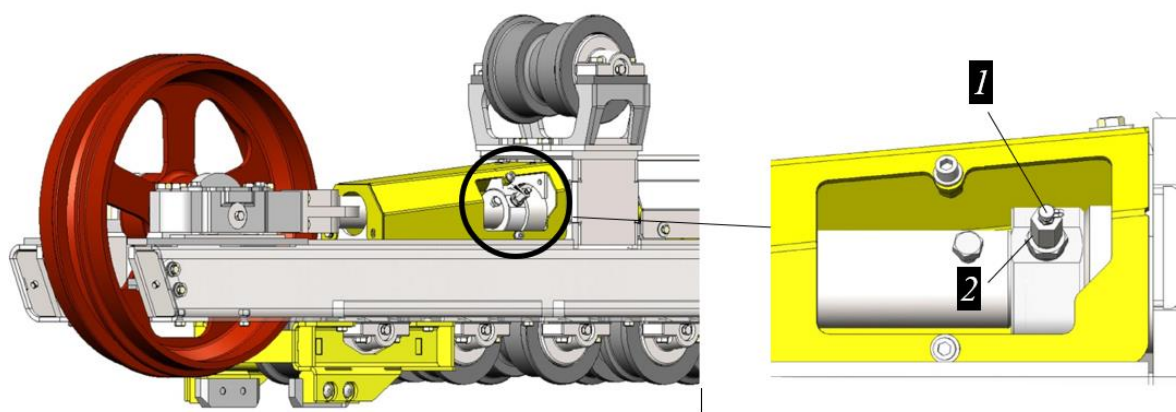


Рисунок 12.32. Место расположения пресс-маслёнки для натяжения гусеницы
1 – пылезащитный колпачок; 2 – пресс-масленка

Исполнение 2

- ▶ Открутить три болта 1 крепления крышки, рис. 12.33.
- ▶ Извлечь болты 1 и снять крышку 2.

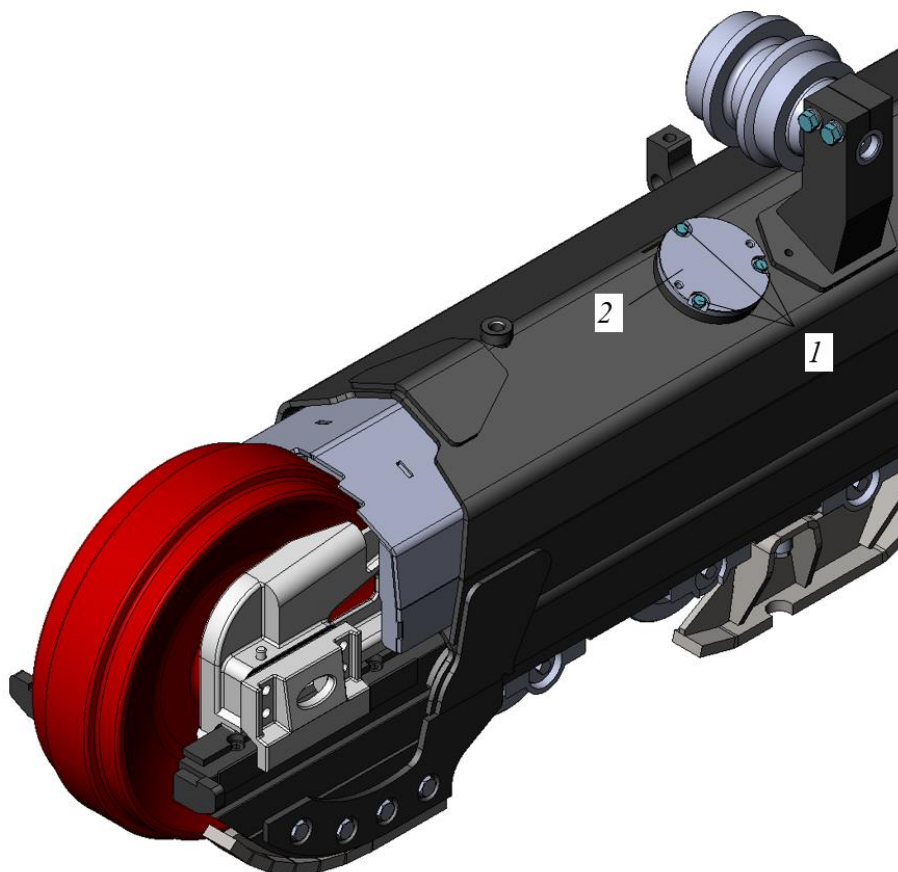


Рисунок 12.33. Демонтаж крышки на раме гусеничной тележки
1 – болты крепления крышки; 2 – защитная крышка

Натяжение гусениц происходит за счет перемещения поршня при заполнении внутренней полости натяжителя консистентной смазкой через пресс-масленку 2, рис. 12.32 для **исполнения 1** и рис. 12.34 для **исполнения 2**, рычажно-плунжерным шприцем.

Для натяжения гусеницы необходимо добавить консистентную смазку (см. п. 3.2.1 **Заправляемые смазочные материалы**) в гидравлический механизм натяжения с помощью рычажно-плунжерного шприца.

- ▶ Предварительно вывернуть пресс-масленку 2, рис. 12.32 и рис. 12.34 на 1-2 оборота.



ОСТОРОЖНО!

Для исключения возможных травмоопасных ситуаций запрещается при ослаблении гусеницы полностью выворачивать пресс-масленку 2, рис. 12.32 и рис. 12.34, так как при этом может произойти срыв резьбы клапана и выброс смазки под большим давлением.

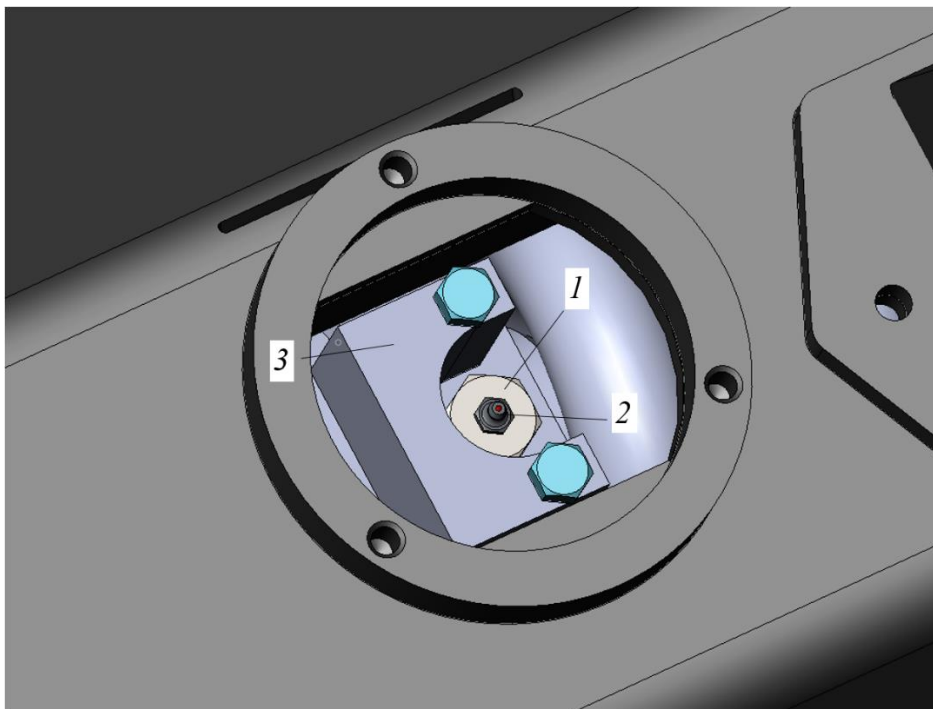


Рисунок 12.34. Место расположения пресс-маслёнки для натяжения гусеницы

1 – клапан натяжителя; 2 – пресс-масленка; 3 - ограничитель

- ▶ Ввернуть резьбовой частью удлинитель рычажно-плунжерного шприца в пресс-масленку 2, рис. 12.32 и рис. 12.34.
- ▶ Произвести закачку смазки в полость механизма натяжения, до тех пор, пока из-под пресс-масленки через резьбу не начнет выходить смазка (для удаления воздуха из системы).
- ▶ Завернуть пресс-масленку до упора и продолжить закачку смазки, до необходимого натяжения гусеницы.
- ▶ Проверить натяжение гусеницы.

Для этого необходимо:

- ▶ Разместите измерительную линейку на гусенице между натяжным колесом и краем (ближайшем) поддерживающим катком см. рис. 12.35.

- Измерить провисание гусеницы на свободном участке цепи между нижней кромкой измерительной линейки и грунтозацепом звена, см. рис. 12.35.

Гусеница отрегулирована правильно, если величина провисания составляет 20 – 50 мм. Повторно проверить величину натяжения гусеницы после движения бульдозера «назад-перед» (обязательно условие – остановка после движения вперед). В случае, если измеренная величина провисания выходит за допустимый диапазон произвести повторную регулировку натяжения гусеницы.

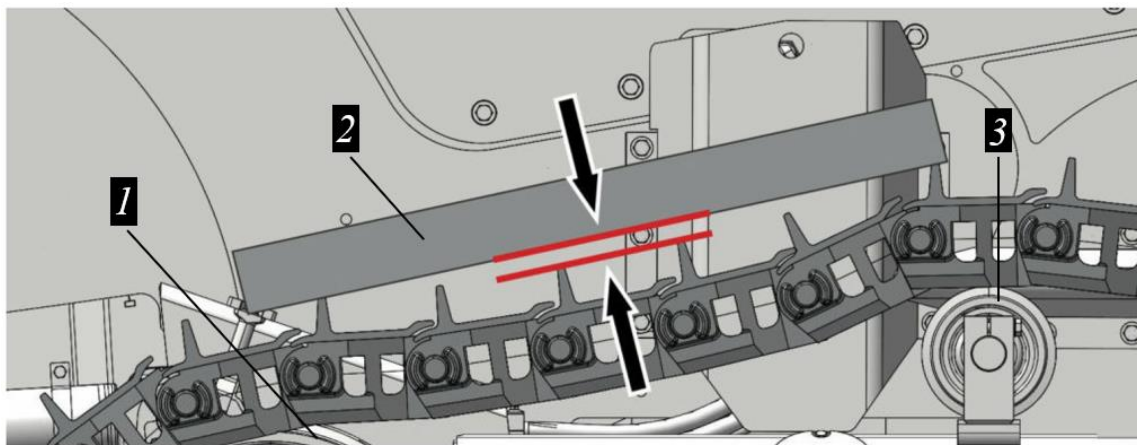


Рисунок 12.35. Проверка натяжения гусеницы

1 – натяжное колесо; 2 – измерительная линейка; 3 – крайний (ближайший) поддерживающий каток

- Закрывать пресс-масленку 2 пылезащитным колпачком рис. 12.32 и рис. 12.34.
- Установить защитную крышку 1, завернуть крепежные винты 2, рис. 12.31
Исполнение 1 и защитную крышку 2, завернуть крепежные винты 1, рис. 12.33
Исполнение 2 соответственно.

12.4 Механизм сдавливания

Конструкция (актуальна для моделей D9-12 с рамой тележки Исполнение 1)

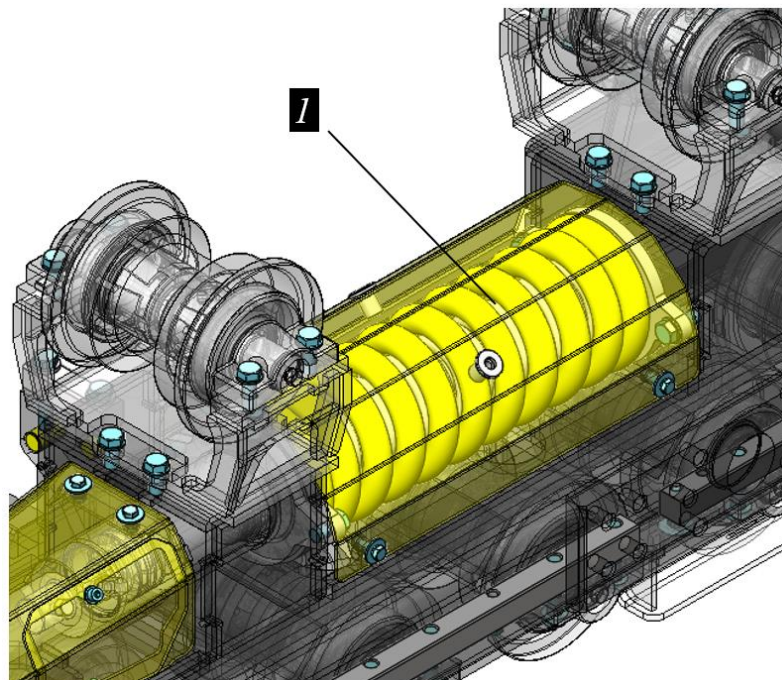


Рисунок 12.36. Механизм сдавливания (место расположения на тележке)

1 – механизм сдавливания

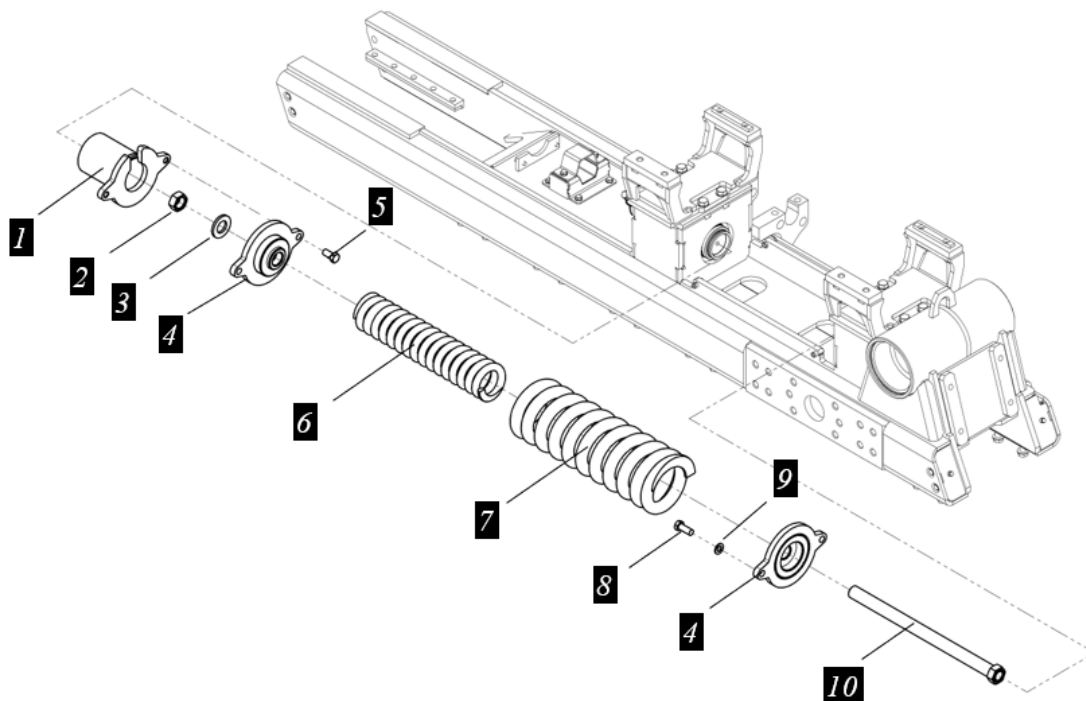


Рисунок 12.37. Механизм сдавливания (в разнесенном виде)

1 – фланец; 2 – гайка; 3 – шайба; 4 – фланец; 5 – болт; 6 – пружина внутренняя; 7 – пружина наружная; 8 – болт; 9 – шайба; 10 – стержень

12.4.1 Демонтаж механизма сдавания

Убедитесь в том, что соблюдены следующие требования:

- ☐ Машина находится в положении техобслуживания и размещена на ровной, по возможности горизонтальной площадке.
- ☐ Двигатель заглушен.

► Демонтируйте механизм натяжения. Последовательность действий по демонтажу см. п. 12.3.1 Демонтаж механизма натяжения.

► Выкрутить крепежные болты кожуха 1 снять кожух 2, рис. 12.38.

Для удобства снятия кожуха с рамы тележки в крышку вварены бонки 3. Ввернуть рым-болты и с использование подъемных сооружений снять крышку.

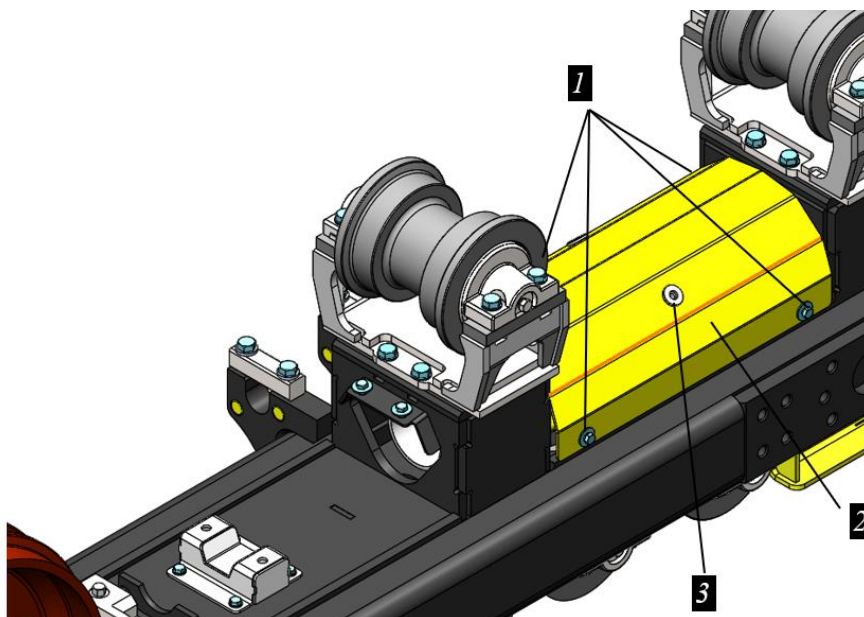


Рисунок 12.38. Процедура демонтажа кожуха механизма сдавания

1 – крепежные болты кожуха механизма сдавания; 2 – кожух механизма сдавания; 3 – бонка

- Закручивая гайку 2 сжать пружины механизма сдавания, рис. 12.39. Сжатие пружин производить до тех пор, пока между фланцем 3 и рамой тележки не образуется гарантированный зазор.
- Выкрутить 4 крепежных болта 1 механизма сдавания, рис. 12.39.
- Извлечь механизм сдавания из рамы тележки.



ОСТОРОЖНО!

Конструкционная масса механизма сдавания чуть больше 100 килограмм.

При извлечении из рамы тележки соблюдать бдительность и аккуратность!

- Использовать подходящее грузоподъемное оборудование.

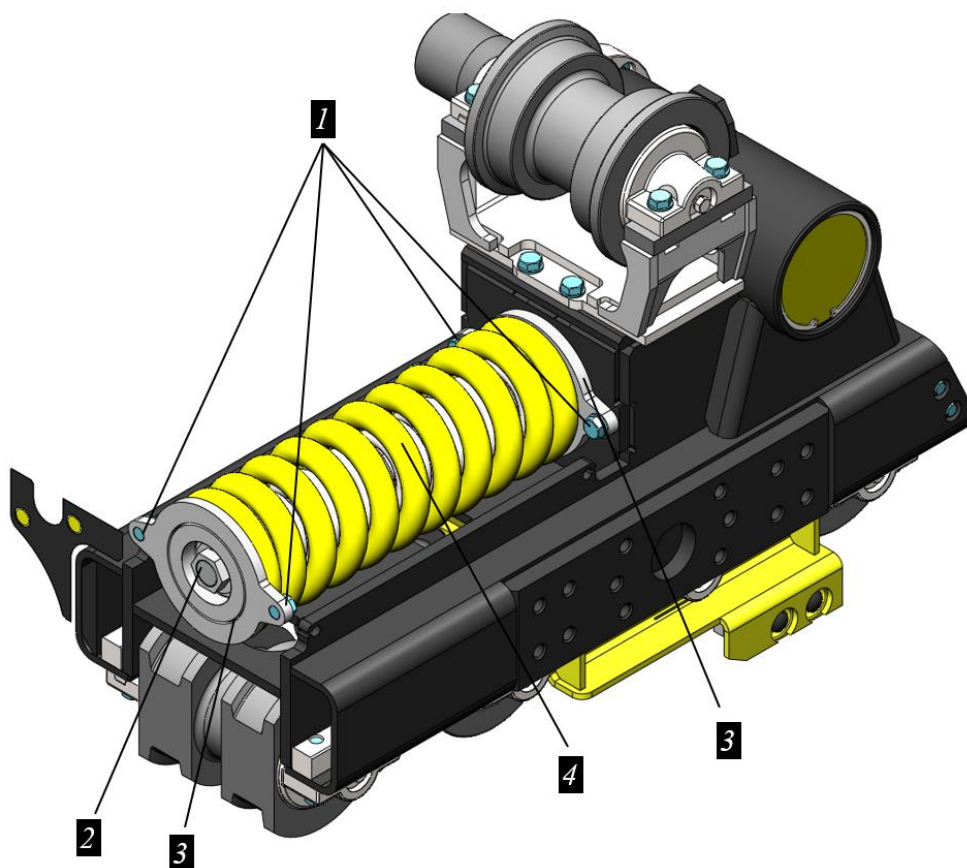


Рисунок 12.39. Процедура демонтажа механизма сдавания

1 крепежные болты механизма сдавания; 2 – гайка для сжатия/ослабления пружин;
3 – фланцы; 4 – механизм сдавания

12.4.2 Монтаж механизма сдавания

Монтаж механизма сдавания производить в обратной последовательности демонтажа см. п. 12.4.1.

- ▶ Установить механизм сдавания 4 в раму тележки, рис. 12.39.
- ▶ Вкрутить 4 крепежных болта 1 механизма сдавания, рис. 12.39.
- ▶ Раскрутить гайку 2, разжать пружины механизма сдавания, рис. 12.39.
- ▶ Установить кожух механизма сдавания 2 на раму тележки, закрепить кожух болтами 1, рис. 12.38.
- ▶ Установить в раму тележки механизм натяжения 5, рис. 12.40.
- ▶ Установить проставку 4, зафиксировав ее на вилке натяжного колеса и механизме натяжения стопорами 2, рис. 12.40.
- ▶ Установить крышку 3 и зафиксировать ее на кронштейне болтами.
- ▶ Установить кожух механизма натяжения 3 на раму тележки, закрепить кожух болтами 1 и 2 соответственно, см. рис. 12.41.
- ▶ Произвести натяжение гусеницы.

Процедура натяжения подробно описана п. 12.3.2 Монтаж механизма натяжения.

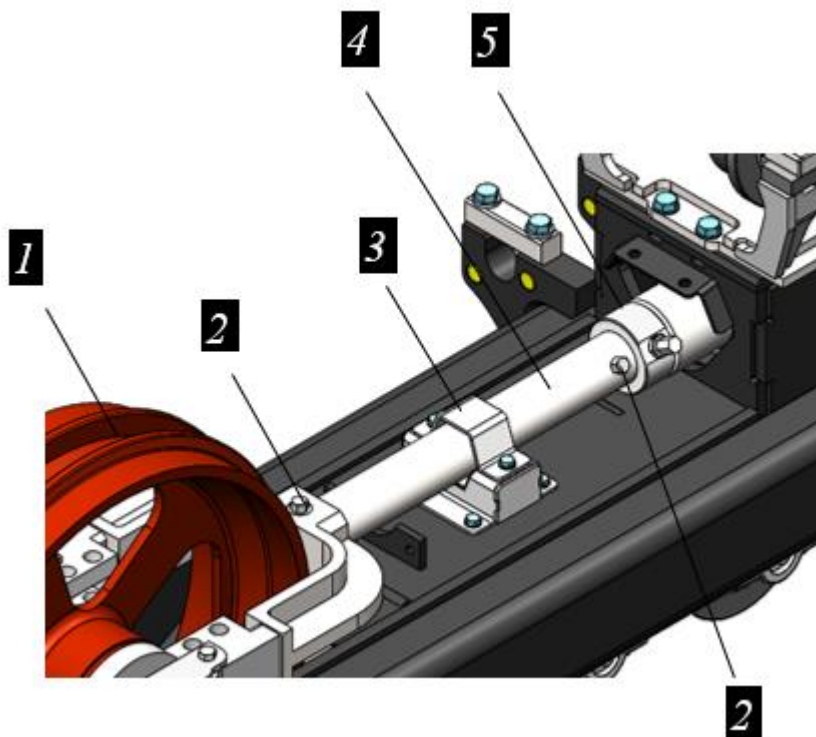


Рисунок 12.40. Процедура монтажа механизма натяжения на раму тележки

1 – натяжное колесо; 2 – стопора; 3 – крышка кронштейна; 4 – проставка; 5 – механизм натяжения

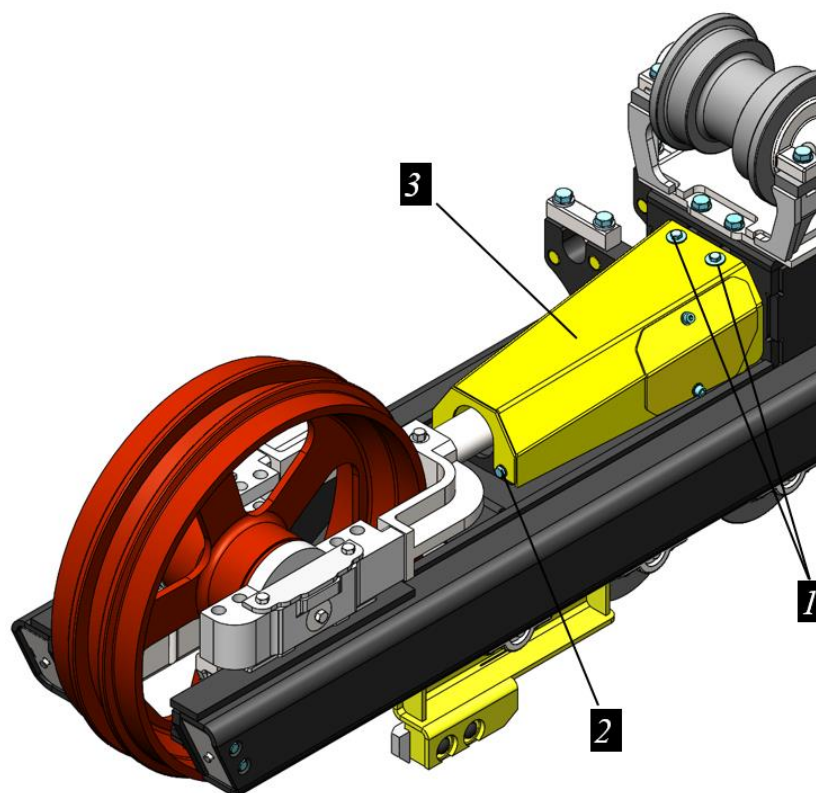


Рисунок 12.41. Процедура монтажа кожуха механизма натяжения

1 и 2 – крепежные болты кожуха механизма натяжения; 3 – кожух механизма натяжения

12.5 Опорный каток

Конструкция (актуально для моделей D10 и D12 с рамой тележки
Исполнение 1. На D9 используется аналогичная тележка с 6 опорными
катками)

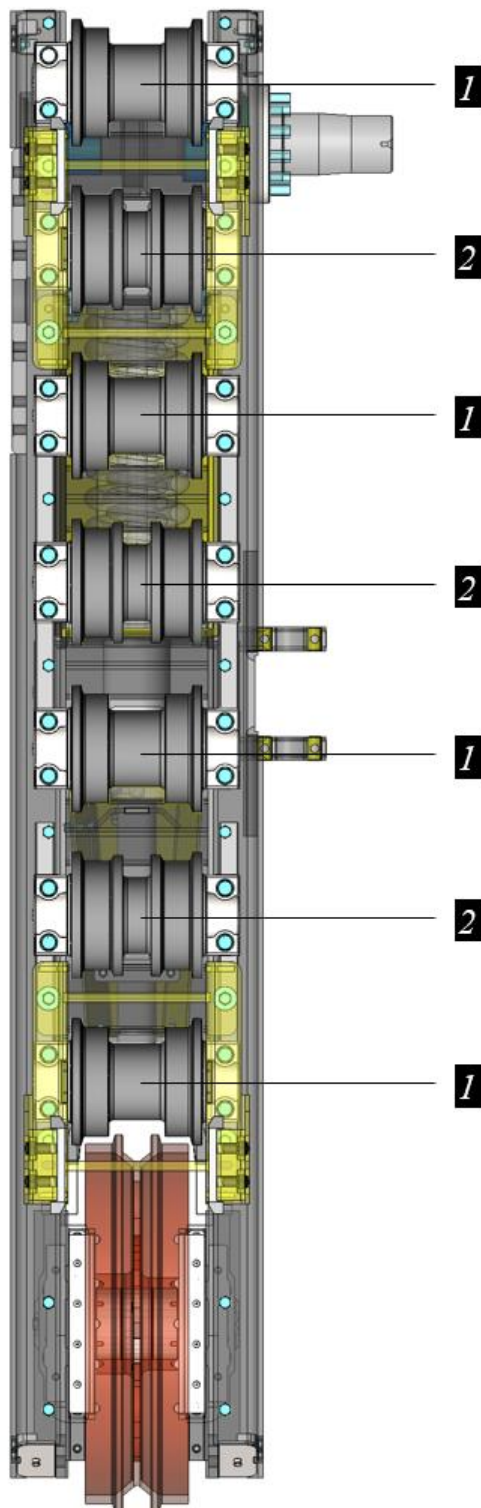


Рисунок 12.42. Опорные катки

1 – опорный однобортный каток; 2 – опорный двубортный каток

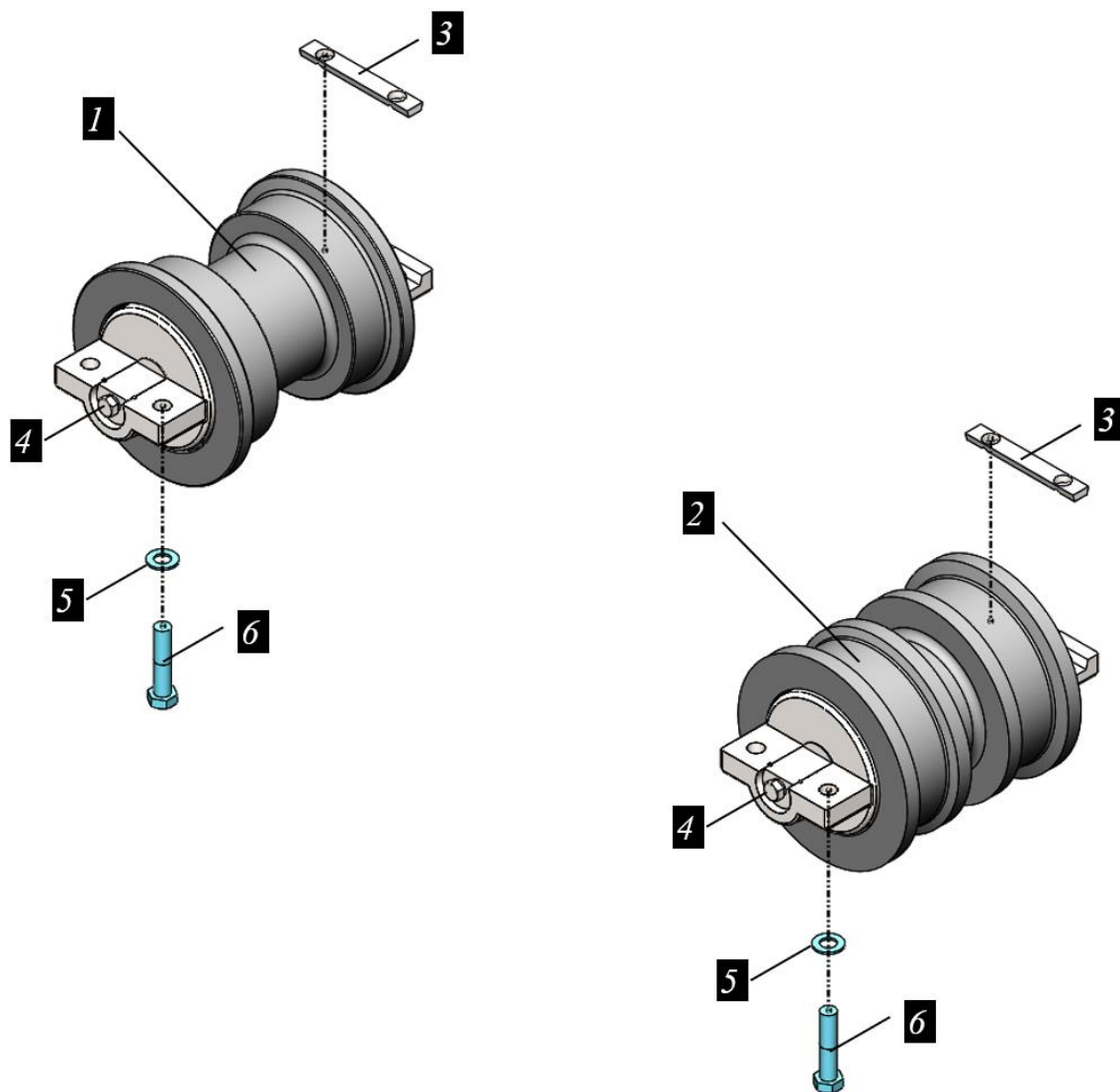


Рисунок 12.43. Опорные катки

1 – опорный однобортный каток; 2 – опорный двубортный каток; 3 – сухарь (один на один каток); 4 – наливная пробка для заправки катка смазкой; 5 – шайба; 6 – болт

Каток на заводе-изготовителе заправлен трансмиссионным маслом ТСП-10 по ГОСТ 23652 в объеме от 300 до 350 см³. В процессе эксплуатации не допускается течи масла из-под опорных крышек.

Разборка катков в период гарантийного срока запрещается!

Монтаж и демонтаж опорных катков производить с помощью подъемно-транспортных механизмов, масса однобортного 77,5 кг, масса двубортного 84,5 кг.

Справочные размеры для дефектовки катков см. п. 3.4.9.2 Проверка натяжных колес, опорных и поддерживающих катков на герметичность.

12.6 Поддерживающий каток

Конструкция (актуально для моделей D9-12 с рамой тележки Исполнение 1)

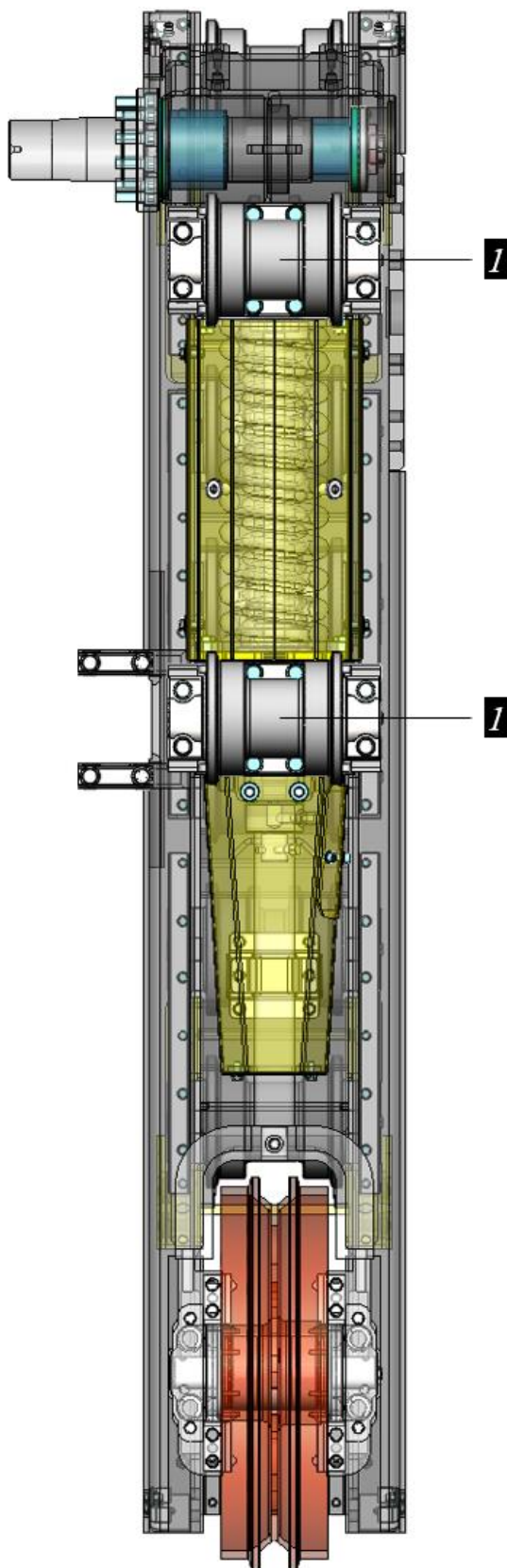


Рисунок 12.44. Поддерживающие катки

1 – поддерживающий однобортный каток

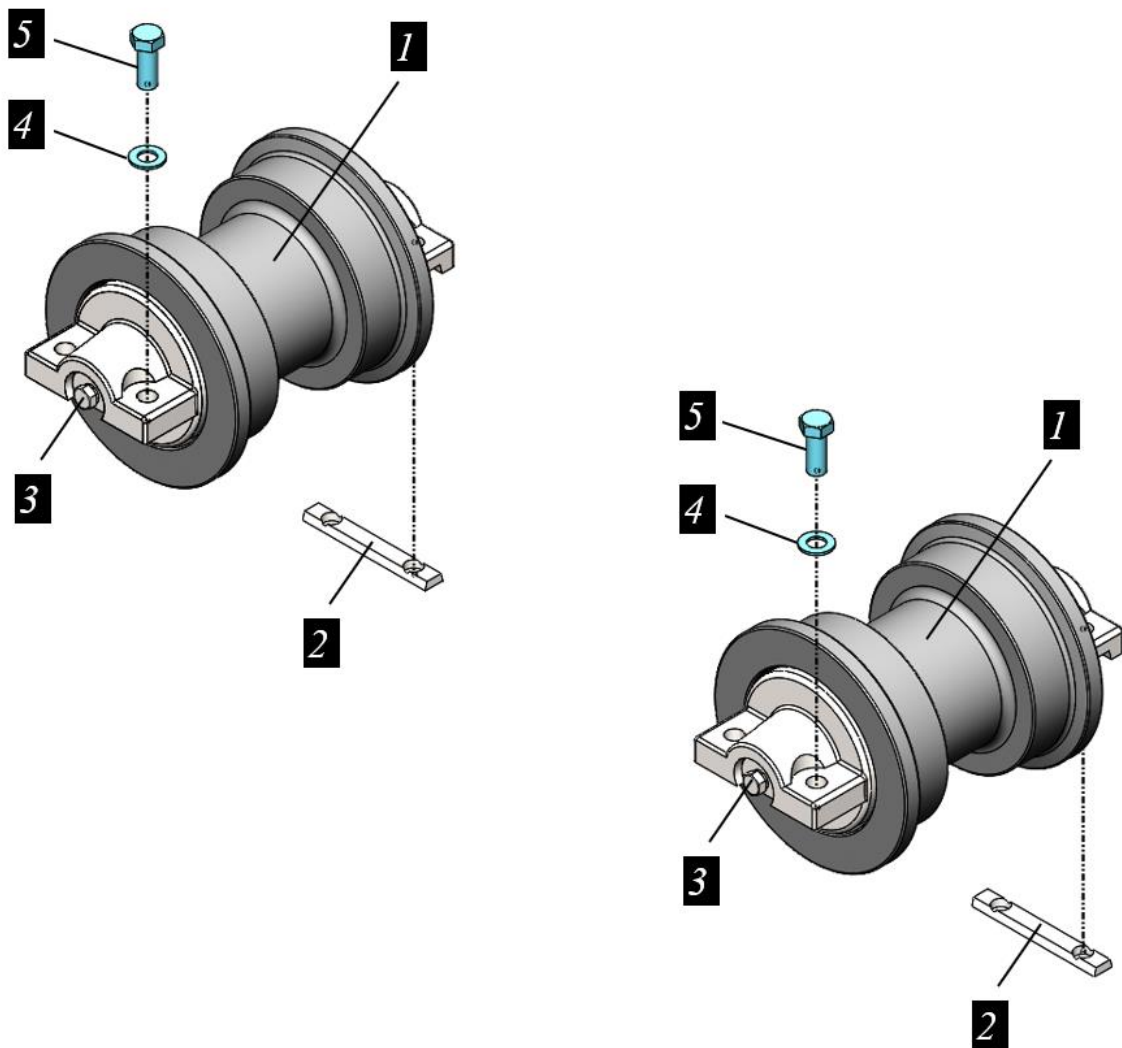


Рисунок 12.45. Поддерживающие катки

1 – поддерживающий однобортный каток; 2 – сухарь (один на один каток); 3 – наливная пробка для заправки катка смазкой; 4 – шайба; 5 – болт

Каток на заводе-изготовителе заправлен трансмиссионным маслом ТСП-10 по ГОСТ 23652 в объеме от 300 до 350 см³. В процессе эксплуатации не допускается течи масла из-под опорных крышек.

Разборка катков в период гарантийного срока запрещается!

Монтаж и демонтаж поддерживающих катков производить с помощью подъемно-транспортных механизмов, масса однобортного поддерживающего катка 77,5 кг.

Справочные размеры для дефектовки катков см. п. 3.4.9.2 Проверка натяжных колес, опорных и поддерживающих катков на герметичность.

12.7 РАБОТА, ИЗНОС И ОЦЕНКА

12.7.1 Работа

Принцип функционирования

При движении зубья ведущего колеса захватывают втулки звеньев цепи (гусеницы) и тянут их. При этом боковая поверхность надвигающегося зуба перемещается с трением по поверхности наружной стенки втулки, из-за чего обе поверхности изнашиваются. Поскольку относительное движение при движении назад больше, то износ в этой области также больше.

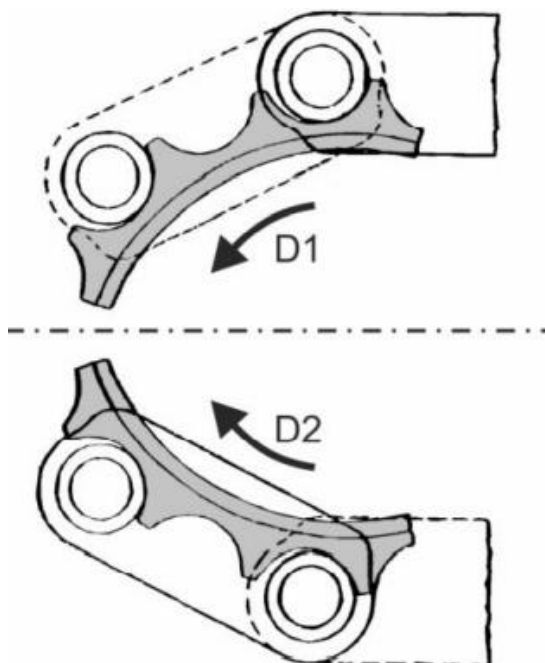


Рисунок 12.46. Схема износа

D1 – движение задним ходом; D 2 – движение передним ходом

Гусеница из-за передачи усилия на основание и из-за её собственного веса всегда в верхней области натянута. Поэтому валики цепи (гусеницы) и втулки соприкасаются всегда в одних и тех же местах. Возникающий износ на наружной стороне этих валиков и на внутренней стороне втулок увеличивает шаг цепи (гусеницы) равный расстоянию от центра валика одного звена до центра валика следующего звена.

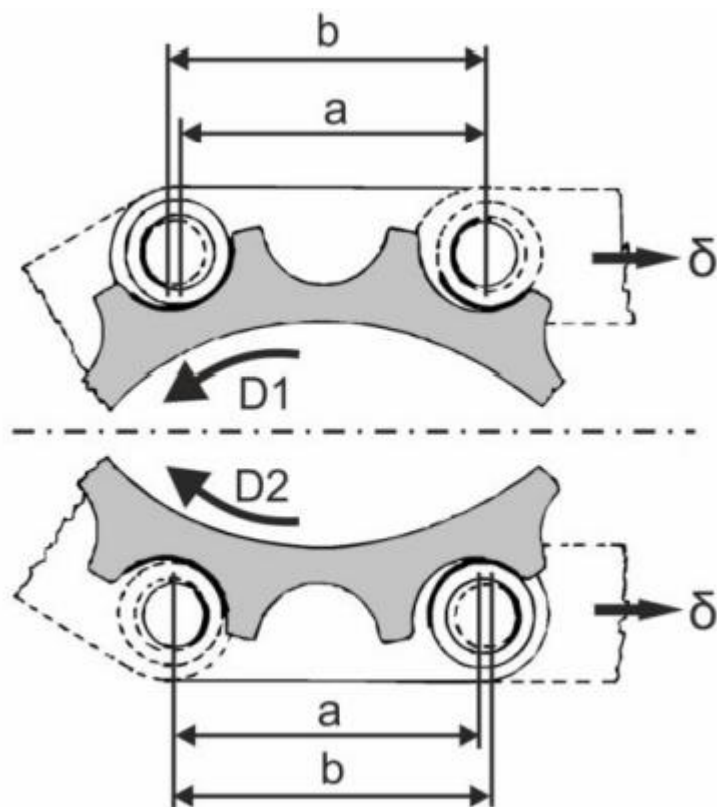


Рисунок 12.47. Шаг после износа

a – первоначальный шаг; b – шаг после износа; D1 – движение задним ходом; D2 – движение передним ходом

Износ деталей ведёт к появлению несовпадения шага цепи (гусеницы) и шага зубчатого колеса. Вершина зуба приводного колеса упирается во втулку, что сильно увеличивает износ.



Рисунок 12.48. Положение валика и втулки в сегменте зубчатого колеса

Если выпрессовать части гусеницы и повернуть валики и втулки относительно их продольной оси на 180° , то после запрессовки при движении начнут контактировать ещё неизношенные поверхности валиков и втулок; срок службы этих частей будет увеличен. Исходным условием является, то, что приводное (зубчатое) колесо должно быть заменено или оно должно быть малоизношенным. Движущая цепь (гусеница) передаёт своё движение через звенья гусеницы на опорные и поддерживающие ролики и на натяжное (направляющее) колесо. Поскольку передача усилия происходит через касание и трение, то на этих частях также возникает соответствующий износ на контактных поверхностях.

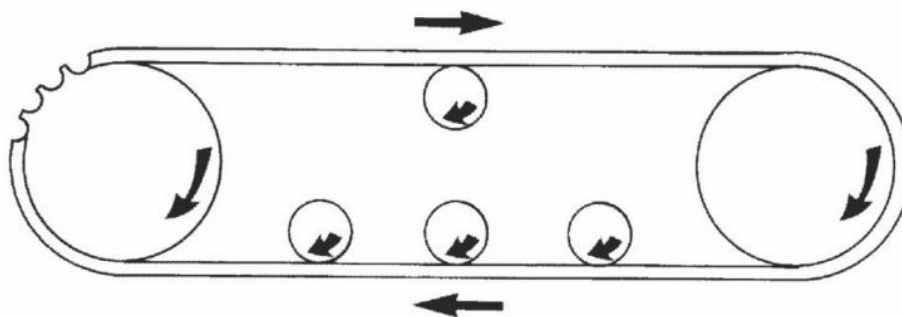


Рисунок 12.49. Схема движения компонентов ходовой части тележки

Схожий процесс идёт также между траками и грунтом.

Таким образом, элементы ходовой части тележки подвергается нормальному износу, на который влияют три главных фактора:

- Несущая способность основания (грунта);
- Вид использования и режим движения;
- Техническое обслуживание.

12.7.2 Износ

Несущая способность грунта

Принципиально важно, что состав грунта - например, доля кварца, обладающего сильным абразивным действием, - существенно влияет на износ ходовой. В большинстве случаев, это может быть определено только при анализе используемого грунта.

Почти такое же значение на износ оказывает характер грунта.

Влажный липкий грунт

Материал, например, глина и ему подобные, хорошо прилипает, что ведёт к его сильному накоплению на деталях и узлах ходовой. Материал, собирающийся на зубьях приводных колёс и на втулках цепей (гусениц), вызывает нарушения шага и сильный износ этих компонентов, например, преждевременный износ вершин зубьев. Материал, затвердевший в раме ходовой тележки, ведёт к останову опорных и поддерживающих катков, а также натяжных колёс.

Своевременно производите чистку элементов ходовой части

На влажном липком грунте нельзя применять защиту, т.к. она способствует накоплению материала и его затвердеванию. Если элементы защиты требуется из-за особых условий использования машины, например, движение по крутым склонам, то следует применять только короткие центральные направляющие для цепей (гусениц).

Каменистый грунт

Твёрдая неровная поверхность даёт тракам плохие сцепные свойства. Это приводит к проскальзыванию и внезапному схватыванию рёбер траков с грунтом, а также к точечным нагрузкам в зоне опорной поверхности. Чрезвычайно заметные следы воздействия такого грунта остаются на траках. Траки и рёбра на таких грунтах изнашиваются очень быстро, кроме того, на них действуют высокие изгибающие нагрузки. Также все другие части ходового механизма испытывают сильные удары и нагрузки. Всё это ведёт к развитию усталостных трещин, особенно у звеньев гусеницы. Поверхностные трещины обычно не представляют опасности и не снижают срок службы гусениц! Траки при таких условиях эксплуатации должны быть максимально узкими. Из-за опасности изгиба и/или разрушения - их следует своевременно восстанавливать (= наваривание рёбер) или заменять. Кроме того, следует в обязательном порядке использовать устройства защиты катков, чтобы предотвратить повреждение или заклинивание частей ходовой из-за попавшего сбоку материала.

Песчаный грунт

Сильное абразивное действие песка сокращает срок службы всех элементов ходовой. Особенно сильно он влияет на втулки и валики. При длительном использовании машины на песчаном грунте рекомендуется применять шарниры цепей с жидкой смазкой. У таких цепей износ на шарнирных участках чрезвычайно мал. Наличие наружного износа втулок заставляет рассматривать возможность «переворачивания».

Влажность грунта

Влага в грунте повышает его абразивное действие.

Сухой грунт, имеющий умеренные абразивные свойства, при добавлении в него воды становится сильным абразивом. Износ ходовой части машин, работающих непосредственно в русле реки, как правило, намного превышает износ машин, работающих с тем же сухим грунтом. Это означает, что наличие влаги в грунте может влиять на износ ходового механизма.

Вид использования и режим движения

Ходовая часть машины рассчитана на меняющиеся условия работы. Если преобладает какой-то определённый вид условий, то износ отдельных частей ходовой может происходить быстрее.

Механизмы,двигающиеся постоянно на высокой скорости, изнашиваются быстрее в расчёте на час работы, чем медленно работающие механизмы; однако, чем быстрее и манёвреннее машина, тем выше её производительность. Без точного знания условий применения, режима движения и получаемой производительности, а также соответствующих значений для сравнения невозможно сделать обоснованное заключение о качестве деталей и узлов ходовой части.

Планировка грунта, перемещение, погрузка, рыхление

Планировка грунта, перемещение, погрузка, рыхление в нормальных условиях эксплуатации при правильном режиме движения оказывают сравнительно равномерный износ ходовой. У катков наибольшая нагрузка приходится на последние. Чтобы скомпенсировать это влияние, катки можно менять местами (от центра к краю). При особых характеристиках грунта главный износ может приходиться на переднюю или заднюю часть. Наибольшая нагрузка, как правило, возникает при работе в режиме отрыва, при этом особенно сильно возрастает износ траков (работа с каменистым грунтом).

Работа поперёк склона

При движении машины поперёк склона цепи (гусеницы) из-за наклонного положения контактируют боковыми поверхностями. Такой контакт вызывает повышенный износ ходовой.

В таких условиях эксплуатации необходимо устанавливать направляющие для цепи (гусеницы) или устройства защиты катков, чтобы воспрепятствовать соскакиванию цепи (гусеницы).

Манёвр разворота

Если при использовании длительно требуются постоянные повороты в одну сторону, то износ соответствующей стороны может увеличиться.

Старайтесь по возможности менять направление работы. Если это невозможно, то в крайнем случае следует выравнивать износ путём взаимной замены деталей и узлов ходовой.

Резко выполняемые манёвры также ведут к повышенному износу.

Быстрое движение

Высокие значения скорости передвижения следует выбирать только в условиях получения высокой производительности. Высокая скорость неизбежно ведет к повышенному износу ходовой части. Например, быстрое движение задним ходом сильно увеличивает износ втулок звеньев цепей (гусениц) и приводных колёс.

Сильные неровности грунта (например, каменистый грунт) вызывают при высокой скорости чрезвычайно большие механические напряжения и нагрузки, которые могут привести к деформации рамы тележки, создающей, в свою очередь, повышенный износ катков и натяжных колёс.

Проворачивание гусениц

Проворачивающиеся (пробуксовывающие) гусеницы не дают полезной работы; они ведут только к быстрому износу, как траков, так и других узлов ходовой.

Слишком большое заглобление отвала, или рыхлителя, а также резкое повышение скорости передвижения ведут к проворачиванию (пробуксовыванию) гусениц. Правильно

выбранная высота заглубления и плавное изменение положения рукоятки управления может не допустить возникновения этого явления.

Техническое обслуживание

Чистка

При работе на вязком грунте следует чаще чистить ходовую группу, чтобы не допускать заклинивания и преждевременного износа.

Как на вязком, так и на сыпучем грунтах необходимо регулярно контролировать положение и систему подвески направляющих колёс и, если требуется, чистить. Заклинившие направляющие колеса или катки могут привести к перегрузке звеньев гусеницы и их разрушению.

На сыпучем и каменистом грунтах необходимо также контролировать полости у звеньев гусеницы на предмет застрявших обломков камней. Эти обломки должны быть немедленно удалены, т.к. они могут повредить вершины зубьев и детали гусеницы (эффект камнедробилки).

При опасности заморозков, необходимо, по возможности оставлять машины на сухом, твёрдом и ровном основании - например, на бетонном или деревянном - и тщательно чистить ходовую группу, чтобы исключить примерзание его частей.

Если машина примёрзла и отрыв её требует значительного усилия, то это может привести к значительному повреждению гусениц и агрегатов (холодный излом). При отогреве примёрзшей машины открытым пламенем, уплотнительные кольца могут быть повреждены из-за их перегрева (опасность пожара).

Контроль на течи и неплотно прикрученные болты (винты)

Катки, направляющие колёса, а также шарниры цепи (гусеницы) содержат сравнительно малое количество масла. Если возможное вытекание масла не будет своевременно выявлено и устранено, то весь узел может оказаться изношенным настолько, что будет непригоден к ремонту.

Неплотно прикрученные болты траков легко ломаются, что ведёт к потере трака. Кроме того, ослабленные болты могут разбить посадочные отверстия в траках и в звеньях гусеницы, что делает их непригодными для работы. Похожие проблемы могут возникнуть также на других резьбовых соединениях. Поэтому необходимо регулярно проводить контроль.

Натяжение цепи (гусеницы) и защитные устройства опорных катков

Натяжение цепи (гусеницы) (провисание гусеницы) между натяжным или приводным колесом и поддерживающим катком должно быть постоянным при всех условиях использования. Если цепь (гусеница) натянута слишком слабо, то при быстром движении она будет ударяться о поддерживающие катки, перепрыгивать через зубья приводного колеса или слетать. Если цепь (гусеница) натянута слишком сильно, то места

опор будут перегружены. В обоих случаях износ сильно возрастает, а производительность падает.

Накопление материала, например, на каменистом грунте, меньше, чем на вязком, то и регулировка натяжения должна отличаться (т.е. она зависит от условий использования). То же действует и для устройства защиты опорных катков: на каменистом грунте их следует смонтировать, на вязком - снять. Если на вязком грунте предполагаются работы поперёк склона или ожидается большое количество поворотов, то вместо устройств защиты опорных катков необходимо смонтировать короткие центральные направляющие для цепи (гусеницы).

Контроль износа, измерения на ходовой тележке

Посадочное место натяжных (направляющих) колёс и устройства защиты опорных катков так же, как и все узлы ходовой части подвержены естественному износу, который трудно определить без разборки.

На натяжных колёсах может происходить односторонний износ, когда натяжные колеса ненадлежащим образом отрегулированы, или когда элементы защиты от износа слишком сильно изношены. На натяжном колесе следует регулярно контролировать зазор по высоте и боковой зазор и, если требуется, регулировать его или добиваться требуемого значения, устанавливая новые элементы защиты от износа.

Несоосность рамы тележки относительно роликов возможна из-за изношенных опор, осей роликов или повреждения рамы тележки. При оценке износа, также следует контролировать соосность опорных катков с натяжным и приводным колёсами.

Чтобы оценить остаточный срок службы элементов ходовой и предварительно спланировать сроки проведения ремонта, требуются текущие измерения и точное знание условий использования машины.

Надлежащие измерения и точная регистрация помогают уменьшить эксплуатационные расходы.

12.7.3 Оценка (измерение - виды износа)

Для надлежащей оценки и расчёта остаточного срока службы (ресурса) узлов ходовой группы требуется определить состояние износа всех конструктивных узлов. Состояние какого-либо конструктивного узла часто имеет прямое влияние на развитие износа других узлов ходовой.

Чтобы определить возможный срок службы, необходимо также учитывать условия использования в течение всего времени эксплуатации.

Перед проведением измерений тщательно вычистите все места измерения. Конструктивные узлы, заполненные маслом, необходимо осмотреть на предмет течей.

12.7.3.1 Валики и втулки звеньев гусеницы

У цепей с замыкающим звеном износ замыкающего валика и втулки следует определить отдельно. Он может оказаться выше износа остальных валиков-втулок.

Шаг цепи гусеницы (внутренний износ валиков и втулок)

Измерение с сухим шарниром

Чтобы определить состояние внутреннего износа валиков и втулок, необходимо измерить длину 4-х звеньев, см. рис. 12.50.

Для измерения необходимо туго натянуть гусеницу (вложите валик А и/или деревянный клин в приводное колесо и отведите машину немного назад). Измерьте расстояние В между поддерживающим катком и приводным колесом или направляющим колесом и поддерживающим катком. Выполните измерение на обеих гусеницах машины несколько раз. Если цепи (гусеницы) замкнуты при помощи концевого валика (= односекционное концевое звено), то проведите измерение, как минимум, на трёх звеньях до или после концевого валика.

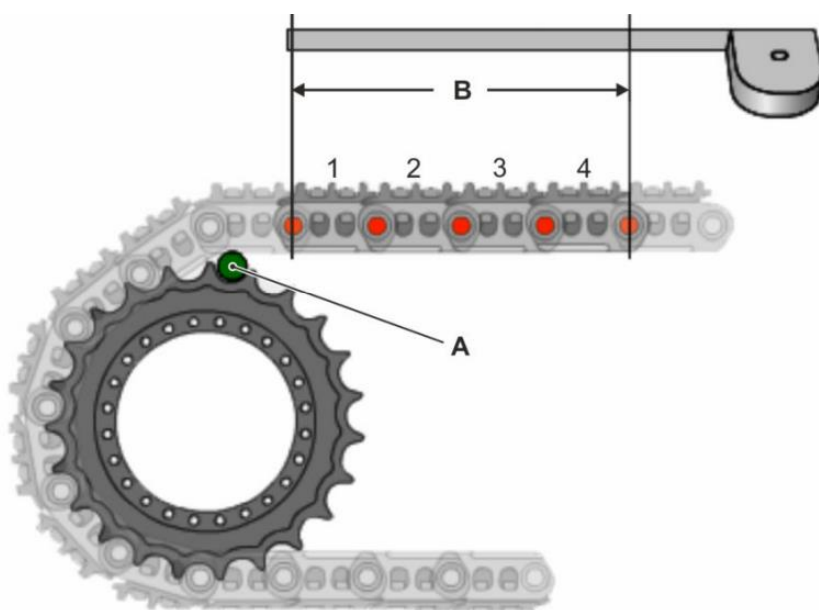


Рисунок 12.50. Измерение шага цепи гусеницы

А – валик; В – измеряемое расстояние

Измерение цепей с шарниром с жидкой смазкой

Благодаря нахождению шарниров в масле внутренний износ мал, поэтому шаг цепи (гусеницы) в течение всего её срока службы почти не меняется при условии герметичности шарниров. Чтобы определить течь в какой-либо втулке, необходимо регулярно контролировать каждое отдельное звено цепи на отсутствие течи. Если работа происходит в воде, то повреждённую втулку осмотром не обнаружить. Дополнительно можно провести измерение валиков и втулок по длине 4-х звеньев, как описано выше. При этом данные по процентному составу износа шага цепи отсутствуют. Дается исключительно контрольный размер при износе 0%, относительно которого можно определить отклонения. Чтобы провести точное измерение и/или чтобы найти неисправное звено, необходимо осмотреть и промерить все звенья. Поиск неисправности выполняют при большом износе сегментов приводного колеса или при отклонении от контрольного размера.

Другой возможностью выявления неисправного звена цепи (гусеницы) является «тепловой контроль».

Порядок действий:

- Тщательно вычистите ходовой механизм;
- Дайте машине поработать несколько минут на чистом основании (грунт должен быть не грязным и не вязким).

Повреждённая втулка из-за повышенного трения сильно нагревается и её можно определить при помощи измерителя температуры (пирометр, см. **п.1.2.2 Специализированный инструмент для гидравлики**).



ВНИМАНИЕ!

Опасность ожога!

- Не прикасайтесь к втулке руками.
- Измерение разрешается проводить только измерителем температуры!



Рисунок 12.51. Измерение температуры втулки при помощи пирометра

Наружный износ втулок

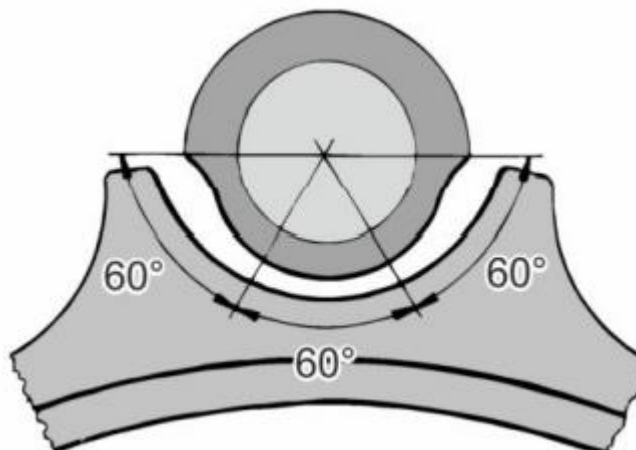


Рисунок 12.52. Наружный износ втулок

Наружный износ на втулках возникает в общем случае в трёх взаимосвязанных местах. Для определения износа необходимо выполнить измерения в трёх местах, удалённых как минимум на 3 звена от замыкающего звена.

У цепей с сухим шарниром наименьший диаметр используется для оценки износа. Во многих случаях при работах по сдвигу и отрыву главный износ имеет место на стороне движения вперёд, при погрузочных работах - на стороне движения назад.

У цепей с жидкой смазкой для оценки состояния износа втулок используется только диаметр радиального износа. Поэтому многие изготовители ходовой группы как меру износа дают расстояние от нижней кромки втулки до трака. Тем не менее, необходимо измерить диаметры на стороне движения вперёд и на стороне движения назад, т.к. они могут дать информацию по износу цепи, например, из-за слишком сильно натянутых цепей или из-за накопления материала. Чтобы получить как можно более точный результат, измерение должно быть проведено на нескольких втулках каждой цепи.

Измерение толщиномером

Установите толщиномер перпендикулярно продольной оси втулки, примерно посередине, и откройте так, чтобы его можно было легко провести над поверхностью, диаметр которой надлежит измерить, но так, чтобы он не был перекошен.

Приложите толщиномер к стальной линейке так, чтобы отверстие ножек было расположено параллельно измерительной кромке; считайте измеренное значение. Измеренное значение должно быть получено с допуском максимум $\pm 0,25$ мм.

Измерение глубиномером – цепи с жидкой смазкой



УКАЗАНИЕ

Перед проведением измерений необходимо проверить траки. Если траки погнуты, измерения проводить нельзя.

Мерой износа является среднее значение для двух следующих друг за другом втулок. Поскольку допуски изготовления звена входят в измеренное значение, измерение должно быть проведено в нескольких местах цепи.

Виды износа

Радиальный износ

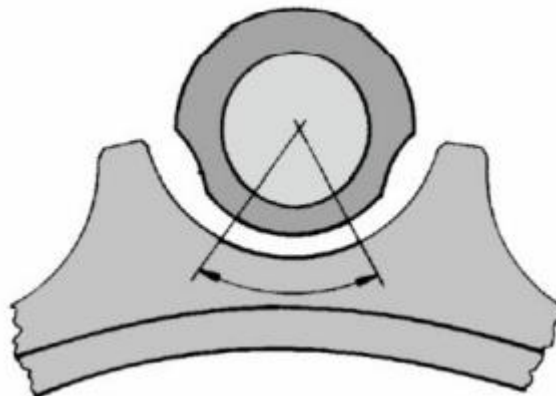


Рисунок 12.53. Радиальный износ

Износ вызван скольжением втулки в основании зубьев приводного колеса (характерен для втулок цепи с жидкой смазкой). Этот износ вызван сменой направления движения, скоплением материала и т.д.

Износ при движении вперед

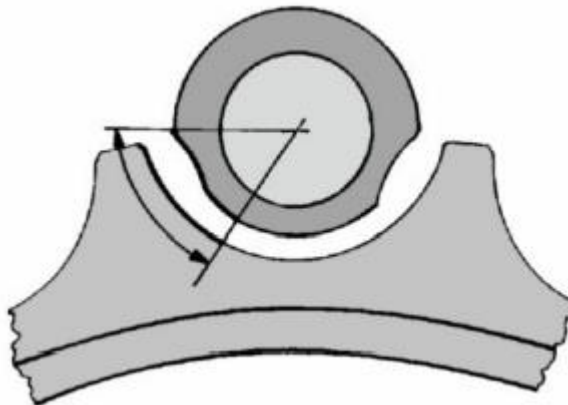


Рисунок 12.54. Износ при движении вперед

Износ вызван скольжением втулки по боковой поверхности зубьев приводного колеса, особенно в режимах работы машины на сдвиг или на отрыв. Прогрессирует из-за внутреннего износа цепи (гусеницы) (шаг цепи (гусеницы)). На цепях (гусеницах), без жидкой смазки, для определения момента регенерации это особенно важно, т.к. внутренний износ и износ при движении вперед происходят на одном и том же месте втулки.

Износ при движении назад

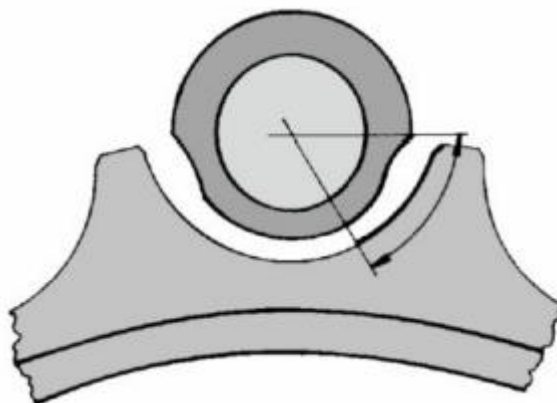


Рисунок 12.55. Износ при движении назад

Износ вызван вращательным скольжением втулки по боковой поверхности зубьев приводного колеса. Ускоряется при быстром движении назад, особенно с грузом, а также при внутреннем износе цепи (гусеницы) (шаг цепи (гусеницы)). В большинстве случаев эта картина износа сильнее всего выражена на гусеничных без жидкой смазки.

Внутренний износ

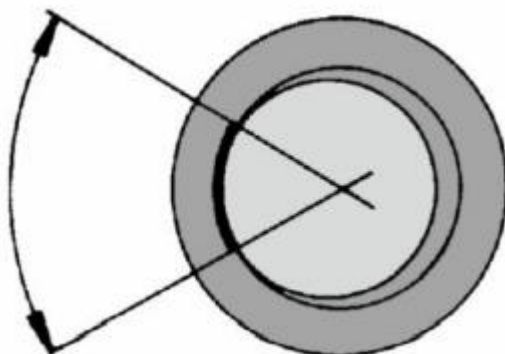


Рисунок 12.56. Внутренний износ

Внутренний износ на втулках и пальцах (шаг цепи (гусеницы)) практически не встречается у цепей (гусениц) с жидкой смазкой. У цепей (гусениц), без жидкой смазки, этот износ происходит из-за разнородных металлов, а также из-за вращательного движения между пальцами и втулками. Из-за проникновения мельчайших частиц горной породы, особенно при использовании в условиях гидронамыва и т.п., а также при слишком сильном натяжении гусениц.

Наружный износ втулок – внецентренный

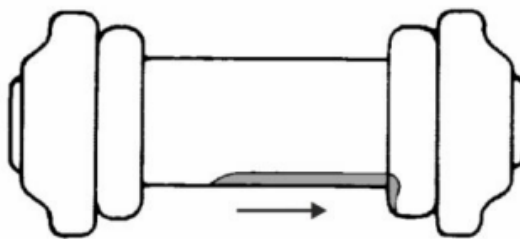


Рисунок 12.57. Наружный износ втулок – внецентренный

В большинстве случаев износ вызван длительной работой на наклонных участках. Изношенные направляющие для гусениц и нарушения соосности тоже могут стать причиной износа.

Втулки и/или валики смещаются

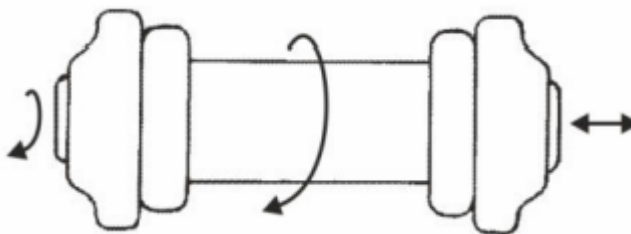


Рисунок 12.58. Смещение валиков

Втулки и/или валики смещаются из-за некруглых отверстий или трещин в звене цепи (гусеницы), отсутствует прессовая посадка. Причиной, как правило, являются слишком широкие траки (например, болотное исполнение) при использовании на неровной местности.

Наружный износ на конце валика

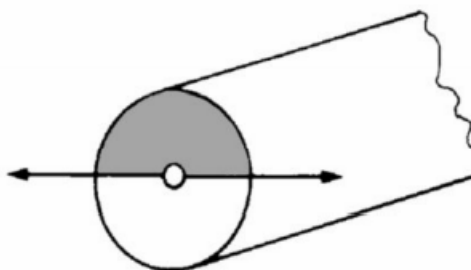


Рисунок 12.59. Наружный износ втулок

В отдельных случаях изнашивается с двух сторон – износ происходит из-за контакта с направляющими для цепей (гусениц) или с устройством защиты опорных катков; причиной чаще всего является работа на склонах, слишком широкие траки (например, болотное исполнение).

Износ на конце втулки

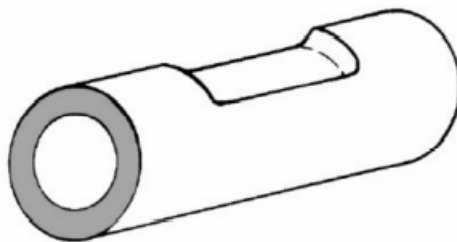


Рисунок 12.60. Износ на конце втулки

Выявляется только на разобранной цепи (гусенице) – возникает из-за трения с уплотнительными шайбами и считается нормальным износом, на который невозможно повлиять. Только слишком широкие траки могут несколько повысить этот износ.

Поверхность валика изъедена – валик сломан

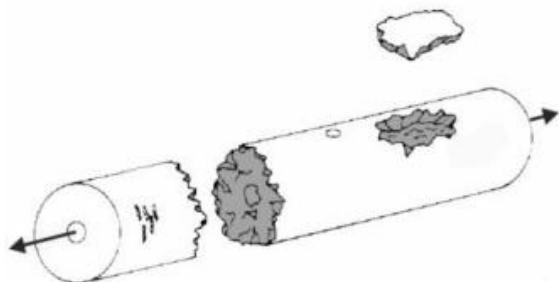


Рисунок 12.61. Изъеденная поверхность

Изъеденная поверхность валиков встречается в цепях с жидкой смазкой, когда они слишком сильно натянуты и/или подвергаются слишком большим ударным нагрузкам. Чрезмерные ударные нагрузки могут во всех типах цепей привести к поломке валиков. Применение широких траков ускоряет процесс износа.

Образование трещины на конце втулки или в середине втулки

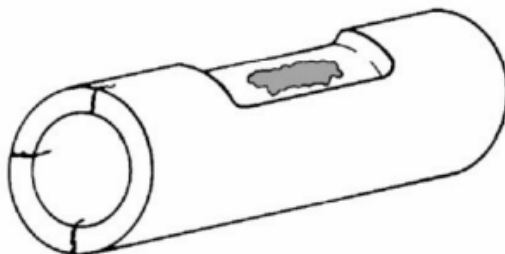
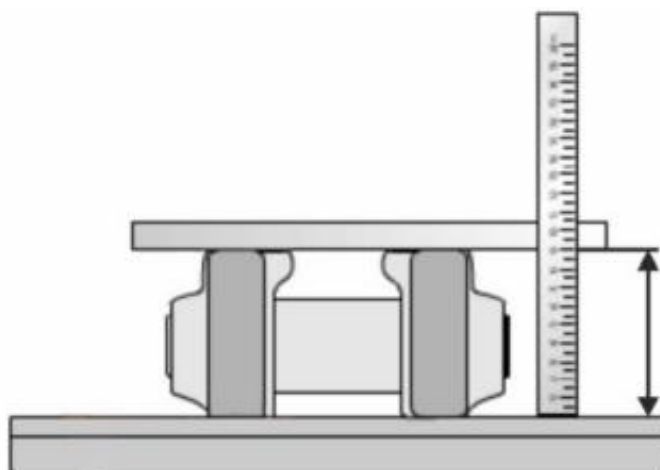


Рисунок 12.62. Образование трещин на конце / в середине втулки

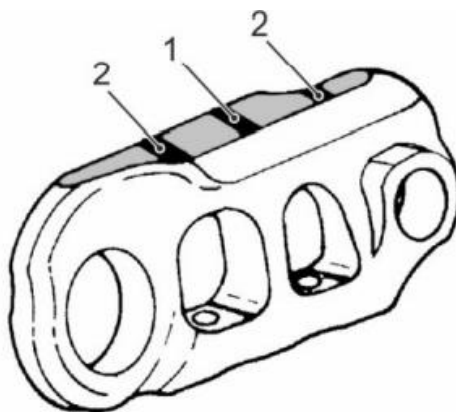
Износ возникает из-за чрезмерного износа в сочетании с ударными нагрузками.

**УКАЗАНИЕ**

Шарниры цепи (гусеницы) без жидкой смазки нагреваются при работе намного сильнее, чем шарниры с жидкой смазкой, и поэтому при измерении температуры прибором (пирометр, см. **п.1.2.2 Специализированный инструмент для гидравлики**) их в большинстве случаев легко обнаружить.

12.7.3.2 Звенья цепи*Рисунок 12.63. Измерение*

Измеряют износ только закалённой поверхности звеньев. Глубиномер укладывают через обе половины звена и измеряют расстояние до нижней стороны трака. Если траки изогнуты, то место измерения следует выбрать максимально близко к какой-либо половине звена.

Виды износа**Естественный износ***Рисунок 12.64. Естественный износ / радиальный износ*

Возникает на рабочей поверхности из-за трения скольжения о опорные и поддерживающие катки. В некоторых случаях в зонах 1 и 2 встречается повышенный износ – зона 1 при контакте с направляющим колесом, зона 2 – из-за изменения поперечного сечения и контакта с опорными и поддерживающими катками. Износ прогрессирует из-за большого натяжения цепи и широких траков.

Износ на отверстиях под валик

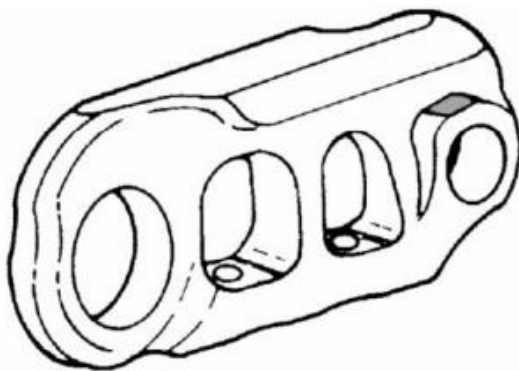


Рисунок 12.65. Износ на отверстиях под валик

Возникает из-за контакта с торцами опорных катков. Причиной является чрезмерный износ рабочих поверхностей звеньев и/или опорных катков.

Из-за этого износа валики могут утратить свою прессовую посадку и начнут смещаться. То же происходит при сильном износе с торцевой стороны.

Боковой износ

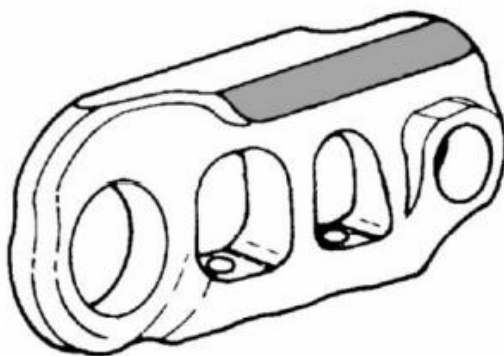
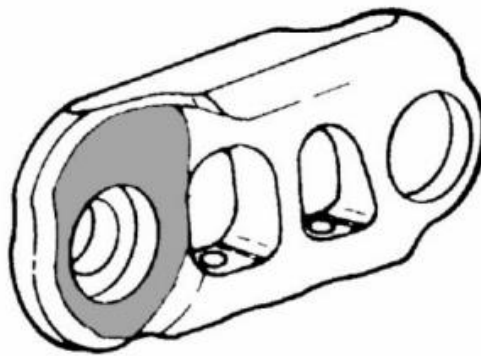
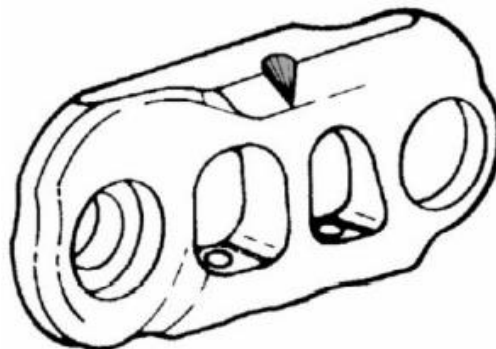


Рисунок 12.66. Боковой износ

Возникает из-за контакта с торцевыми поверхностями катков и направляющих колёс. Причиной является работа на склонах, слишком широкие траки или изогнутость цепи (гусеницы).

Износ на контактной поверхности к следующему звену*Рисунок 12.67. Износ на контактной поверхности*

Возникает из-за трения при перекатывании цепи. При чрезмерном износе под действием абразивного материала могут быть повреждены также крепёжные отверстия для втулок. Слишком широкие траки также увеличивают этот износ.

Сколы на внутренней стороне звеньев*Рисунок 12.68. Сколы на внутренней стороне звеньев*

Возникают из-за контакта с вершинами зубьев приводного колеса. Причиной могут быть слишком широкие траки, ненадлежащие направляющие для цепи (гусеницы) при работе на склонах или нарушение соосности.

Трещины и сколы на звене цепи (гусеницы)

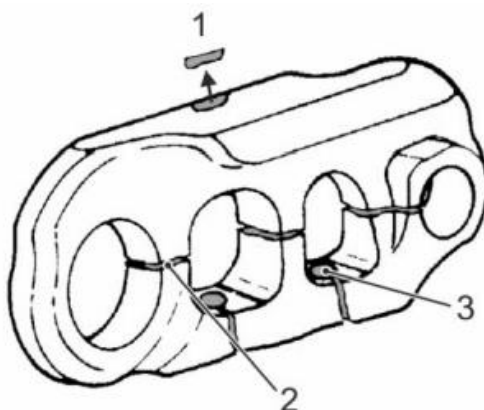


Рисунок 12.69. Трещины и сколы

Трещины и сколы на звене цепи (гусеницы), а также оваллизация отверстий для резьбовых соединений возникают в большинстве случаев из-за использования слишком широких траков на неровной местности. Либо вызваны эксплуатацией с незатянутыми траками или высокими ударными нагрузками. Незначительные сколы (менее 30% ходовой поверхности) и мелкие трещины на поверхности скольжения звеньев (чаще всего в угловых областях) в нормальных случаях не снижают срок службы звеньев цепи (гусеницы).

12.7.3.3 Траки гусеницы

В зависимости от машины и её применения используют траки с одним, двумя или тремя рёбрами. Для бульдозеров применяют обычно траки только с одним ребром.

Траки с одним ребром обеспечивают хороший контакт с грунтом (тяговое усилие) и могут передавать большие усилия сдвига и натяжения. Недостатком выступает сложность управления.

С увеличением ширины траков уменьшается давление на грунт машины, но при этом значительно возрастает нагрузка на ходовую группу.

Например, машина с очень широкими траками (болотное исполнение) вместо стандартных узких траков эксплуатируется на каменистом грунте, то срок службы ходовой части может уменьшиться в несколько раз по сравнению с нормальным сроком службы.

Поэтому при оценке ресурса ходовой группы следует всегда учитывать преобладающие условия использования с траками, которыми оснащена машина. В некоторых случаях наиболее экономичным будет вариант иметь несколько комплектов гусениц с траками различной ширины (один - с узкими, другой - с широкими).

Для определения состояния износа измеряют высоту ребра.

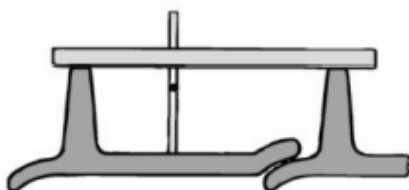


Рисунок 12.70. Измерение высоты ребра

**УКАЗАНИЕ**

► Глубиномер уложите приблизительно в середине трака через два ребра, натяните гусеницу – и определите высоту ребра.
Измерьте по несколько траков на каждой гусенице.

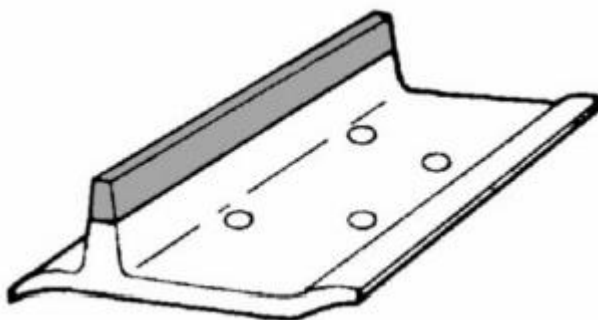
Виды износа**Естественный износ**

Рисунок 12.71. Естественный износ

Возникает главным образом на рёбрах трака, также может появляться на верхней стороне трака. Этот износ прогрессирует из-за частого проворачивания гусениц на каменистом грунте и частых манёвров с разворотом.

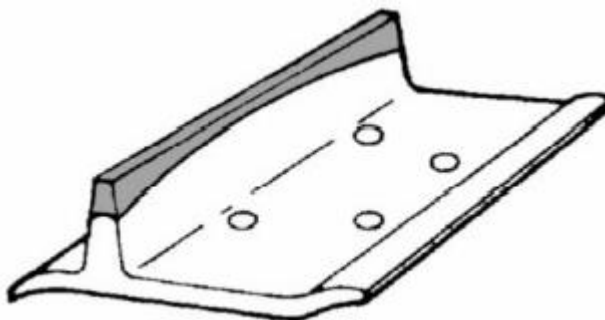
Усиленный угловой износ рёбер траков

Рисунок 12.72. Угловой износ

Возникает преимущественно на траках с одним ребром, если эти траки слишком широкие для данных свойств грунта и необходимы частые манёвры с разворотом.

Погнутые, потрескавшиеся или сломанные траки

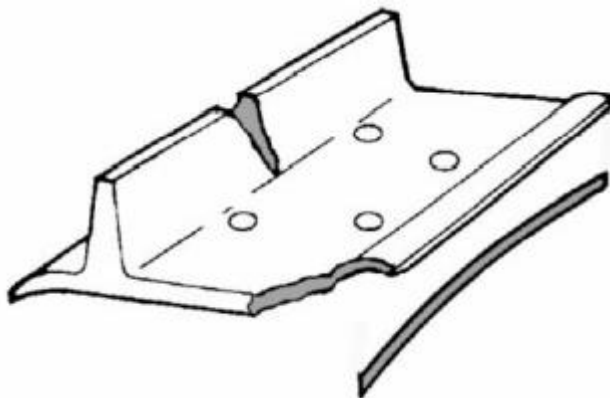


Рисунок 12.73. Потрескавшиеся или сломанные траки

Появляются из-за сильной перегрузки. Причиной является износ траков либо слишком большая ширина траков для данных условий использования. Этот износ также ведёт к непосредственно разрушению гусеницы. Если дальнейшее уменьшение ширины трака невозможно, то необходимо смонтировать специальные траки.

Резьбовые отверстия разбиты до овальной формы или ослабевшее резьбовое соединение

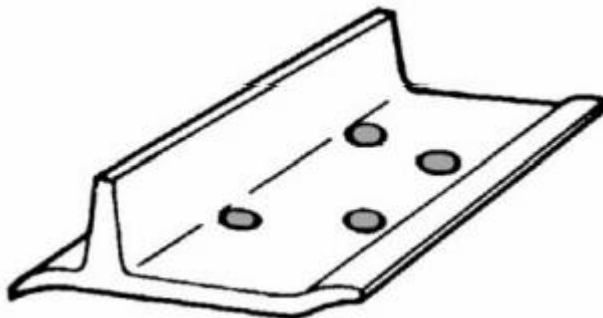


Рисунок 12.74. Резьбовые отверстия разбиты

Эти признаки износа встречаются, когда резьбовые соединения неправильно затянуты и/или неправильно либо не своевременно протянуты. Следующей причиной является слишком высокое сопротивление проворачиванию траков из-за несоответствующих условиям использования, чрезмерно больших рёбер или чрезмерно большой ширины траков.

12.7.3.4 Приводные (зубчатые) колеса

Износ на зубьях приводных колёс = сегментов приводного колеса возникает из-за входа колеса в цепь (гусеницу) и связанного с этим трения при контакте со втулками цепи (гусеницы). Зоны износа, причины и последствия те же, что при наружном износе втулок.

Состояние износа зубьев может быть определено только при сравнении с формой зуба в новом состоянии. Но для этого потребовалось бы множество дорогостоящих измерительных шаблонов. Поэтому на практике развитие износа / изменение вида рабочей

поверхности, начиная от основания зуба, используется как исходная величина и оценивается на глаз. Оценку состояния износа следует проводить в нескольких местах каждого приводного колеса.



УКАЗАНИЕ

Если ширина вершины зуба составляет только 2-3 мм, то приводные колёса необходимо срочно заменить. Если приводное колесо не заменить, то надёжный контакт колеса с цепью не будет обеспечен, и цепь может проскакивать. Возникающие ударные нагрузки могут разрушить как саму цепь, так и части привода, например, редуктор ходового механизма.

► Неукоснительно соблюдайте указания, изложенные в инструкции!



Рисунок 12.75. Износ внутри вершин зубьев



Рисунок 12.76. Износ над вершинами зубьев

Виды износа

Износ зубьев в угловой области

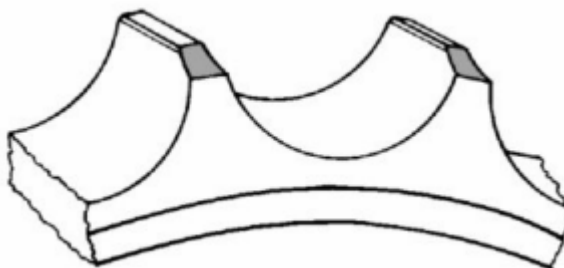


Рисунок 12.77. Угловой износ

Возникает из-за нагрузки, оказываемой зубьями на звенья цепи (гусеницы). Причиной этого являются использование на склонах с поврежденными элементами защиты от схода цепей (гусениц) или вовсе без них, слишком широкие траки и нарушение соосности.

Преждевременный износ на вершинах зубьев

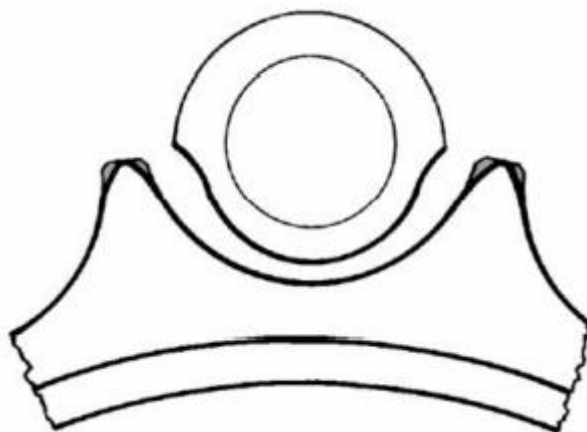


Рисунок 12.78. Износ на вершинах зубьев

Возникает из-за сильного скопления материала в основании зубьев. Из-за этого изменяется делительный диаметр, и втулки скользят по вершинам зубьев. Причиной является клейкий материал грунта, например, глина, снег и т.д., и/или слишком слабое натяжение цепи (гусеницы).



УКАЗАНИЕ

Если машины долгое время работают с мусором, углём, снегом или подобным материалом, то для уменьшения отложений материала на приводных колёсах и сегментах цепи могут быть смонтированы специальные сегменты и специальные траки с круглыми или трапециевидными выемками.

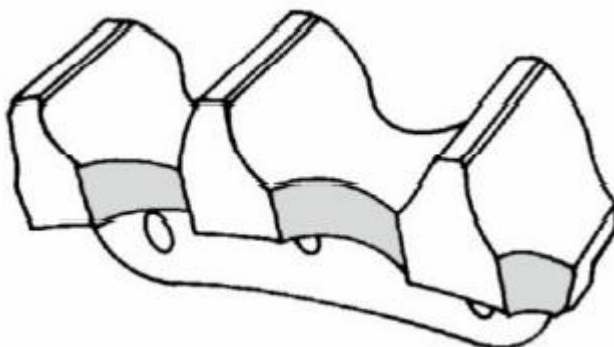


Рисунок 12.79. Приводное колесо (сегмент) со специальными выемками

Благодаря выемкам в основании зубьев сегментов и выемке по центру траков налипший материал легче удалить. При этом скопления материала и возникающий в результате этого износ могут быть значительно снижены.

При использовании на нормальных и/или твёрдых грунтах следует снова смонтировать траки и сегменты в обычном исполнении (без выемок). В противном случае износ возрастет.

12.7.3.5 Натяжное (направляющее) колесо

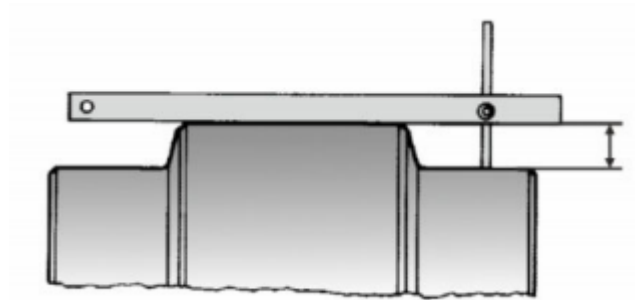


Рисунок 12.80. Измерение износа натяжного колеса

Измеряют расстояние от рабочих поверхностей до центральной торцевой поверхности колеса. Глубиномер необходимо разместить на самый верх центральной торцевой поверхности, параллельно оси направляющего колеса, а измерительный штифт направить в самую глубокую точку соответствующей рабочей поверхности качения.

Проведите измерение несколько раз в различных местах. На центральной торцевой поверхности = поверхности наложения глубиномера не допускается наличие износа или деформации, т.к. иначе результат измерения будет неверный.

Виды износа

Естественный износ

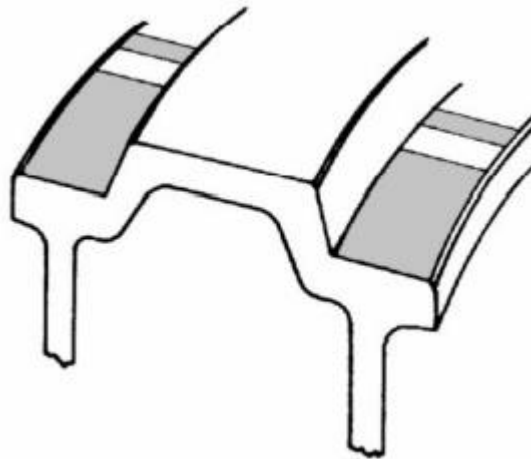


Рисунок 12.81. Естественный износ

Возникает на рабочих поверхностях из-за скользящего контакта с звеньями цепи (гусеницы). Чрезмерное или слишком слабое натяжение цепи (гусеницы), скопления грязи и постоянные фронтальные перегрузки ускоряют износ.

Боковой износ на центральной торцевой поверхности

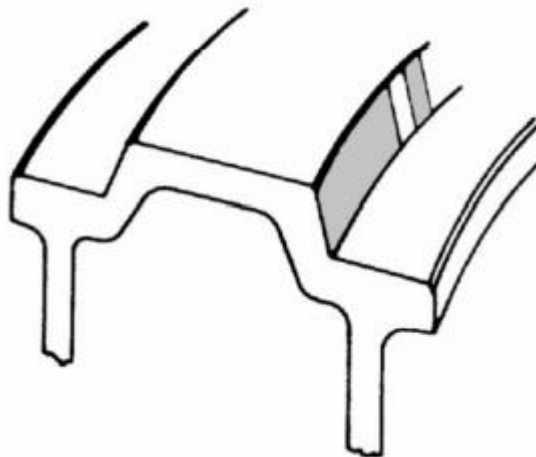


Рисунок 12.82. Боковой износ

Возникает из-за контакта со звеньями цепи (гусеницы). Частые маневры, широкие траки, работа на склонах, изношенные направляющие для цепи (гусеницы), а также ненадлежащее натяжение цепи (гусеницы) увеличивают и ускоряют этот износ.

Центральный износ на торцевой поверхности

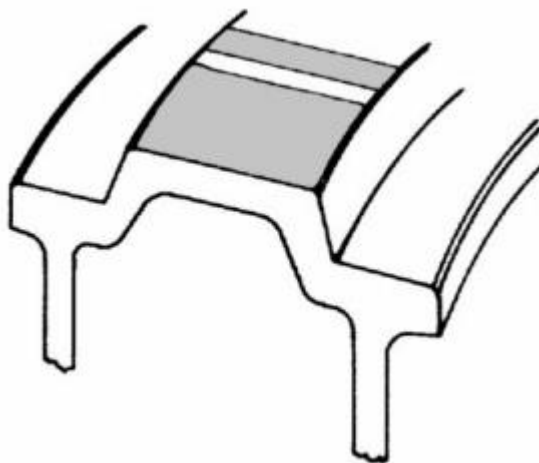


Рисунок 12.83. Центральный износ

Возникает из-за чрезмерного скопления материала в звеньях цепи (гусеницы). Из-за этого звенья плотно не прилегают и цепь скользит по торцевой поверхности.

Износ также возможен из-за чрезмерного износа втулок цепи или ее слишком слабого натяжения.

Сколы и трещины на ходовых поверхностях

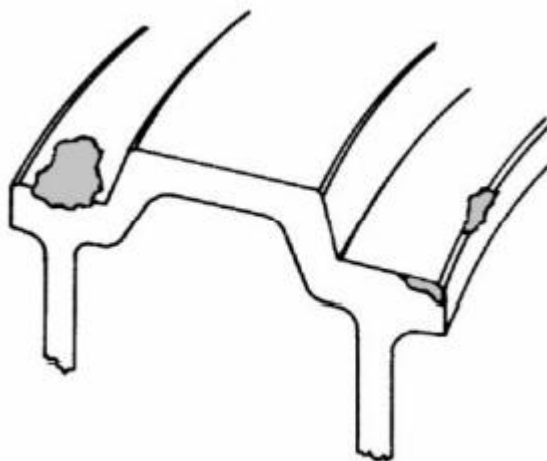


Рисунок 12.84. Трещины и сколы

Возникают из-за высоких динамических нагрузок. Например, может часто встречаться при тяжёлых работах на каменистом грунте.

Чрезмерный износ направляющих колёс, соответствующее состояние износа цепей (гусениц) или слишком широкие траки могут усилить появление трещин.

12.7.3.6 Однобортный и двубортный опорные катки

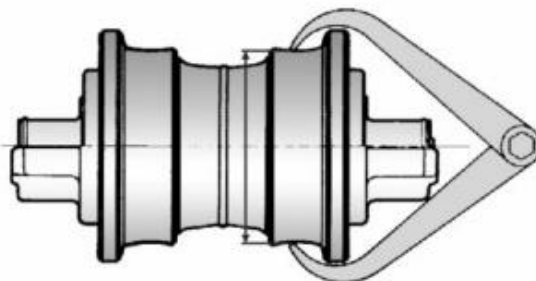


Рисунок 12.85. Измерение толщиномером

Измеряют диаметр рабочих поверхностей с помощью толщиномера. Толщиномер всегда необходимо устанавливать на самый малый диаметр = наибольший износ. Для правильной оценки необходимо на каждом катке измерить обе рабочие поверхности. При определённых условиях эксплуатации, например, при однообразных работах на склонах, обе рабочие поверхности могут изнашиваться с разной скоростью.

Кроме того, необходимо учесть тот факт, что опорные катки в зависимости от их установочного положения изнашиваются в разной степени. Самый сильный износ возникает всегда на первом и последнем катках. Их необходимо заменять приблизительно при 50% износа по сравнению с центрально расположенными катками той же конструкции, чтобы обеспечить одинаковый ресурс всех катков.

Виды износа

Естественный износ

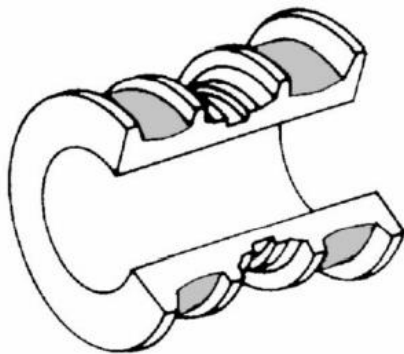


Рисунок 12.86. Естественный износ

Возникает из-за скользящего контакта с звеньями цепи (гусеницы). Слишком широкие траки, скопление материала между роликами, сильные ударные нагрузки ускоряют развитие износа.

Износ на боковых поверхностях

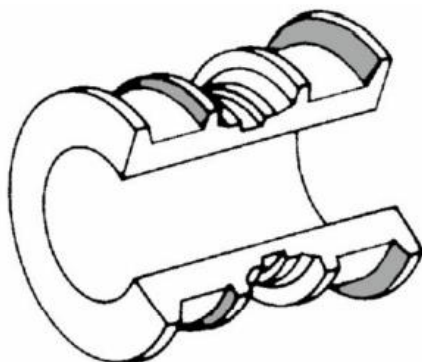


Рисунок 12.87. Боковой износ

Его причиной является боковое набегание звеньев цепи (гусеницы). Работа на склонах, неисправное направляющее колесо, и слишком широкие траки влияют на боковой износ намного сильнее, чем на рабочие поверхности катка.

Износ на торцевых поверхностях

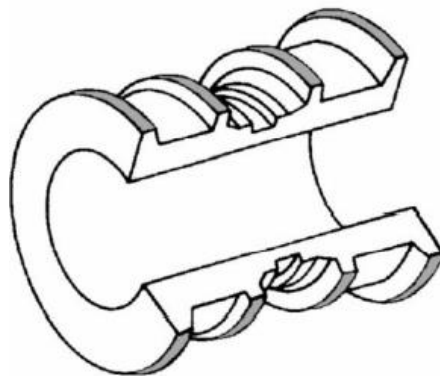


Рисунок 12.88. Износ торцевых поверхностей

Возникает при сильном износе рабочих поверхностей и/или звеньев цепи (гусеницы) из-за соприкосновения с отверстиями под пальцы на звеньях. Цепи (гусеницы), соскакивающие из-за недостаточного натяжения, слишком сильного внутреннего износа или слишком широких траков.

12.7.3.7 Поддерживающий каток

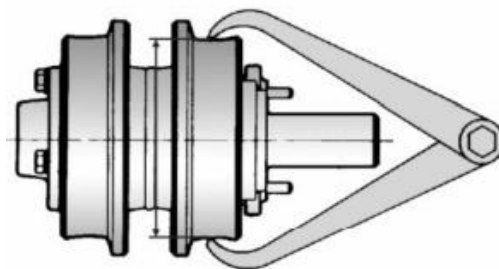


Рисунок 12.89. Измерение толщиномером

Для определения износа измеряют диаметр рабочих поверхностей с помощью толщиномера. Толщиномер всегда необходимо устанавливать на самый малый диаметр = наибольший износ и перпендикулярно к оси катка.

Виды износа

Равномерный износ рабочих поверхностей

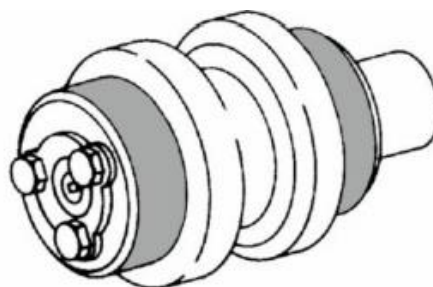


Рисунок 12.90. Равномерный износ

Возникает из-за скользящего контакта с перекатывающимися звеньями цепи (гусеницы). Слишком сильное или слишком слабое натяжение цепи (гусеницы), а также скопление материала ускоряют износ.

Боковой/внецентральный износ

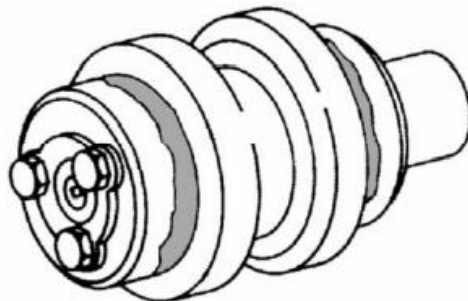


Рисунок 12.91. Боковой/внецентральный износ

Возникает в большинстве случаев из-за работы на склонах или нарушении соосности (соосность – направляющее колесо – поддерживающий каток – приводное колесо). Причиной могут быть также специальные траки с отверстиями, просверленными не по центру.

Прерывистый износ

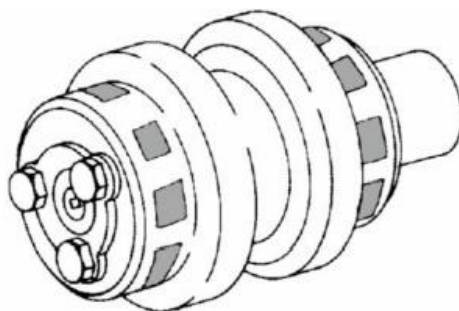


Рисунок 12.92. Прерывистый износ

Возникают из-за скользящего контакта со звеньями цепи (гусеницы) при неподвижном поддерживающем катке. Причиной служит накопление материала и несвоевременная чистка. С увеличением износа пятно износа становятся больше. Вследствие этого возникает повышенный износ звеньев цепи и повышенный шум при движении.

13. КОМПОНЕНТЫ РАМЫ

13.1 ВИЛКА ГИДРОЦИЛИНДРА ПОДЪЕМА /ОПУСКАНИЯ ОТВАЛА

Конструкция

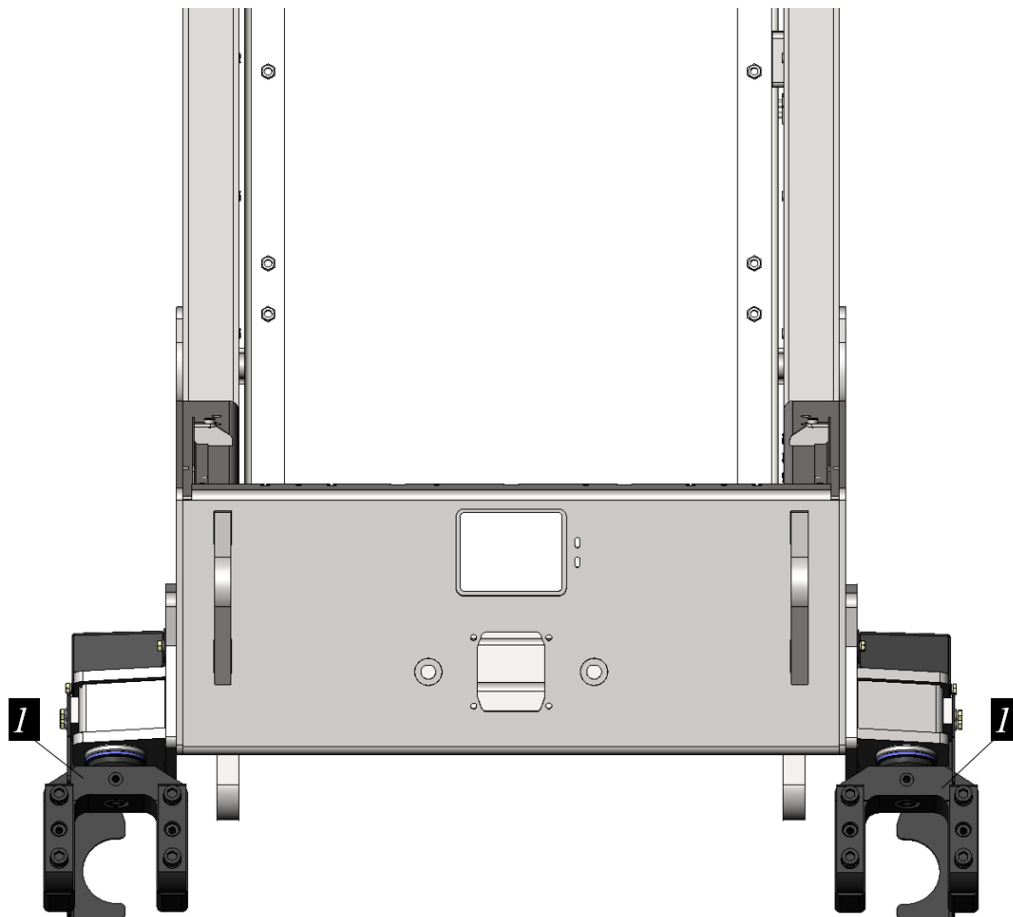


Рисунок 13.1. Кронштейн подъемного цилиндра (вид сверху)

1 – кронштейн подъемного цилиндра

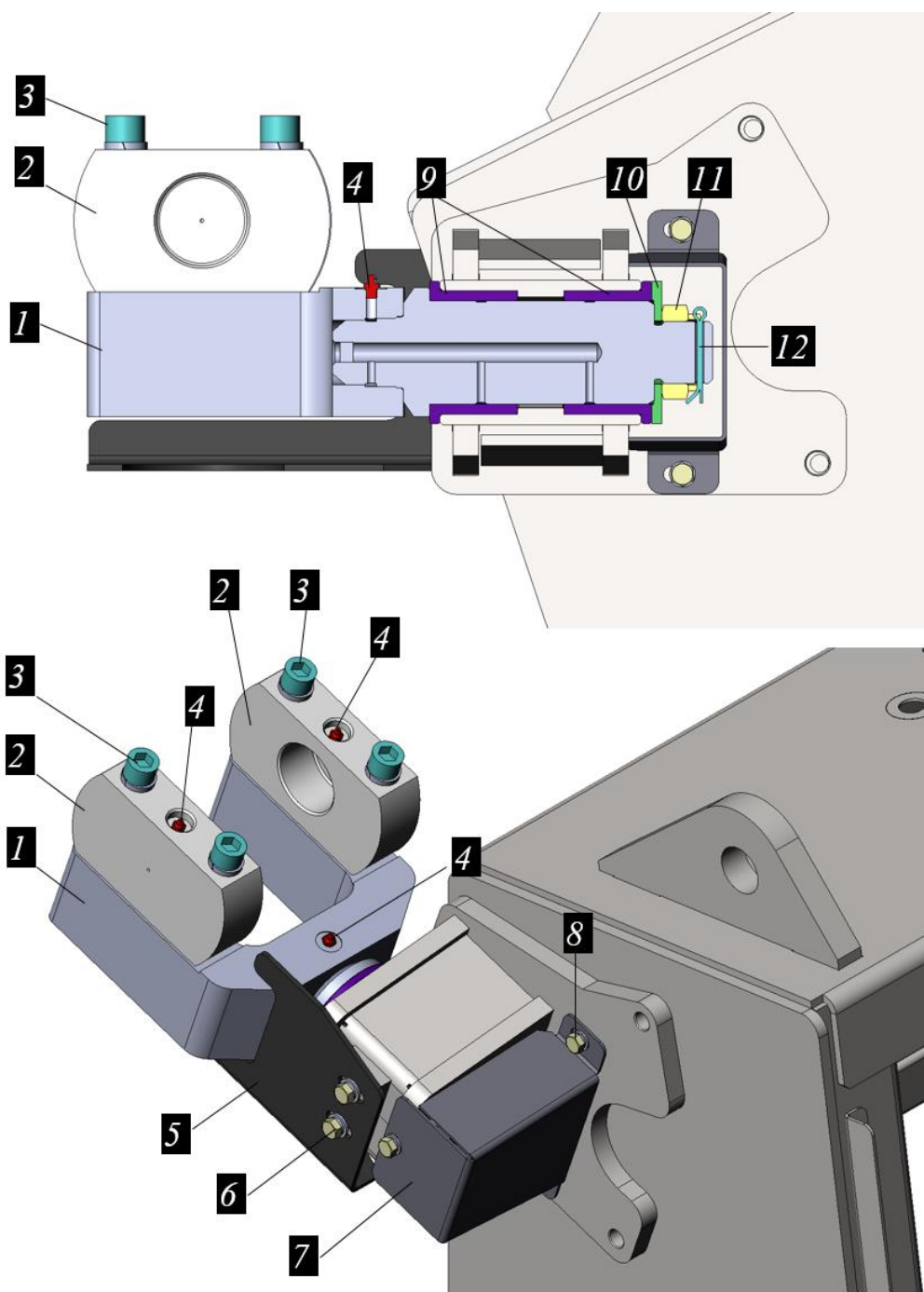


Рисунок 13.2. Кронштейн подъемного цилиндра

1 – вилка; 2 – бугель; 3 – винт с шайбой; 4 – пресс-масленка; 5 – стопор; 6 – болт с шайбой;
7 – кожух; 8 – болт с шайбой; 9 – втулка; 10 – шайба; 11 – гайка; 12 – шплинт

13.2 Балансирная балка

Конструкция

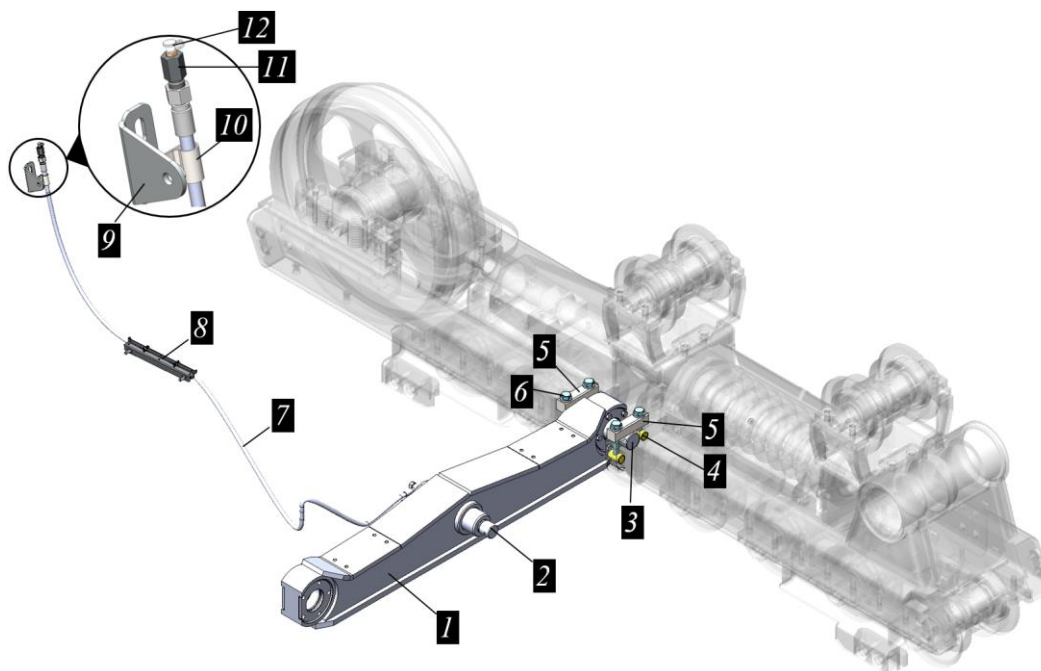


Рисунок 13.3. Конструкция балансирной балки

1 – балка балансирная; 2 – ось балки; 3 – боковая ось; 4 – бонка; 5 – планка; 6 – болт; 7 – РВД смазки центральной оси балки; 8 – лоток; 9 – кронштейн; 10 – хомут; 11 – штуцер; 12 – пресс-масленка

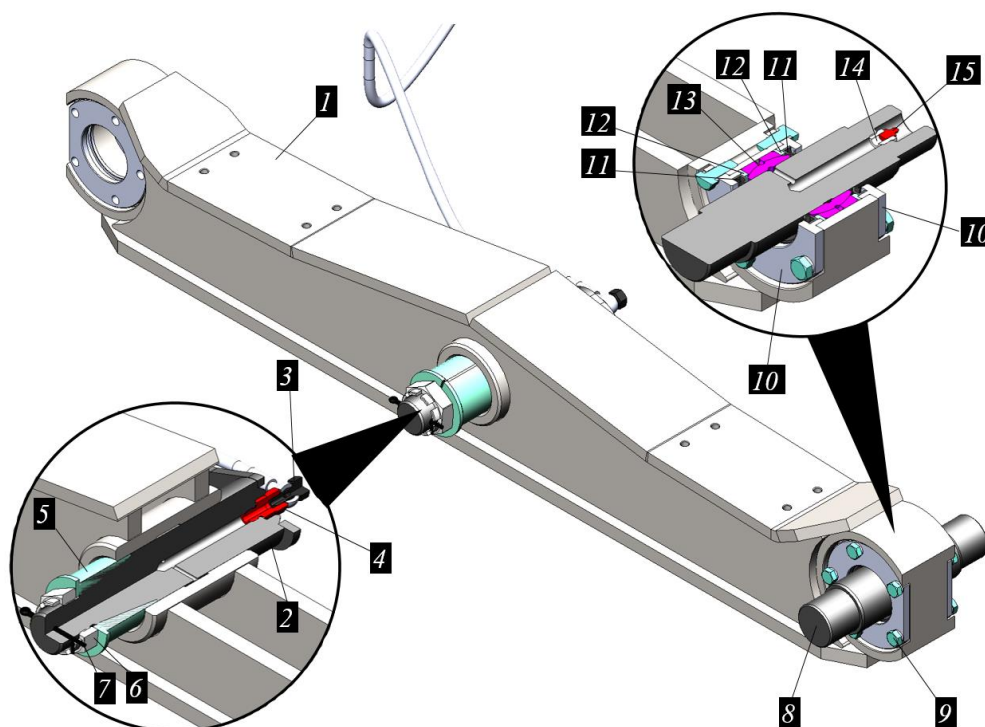


Рисунок 13.4. Конструкция балансирной балки

1 – балка балансирная; 2 – ось балки; 3 – болт; 4 – штуцер; 5 – втулка; 6 – гайка; 7 – шплинт; 8 – боковая ось; 9 – болт с шайбой; 10 – крышка; 11 – манжета; 12 – кольцо; 13 – подшипник; 14 – пробка; 15 – пресс-масленка

**УКАЗАНИЕ**

► При монтаже балансирной балки необходимо учитывать следующее:

Установка подшипника балансирной балки

- ☐ Планки 5, рис. 13.3, можно фиксировать только тогда, когда машина находится на ровной горизонтальной поверхности и затягивать болты 6 с моментом 650 Н·м.
- ☐ Смазать маслом отверстия подшипника балансирной балки 13, рис. 13.4.
- ☐ Подшипник балансирной балки 13, рис. 13.4, слева и справа = смазать маслом наружные кольца.
- ☐ С помощью подходящего пресса 70-120 кН впрессовать подшипник балансирной балки 13, рис. 13.4

Функция

Смазка центральной оси 2 подается через пресс-масленку 12 и РВД 7 от рамы к балансирной балке 1, рис. 13.3

Смазка боковых осей 8 выполняется через пресс-масленки 15.

13.3 Толкающая рама

Толкающая рама сконструирована таким образом, чтобы принимать на себя усилия сопротивления среды при работе бульдозера. Эти усилия передаются, с одной стороны, на базовую конструкцию бульдозера и, с другой стороны, распределяются на толкающей раме.

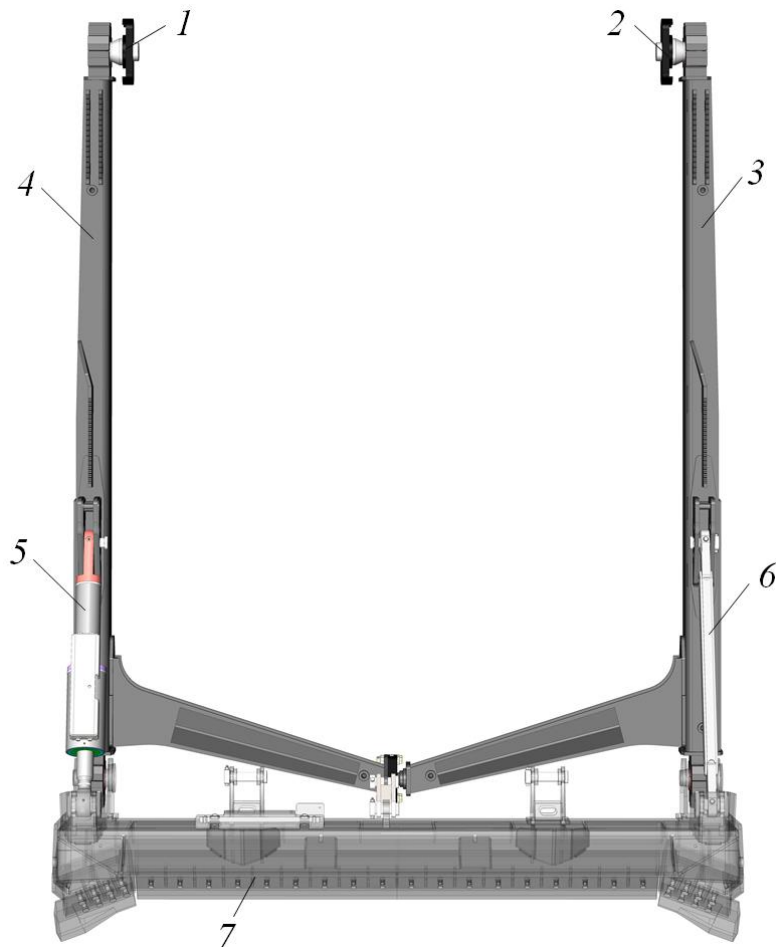


Рисунок 13.5. Вид сверху

1 – опора правая; 2 – опора левая; 3 – брус левый; 4 – брус правый; 5 – гидроперекос;
6 – тяга; 7 – зеркало

Конструкция опор брусьев, см. рис. 13.6

Из-за различной твердости материалов износ в первую очередь возникает во вкладышах подшипника. Шаровая форма конструкции опоры предотвращает заклинивание компонентов оборудования при всевозможных перемещениях.

Все детали подшипников рассчитаны на сухое трение и смазываются при первоначальной установке (защита коррозии). Износ, возникающий в упругом шарнире, в первую очередь передается вкладышам подшипников. Вкладыш 2 помещается в L – образную раму. Вторым вкладыш помещается в бугель 7, рис. 13.6. Для предотвращения проворачивания вкладыша в бугеле вкручивается винт 5, а в L – образную раму установлен винт 9, см. рис. 13.6.

После наступления критического износа заменить оба вкладыша. Шар устанавливается в кронштейны подшипников и приваривается тавровым швом. Для замены срежьте сварной шов, демонтируйте шар и установите новый такого же типа.

При возникновении зазора более 2,5 мм в бугеле 7, извлеките прокладку 8. В дальнейшем при повторном возникновении зазора, необходимо заменить опору полностью.

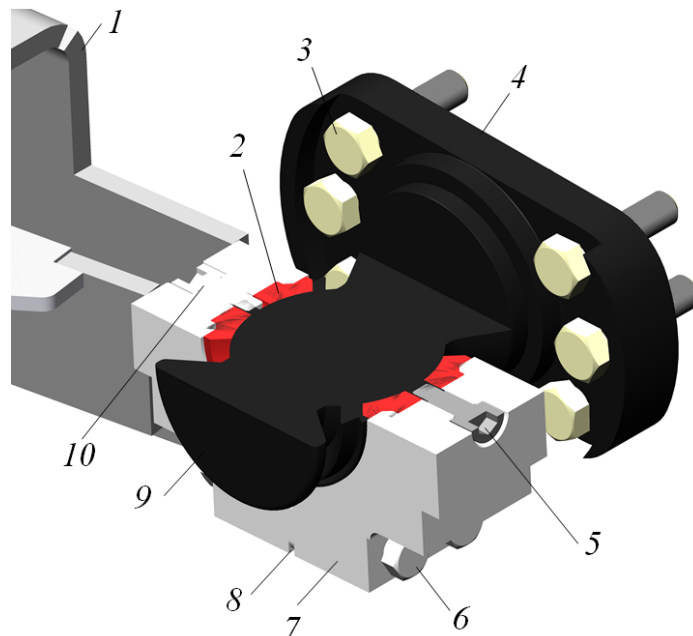


Рисунок 13.6. Опора левая

1 – брус левый; 2 – вкладыш; 3 – болт; 4 – плита; 5 – винт; 6 – болт; 7 – бугель; 8 – прокладка; 9 – шар; 10 – винт

Крепления на толкающей раме

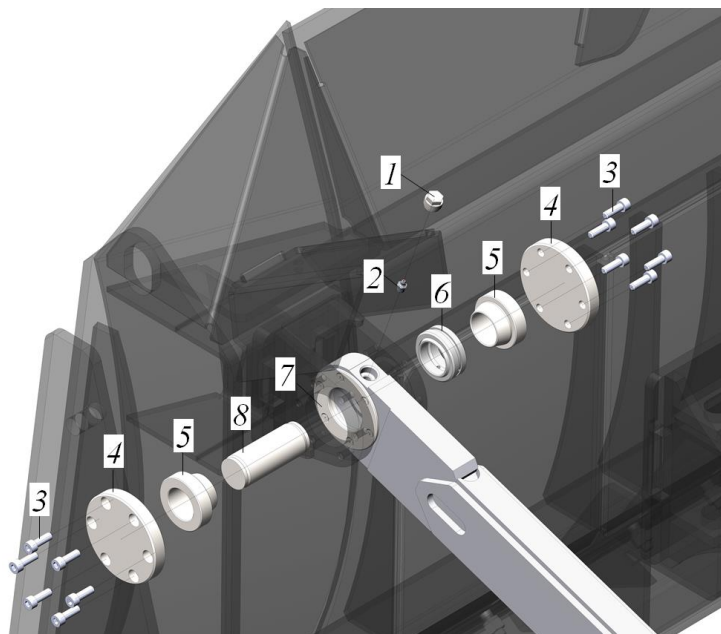


Рисунок 13.7. Крепление тяги к зеркалу

1 – пробка; 2 – масленка; 3 – винт; 4 – крышка; 5 – втулка; 6 – подшипник; 7 – крышка, 8 – палец

Подшипник 6 надевается на ось 8 и зажимается втулками 5. Соединение закрывается крышками 4 при помощи винтов 3. При возникновении износа у подшипника 6, его необходимо заменить на новый такого же типа. Для этого открутить винты 3, снять крышки 4 и втулки 5. Открутить крышку 7 и выбить палец 8. Заменить подшипник и выполнить операцию по сборке в обратном порядке, см. рис. 13.7.

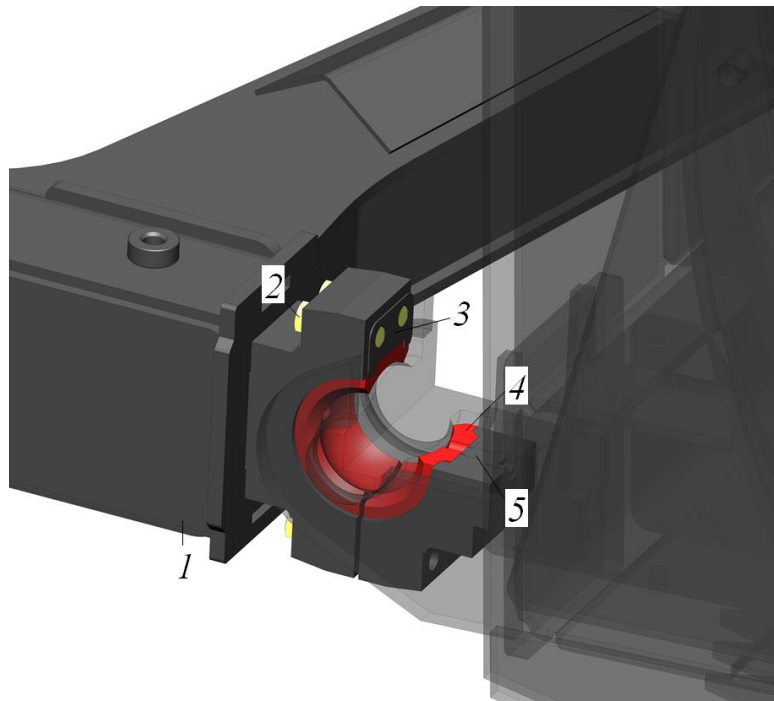


Рисунок 13.8. Крепление бруса к зеркалу

1 – брус правый; 2 – болт; 3 – планка; 4 – вкладыш; 5 – бугель

Конструкция подшипника аналогична конструкции подшипника опоры, см. рис. 13.6. При обслуживании соединения следуйте указаниям как для опоры рис. 13.6, см. выше.

При возникновении износа у подшипника, входящего в состав гидрперекоса 1, рис. 13.9 его необходимо заменить на новый такого же типа. Для этого освободить гидрперекос 1 от соединения с брусом. Выкрутить гайку 6, снять втулку 4 с пальца 7 и освободить гидрперекос 1 от соединения, рис. 13.9. Заменить подшипник, сборку производить в обратном порядке.

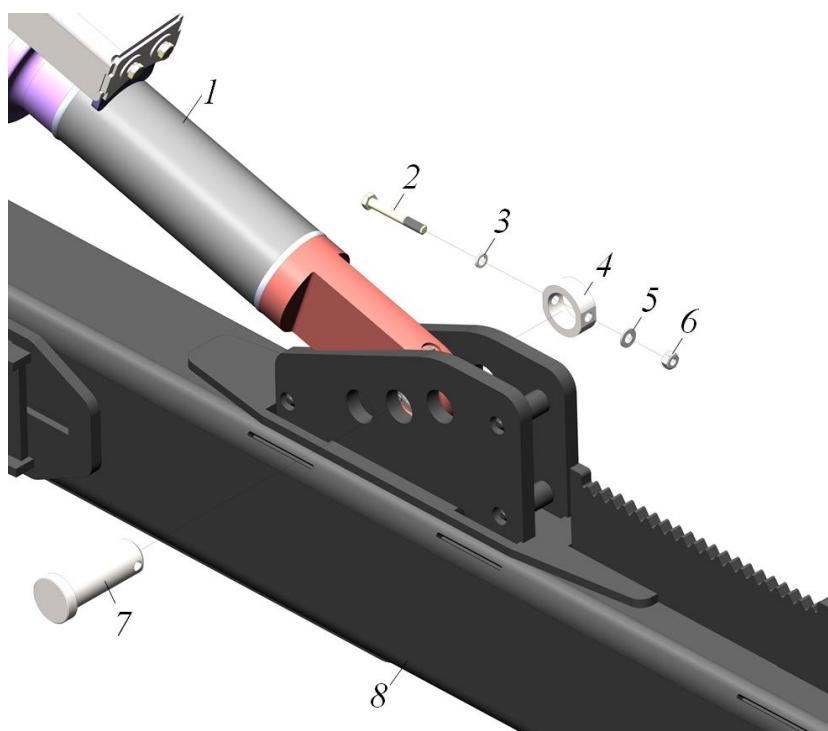


Рисунок 13.9. Крепление гидроперекоса к брусу

1 – гидроперекос; 2 – болт; 3 – шайба; 4 – втулка; 5 – шайба; 6 – гайка; 7 – палец; 8 – брус правый

При возникновении износа у подшипника, замените его на новый. Освободить постель 6 из зацепления, для этого открутить гайки 13, извлечь болты 2, выдвинуть брус левый 1. Заменить подшипник и выполнить операции по сборке в обратном порядке, см рис. 13.10.

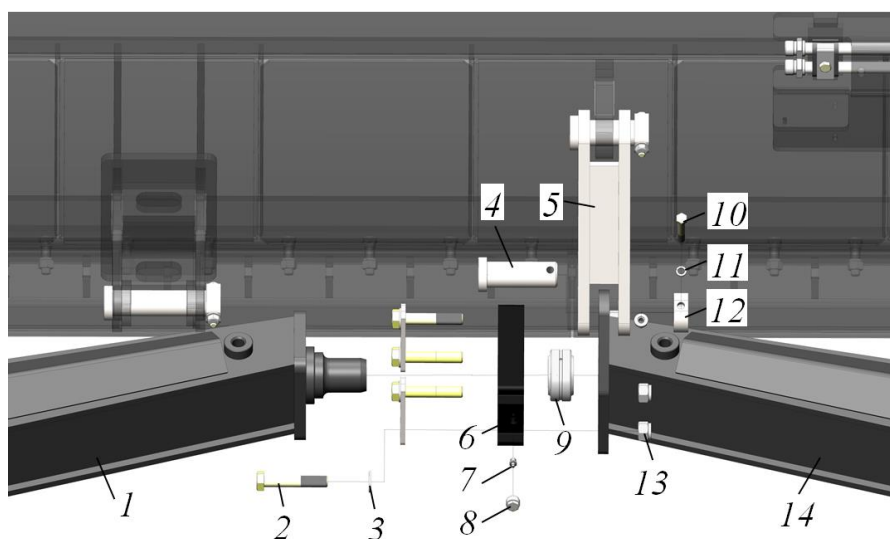
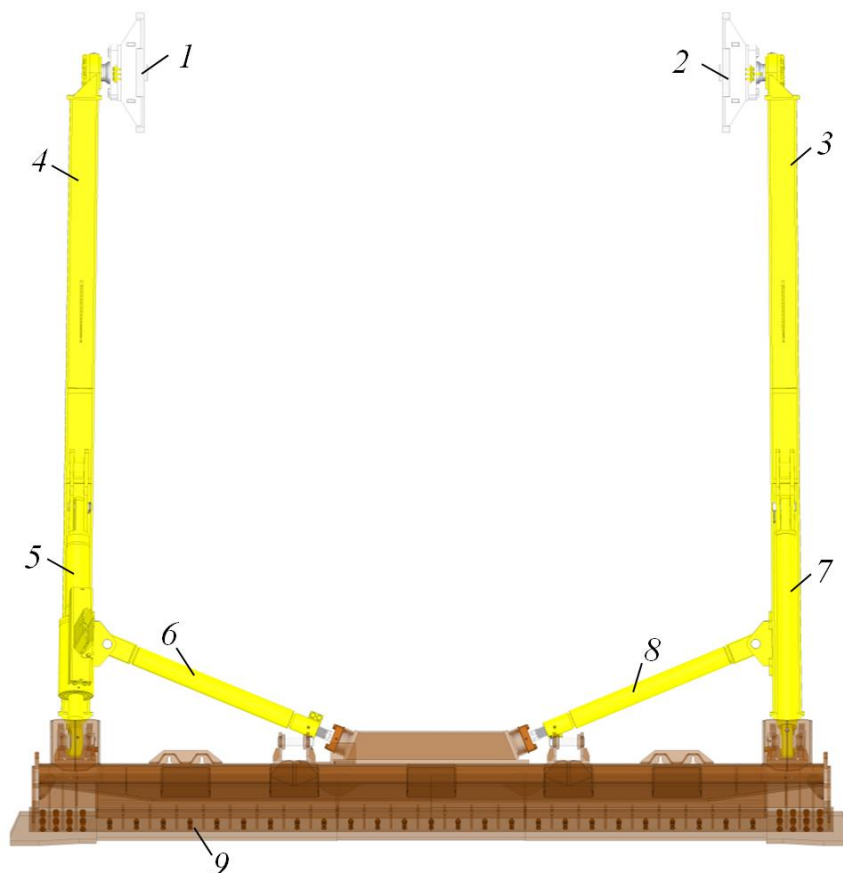


Рисунок 13.10. Крепление брусьев

1 – брус левый; 2 – болт; 3 – шайба; 4 – палец; 5 – тяга; 6 – постель; 7 – масленка; 8 – пробка; 9 – подшипник; 10 – болт; 11 – шайба; 12 – втулка; 13 – гайка; 14 – брус правый

Толкающая рама прямая*Рисунок 13.11. Вид сверху*

1 – опора правая; 2 – опора левая; 3 – брус левый; 4 – брус правый; 5 – гидрперекося; 6 – тяга; 7 – тяга; 8 – тяга; 9 – зеркало

Подшипник 7 устанавливается в брус 11, рис. 13.12. В подшипник 7 вставляется ось 4, прикручивается шайба 8 и крышка 9, рис. 13.12.

При достижении подшипником 7 критического износа, его необходимо заменить на новый. Ось 4 устанавливается в плиту 2 и приваривается тавровым швом, рис. 13.12. Для замены срежьте сварной шов, демонтируйте ось и подшипник, установите новый такого же типа.

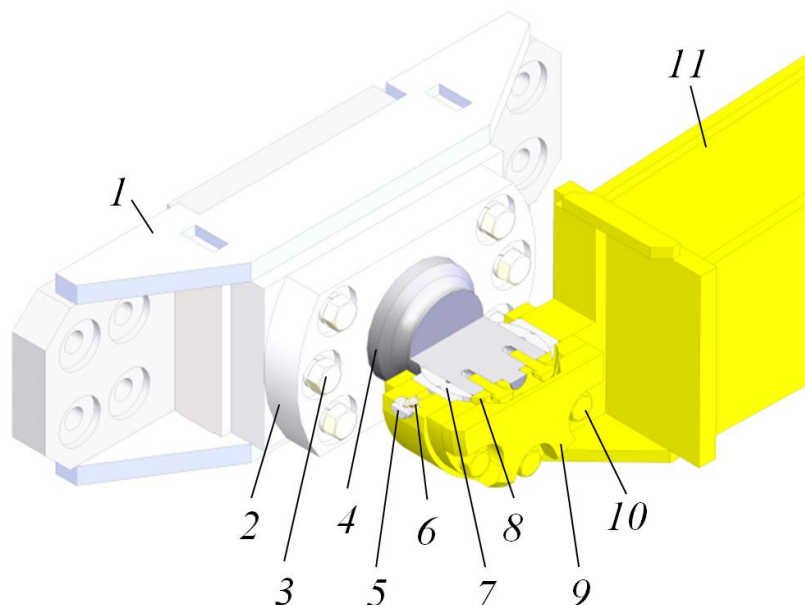


Рисунок 13.12. Опора правая

1 – переходник; 2 – плита; 3 – болт; 4 – ось; 5 – пробка; 6 – масленка; 7 – подшипник; 8 – шайба; 9 – крышка; 10 – болт; 11 – брус правый

При достижении подшипником 4 критического износа, его необходимо заменить на новый. Для этого необходимо извлечь шплинт 1 и достать палец 6 из соединения. Снять втулки 3 и подшипник 4, см. рис. 13.13. После замены подшипника выполнить процедуру по сборке в обратном порядке. Смазку узла проводить через пресс-масленку 5 с периодичностью согласно карте ТО, см. п. 3.1.

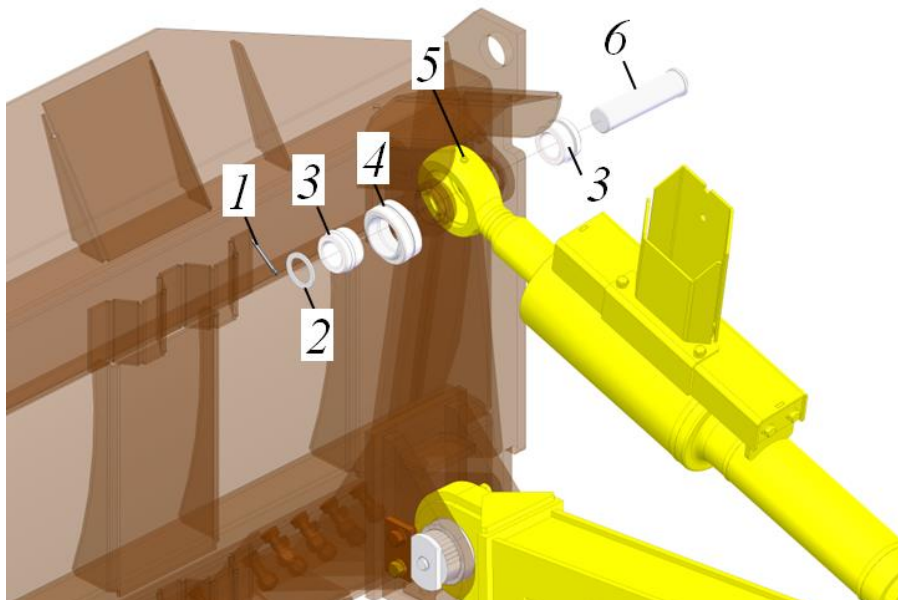


Рисунок 13.13. Крепление гидрперекоса к зеркалу

1 – шплинт; 2 – шайба; 3 – втулка; 4 – подшипник; 5 – пресс-масленка; 6 – палец

При достижении критического износа замене подлежат вкладыши 2 и 4, рис. 13.14. Для этого выкрутить болты 9, освободить крышку 5 из соединения и заменить вкладыши на новые.

При возникновении зазора более 2,5 мм извлечь одну прокладку 3. В дальнейшем при повторном возникновении зазора, извлечь вторую прокладку 3. Если зазор превышает 2,5 мм, а регулировочные прокладки убраны, заменить узел целиком. Смазку узла проводить через пресс-масленку 6 с периодичностью согласно карте ТО, см. п. 3.1.

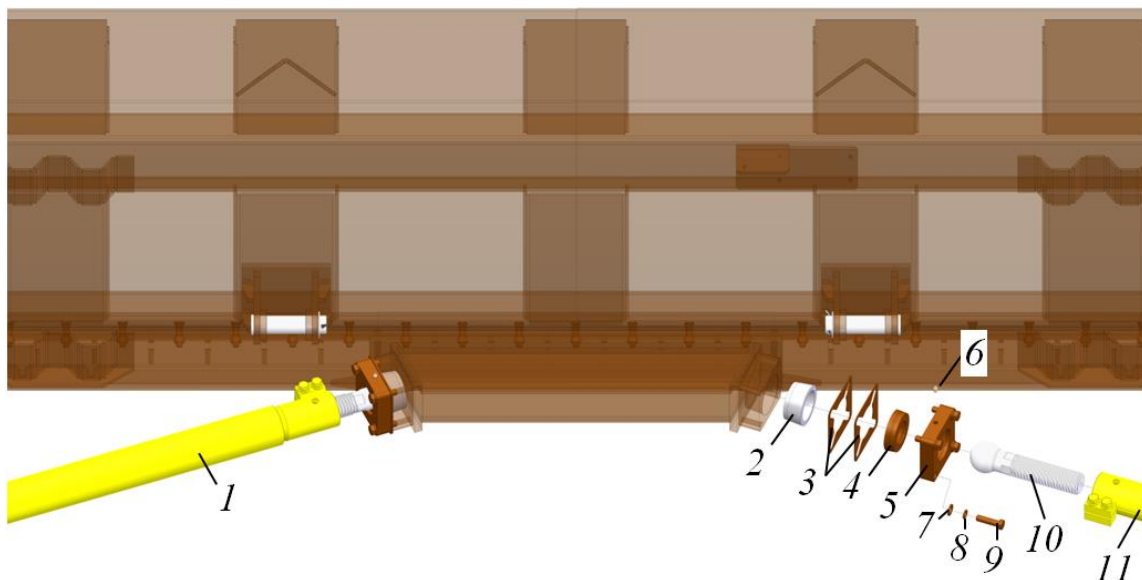


Рисунок 13.14. Крепление брусьев

1 – тяга; 2 – вкладыш; 3 – прокладки; 4 – вкладыш; 5 – крышка; 6 – пресс-масленка 7 – шайба; 8 – шайба; 9 – болт; 10 – винт; 11 – тяга

13.4 Рыхлительное оборудование

На Вашу машину может устанавливаться однозубый и трехзубый рыхлители. Конструкционная масса которых составляет не более 1550 и 2150 кг соответственно.

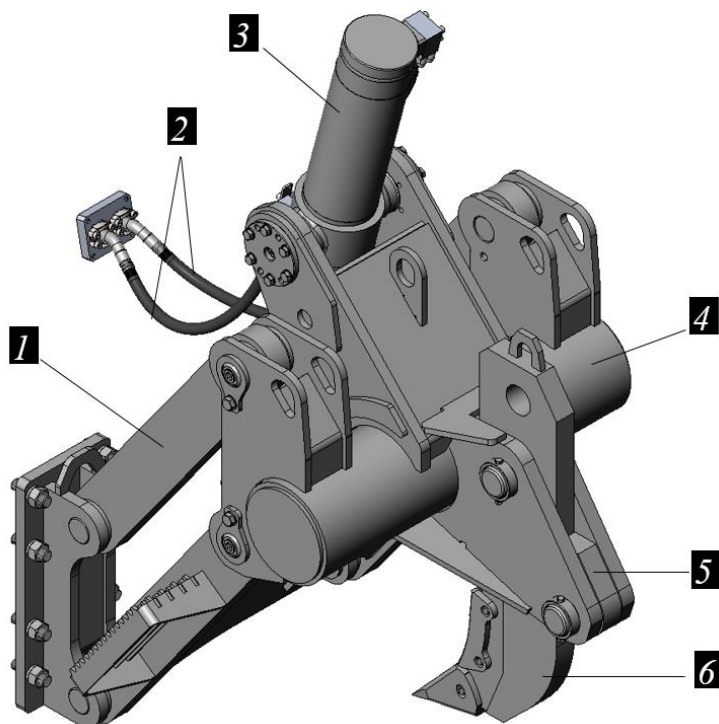


Рисунок 13.15. Рыхлитель в сборе

1 – звено рыхлителя; 2 – РВД подключения гидроцилиндра; 3 – гидроцилиндр; 4 – балка;
5 – упор; 6 – нож рыхлителя



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

При производстве грузоподъемных работ, неукоснительно соблюдать требования техники безопасности при работе с грузоподъемным оборудованием!

Несоблюдение техники безопасности может привести к повреждению узлов и механизмов бульдозера, получению тяжелых травм и летальному исходу.

▷ Крановщик и стропальщик должны иметь действующее удостоверение, для выполнения грузоподъемных работ.

Монтаж рыхлительного оборудования

Для монтажа и демонтажа требуется пригодное грузоподъемное устройство.

Очистить пальцы, резьбы и т.п. и проверить их на повреждения.

Убедитесь в выполнении следующих условий:

- ☐ Джойстики управления находятся в нейтральном положении.
- ☐ Кнопка безопасности должна быть нажата.
- ☐ ДВС остановлен.

Порядок действий при монтаже:

- Используя монтажную проушину 2, рис. 13.16, поднять рыхлительное оборудование;
- Подвести ее к раме и надеть на шпильки 5;
- Закрепить рыхлитель используя шайбы и гайки поз. 4 и 3 соответственно;
- Отцепить грузоподъемное оборудование от монтажной проушины 2;
- Подключить РВД гидроцилиндра 6 к переходной плите.

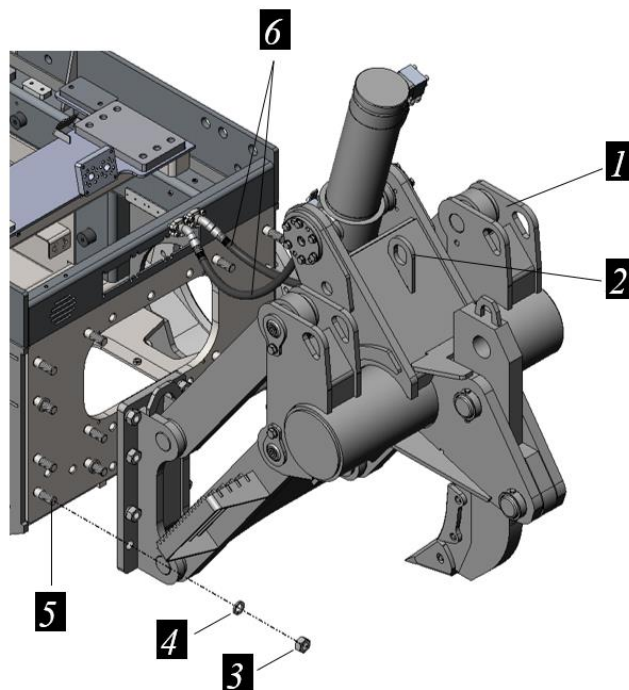


Рисунок 13.16. Рыхлитель в сборе

1 – рыхлитель в сборе; 2 – монтажная проушина; 3 – гайка; 4 – шайба; 5 – шпилька; 6 – РВД

Демонтаж рыхлителя в сборе производить в обратной последовательности

Монтаж ножа рыхлителя

Для монтажа ножа рыхлителя требуется пригодное грузоподъемное оборудование. Конструкционная масса ножа в сборе составляет 136 кг.

Порядок действий при монтаже:

- Используя монтажную проушину 1, рис. 13.17, поднять нож 3 и расположить отверстие ножа соосно с отверстием на балке 8;
- Запрессовать крепежный палец 2;
- На палец 2, крепящий нож установить втулку 6;
- Зафиксировать втулку на пальце используя болт с гайками, см. поз. 7 и 5 соответственно;
- Установить упор поз. 4, закрепив его на балке используя палец 2;
- На палец упора 2 установить втулку 6;
- Зафиксировать втулку на пальце используя болт с гайками, см. поз. 7 и 5 соответственно;
- Отцепить грузоподъемное оборудование от монтажной проушины 1.

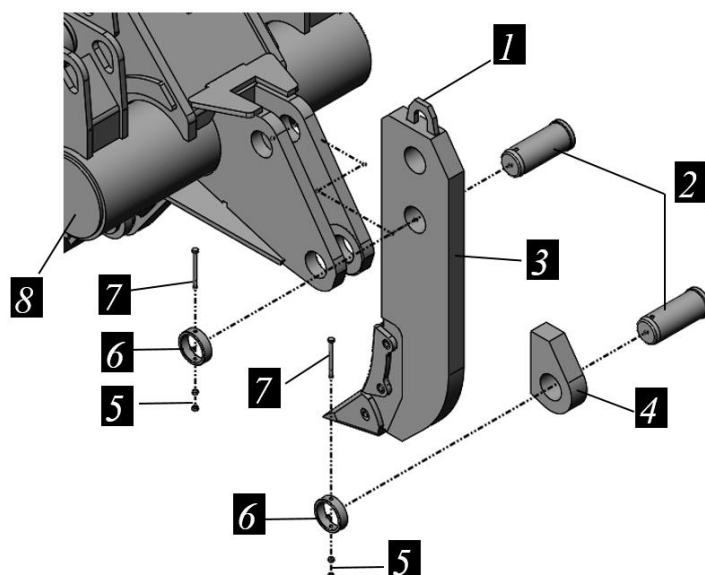


Рисунок 13.17. Нож в сборе

1 – монтажная проушина; 2 – палец; 3 – нож; 4 – упор; 5 – гайки; 6 – втулка; 7 – болт;
8 – балка задняя

Демонтаж ножа рыхлителя производить в обратной последовательности

Монтаж задней балки

Для монтажа задней балки требуется пригодное грузоподъемное оборудование. Конструкционная масса балки с ножом составляет 633 кг.

Порядок действий при монтаже:

- Используя монтажную проушину 1, рис. 13.18, поднять балку 9.

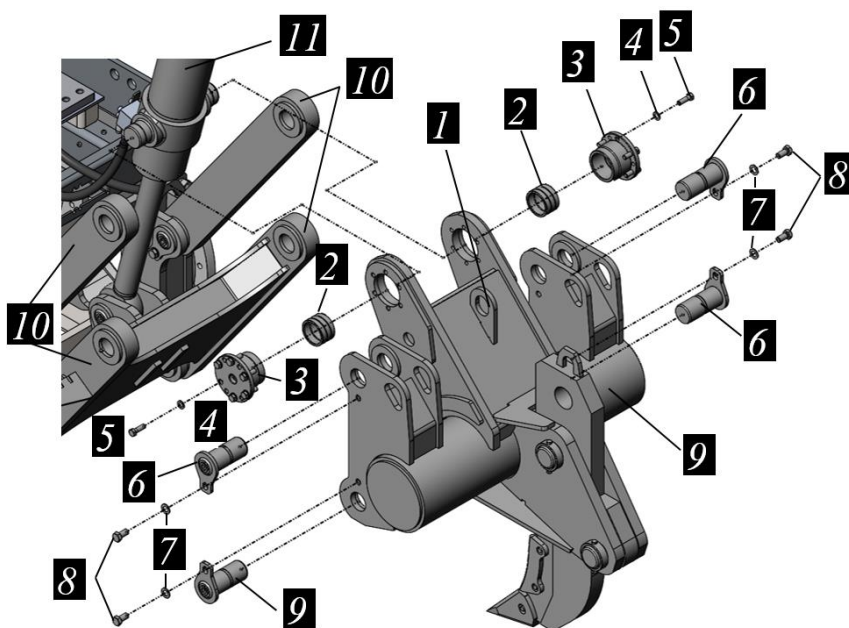


Рисунок 13.18. Балка задняя

1 – монтажная проушина; 2 – втулка; 3 – крышка; 4, 7 – шайба; 5, 8 – болт; 6 – палец;
9 – балка; 10 – тяга; 11 – гидроцилиндр

- ▶ Поочередно проушины балки 9 надеть на цапфы гидроцилиндра 11;
- ▶ Установить втулки 2, закрепить крышки 3, используя болты 5 с шайбами 4;
- ▶ Совместить отверстия в балке 9 с отверстиями в тягах 10;
- ▶ Последовательно установить 4 пальца 6;
- ▶ Зафиксировать пальцы 6 на балке 9 используя болты 8 с шайбами 7;
- ▶ Отцепить грузоподъемное оборудование от монтажной проушины.

Демонтаж балки производить в обратной последовательности

Монтаж гидроцилиндра рыхлителя

Для монтажа гидроцилиндра рыхлителя требуется пригодное грузоподъемное оборудование. Конструкционная масса гидроцилиндра составляет 130 кг.

Порядок действий при монтаже:

- ▶ Используя цапфы 1 поднять гидроцилиндр, рис. 13.19;
- ▶ Расположить соосно проушину гидроцилиндра 2 между проушинами звена 7;
- ▶ Установить палец 3, закрепив его винтом 5 с шайбой 4;
- ▶ Отцепить грузоподъемное оборудование;
- ▶ Подключить РВД гидроцилиндра 8 к плите переходной 9.

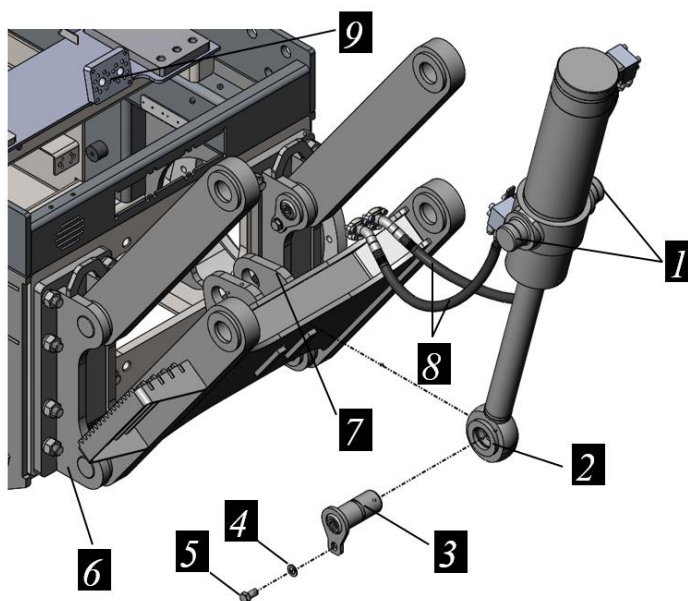


Рисунок 13.19. Гидроцилиндр рыхлителя

1 – цапфы гидроцилиндра; 2 – проушина гидроцилиндра; 3 – палец; 4 – шайба, 5 – болт;
6 – звено; 7 – проушины; 8 – РВД гидроцилиндра; 9 – плита переходная

Демонтаж гидроцилиндра производить в обратной последовательности

Монтаж звена

Для монтажа звена в сборе требуется пригодное грузоподъемное оборудование. Конструкционная масса звена составляет 664 кг.

Порядок действий при монтаже:

- Используя проушины 2 поднять звено 1, рис. 13.20;
- Подвести звено к раме и надеть на шпильки 5;
- Закрепить звено используя шайбы и гайки поз. 4 и 3 соответственно;
- Отцепить грузоподъемное оборудование от проушин.

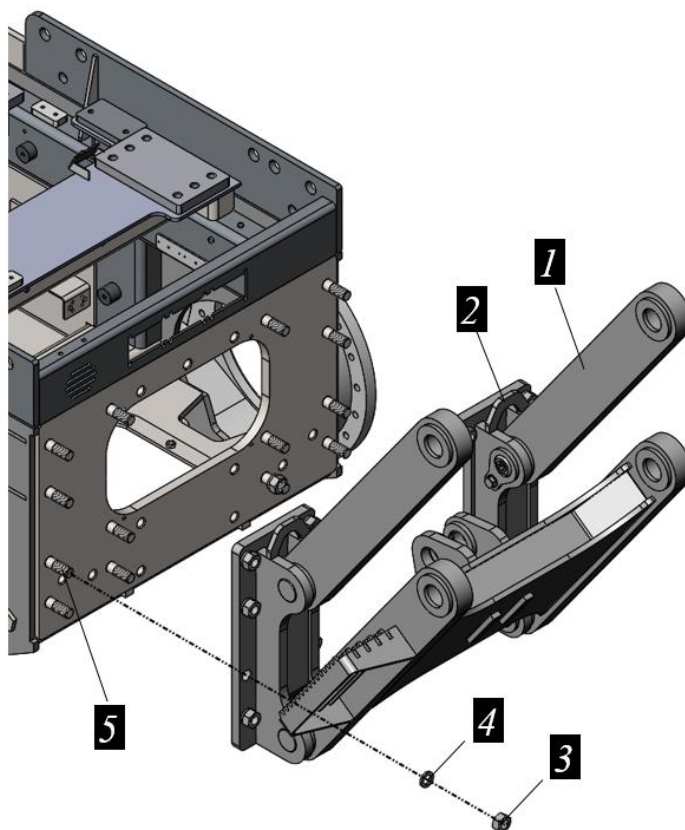


Рисунок 13.20. Звено в сборе

1 – звено в сборе; 2 – проушины звена; 3 – гайка; 4 – шайба, 5 – шпилька

Демонтаж звена производить в обратной последовательности

14. РАБОЧЕЕ НАВЕСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Технические характеристики бульдозерного и рыхлительного оборудования см. в разделе 2.9 Рабочее оборудование.

Конструкция (общий вид)

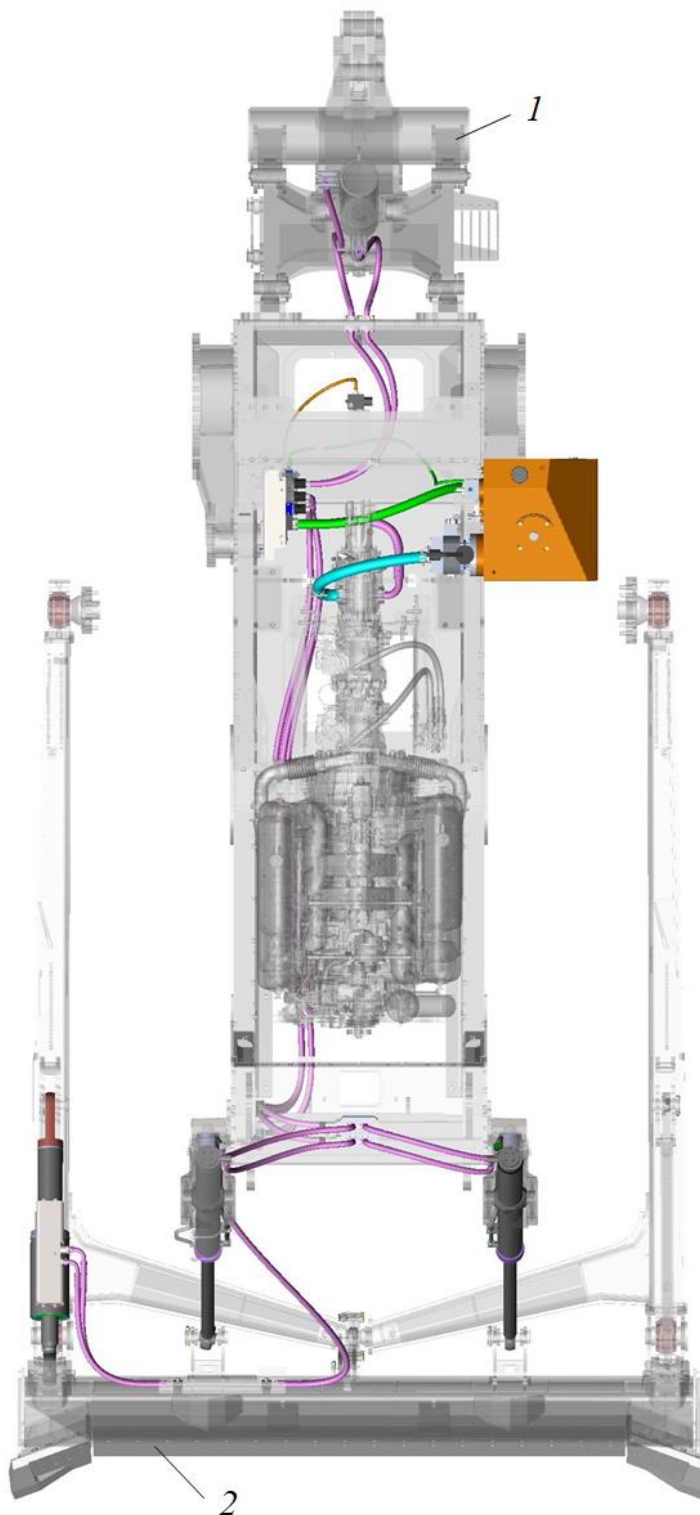


Рисунок 14.1. Вид сверху

1 – заднее навесное (рыхлитель) оборудование; 2 – переднее навесное (отвал) оборудование

14.1 БУЛЬДОЗЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Бульдозерное оборудование широко применяется для послойного срезания почвы, перемещения больших масс грунта, выравнивания рабочих площадок, рытья котлованов, формирования каналов и траншей и т.д.

Полусферический отвал предназначен для землеройных работ на всех видах грунтов. Наличие щек способствует увеличению объема перемещаемого груза.

Ниже показаны два типа зеркал отвалов полусферических: отвал полусферический тип Е (конструкционная масса зеркала 1325 кг) и отвал полусферический тип Е2 (конструкционная масса зеркала 1241 кг).

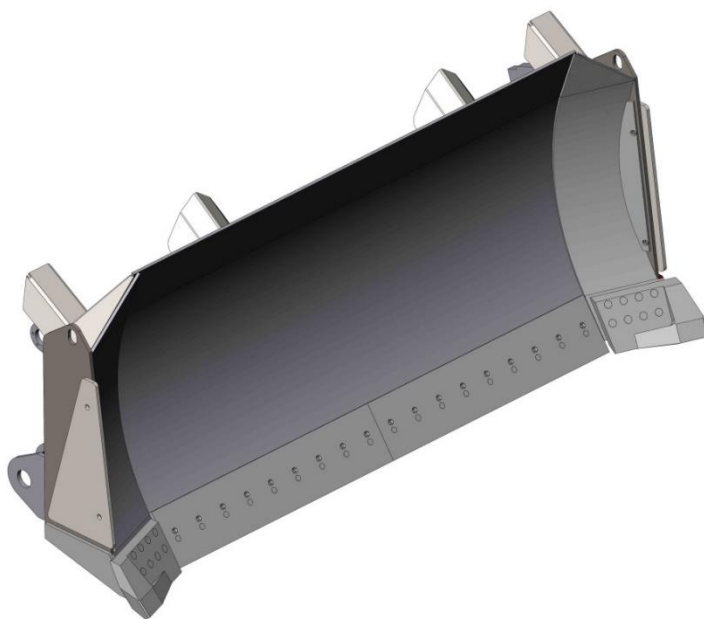


Рисунок 14.2. Отвал полусферический Тип Е

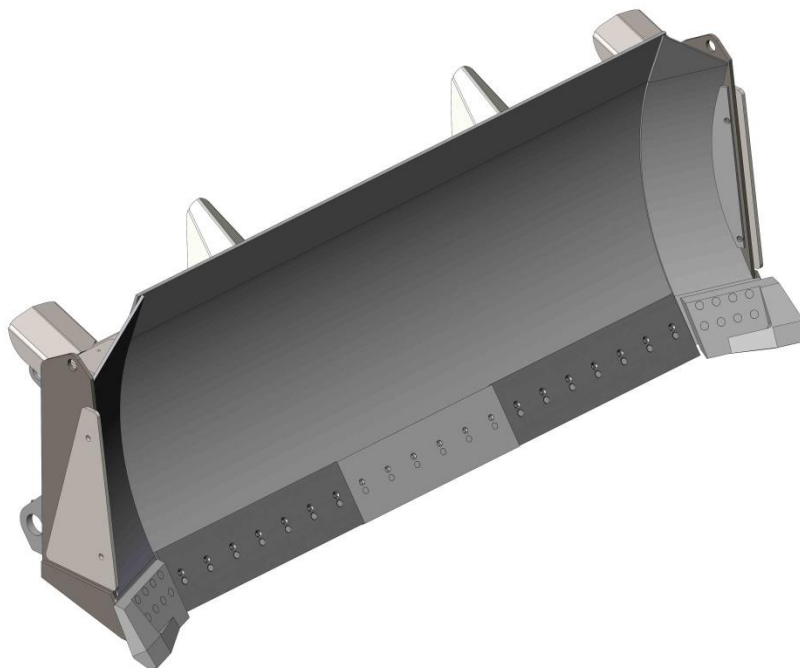


Рисунок 14.3. Отвал полусферический Тип Е2

Прямой отвал тип В41 (конструкционная масса зеркала 1384 кг), рис. 14.4 предназначен для выполнения землеройных работ на грунтах с пониженной несущей способностью, подготовке площадок, расчистки дорог, применяется на тракторах болотной модификации.

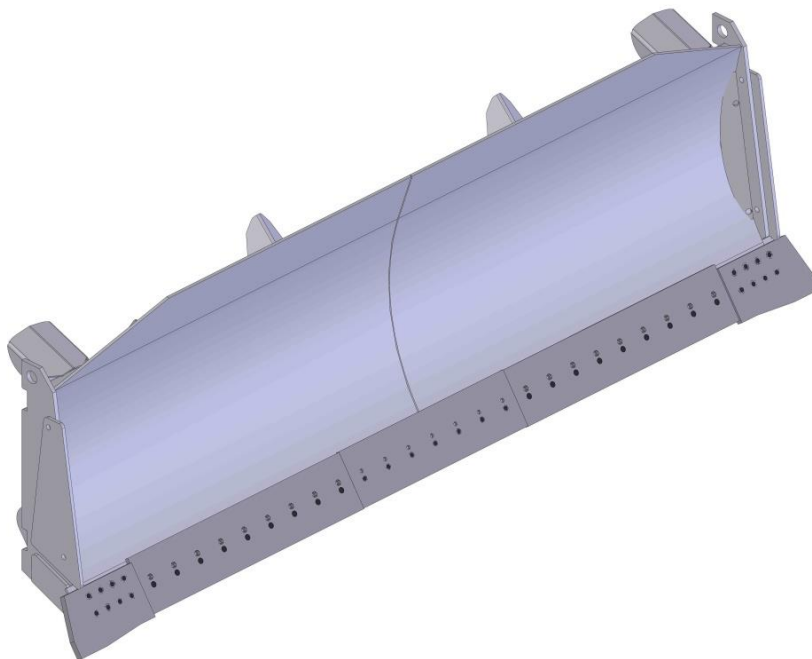


Рисунок 14.4. Отвал прямой Тип В41 (болотное исполнение)

Прямой отвал тип В (конструкционная масса зеркала 1317 кг), рис. 14.5 является универсальным рабочим оборудованием, предназначенным для разработки и перемещения грунтов различного типа и для выполнения планировочных работ. Отвал обеспечивает производство работ от вскрыши до разработки отвердевшей глины, разработке песчаных известняков, щебенчатых грунтов.

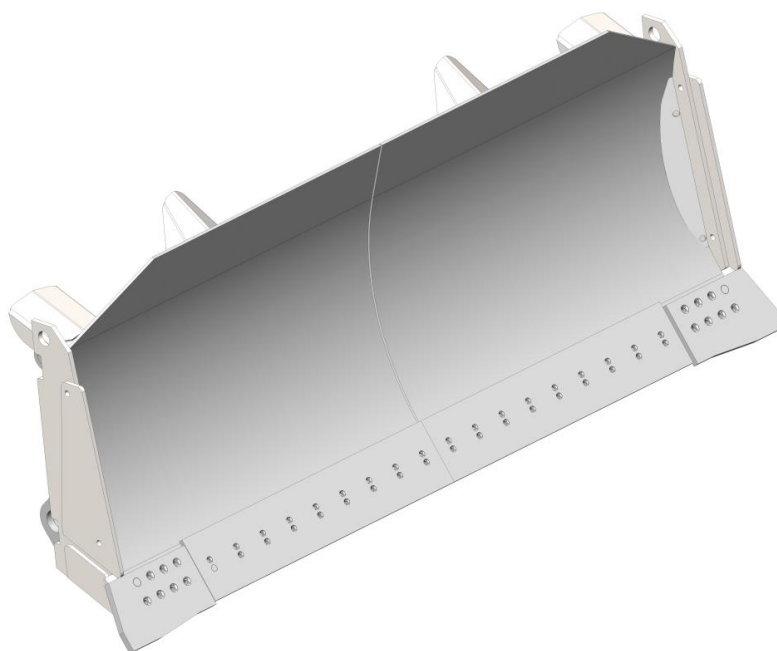


Рисунок 14.5. Отвал прямой Тип В

14.2 РЫХЛИТЕЛЬ

С помощью навесного рыхлительного оборудования выполняется подготовка грунта для последующего его перемещения бульдозером.

Однозубые рыхлители предназначены для тяжелых работ с особо прочными грунтами и большой глубиной рыхления или же могут использоваться для специальных работ. Конструкционная масса однозубого рыхлителя в сборе 1550 кг.

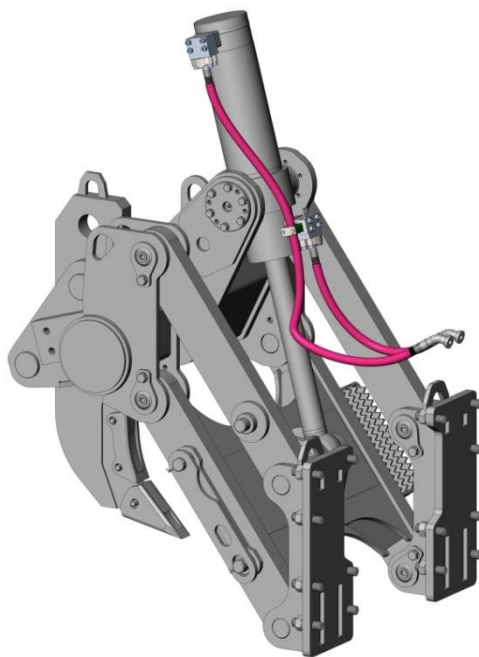


Рисунок 14.6. Рыхлитель однозубый

Трехзубые рыхлители служат для рыхления мягких пород на большой площади. Конструкционная масса трехзубого рыхлителя 2150 кг.

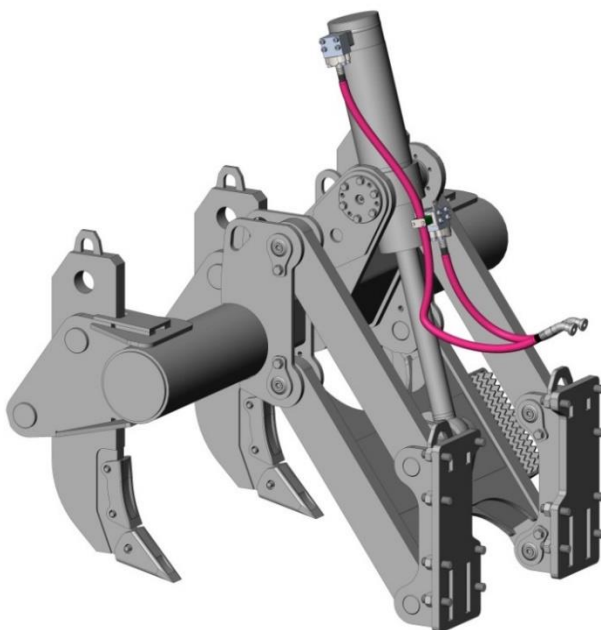


Рисунок 14.7. Рыхлитель трехзубый

15. КАБИНА ОПЕРАТОРА, СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ

15.1 КАБИНА ОПЕРАТОРА

Конструкция

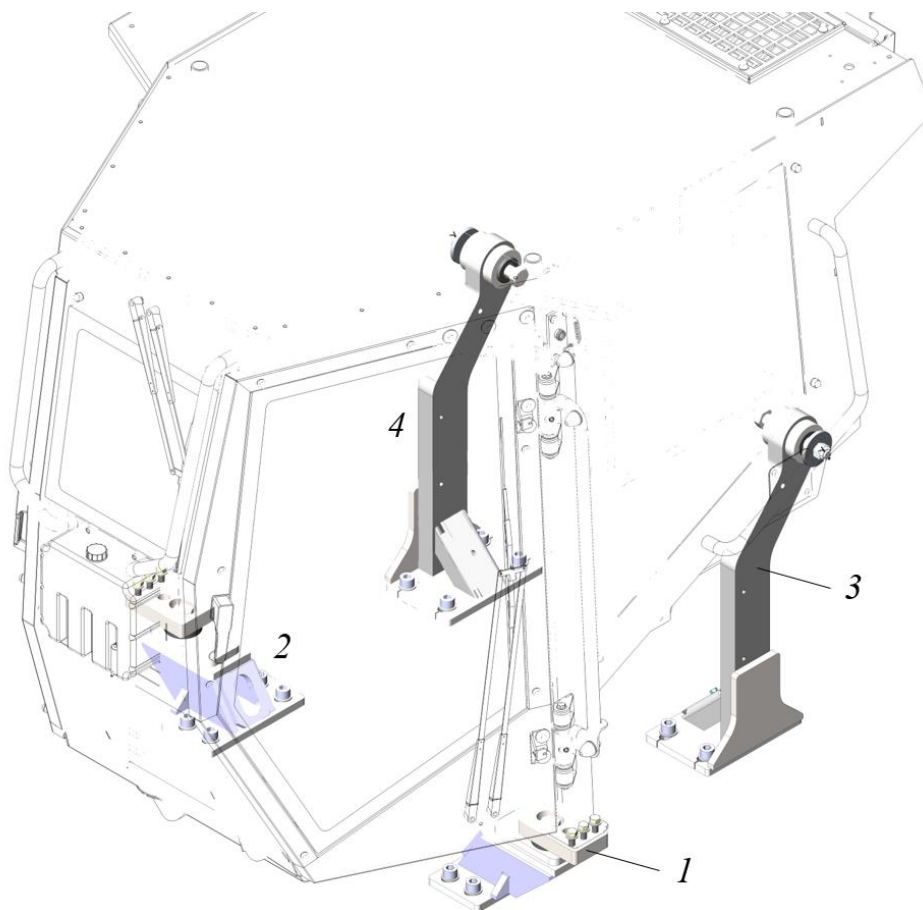


Рисунок 15.1. Опоры кабины оператора

1 – опора передняя левая; 2 – опора передняя правая; 3 – стойка задняя левая; 4 – стойка задняя правая

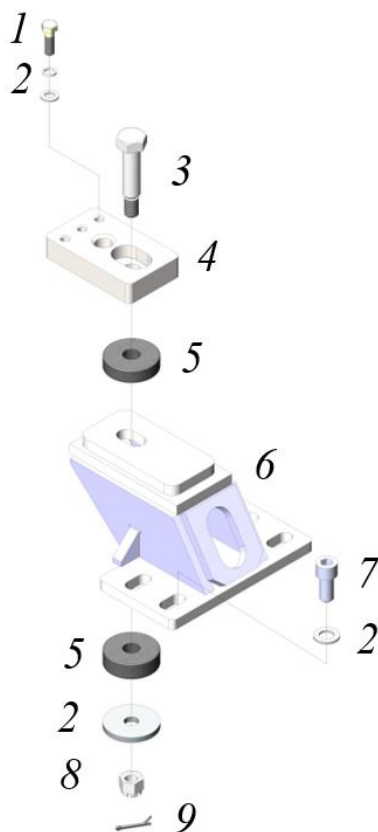


Рисунок 15.2. Опора передняя кабины оператора (в разнесенном виде)

1 – болт; 2 – шайбы; 3 – болт; 4 – опора; 5 – амортизатор; 6 – стойка; 7 – винт; 8 – гайка;
9 – шплинт

Инструкция по монтажу опор кабины оператора



ВНИМАНИЕ!

- ▶ Болты затягивать только при опущенной кабине оператора.
- ▶ Указания действительны как для правой, так и для левой опор.

- ▶ Затянуть болт 1 (размер зева ключа 24 мм) с моментом 250-350 Н·м.
- ▶ Гайку 8 затянуть (размер ключа 36мм) с моментом 250-350 Н·м.

15.1.1 Гидроцилиндр подъема кабины

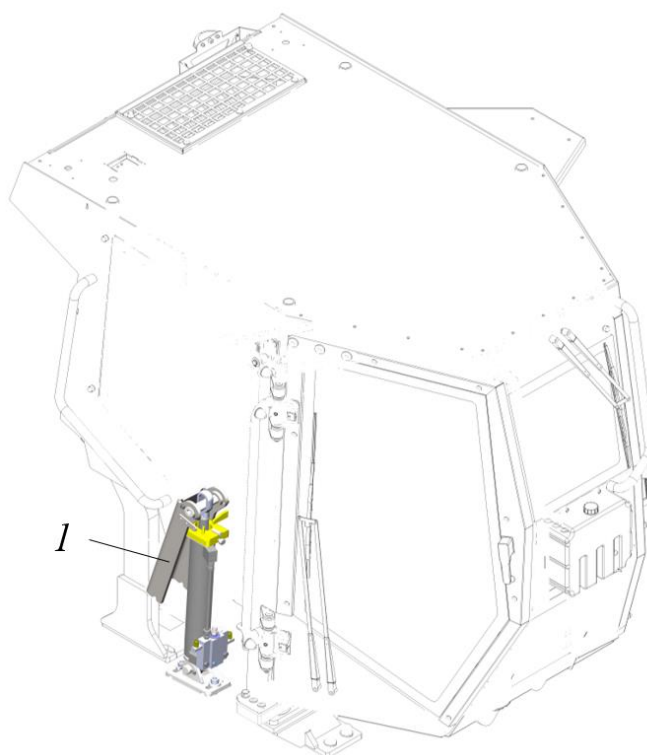


Рисунок 15.3. Место установки гидроцилиндра подъема кабины

1 – гидроцилиндр подъема кабины

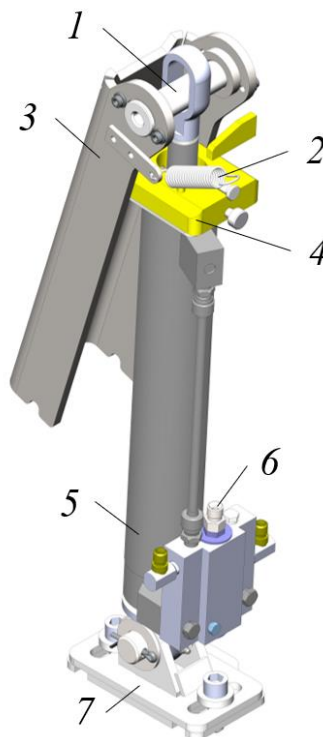


Рисунок 15.4. Гидроцилиндр подъема кабины в сборе

1 – палец; 2 – пружина; 3 – блокиратор; 4 – опора; 5 – гидроцилиндр; 6 – переходник;
7 – кронштейн

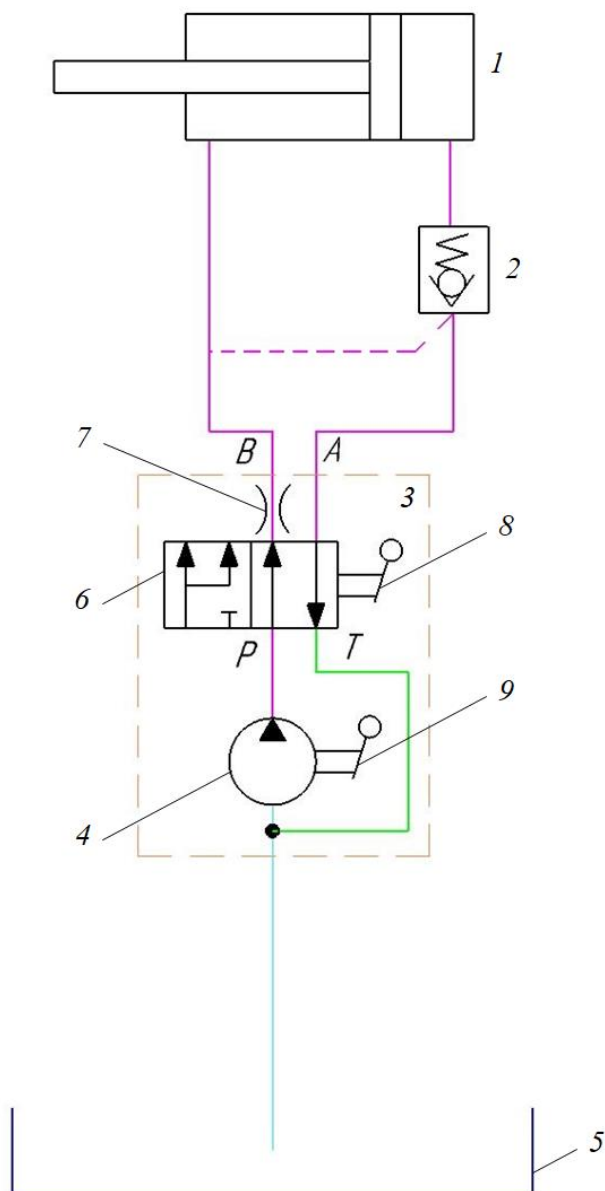


Рисунок 15.5. Гидравлическая схема устройства подъема кабины

1 – гидроцилиндр; 2 – гидрозамок; 3 – насос ручной в сборе; 4 – насос ручной; 5 – бак гидравлически; 6 – переключающий клапан; 7 – дроссель; 8 – ручка переключения клапана; 9 – ручка ручного насоса

-  – линия слива;
-  – линия всасывания;
-  – рабочая линия

В процессе эксплуатации, при выполнении сложных операций технического обслуживания и ремонта узлов и агрегатов машины требуется полная или частичная ее разборка. Конструкция машина позволяет обеспечить легкий доступ в подкапотное пространство или в трансмиссионный отсек. Трансмиссионный отсек расположен в подкабинном пространстве. Система доступа позволяет откидывать капот, обеспечивая одновременный доступ к системам двигателя и к органам управления. Подъем кабины оператора позволяет получить доступ к агрегатам трансмиссии машина и к основным компонентам гидросистемы.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

При нахождении под незафиксированной кабиной оператора существует опасность быть зажатым между кабиной и машиной.

- Поднимать кабину оператора только на неподвижной машине.
- Перед подъемом и опусканием кабины убедитесь в отсутствии персонала в зоне опрокидывания.
- Запрещается запускать или передвигать машину с опрокинутой кабиной оператора.

Опускание кабины

Переключающий клапан 6 управляется ручкой 8 и для подъёма кабины устанавливается в положение параллельного прохода. Ручной насос 4 приводится в движение рукояткой ручного насоса 9. При работе ручного насоса 4 масло всасывается в систему из гидробака 5. Ручной насос 4 нагнетает масло под давлением в порт Р. Проходя через переключающий клапан 6 и дроссель 7 масло поступает в порт В ручного насоса в сборе 3, откуда по трубопроводам подаётся в штоковую полость гидроцилиндра подъёма кабины 1. При этом по управляющему трубопроводу масло также подаётся на гидрозамок 2 и открывает его, после чего масло из поршневой полости гидроцилиндра 1 сливается через открытый гидрозамок 2 в порт А ручного насоса в сборе 3, далее через переключающий клапан 6 в порт Т, откуда идёт на подпитку ручного насоса 4.

Каждый раз, когда ручной насос 4 перестаёт работать и нагнетать масло, давление в управляющем трубопроводе снижается, гидрозамок 2 закрывается, не пропуская через себя масло из поршневой полости гидроцилиндра 1, что обеспечивает устойчивость поднятой кабины.

Поднятие кабины

Переключающий клапан 6 переводится ручкой 8 во второе положение, в котором порты А, В и Р соединены между собой. Ручной насос 4 нагнетает масло под давлением в порт Р. Масло, проходя через переключающий клапан 6, упирается в дроссель на порте В и подаётся в порт А, откуда, проходя через гидрозамок 2, попадает в поршневую полость гидроцилиндра 1, поднимая кабину. Масло из штоковой полости гидроцилиндра 1 вытесняется поршнем и сливается через порт В и дроссель 7 в порт А.

После окончания поднятия кабины, гидрозамок 2 закрывается, т.к. масло не поступает в управляющий трубопровод гидрозамка. Кабина остаётся в поднятом положении.

15.1.2 Сиденье оператора



Рисунок 15.6. Сиденье оператора

1 – регулируемый по высоте подголовник; 2 – рычаг регулировки наклона спинки; 3 – рычаг регулировки высоты передней части; 4 – рычаг регулировки продольного положения сиденья; 5 – ручка регулировки жесткости по весу; 6 – перемещение подушки по горизонтали; 7 – рычаг регулировки высоты задней части

15.1.3 Отопление, вентиляция, кондиционирование

Система отопления поддерживает комфортную температуру в кабине оператора, в т.ч. и при низкой температуре наружного воздуха.

Кондиционер поддерживает постоянную температуру в кабине оператора при повышенной температуре наружного воздуха. Одновременно с этим внутри кабины поддерживается постоянная влажность и тем самым предотвращается запотевание стекол.

Вентиляция обеспечивает циркуляцию подогретого, охлажденного или уличного воздуха, поступающего снаружи в кабине оператора.

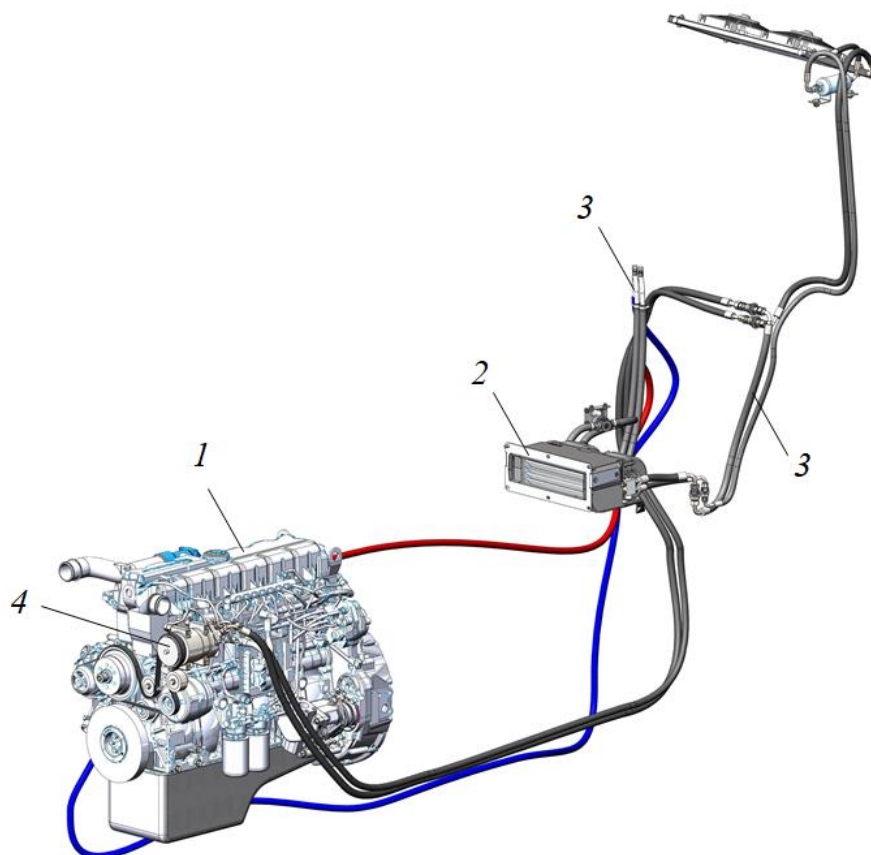


Рисунок 15.7. Подключение кондиционера к ДВС

1 – двигатель внутреннего сгорания; 2 – блок отопления и кондиционирования воздуха;
3 – подключение к системе отопления и кондиционирования воздуха; 4 – компрессор

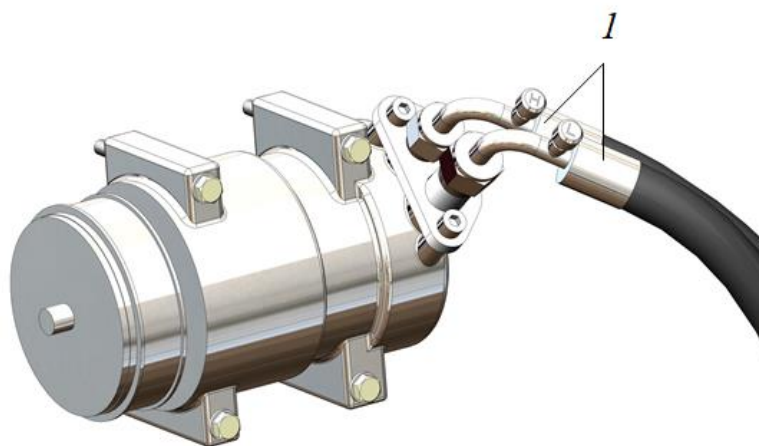


Рисунок 15.8. Компрессор кондиционера

1 – подключение системы кондиционирования воздуха

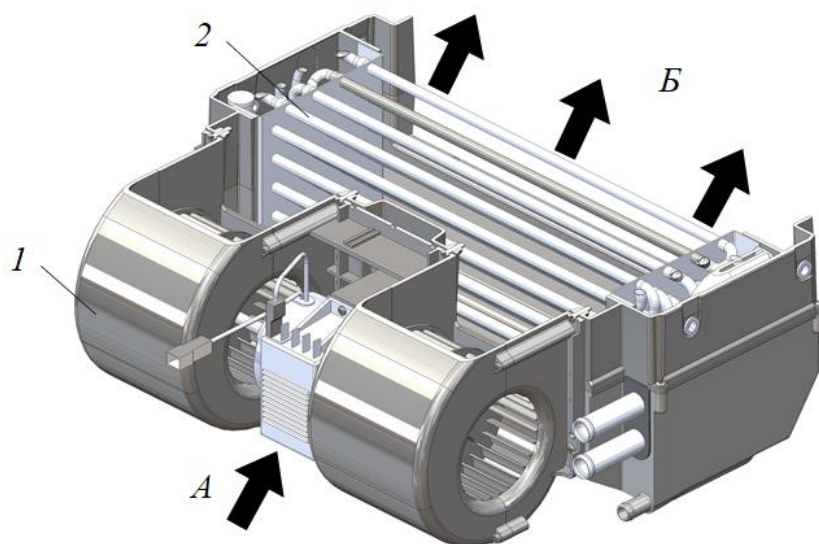


Рисунок 15.9. Блок отопления и кондиционирования воздуха

1 – сдвоенный вентилятор; 2 – испаритель; А – подвод воздуха к блоку (всасывание свежего воздуха); Б – отвод воздуха из блока (выдувание горячего или холодного воздуха)

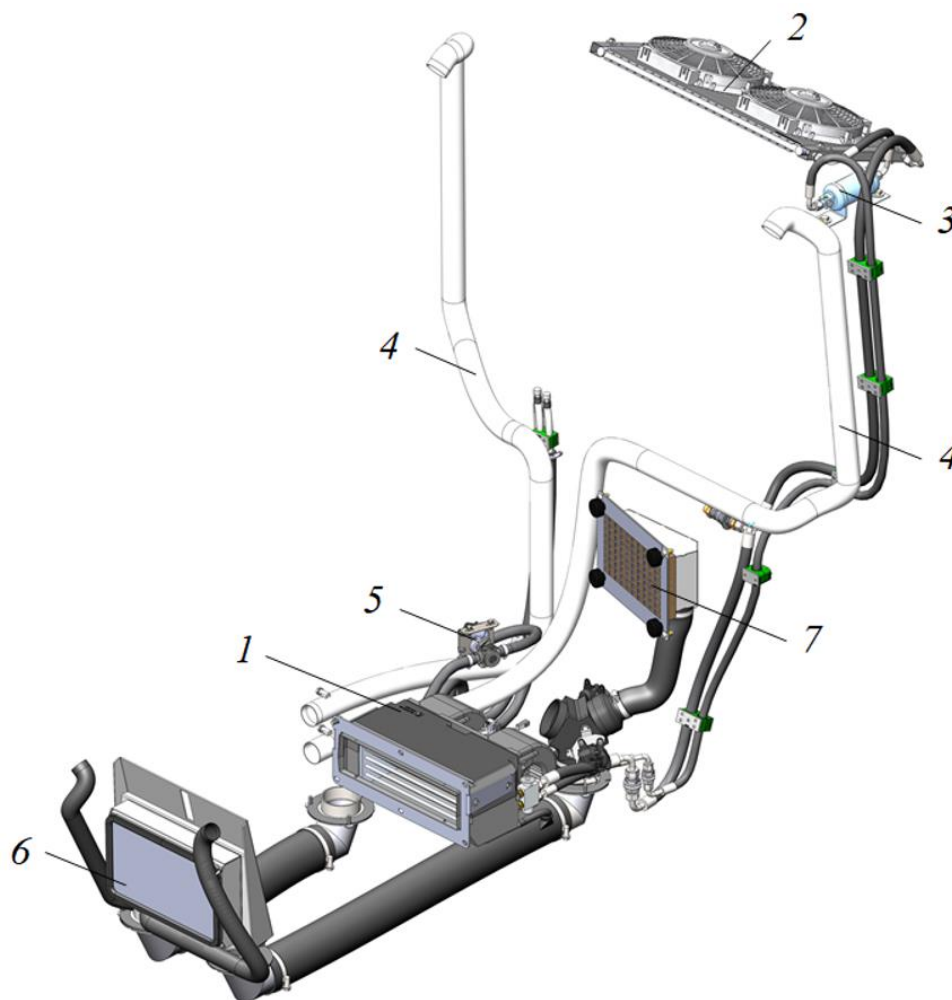


Рисунок 15.10. Система вентиляции кабины оператора

1 – блок отопления и кондиционирования воздуха; 2 – конденсатор; 3 – осушитель; 4 – воздуховоды; 5 – кран отопителя и мотор-редуктор в сборе; 6 – фильтр воздушный приточного воздуха; 7 – фильтр воздушный рециркуляции воздуха в кабине



Рисунок 15.11. Панель управления климатической системой

1 – поворотный регулятор управления скоростью воздушного потока; 2 – поворотный регулятор температуры охлаждения (кондиционер); 3 – поворотный регулятор отопления; 4 – клавиша рециркуляции воздуха внутри кабины

Для непрерывного охлаждения требуется по меньшей мере три тела: охлаждаемое (воздух в кабине оператора), приемник теплоты (окружающая среда) и третье, переносящее теплоту от первого ко второму, называемое хладагентом. Таким образом, хладагент, претерпевая ряд изменений, должен быть возвращен в первоначальное состояние и непрерывно совершать круговой цикл.

Хладагент в герметичном контуре разделен на сторону высокого давления и сторону низкого давления. Точками разделения являются компрессор и терморегулирующий вентиль (ТРВ). Хладагент является легкокипящим веществом и в кондиционере играет роль переносчика тепла.

Хладагент всасывается и сжимается компрессором до давления более 15 кгс/см² (1464 кПа) и температуры свыше 80 °С. Затем хладагент поступает в конденсатор и принудительно охлаждается электровентилятором конденсатора, при этом, отдавая скрытое тепло конденсации наружному воздуху, проходящему через конденсатор, превращается в жидкую фазу при температуре около 40-50 °С. Превращенный в жидкую фазу хладагент поступает в ресивер-осушитель, где из него удаляются влага, пыль и различные механические примеси, а затем он поступает в ТРВ.

Хладагент в жидкой фазе высокого давления 15 кгс/см² (1464 кПа) дросселируется в ТРВ и превращается в туманообразное состояние в испарителе вследствие его резкого расширения, при этом его давление снижается до 2 кгс/см² (196 кПа) и он приобретает температуру около -2 °С.

Хладагент в туманообразном состоянии, проходя через испаритель, отнимает скрытое тепло на его парообразовании у воздуха, подаваемого вентилятором обдува на теплообменную поверхность испарителя из кабины оператора в режиме рециркуляции или с улицы - в режиме приточного воздуха. При этом рециркулирующий или приточный воздух охлаждается и подается в кабину. Хладагент из туманообразного превращается в газообразное состояние и всасывается компрессором для повторного цикла. Таким образом, хладагент, повторяя кругооборот, осуществляет охлаждение воздуха в кабине оператора.

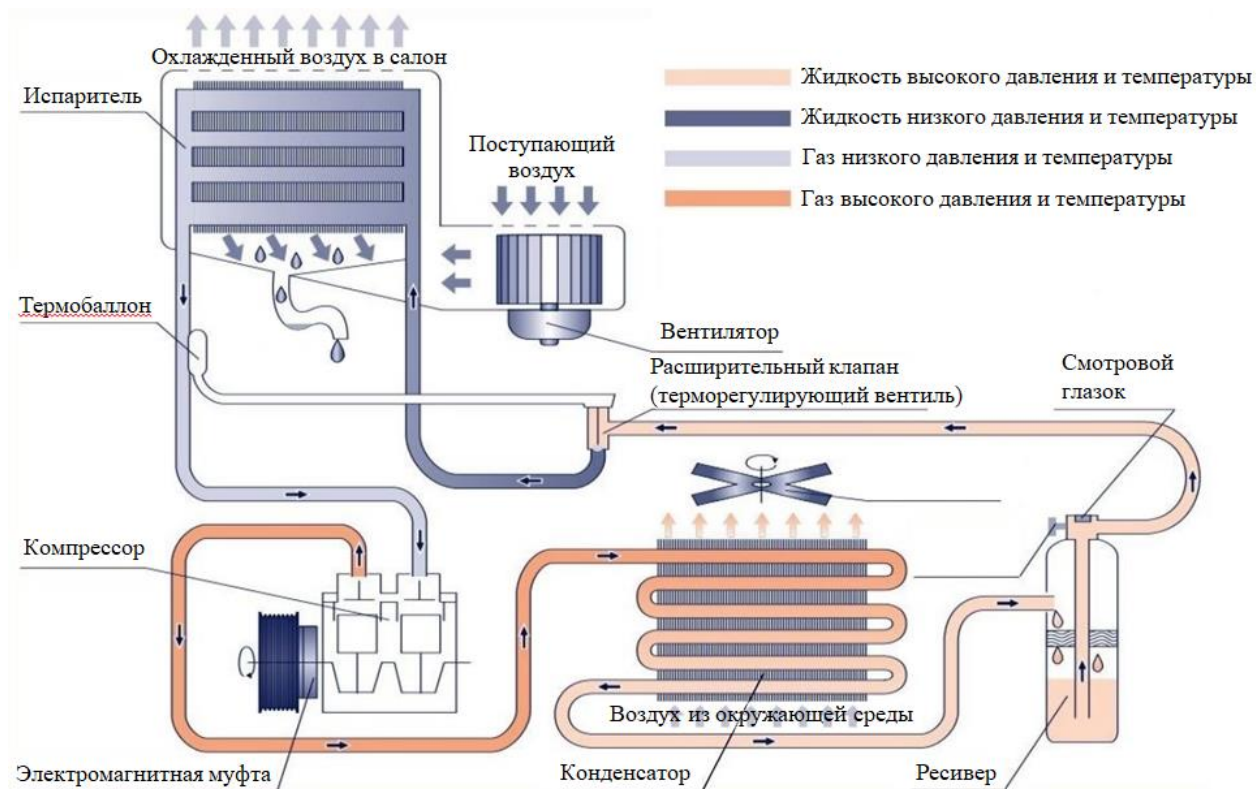


Рисунок 15.12. Схема работы кондиционера

16. СЕРВИСНЫЕ КОДЫ, ДИАГНОСТИКА

16.1 Описание ошибок гидростатической трансмиссии (ГСТ)

№	Обозначение	Описание ошибки	Причина возникновения и устранение ошибки
01	CAN DIAG	Общая ошибка CAN шины. На бульдозере реализован интерфейс обмена данными между контроллером «ГСТ», контроллером «ДВС», комбинацией приборов, колодкой диагностики, и джойстиком управления движения. Шина CAN представляет собой двухпроводную линию. Линия низкого уровня CAN L и линию высокого уровня CAN H.	Причина: неисправность соединения устройств по линии CAN. Устранение: – Проверить подключение CAN линии к другим CAN устройствам. – Осмотреть разъем жгута контроллера, повреждение замков колодки, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. – Проверить жгут на наличие повреждений. Возможность старта: нет. Возможность движения: нет.
02	STATUS SAFETY SWITCH	Попытка управления ходом при заблокированном управлении. На бульдозере реализован алгоритм безопасности начала движения. Контроллер через контакт «XS1/16» контролирует состояние «кнопки безопасности». Цепь состоит из кнопки безопасности установленной на левой тумбе управления и датчика присутствия, расположенного в сиденье оператора. При отсутствии питания (+) на входе контроллера, движение бульдозера блокируется.	Причина: при нажатой кнопке безопасности рукоятка джойстика хода отклонена от нейтрального положения. Устранение: рукоятку перевести в нейтральное положение, кнопку безопасности по необходимости отжать. Проверить цепь подключения кнопки безопасности. Возможность старта: да. Возможность движения: нет.
03	STATUS START CONDITION	Требуется проверка кнопки безопасности перед началом движения. Она производится	Причина: возникает после включения аккумуляторных батарей. Устранение:

		при нейтральном положении джойстика.	– Перевести джойстик в нейтральное положение. – Нажать кнопку безопасности для проверки её работы. – Проверить цепь подключения джойстика. Возможность старта: да. Возможность движения: нет.
04	POTI SPEED	При включении зажигания напряжение с выключателя зажигания подается на контакт «XS2/40» контроллера. Контроллер проверяет состояние и положение органов управления.	Причина: обрыв / короткое замыкание в цепи потенциометра хода. Устранение: – Проверить показание напряжения. Нижний предел – 0,5В, верхний – 5В. – Проверить цепь подключения потенциометра хода левого джойстика. – Проверить жгут на наличие повреждений. Возможность старта: да. Возможность движения: нет.
05	POTI STEER	При включении зажигания напряжение с выключателя зажигания подается на контакт «XS2/40» контроллера. Контроллер проверяет состояние и положение органов управления.	Причина: обрыв / короткое замыкание в цепи потенциометра руления. Устранение: – Проверить показание напряжения. Нижний предел – 0,5В, верхний – 5В. – Проверить цепь подключения потенциометра руления левого джойстика. – Проверить жгут на наличие повреждений. Возможность старта: да. Возможность движения: нет.
06	POTI SET DIESEL RPM	При включении зажигания напряжение с выключателя зажигания подается на контакт «XS2/40» контроллера. Контроллер проверяет состояние и положение органов управления.	Причина: обрыв / короткое замыкание в цепи задатчика оборотов. Устранение: проверить датчик положения. При включенном зажигании и минимально выставленных оборотах,

		управления. Контроллер выдает в цепь джойстика управления оборотами +5В «XS2/19». Сигнал с потенциометра поступает на вход контроллера XS1/41. Далее через шину CAN контроллер ГСТ отправляет сигнал контроллеру ДВС на изменение частоты вращения коленчатого вала двигателя, в зависимости от положения джойстика оборотов ДВС.	напряжение датчика должно быть от 0,7...1,5В. Затем медленно перевести рукоять в максимальное положение - выходное напряжение датчика при этом должно увеличиться до 4,1...5В. Если оно выходит за пределы диапазонов – заменить датчик и откалибровать джойстик заново. Проверить цепь подключения потенциометра джойстика оборотов ДВС. Проверить жгут на наличие повреждений. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
07	POTI BRAKE PEDAL	При включении зажигания напряжение с выключателя зажигания подается на контакт «XS2/40» контроллера. Контроллер проверяет состояние и положение органов управления. Контроллер выдает в цепь педали деселератора +5В «XS2/19». Сигнал с потенциометра поступает на вход контроллера XS1/64.	Причина: обрыв / короткое замыкание в цепи потенциометра. Устранение: проверить датчик положения. При включенном зажигании и минимальном положении педали, напряжение датчика должно быть от 0,3... 0,7В. Затем медленно перевести педаль в максимальное положение - выходное напряжение датчика при этом должно увеличиться до 4,1...5В. Если оно выходит за пределы диапазонов – заменить педаль деселератора, и откалибровать педаль заново. Проверить цепь подключения потенциометра джойстика оборотов ДВС. Проверить жгут на наличие повреждений. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
08	STATUS DRIVE ANA CAN DIFF	Контроллер проверяет состояние и положение органов управления. Джойстик управления движением, помимо аналоговых сигналов с потенциометра линии	Причина: неправильная калибровка джойстика или ее отсутствие. Выход из строя потенциометра хода или CAN-преобразователя в джойстике. Устранение: – Перевести джойстик в нейтральное положение;

		движения, выдает в CAN шину цифровой сигнал. Контроллер сравнивает эти сигналы. Если они различаются более чем на 25%, то возникает ошибка.	– Проверить показание напряжения. Нижний предел 0,5В, верхний 4,5. – Провести повторную калибровку джойстика. – Проверить цепь подключения джойстика. В случае неисправности, заменить джойстик и провести процедуру калибровки. Возможность старта: да. Возможность движения: нет.
09	STATUS STEER ANA CAN DIFF	При включении зажигания напряжение с выключателя зажигания подается на контакт «XS2/40» контроллера. Контроллер проверяет состояние и положение органов управления. Джойстик управления движением, помимо аналоговых сигналов с потенциометра линии руления, выдает в CAN шину цифровой сигнал. Контроллер сравнивает эти сигналы.	Причина: если разница между аналоговыми и цифровыми данными в линии руления превышает 25 процентов. Выход из строя потенциометра руления или CAN-преобразователя в джойстике. Устранение: – Перевести джойстик в нейтральное положение; – Подключить программу диагностики; – Проверить показание напряжения в программе. Нижний предел 0,5В, верхний 4,5. – Провести повторную калибровку джойстика. – Проверить цепь подключения джойстика. В случае неисправности, заменить джойстик и провести процедуру калибровки. Возможность старта: да. Возможность движения: нет.
10	SEN DIESEL SPEED	Ошибка возникает в случае, если при движении на входе контроллера пропал сигнал от датчика оборотов ДВС.	В связи с использованием ДВС, имеющих свой ЭБУ, данная ошибка не используется.
11	SEN SPEED MOTOR L	Датчик скорости гидромотора установлен в верхней части гидромотора. На вход контроллера «XS2/13» поступает сигнал с	Причина: неисправность датчика скорости левого гидромотора. При попытке начать движение, на входе контроллера нет необходимого сигнала от датчика оборотов.

		датчика скорости левого гидромотора. С помощью датчика определяется частота вращения гидромотора. По показаниям датчика работает система синхронизации бортов.	Устранение: – Осмотреть разъем жгута контроллера, повреждение замков колодки, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. – Проверить жгут на наличие повреждений. Проверить цепь подключения. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
12	SEN SPEED MOTOR R	Датчик скорости гидромотора установлен в верхней части гидромотора. На вход контроллера «XS2/8» поступает сигнал с датчика скорости правого гидромотора. С помощью датчика определяется частота вращения гидромотора. По показаниям датчика работает система синхронизации бортов.	Причина: неисправность датчика скорости правого гидромотора. При попытке начать движение, на входе контроллера нет необходимого сигнала от датчика оборотов. Устранение: – Осмотреть разъем жгута контроллера, повреждение замков колодки, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. – Проверить жгут на наличие повреждений. – Проверить цепь подключения. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
13	SEN HI PRESSURE L	Датчик давления левого борта служит для измерения давления в рабочем контуре левого борта, а также используется для контроля трансмиссии от перегрузки. Датчик расположен на тандеме насосов ГСТ. Контроллер, получая от датчика значения давления «XS2/47» (провод 264), контролирует работу трансмиссии. Выходной сигнал в диапазоне 0,5...4,5В поступает на вход контроллера, где	Причина: неисправность датчика рабочего давления левого борта. Сигнал на входе контроллера вышел за допустимые пределы. Нижний предел – 0,5В, верхний – 4,5В. Устранение: – Осмотреть разъем жгута контроллера, повреждение замков колодки, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. – Проверить жгут на наличие повреждений, наличие напряжения питания, отсутствие обрывов и замыканий в линиях связи.

		рассчитывается величина давления. Предел измерения 600 бар.	– Проверить цепь подключения датчика давления левого контура ГСТ. – Проверить показания с датчика при помощи ноутбука с соответствующим ПО. – Сравнить показания датчика и манометра. Если показания отличаются, проверить датчик на работоспособность (неисправность датчика). Возможность старта: да. Возможность движения: да.
14	SEN HI PRESSURE R	Датчик давления левого борта служит для измерения давления в рабочем контуре левого борта, а также используется для контроля трансмиссии от перегрузки. Датчик расположен на тандеме насосов ГСТ. Контроллер, получая от датчика значения давления «XS2/47» (провод 263), контролирует работу трансмиссии. Выходной сигнал в диапазоне 0,5...4,5В поступает на вход контроллера, где рассчитывается величина давления. Предел измерения 600 бар.	Причина: неисправность датчика рабочего давления правого борта. Сигнал на входе контроллера вышел за допустимые пределы. Нижний предел – 0,5В, верхний – 4,5В. Устранение: – Осмотреть разъем жгута контроллера, повреждение замков колодки, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. – Проверить жгут на наличие повреждений, наличие напряжения питания, отсутствие обрывов и замыканий в линиях связи. – Проверить цепь подключения датчика давления правого контура ГСТ. – Проверить показания с датчика при помощи ноутбука с соответствующим ПО. – Сравнить показания датчика и манометра. Если показания отличаются, проверить датчик на работоспособность (неисправность датчика). Возможность старта: да. Возможность движения: да.

15	STATUS NO PRESSURE IN BRAKES	Датчик давления тормозного контура, служит для измерения и соответствующего контроля давления в линии растормаживания. Показания датчика участвуют в алгоритме работы тормозной системы бульдозера. Выходной сигнал в диапазоне 0,5...4,5В поступает на вход контроллера «XS2/25», где рассчитывается величина давления. Предел измерения 50 бар.	Причина: нет давления в линии растормаживания. При попытке начать движение, на входе контроллера нет необходимого уровня сигнала. Нижний предел – 0,5В, верхний – 4,5В. Устранение: – Осмотреть разъем жгута контроллера, повреждение замков колодки, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. – Проверить жгут на наличие повреждений, наличие напряжения питания, отсутствие обрывов и замыканий в линиях связи. – Проверить цепь подключения. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
16	STATUS DIESEL START	При попытке начать движение, на входе контроллера нет необходимого сигнала от датчика оборотов.	Причина: попытка движения с заглушенным двигателем. Устранение: запустить ДВС. Возможность старта: да. Возможность движения: нет.
17	CAN EEC1	Контроллер настроен на прием посылок EEC1, которые отсутствуют в CAN-шине.	Причина: нет питания на контроллере ДВС. Устранение: – Включить контроллер ДВС. – Проверить исправность CAN-шины. – Проверить подключение ЭБУ ДВС к CAN-шине трактора. Возможность старта: да. Возможность движения: нет.
18	CAN LEFT JOYSTICK EMPTY	Отсутствует или неисправен джойстик движения.	Причина: нет данных от джойстика. Неисправность соединения устройства по линии CAN. Устранение: – Проверить исправность джойстика, исправность CAN-шины.

			– Проверить цепь подключения джойстика. – Проверить жгут на наличие повреждений. – Осмотреть разъем жгута контроллера, повреждение замков колодки, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. – Проверить жгут на наличие повреждений, наличие напряжения питания, отсутствие обрывов и замыканий в линиях связи. Возможность старта: да. Возможность движения: нет.
19	DCT JOYST CALIBRATION	Нарушение калибровки джойстика ДСТ.	Причина: сброс или неправильная калибровка джойстика ДСТ. Устранение: произвести повторную калибровку джойстика ДСТ. Возможность старта: да. Возможность движения: нет.
20	CAN LEFT JOYSTICK VARIABLE	Одновременно подключены несколько разных джойстиков движения.	Причина: контроллер одновременно получает данные от нескольких разных джойстиков. Устранение: отключить все остальные джойстики движения, кроме одного необходимого. Возможность старта: да. Возможность движения: нет.
21	STATUS PARKING BRAKE SWITCH	Недостаточно давления для начала движения.	Причина: неисправность насоса подпитки тормозной магистрали. Неисправность датчика. Неправильное подключение гидравлики. Устранение: – Осмотреть разъем жгута контроллера, повреждение замков колодки, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. – Проверить жгут на наличие повреждений, наличие

			напряжения питания, отсутствие обрывов и замыканий в линиях связи. – Подключить ниппель-манометр и произвести замер давления. – В случае если показания давления превышают 20 бар, заменить датчик давления. Возможность старта: да. Возможность движения: нет.
22	PWM PUMP LEFT FORW	При включении зажигания напряжение с выключателя зажигания подается на контакт «XS2/40» контроллера. Контроллер проверяет состояние и положение органов управления. Происходит проверка линии «XS1/53» управления соленоидом левого насоса, отвечающего за движение вперед.	Причина: неисправность в линии электромагнита левого насоса движения вперед. Короткое замыкание на «массу»; Короткое замыкание на линию питания; Обрыв провода. Устранение: – Осмотреть разъем жгута контроллера, повреждение замков колодки, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. – Проверить жгут на наличие повреждений, наличие напряжения питания, отсутствие обрывов и замыканий в линиях связи. – Проверить цепь подключения. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
23	PWM PUMP RIGHT FORW	При включении зажигания напряжение с выключателя зажигания подается на контакт «XS2/40» контроллера. Контроллер проверяет состояние и положение органов управления. Происходит проверка линии «XS1/78» управления соленоидом правого насоса, отвечающего за движение вперед.	Причина: неисправность в линии электромагнита левого насоса движения вперед. Короткое замыкание на «массу»; Короткое замыкание на линию питания; Обрыв провода. Устранение: – Осмотреть разъем жгута контроллера, повреждение замков колодки, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом.

			– Проверить жгут на наличие повреждений, наличие напряжения питания, отсутствие обрывов и замыканий в линиях связи. – Проверить цепь подключения. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
24	PWM PUMP LEFT REV	При включении зажигания напряжение с выключателя зажигания подается на контакт «XS2/40» контроллера. Контроллер проверяет состояние и положение органов управления. Происходит проверка линии «XS1/77» управления соленоидом левого насоса, отвечающего за движение назад.	Причина: неисправность в линии электромагнита левого насоса движения вперед. Короткое замыкание на «массу»; Короткое замыкание на линию питания; Обрыв провода. Устранение: – Осмотреть разъем жгута контроллера, повреждение замков колодки, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. – Проверить жгут на наличие повреждений, наличие напряжения питания, отсутствие обрывов и замыканий в линиях связи. – Проверить цепь подключения. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
25	PWM PUMP RIGHT REV	При включении зажигания напряжение с выключателя зажигания подается на контакт «XS2/40» контроллера. Контроллер проверяет состояние и положение органов управления. Происходит проверка линии «XS1/54» управления соленоидом правого насоса, отвечающего за движение назад.	Причина: неисправность в линии электромагнита левого насоса движения вперед. Короткое замыкание на «массу»; короткое замыкание на линию питания; обрыв провода. Устранение: – Осмотреть разъем жгута контроллера, повреждение замков колодки, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. – Проверить жгут на наличие повреждений, наличие напряжения питания, отсутствие

			обрывов и замыканий в линиях связи. – Проверить цепь подключения. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
26	PMW MOTOR LEFT	При включении зажигания напряжение с выключателя зажигания подается на контакт «XS2/40» контроллера. Контроллер проверяет состояние и положение органов управления. Происходит проверка линии «XS1/51» управления соленоидом левого гидромотора.	Причина: неисправность в линии электромагнита левого гидромотора. Короткое замыкание на «массу»; короткое замыкание на линию питания; обрыв провода. Устранение: – Осмотреть разъем жгута контроллера повреждение замков колодки, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. – Проверить жгут на наличие повреждений, наличие напряжения питания, отсутствие обрывов и замыканий в линиях связи. – Проверить цепь подключения. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
27	PMW MOTOR RIGHT	При включении зажигания напряжение с выключателя зажигания подается на контакт «XS2/40» контроллера. Контроллер проверяет состояние и положение органов управления. Происходит проверка линии «XS1/75» управления соленоидом правого гидромотора.	Причина: неисправность в линии электромагнита правого гидромотора. Короткое замыкание на «массу»; короткое замыкание на линию питания; обрыв провода. Устранение: – Осмотреть разъем жгута контроллера, повреждение замков колодки, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. – Проверить жгут на наличие повреждений, наличие напряжения питания, отсутствие обрывов и замыканий в линиях связи. – Проверить цепь подключения. Возможность старта: да. Возможность движения: да.

28	OUT DIG BRAKES	При включении зажигания напряжение с выключателя зажигания подается на контакт «XS2/40» контроллера. Контроллер проверяет состояние и положение органов управления. Происходит проверка линии «XS1/90» управления соленоидом тормозного клапана, установленного в тормозной плите.	Причина: неисправность в линии электромагнита тормозного клапана. Короткое замыкание на «массу»; короткое замыкание на линию питания; обрыв провода. Устранение: – Осмотреть разъем жгута контроллера, повреждение замков колодки, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. – Проверить жгут на наличие повреждений, наличие напряжения питания, отсутствие обрывов и замыканий в линиях связи. – Проверить цепь подключения. Возможность старта: да. Возможность движения: нет.
29	STATUS STARTLOCK	НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ	
30	CAN 1	НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ	
31	SUPPLY VB HIGH	Напряжение питания выше 32В.	Причина: контроллер диагностировал повышенное напряжение бортовой сети. Наиболее вероятный вариант – неисправность генератора. Устранение: проверить исправность аккумуляторной батареи, генератора. Возможность старта: да. Возможность движения: нет.
32	SUPPLY VB LOW	Напряжение питания контроллера ниже 18В.	Причина: контроллер диагностировал пониженное напряжение бортовой сети. Наиболее вероятный вариант – неисправность генератора. Устранение: проверить исправность аккумуляторной батареи, генератора. Возможность старта: да. Возможность движения: нет.

33	SUPPLY VSS1	Неисправность линии стабилизатора «+5В» (питание датчиков).	Причина: контроллер диагностировал неисправность выходной линии стабилизатора 5В. Напряжение линии ниже 4,5В или выше 5,5В. Устранение: – Отключить контроллер – Провести проверку линии «+5В» (питание датчиков): – Короткое замыкание на «массу»; – Короткое замыкание на линию питания; – Обрыв провода; – Провести проверку контроллера. Возможность старта: да. Возможность движения: нет.
34	SUPPLY VSS2	Неисправность линии стабилизатора «+10В».	Причина: контроллер диагностировал неисправность выходной линии стабилизатора «+10В». Напряжение линии ниже 9,5В или выше 10,5В. Устранение: – Отключить контроллер – Провести проверку линии «+10В»: – Короткое замыкание на «массу»; – Короткое замыкание на линию питания; – Обрыв провода; – Провести проверку контроллера. Возможность старта: да. Возможность движения: нет.
35	CAN TIMEOUT	НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ	
36	PWRON SUPPLY VB LOW	Ошибка напряжения питания контроллера.	Причина: напряжение питания контроллера ниже 18В. При включении «массы» бульдозера контроллер диагностировал пониженное напряжение бортовой сети. Наиболее вероятный вариант – неисправность генератора. Устранение: проверить исправность аккумуляторной батареи, генератора.

			Возможность старта: нет. Возможность движения: нет.
37	PWRON SUPPLY VSS	Неисправность линии стабилизатора «+5В» (питание датчиков).	Причина: при включении «массы» бульдозера контроллер диагностировал неисправность выходной линии стабилизатора 5В. Напряжение линии ниже 4,5В или выше 5,5В. Устранение: – Отключить контроллер – Провести проверку линии «+5В» (питание датчиков): – Короткое замыкание на «массу»; – Короткое замыкание на линию питания; – Обрыв провода; – Провести проверку контроллера. Возможность старта: нет. Возможность движения: нет.
38	PWRON HMMONITOR 1	Внутренняя ошибка контроллера №1.	Причина: неисправность контроллера. Устранение: обратиться к производителю. Возможность старта: нет. Возможность движения: нет.
39	PWRON STARTCONDITION 1	Внутренняя ошибка контроллера №2.	Причина: неисправность контроллера. Устранение: обратиться к производителю. Возможность старта: нет. Возможность движения: нет.
40	PWRON ENGINE SPEED	Внутренняя ошибка контроллера №3.	Причина: неисправность контроллера. Устранение: обратиться к производителю. Возможность старта: нет. Возможность движения: нет.
41	PWRON HWMONITOR 2	Внутренняя ошибка контроллера №4.	Причина: неисправность контроллера. Устранение: обратиться к производителю. Возможность старта: нет. Возможность движения: нет.

42	PWRON STARTCOND ITION 2	Внутренняя ошибка контроллера №5.	Причина: неисправность контроллера. Устранение: обратиться к производителю. Возможность старта: нет. Возможность движения: нет.
43	PWRON SAFOUT CABLE BRAKE	НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ	
44	PWRON SAFOUT SHORT CIRCUIT	НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ	
45	PWRON POWERSWIT CH 1	Ошибка ключа 1 питания силовых выходов контроллера.	Причина: неисправность контроллера. Устранение: обратиться к производителю. Возможность старта: нет. Возможность движения: нет.
46	PWRON POWERSUPP LY	Ошибка напряжения питания контроллера.	Причина: неисправность контроллера. Устранение: обратиться к производителю. Возможность старта: нет. Возможность движения: нет.
47	PWRON POWERSWIT CH 2	Ошибка ключа 2 питания силовых выходов контроллера.	Причина: неисправность контроллера. Устранение: обратиться к производителю. Возможность старта: нет. Возможность движения: нет.
48	PWRON REVERSE POWER	Подача напряжения на выход контроллера.	Причина: замыкание напряжения питания на один из выходов контроллера. Устранение: проверить электропроводку на наличие коротких замыканий. Возможность старта: нет. Возможность движения: нет.
49	PWRON EMERGENC Y STOP	Аварийное завершение работы контроллера.	Причина: неисправность контроллера. Устранение: обратиться к производителю. Возможность старта: нет.

			Возможность движения: нет.
50	PARAM CURVE SET DIESEL RPM	НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ	
51	PARAM CURVE STEER REDUCTION	НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ	
52	NOT ENOUGH DIESEL RPM	Недостаточно оборотов ДВС для начала движения.	Причина: попытка движения на холостых оборотах или оборотах недостаточных для корректной работы двигателя. Устранение: добавить оборотов при помощи рукоятки газа. Возможность старта: да. Возможность движения: дет.
53	PARAM RAMP DRIVE	НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ	
54	PARAM RAMP STEER	НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ	
55	BRAKE SENSOR SUPPLY ERROR	Ошибка питания датчика давления в тормозном контуре.	Причина: физическая неисправность цепи питания датчика (повреждение электропроводки). Устранение: – Проверить целостность соединения датчика с электропроводкой. – Если визуальный контроль не дал результата – снять разъем и замерить напряжение между питающими контактами. – Если напряжение отсутствует, проверить цепь питания. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
56	PARAM PI SPEED CONTROL	НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ	
57	PARAM PID LLC	НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ	
58	PARAM PI DPC	НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ	
59	LOW BOOST PRESSURE	Давление в одной из линий встроенных насосов	Причина: неисправность одного из встроенных насосов подпитки.

		подпитки ниже минимально допустимого значения.	Утечки в рабочей линии одного из насосов. Устранение: – При помощи ниппель-манометра проверить давление, создаваемое насосами подпитки. – Проверить целостность рукавов рабочего контура. Возможность старта: да. Возможность движения: нет.
60	HIGH WORK PRESSURE	Давление в одной из рабочих линий гидравлических насосов превысило максимально допустимое значение.	Причина: неисправность предохранительного клапана. Работа машины с предельной нагрузкой. Устранение: проверить исправность работы предохранительных клапанов. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
61	PRESSURE SENSORS INCORRECTLY INSTALLED	При движении назад давление в левом или правом контуре выше максимально допустимого. Ошибка возникает при использовании насосов с отдельными портами для измерения давления вперед и назад. В таких насосах датчики устанавливаются только для движения вперед.	Причина: один или оба датчика давления гидромасла установлены не в тот порт. Устранение: проверить установку датчиков давления гидромасла в левом и правом контуре. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
62	ATTACH PRESSURE SENSOR SUPPLY	Ошибка питания датчика давления в контуре навесного оборудования.	Причина: физическая неисправность цепи питания датчика (повреждение электропроводки). Устранение: – Проверить целостность соединения датчика с электропроводкой. – Если визуальный контроль не дал результата – снять разъем и замерить напряжение между питающими контактами.

			–Если напряжение отсутствует, проверить цепь питания. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
63	HIGH BRAKE PRESSURE	Давление в тормозной магистрали выше допустимого.	Причина: некорректное подключение линии растормаживания к насосу подпитки. Устранение: –Проверить подключение линии растормаживания. –Проверить показания с датчика при помощи ноутбука с соответствующим ПО. –Сравнить показания датчика и манометра. –Если показания отличаются, проверить датчик на работоспособность (неисправность датчика). Возможность старта: да. Возможность движения: нет.
64	BRAKE VALVE FAULT	При закрытии тормозного клапана в магистрали присутствует давление.	Причина: механическая неисправность тормозного клапана (заклинивание). Устранение: проверить исправность тормозного клапана. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
65	FAN PRESSURE SENSOR SUPPLY	Ошибка питания датчика давления в контуре FAN-drive.	Причина: неисправность цепи питания датчика (повреждение электропроводки). Устранение: –Проверить целостность соединения датчика с электропроводкой. –Если визуальный контроль не дал результата – снять разъем и замерить напряжение между питающими контактами (напряжение должно быть 5В). –Если напряжение отсутствует, проверить цепь питания.

			Возможность старта: да. Возможность движения: да.
66	HIGH FAN PRESSURE	Давление в контуре FAN-drive выше допустимого.	Причина: дополнительная нагрузка на вентилятор охлаждения. Неисправность насоса FAN-drive. Неисправность работы предохранительного клапана. Устранение: –Визуальный контроль крыльчатки и приводного гидромотора. –Проверить исправность работы предохранительного клапана. –Проверить показания с датчика при помощи ноутбука с соответствующим ПО. –Сравнить показания датчика и манометра. –Если показания отличаются, проверить датчик на работоспособность (неисправность датчика). Возможность старта: да. Возможность движения: да.
67	FAN DRIVE LOW BOOST PRESSURE	Давление подпитки FAN-drive ниже допустимого.	Причина: неисправность насоса подпитки. Утечки в рабочей линии привода вентилятора охлаждения. Некорректное подключение контура вентилятора к гидравлической системе машины. Устранение: –При помощи ниппель-манометра проверить давление, создаваемое насосом подпитки. –Проверить подключение контура FAN-drive на соответствие гидравлической схеме. –Проверить целостность рукава рабочего контура. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
68	FAN DRIVE DEFECT	Система FAN-drive работает некорректно.	Причина: некорректная логика работы вентилятора охлаждения. Устранение:

			–Проверить логику работы вентилятора охлаждения. –Обратиться к производителю. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
69	PWM PUMP FAN DRIVE	Неисправность в линии электромагнита насоса FAN-drive. Насос находится в максимальном объеме – повышенный расход топлива, медленный набор рабочей температуры.	Причина: короткое замыкание на «массу». Короткое замыкание на линию питания. Обрыв провода. Устранение: –Осмотреть разъем жгута контроллера на наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. –Проверить жгут на наличие повреждений, наличие напряжения питания, отсутствие обрывов и замыканий в линиях связи. –Проверить цепь подключения насоса FAN-drive. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
70	OUT DIG FAN REVERS	Неисправность в линии электромагнита клапана реверса FAN-drive. Реверсивное вращение вентилятора невозможно.	Причина: короткое замыкание на «массу». Короткое замыкание на линию питания. Обрыв провода. Устранение: –Осмотреть разъем жгута контроллера на наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. –Проверить жгут на наличие повреждений, наличие напряжения питания, отсутствие обрывов и замыканий в линиях связи. –Проверить цепь подключения клапана реверса FAN-drive. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
71	HIGH ATTACHMENT CIRCUIT PRESSURE	Давление в контуре навесного оборудования выше допустимого.	Причина: неисправность предохранительного клапана. Работа машины с предельной нагрузкой.

			Устранение: –Перевести джойстик управления навесным оборудованием в нейтральное положение. –Проверить исправность работы предохранительных клапанов. Проверить показания с датчика при помощи ноутбука с соответствующим ПО. –Сравнить показания датчика и манометра. Если показания отличаются, проверить датчик на работоспособность (неисправность датчика). Возможность старта: да. Возможность движения: да.
72	ATTACH JOY DIRECTION	Ошибка джойстика управления навесным оборудованием (вперед/назад). Блокируется соответствующая ось джойстика.	Причина: текущее напряжение на сигнальной линии потенциометра наклона вперед/назад джойстика управления навесным оборудованием выходит за границы калибровки (ниже или выше). Устранение: –Проверить цепь питания. –Откалибровать джойстик. –Проверить сигнальные цепи. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
73	ATTACH JOY SIDE	Ошибка джойстика управления навесным оборудованием (влево/вправо). Блокируется соответствующая ось джойстика.	Причина: текущее напряжение на сигнальной линии потенциометра наклона влево/вправо джойстика управления навесным оборудованием выход за границы калибровки. Устранение: –Проверить цепь питания. –Откалибровать джойстик. –Проверить сигнальные цепи. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
74	HIGH STANDSTILL ATTACH PRESSURE	Давление в контуре навесного оборудования во	Причина: некорректное подключение контура навесного

		время простоя выше допустимого.	оборудования к гидравлической системе машины. Устранение: – Убедиться, что джойстик навесного оборудования откалиброван и находится в нейтральном положении, кнопка безопасности нажата. – Проверить подключение контура навесного оборудования к гидравлической системе машины. – Проверить показания с датчика при помощи ноутбука с соответствующим ПО. – Подключиться манометром и сравнить его показания с датчиком. – Если показания отличаются, проверить датчик на работоспособность (неисправность датчика). Возможность старта: да. Возможность движения: да.
75	OPERATOR ABSENT	Оператор отсутствует на месте.	Причина: отсутствие оператора на рабочем месте. Неисправность датчика присутствия оператора. Устранение: вернуться на рабочее место. Пристегнуть ремень! Проверить целостность предохранителя. Проверить целостность соединения датчика присутствия оператора с электропроводкой. Если визуальный контроль не дал результата – снять разъем и замерить напряжение между питающим контактом и кузовом трактора. Если напряжение отсутствует, проверить цепь «+». Разъем датчика присутствия оператора находится между креслом оператора и задней частью кабины. Проверка работоспособности датчика: сесть на сиденье и проверить показания датчика.

			Отключить датчик от проводки. Освободить сиденье и проверить датчик на короткое замыкание с массой с помощью мультиметра. Возможность старта: да. Возможность движения: нет.
76	PWM OPTIONAL OUTPUT	Неисправность в линии дополнительного электромагнита. Эта ошибка может возникать только на машинах с дополнительным навесным оборудованием.	Причина: неисправность в линии дополнительного электромагнита. Короткое замыкание на «массу». Короткое замыкание на линию питания. Обрыв провода. Устранение: –Осмотреть соответствующий разъем жгута контроллера на наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. –Проверить жгут на наличие повреждений, наличие напряжения питания, отсутствие обрывов и замыканий в линиях связи. –Проверить цепь подключения дополнительного электромагнита. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
77	REMOTE CONTROL	Ошибка дистанционного управления.	Причина: нет связи с приемником сигнала дистанционного управления. Возникли ошибки при приеме посылок с CAN-устройства. Общая ошибка CAN-шины. Устранение: проверить целостность подключения приемника сигнала дистанционного управления. Убедиться в том, что приемник отправляет данные в шину. Он установлен в кабине. Для диагностики приемника воспользоваться соответствующим руководством от завода изготовителя комплекта ДУ. Возможность старта: да. Возможность движения: да.

78	TEMPERATURE OIL SENSOR	Неисправность датчика температуры гидравлического масла.	Причина: переполюсовка при подключении датчика. Неисправность датчика температуры гидравлического масла. Сигнал датчика вышел за допустимые пределы. Устранение: – Проверить подключение датчика температуры на переполюсовку. – Осмотреть разъем жгута контроллера, повреждение замков колодки, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. – Проверить жгут на наличие повреждений, наличие напряжения питания, отсутствие обрывов и замыканий в линиях связи. – Проверить наличие сопротивления между контактами в разъеме контроллера, исходя из схемы. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
79	TEMPERATURE COOLANT SENSOR	Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости.	Причина: переполюсовка при подключении датчика. Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости. Сигнал датчика вышел за допустимые пределы. Устранение в машинах первого поколения: – Проверить подключение датчика температуры на переполюсовку. – Осмотреть разъем жгута контроллера, повреждение замков колодки, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. – Проверить жгут на наличие повреждений, наличие напряжения питания, отсутствие обрывов и замыканий в линиях связи.

			–Проверить наличие сопротивления между контактами в разъеме контроллера, исходя из схемы. Устранение в машинах второго поколения: проверить подключение ДВС к CAN-шине. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
80	ADDITIONAL CAN DEVICE	Неисправность дополнительного CAN-устройства (АЗК – для трубоукладчика).	Причина: возникли ошибки при приеме посылок с дополнительного CAN-устройства. Нет соединения с дополнительным CAN-устройством. Устранение: –Проверить подключение CAN линии к дополнительному устройству. –Осмотреть разъем жгута на наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. –Проверить жгут на наличие повреждений. –Убедиться в том, что устройство отправляет данные в шину. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
81	DIESEL OVERSPEED	Частота вращения ДВС выше максимально допустимой.	Причина: резкое снятие нагрузки с ДВС. Движение машины вниз по крутому склону. Управление ДВС в обход контроллера ГСТ. Устранение: понижение частоты оборотов ДВС с помощью рукоятки газа. Остановка машины. Ошибка сохраняется в памяти контроллера ГСТ. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
82	ATTACH POSITION SENSOR	Нет связи с одним или несколькими датчиками положения навесного оборудования.	Причина: неисправность CAN-шины. Неисправность датчика(-ов). Устранение: –Проверить подключение CAN линии к датчикам положения навесного оборудования.

			– Осмотреть разъемы жгутов на наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. – Проверить жгуты на наличие повреждений. – Убедиться в том, что датчики отправляют данные в шину. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
83	RIGHT JOYSTICK STATE		
	PARAM: 0	Отсутствие или неисправность джойстика навесного оборудования.	Причина: неисправность CAN-шины. Неисправность джойстика. Устранение: – Проверить подключение CAN линии к джойстику управления навесным оборудованием. – Проверить предохранитель, отвечающий за джойстик навесного оборудования, убедиться в наличии питания. – Осмотреть разъем жгута на наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. – Проверить жгут на наличие повреждений. – Убедиться в том, что джойстик отправляет данные в шину. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
	PARAM: 1	Обнаружено одновременное присутствие нескольких разных джойстиков навесного оборудования.	Причина: контроллер получает данные от нескольких разных джойстиков навесного оборудования. Устранение: – Отключить все остальные джойстики навесного оборудования, кроме одного необходимого.

			–Проверить жгут на наличие замыканий в линиях связи, осмотреть разъем жгута контроллера. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
84	PWM SECTION 1	Неисправность на линии управления электромагнитами первой секции гидравлического распределителя.	Причина: короткое замыкание на «массу». Короткое замыкание на линию питания. Обрыв провода. Устранение: –Осмотреть разъем жгута контроллера, повреждение замков колодки, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. –Проверить жгут на наличие повреждений, наличие напряжения питания, отсутствие обрывов и замыканий в линиях связи. Проверить цепь подключения. –В режиме управления передним навесным оборудованием замерить напряжение между кузовом трактора и контактом №1 разъема управления электромагнитом №1 первой секции гидравлического распределителя, требуемое напряжение ~24В. –В режиме управления передним навесным оборудованием замерить напряжение между кузовом трактора и контактом №1 разъема управления электромагнитом №2 первой секции гидравлического распределителя, требуемое напряжение ~24В. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
85	PWM SECTION 2	Неисправность на линии управления электромагнитами второй секции гидравлического распределителя.	Причина: короткое замыкание на «массу». Короткое замыкание на линию питания. Обрыв провода. Устранение:

			–Осмотреть разъем жгута контроллера, повреждение замков колодки, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. –Проверить жгут на наличие повреждений, наличие напряжения питания, отсутствие обрывов и замыканий в линиях связи. –Проверить цепь подключения. –В режиме управления передним навесным оборудованием замерить напряжение между кузовом трактора и контактом №1 разъема управления электромагнитом №1 второй секции гидравлического распределителя, требуемое напряжение ~24В. –В режиме управления передним навесным оборудованием замерить напряжение между кузовом трактора и контактом №1 разъема управления электромагнитом №2 второй секции гидравлического распределителя, требуемое напряжение ~24В. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
86	PWM SECTION 3	Неисправность на линии управления электромагнитами третьей секции гидравлического распределителя.	Причина: короткое замыкание на «массу». Короткое замыкание на линию питания. Обрыв провода. Устранение: –Осмотреть разъем жгута контроллера, повреждение замков колодки, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. Проверить жгут на наличие повреждений, наличие напряжения питания, отсутствие обрывов и замыканий в линиях связи. Проверить цепь подключения.

			–В режиме управления задним навесным оборудованием замерить напряжение между кузовом трактора и контактом №1 разъема управления электромагнитом №1 третьей секции гидравлического распределителя, требуемое напряжение ~24В. –В режиме управления задним навесным оборудованием замерить напряжение между кузовом трактора и контактом №1 разъема управления электромагнитом №2 третьей секции гидравлического распределителя, требуемое напряжение ~24В. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
87	PWM SECTION 4	Неисправность на линии управления электромагнитами четвертой секции гидравлического распределителя.	Причина: короткое замыкание на «массу». Короткое замыкание на линию питания. Обрыв провода. Устранение: –Осмотреть разъем жгута контроллера, повреждение замков колодки, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. –Проверить жгут на наличие повреждений, наличие напряжения питания, отсутствие обрывов и замыканий в линиях связи. Проверить цепь подключения. – В режиме управления задним навесным оборудованием замерить напряжение между кузовом трактора и контактом №1 разъема управления электромагнитом №1 четвертой секции гидравлического распределителя, требуемое напряжение ~24В. – В режиме управления задним навесным оборудованием замерить напряжение между кузовом

			трактора и контактом №1 разъема управления электромагнитом №2 четвертой секции гидравлического распределителя, требуемое напряжение ~24В. Возможность старта: да. Возможность движения: да
88	HIGH PRESS WHEN ENG START	При запуске ДВС обнаружено высокое давление в гидросистеме. Частота вращения ДВС при запуске не достигает номинального значения.	Причина: неисправность LS клапана в LS регуляторе насоса навесного оборудования, при установке РВД был использован неправильный штуцер, большего размера, неисправность гидравлического распределителя. Механическое залипание клапана одного из насосов хода. Устранение: –Проверка правильности подключения РВД. –Проверка правильной настройки ЭБУ. –Считывание параметров давления насоса левого борта, правого борта, насоса рабочего оборудования, гидравлического распределителя. –Если давление в гидравлическом распределителе превышает 50 бар при прокрутке стартером, проверить давление в LS магистрали. –Если давление в норме (0 бар в состоянии покоя, до 50 бар при работе навесным оборудованием), осмотреть LS клапан в LS регуляторе насоса рабочего оборудования при снятом РВД. –При обнаружении механических повреждений заменить. –Если давление в LS магистрали выше 0 бар при прокрутке стартером, зависание минимум одного клапана гидравлического распределителя, обратить

			внимание на движение рабочего оборудования для определения неисправной секции гидравлического распределителя. Возможность старта: нет. Возможность движения: нет.
89	ENVIRONMENT TEMP SENSOR	Неисправность датчика температуры окружающей среды.	Причина: переполюсовка при подключении датчика. Неисправность датчика температуры окружающей среды. Сигнал датчика вышел за допустимые пределы. Устранение: – Проверить подключение датчика температуры на переполюсовку. – Осмотреть разъем жгута контроллера, повреждение замков колодки, наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. – Проверить жгут на наличие повреждений, наличие напряжения питания, отсутствие обрывов и замыканий в линиях связи. – Проверить наличие сопротивления между контактами в разъеме контроллера, исходя из схемы. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
90	FUEL LEVEL SENSOR		
	PARAM: 0	Нет связи с преобразователем RS-CAN.	Причина: неисправность CAN-шины. Неисправность преобразователя RS-CAN. Устранение: – Осмотреть разъемы жгута на наличие поврежденных контактов и качество соединения контактов с проводом. – Проверить жгут на наличие повреждений.

			– Убедиться в том, что преобразователь отправляет данные в шину. Возможность старта: да. Возможность движения: да.
	PARAM: 1	Неисправность датчика уровня топлива.	Причина: Неисправность датчика уровня топлива. Обрыв RS линии. Устранение: проверить жгут на наличие повреждений, наличие напряжения питания, отсутствие обрывов и замыканий в линиях связи. Возможность старта: да. Возможность движения: да.