



ТРАКТОР ТМ10 ГСТ
его модификации
и комплектации

Руководство по эксплуатации

ТМ10.00.000 РЭ
Выпуск 2.3



ВНИМАНИЕ!

Карта смазки см. Приложение В

Периодичность замены масел см. п.11.2

Перечень работ по техническому обслуживанию см. п.11.4

Регламент технического обслуживания см. Приложение И.

СОДЕРЖАНИЕ ВВЕДЕНИЕ

В связи с постоянной работой по совершенствованию и улучшению эксплуатационных качеств трактора ТМ10 ГСТ, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в настоящем издании. ООО «ДСТ-УРАЛ» оставляет за собой право на усовершенствования конструкции или внесение изменений в технические характеристики в любое время без принятия на себя каких-либо обязательств по их установке на уже проданном изделии.

Все данные, приведенные в Руководстве, могут изменяться в ходе производственного процесса. Размеры и масса указываются приблизительно. На рисунках Руководства не обязательно представлены изделия в стандартном исполнении. Для получения точной информации по конкретной машине обращайтесь к Вашему дилеру.

Настоящее Руководство написано для машинистов дорожно-строительной техники на базе трактора ТМ10 ГСТ и технического персонала ответственного за его эксплуатацию и техническое обслуживание, является нормативным документом обязательным к исполнению. Руководство должно быть тщательно изучено перед первым запуском трактора и вводом его в эксплуатацию, а также по мере необходимости во время дальнейшей эксплуатации машины.

Требования, изложенные в данном Руководстве, должны неукоснительно соблюдаться каждым лицом, допущенным к эксплуатации и обслуживанию трактора.

Данное Руководство облегчает машинисту ознакомление с его машиной и предотвращает неисправности вследствие ненадлежащего обслуживания и эксплуатации.

Соблюдение данного Руководства по эксплуатации обслуживающим персоналом:

- повышает эксплуатационную надежность;
- увеличивает срок службы Вашей машины;
- снижает расходы по ремонту и сокращает простои.

Обеспечьте наличие одного экземпляра настоящего Руководства в доступном месте кабины машиниста.

С целью повышения наглядности, на некоторых рисунках Руководства оборудование показано с удаленными защитными приспособлениями и снятыми крышками.

Если Вы желаете получить дополнительную справку или объяснение, обращайтесь в отдел сервиса ООО «ДСТ-УРАЛ».

Надеемся, Вы с пониманием отнесетесь к тому, что мы не будем в состоянии признать претензии на предоставление гарантии, возникающие вследствие ненадлежащей эксплуатации и технического обслуживания трактора, несоблюдения требований данного Руководства, использования недопустимых эксплуатационных материалов или несоблюдения правил техники безопасности. ООО «ДСТ-УРАЛ» будет аннулировать всякие обязательства, например, согласие на предоставление гарантии, контракты по техобслуживанию и т.п., взятые на себя заводом и/или его дилерами, без предварительного сообщения об этом, если для техобслуживания и ремонта будут использованы запасные расходные материалы, масла, технические жидкости и т.д., не рекомендованные настоящим Руководством, а также, если в узлах и агрегатах будут использоваться неоригинальные запасные части.

В особых условиях эксплуатации необходимо провести техобслуживание чаще, чем предусмотрено в графике работ по техобслуживанию Изделия.

Изменения, условия, авторское право:

- право на изменение технических подробностей машины по отношению к данным и рисункам в настоящем Руководстве сохраняется;
- тексты и рисунки настоящего Руководства нельзя ни размножать, ни распространять, ни использовать для иных целей кроме как ознакомительной для дальнейшей работы на тракторе ТМ10 ГСТ.

Контроллером трактора во время работы собираются и запоминаются данные по работе основных компонентов. Записанные в память данные помогают изготовителю постоянно совершенствовать надежность и улучшать рабочие характеристики трактора ТМ10 ГСТ.

Вышеприведенные указания не расширяют гарантийные условия и условия ответственности, содержащиеся в Общих условиях заключения сделок ООО «ДСТ-УРАЛ».

Требования к машинисту бульдозера:

К работе на бульдозере, допускаются лица, не моложе 18 лет, прошедшие соответствующее обучение, имеющие документы об образовании, подтверждающие получение профессии «Машинист бульдозера» категории «Е», удостоверение тракториста-машиниста(категории. «Е»). Прошедшие медицинское освидетельствование и имеющие медицинскую справку установленного образца о годности к управлению самоходными машинами соответствующих категорий.

ООО «ДСТ-УРАЛ»
454081, Челябинск, ул. Героев Танкограда, 28 П
Телефоны: 8800-500-61-45, +7 (351) 242-05-51
Сайт ТМ10.ru
Адрес электронной почты отдела эксплуатации:
dst-tm10@mail.ru
dst-tm10@tm10.ru

Ответная форма

Нам нужно Ваше содействие с целью непрерывного совершенствования конструкции нашего трактора ТМ10 ГСТ.

Просьба заполнить данную страницу, написав ваши данные, комментарии, идеи и предложения по совершенствованию конструкции трактора, а потом сфотографировать и отправить нам по E-mail или факсу данную страничку.

Кому: ООО «ДСТ-УРАЛ»;

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

Телефон сервисного отдела: +7(351) 242-05-51/ 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.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	8
1.1 Целевое применение	8
1.2 Отличительные особенности трактора ТМ10ГСТ	8
2. РАСПОЛОЖЕНИЕ ТАБЛИЧЕК И ЗАВОДСКИХ НОМЕРОВ.....	11
3. ОПИСАНИЕ ТРАКТОРА.....	13
3.1 Назначение	13
3.2 Модификации и комплектации трактора	13
3.3 Технические характеристики	15
3.3.1 Общие данные.....	15
3.3.2 Двигатели.....	16
3.3.3 Трансмиссия	16
3.3.4 Ходовая часть	17
3.3.5 Управление	17
3.3.6 Гидросистема	17
3.3.7 Электрооборудование	17
3.3.8 Рабочее оборудование.....	17
3.3.9 Вместимость заправочных емкостей	18
3.3.10 Техничко-экономические показатели	18
3.3.11 Показатели надежности	18
3.3.12 Показатели эргономичности	18
3.3.13 Показатели экологические	19
4. УСТРОЙСТВО ТРАКТОРА	20
4.1 Общие сведения.....	20
4.2 Органы управления и рабочее место оператора	21
4.2.1 Сиденье.....	21
4.2.2 Управление двигателем.	21
4.2.3 Управление тормозами.	22
4.2.4 Управление трансмиссией.	23
4.2.5 Управление поворотом.....	24
4.2.6 Управление рабочим оборудованием.....	25
4.2.7 Управление электрооборудованием.....	26
5 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ТРАКТОРА	29
5.1 Установка силовая.	29
5.1.1 Установка силовая с двигателем ЯМЗ-236М2; ЯМЗ-238М2	29
5.2 Топливная система.	30
5.2.1 Топливная система с двигателем ЯМЗ-236М2; ЯМЗ-238М2.	30
5.2.2 Механизм управления всережимным регулятором ЯМЗ-236М2; ЯМЗ-238М2.....	31
5.3 Система впуска и выпуска.	33
5.3.1 Система всасывания и выхлопа с двигателем ЯМЗ-236М2; ЯМЗ-238М2.	33
5.4 Система охлаждения и разогрева.	34
5.4.1 Предпусковой подогреватель ПЖД-14.....	36
5.4.2 Техническая характеристика предпускового подогревателя ПЖД-14.	36
5.5 Система смазки двигателя.	37
5.6 Рама.....	37
5.7 Установка баков.....	38
5.8 Кабина.	38
5.9 Капот.....	39
5.10 Трансмиссия и гидросистема.	40
5.10.1 Общие сведения.	40
5.10.2 Устройство насоса трансмиссии ГСТ	43
5.10.3 Устройство гидромотора трансмиссии ГСТ.....	46
5.10.4 Упругая муфта	48
5.10.5 Бортовые редукторы.....	49
5.10.5.1 Бортовой и стояночный тормоз.	51
5.10.6 Ведущие колеса.	51
5.11 Ходовая часть.....	52
5.11.1 Общие сведения.	52
5.11.2 Катки опорные и поддерживающие.....	52
5.11.3 Колесо натяжное.	53
5.11.4 Гусеница.	53
5.11.5 Механизм натяжения.	54
5.11.6 Механизм сдвигания.....	56

5.11.7 Регулировка колеи.	56
5.12 Гидросистема рабочего оборудования и ее составные части.	56
5.12.1 Общие сведения.	56
5.12.2 Гидрооборудование.	57
5.12.2.1 Насос GP71G-R3C4C1.	57
5.12.2.2 Гидрораспределитель.	57
5.12.2.3 Джойстик гидравлического управления.	59
5.12.2.4 Порядок проверки и регулировки давления в гидросистеме.	59
5.12.2.4.1 Проверка давления в гидросистеме управления рабочим оборудованием бульдозера.	59
5.12.2.5 Гидроцилиндры.	60
5.12.2.6 Бак гидросистемы.	60
5.13 Электрооборудование.	63
5.13.1 Назначение и общая характеристика электрооборудования.	63
5.13.2 Защитные мероприятия для электроники "DPCA".	65
5.14 Рабочее оборудование.	66
5.14.1 Бульдозерное оборудование.	66
5.14.2 Рыхлительное оборудование.	66
6 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.	67
6.1 Общие указания.	67
6.2 Меры безопасности при техническом обслуживании.	68
6.3 Меры пожарной безопасности.	68
7 УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К РАБОТЕ И ОБКАТКЕ ТРАКТОРА.	69
7.1 Подготовка к работе.	69
7.1.1. Особенности заправки трактора.	69
7.1.1.1. Заправка бортовых редукторов.	69
7.1.1.2. Заправка систем двигателя.	69
7.1.1.3. Заправка гидросистемы трактора.	69
7.1.1.4. Заправка ходовой части.	70
7.1.1.5. Смазка шарнирных соединений.	70
7.2 Установка снятых при отгрузке деталей.	70
7.3 Эксплуатационная обкатка трактора.	70
8 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ.	71
9 ПОДГОТОВКА ТРАКТОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.	72
9.1 Эксплуатационные материалы.	72
9.2 Пуск двигателя.	73
9.3 Трогание с места и движение.	73
9.4 Остановка.	74
10 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРАКТОРА ПО НАЗНАЧЕНИЮ.	75
10.1 Порядок работы с бульдозерным оборудованием.	75
10.2 Порядок работы с рыхлительным оборудованием.	75
10.3 Указания по использованию комплекта ЗИП.	76
10.4 Движение трактора с нагрузкой и без.	76
11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.	77
11.1 Виды и периодичность технического обслуживания.	77
11.2 Перечень ГСМ.	78
11.3 Перечень эквивалентных горюче-смазочных материалов.	81
11.3.1 Перечень эквивалентных горюче-смазочных материалов ГСТ.	82
11.3.2 Перечень эквивалентных горюче-смазочных материалов для бортовых редукторов.	88
11.4 Перечень работ по техническому обслуживанию.	90
11.4.1 Порядок замены масла и фильтров.	95
11.4.1.1 Двигатели.	95
11.4.1.3 Бортовые редукторы.	95
11.5 Техническое обслуживание в особых условиях эксплуатации.	96
11.6 Содержание операций технического обслуживания.	96
11.6.1 Топливная система.	96
11.6.2 Система всасывания и выхлопа.	96
11.6.3 Система охлаждения и разогрева двигателя.	98
11.6.4 Очистка и мойка трактора.	98
11.6.5 Ходовая часть.	99
11.6.6 Электрооборудование.	99
11.6.7 Гидросистема трактора.	100
11.6.8 Рабочее оборудование.	102
12 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.	103
12.1 Общие сведения.	103

12.2	Возможные неисправности и способы их устранения.	103
12.3	Ремонт агрегатов трактора.	109
12.3.1	Ремонт гусеницы с замыкающим пальцем.	109
13	ХРАНЕНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ	112
13.1	Общие положения.	112
13.2	Подготовка трактора к межсезонному и кратковременному хранению.	112
13.3	Подготовка трактора к длительному хранению.	113
13.4	Снятие трактора с хранения.	113
13.5	Хранение аккумуляторных батарей в сухом виде.	114
13.6	Хранение аккумуляторных батарей с электролитом.	114
14	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	115
14.1	Транспортирование.	115
14.2	Буксировка.	115
14.3	Транспортирование своим ходом.	115
15	ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ (КРИТЕРИИ) ПРЕДЕЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ТРАКТОРОВ И ИХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ.	116
	Приложение А. Схема гидравлическая принципиальная	118
	Приложение Б. Схема электрическая принципиальная	119
	Приложение В. Карта смазки.	120
	Приложение Г. Моменты затяжки болтовых соединений	121
	Приложение Д. Тяговая характеристика строительных машин.	122
	Приложение Е. Классификация грунта.	127
	Приложение Ж. Работа с бульдозером.	128
	Приложение З. Типы и параметры навесного оборудования.	131
	Приложение И. Регламент технического обслуживания.	132
	Лист регистрации изменений.	133
	Приложение К. Регулировка отвала.	134

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Целевое применение

Трактор TM10 в агрегате с бульдозерно-рыхлительным оборудованием, далее по тексту “трактор”, предназначен для применения в основном для следующих целей:

- разработка и перемещение грунта;
- устройство выемок, кюветов, возведение насыпей;
- планирование площадок и другие вспомогательные работы;
- рыхление грунта.

Трактор может выпускаться с бульдозерным или с бульдозерно-рыхлительным оборудованием. Он может эксплуатироваться в агрегате со скрепером, бульдозером, рыхлителем и другими дорожно-строительными машинами; со специальными орудиями для выполнения комплекса сельскохозяйственных и агромелиоративных работ, а также на транспортных работах.

Трактор и его комплектации, кроме того, могут использоваться для переоборудования под буровые машины, краны, сваебойные установки, подъемники.

1.2 Отличительные особенности

В трансмиссии трактора применена регулируемая объемная гидropередача с замкнутой схемой циркуляции рабочей жидкости, обеспечивающая:

- повышение эксплуатационной производительности за счет бесступенчатого изменения тягово-динамических характеристик в процессе выбора оптимального режима работы в зависимости от различных сочетаний внешней нагрузки и грунтовых условий;
- увеличение ресурса и надежности узлов и агрегатов силовой установки вследствие отсутствия механической связи между двигателем и трансмиссией;
- облегчение условий труда машиниста за счет применения пропорционального электросервирования в управлении машиной.

Трансмиссия с гидростатической передачей имеет широкий диапазон регулирования для обеспечения бесступенчатого разгона машины с места от 0 до 11 км/ч вперед и назад. По сравнению с традиционными гусеничными машинами с механической и гидромеханической трансмиссией трактор TM10 имеет ряд отличий и преимуществ:

- ручное регулирование предельной нагрузки обеспечивает оптимальное использование установленной мощности двигателя в любом эксплуатационном режиме без перегрузки приводного агрегата;
- включение хода гусеничных лент в противоположных направлениях вращения позволяет машине поворачивать с любым радиусом поворота по произвольной траектории движения, что обеспечивает большую маневренность агрегата на базе трактора и плавность движения с постоянным силовым замыканием;
- особая простота в обслуживании благодаря блочно-модульному конструктивному исполнению систем, узлов и агрегатов трактора, имеющих функционально оптимизированное расположение, а также отсутствию ступенчатых силовых передач и быстроизнашиваемых деталей;
- несложная модульная конструкция силовой передачи с компактными гидроагрегатами и конечными приводами гусеничных лент, интегрированными в раму трактора, обеспечивает легкий доступ для обслуживания трансмиссии;
- высокая производительность трактора, легкость управления движением, надежность систем и низкие эксплуатационные расходы благодаря использованию малообслуживаемых компонентов. На тракторе применены проверенные, надежные комплектующие изделия лучших мировых производителей, в том числе:

- гидравлические насосы и моторы высокого давления фирмы "Bosch-Rexroth", Германия ;
- бортовые редукторы GFT 65 T2 1004 фирмы "Bosch-Rexroth", Германия;
- бортовые редукторы PMC 6000 и 9000 фирмы "PMP", Италия;
- гидрораспределители, джойстики для сервоэлектрического пропорционального управления системой хода и поворота и сервогидравлического пропорционального управления рабочим оборудованием: фирмы "Bosch-Rexroth", Германия, фирмы "Hydrocontrol", Италия,
- гидравлические фильтры, измерительное оборудование, визуальные приборы контроля температуры и давления гидравлической жидкости фирмы Sofima, Германия.

Трактор имеет дифференциальную систему хода и поворота с сервоэлектрическим управлением, без применения фрикционов и тормозов, которая позволяет без отключения гусеничных тележек:

- бесступенчато изменять скорость в каждом диапазоне;
- осуществлять бесступенчатый поворот;
- изменять радиус поворота от нуля (поворот на месте) до бесконечности;
- изменять скорость поворота;

- сохранять тяговое усилие при повороте;
 - осуществлять копание при повороте;
 - применять потребителю новый безоткатный способ выполнения отдельных видов земляных работ.
- Трансмиссия — гидростатическая двухпоточная многодиапазонная, где использована гидрообъемная передача с бесступенчатым регулированием объема насосов и моторов. Выбор режима движения "вперед" или "назад" осуществляется реверсированием гидронасосов. Все управление рабочим ходом, поворотом и скоростью трактора осуществляется одним эргономичным сервоэлектрическим пропорциональным джойстиком, что существенно сказывается на уменьшении ошибок оператора в управлении, уменьшает усталость оператора, позволяет существенно повысить точность и скорость основных рабочих операций машины.

Ходовая часть:

состоит из двух гусеничных тележек и гусеничных цепей. Тележки гусениц на жесткой цельно раме имеют по семь опорных катков и направляющие колёса на подшипниках с уплотнениями типа «Duo Cone» и по два поддерживающих катка с таким же уплотнением.

Кабина одноместная цельнометаллическая с панорамным остеклением и встроенной системой защиты при опрокидывании машины (ROPS) (вариант исполнения) и от падающих предметов (FOPS). Кабина снабжена системой отопления и вентиляции и расположена над трансмиссией. Сиденье — поддрессоренное с пневмогидравлическим демпфером двойного действия, с низкой спинкой и откидными подлокотниками. Сиденье исполнено с регулируемой подвеской по массе оператора и подспинным валиком.

Основное навесное рабочее оборудование — неповоротный полусферический бульдозерный отвал с гидрперекосом и рыхлитель.

Трактор имеет встроенные в бортовые редукторы нормально-замкнутые многодисковые тормоза, работающие в масляной ванне. При воздействии оператора на джойстик управления, в бортовые редуктора подается гидравлическое масло под давлением, которое размыкает тормоза, и трактор начинает движение. Как только воздействие оператора на джойстик завершено, *давление масла в редукторах гидрролинии тормозов пропадает*, и тормоза вновь замыкаются, останавливая машину. Сервопропорциональное управление позволяет оператору отклонением рычагов управления (джойстиков) изменять скорость и направление движения трактора, скорость подъема-опускания и перекоса бульдозерного отвала, а также скорость подъема-опускания рамы рыхлителя.

Современный дизайн кабины и трактора *в целом* привлекательны для потребителя и оператора, работающего на нем.

Панорамное остекление обеспечивает повышенную круговую обзорность.

Легкое пропорциональное управление, наличие двухрежимного с регулируемым рассеиванием воздуха приточно-вытяжного вентилятора, двухрежимного отопителя и места для установки аудиосистемы способствуют повышению комфорта, снижению утомляемости и увеличению производительности работы оператора.

Рациональное расположение органов управления, качественная отделка интерьера современными виброшумоизоляционными материалами обеспечивают комфортные условия работы машиниста.

Легко открываемые и удерживаемые упорами шторы капота, крышки отсеков инструментального ящика и аккумуляторных батарей, снимающаяся защитная решетка радиаторов обеспечивают доступ ко всем узлам силовой установки.

Трактор может комплектоваться двигателями ЯМЗ-236М2 (180 л.с.), ЯМЗ-238М2 (240 л.с.), ЯМЗ-238БЛ1 (300 л.с.).



ВНИМАНИЕ!

Эксплуатация этой машины без соблюдения правил техники безопасности может стать причиной серьезной травмы или гибели. Операторы и специалисты по техобслуживанию должны прочитать данную инструкцию, прежде чем работать на этой машине или обслуживать ее. Данную инструкцию следует хранить недалеко от машины в качестве справочного пособия, и все специалисты, имеющие доступ к машине, должны иметь возможность периодически читать эту инструкцию.



ВНИМАНИЕ!

Вы приобрели хорошую машину. Теперь надежность ее работы зависит от Вас. Необходимо строго соблюдать Руководство по эксплуатации, особенно раздел 11 “Техническое обслуживание”. Категорически запрещается применение не рекомендованных масел и их смешивание. ГСМ, применяемые в машине предприятием-изготовителем, указаны в формуляре.



ВНИМАНИЕ!

Все работы, связанные с устранением неисправностей гидронасосов, гидромоторов, бортовых редукторов, распределителя гидросистемы рабочего оборудования и составных частей системы управления движением ДРСА (контроллер, джойстик и др.), а также настройкой системы ДРСА, разрешается производить только специалистам сервисных центров по обслуживанию и ремонту тракторов ТМ10. В противном случае вышеуказанные сборочные единицы подлежат снятию с гарантии.



ВНИМАНИЕ!

На машине запрещено проводить любые сварочные работы без отключения разъема контроллера ДРСА (находится под кабиной) и без отключения клемм аккумулятора. В противном случае возможен выход из строя контроллера ДРСА и другой электроники трактора, что не будет являться гарантийным случаем и повлечет за собой снятие с гарантии вышедших из строя элементов. При сварке располагать провод массы максимально близко к месту сварки.



ВНИМАНИЕ!

К работе на тракторе могут быть допущены лица, имеющие удостоверение на право управления трактором и изучившие материал настоящего Руководства по эксплуатации.



ВНИМАНИЕ!

Машину запрещается эксплуатировать в неработоспособном состоянии.

2. РАСПОЛОЖЕНИЕ ТАБЛИЧЕК И ЗАВОДСКИХ НОМЕРОВ

Заводской номер трактора выбит на табличке потребительской маркировки, установленной на правой верхней части силового портала. Дублируется сверху справа на задней части рамы.

Заводской номер двигателя выбит на табличке потребительской маркировки, закрепленной на блоке цилиндров.

Заводской номер рамы выбит на передней стенке рамы снизу слева и на задней части сверху слева

Заводской номер бортовых редукторов выбит на табличках потребительской маркировки, установленных на крышках бортовых редукторов.

Заводской номер насосов и моторов ГСТ выбит на табличке потребительской маркировки, закрепленных на их корпусе.

Заводской номер бульдозерного оборудования выбит на козырьке правой секции отвала (по ходу трактора).

Заводской номер рыхлительного оборудования выбит на наружной поверхности в центре рыхлителя.

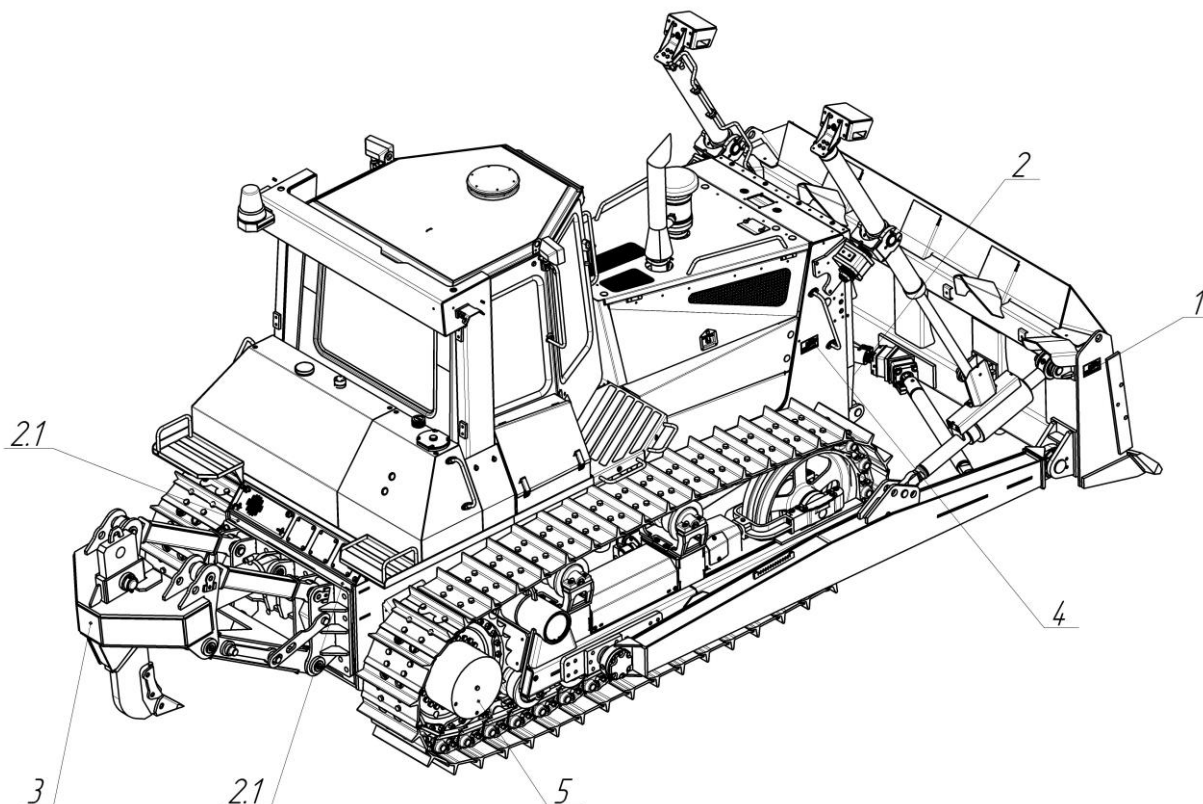


Рис. 2.1 – Расположение табличек и заводских номеров.

1 - заводской номер бульдозерного оборудования; 2 - заводской номер рамы (находится слева внизу на передней части рамы); 2.1 - Заводской номер рамы (дубликат); 3 - заводской номер рыхлительного оборудования; 4 - заводской номер трактора; 4.1 – дублирующая табличка заводского номера; 5 - заводские номера бортовых редукторов.

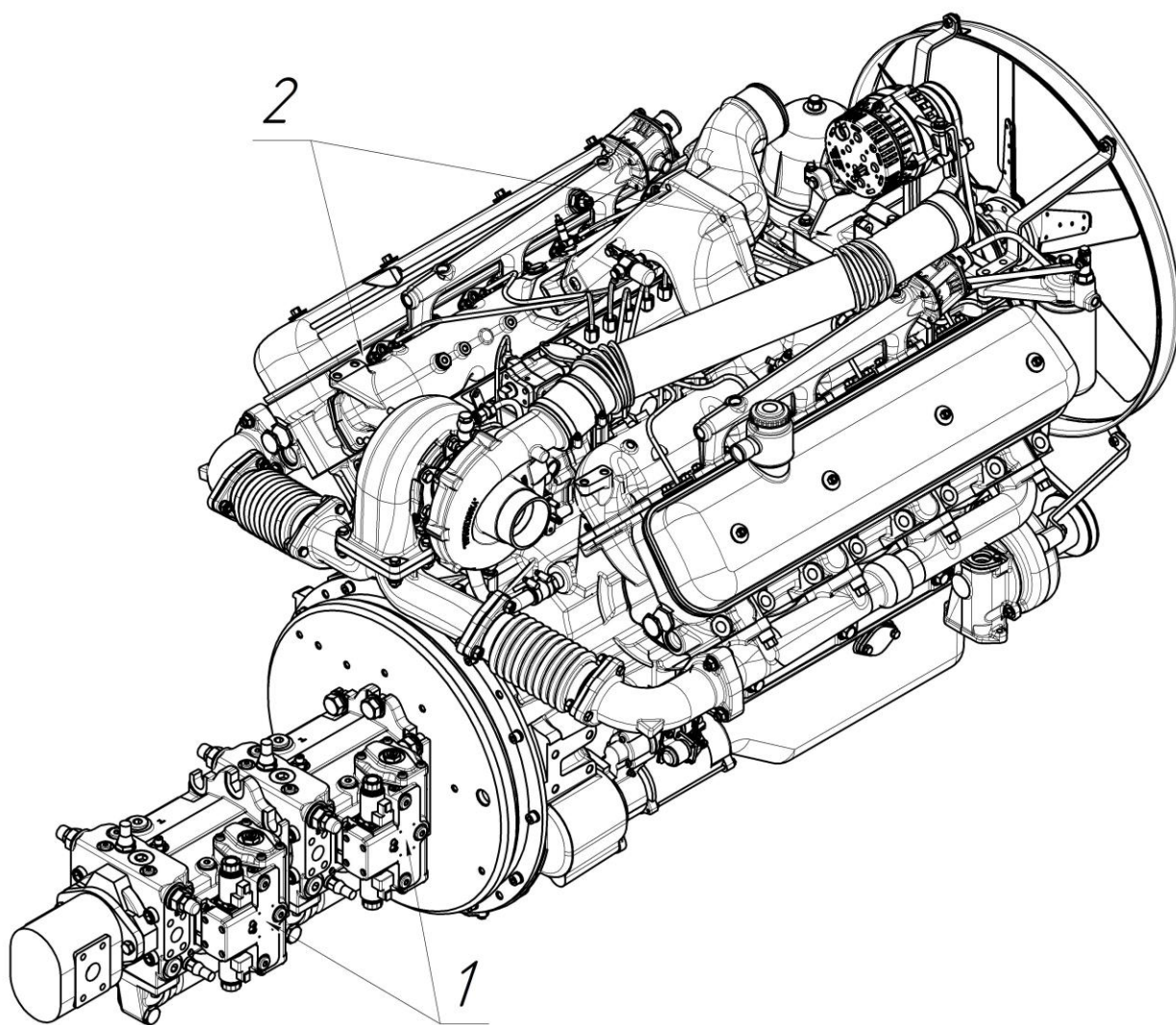


Рис. 2.2 – Расположение табличек и заводских номеров.

1 - заводской номер гидростатической передачи Bosch; 2 - заводской номер двигателя ЯМЗ-238М2 (236М2);

3. ОПИСАНИЕ ТРАКТОРА

3.1 Назначение

Трактор ТМ10 ГСТ тягового класса 9,10,12 или 15 выпускается по ГОСТ 27434-87 и ГОСТ 4.122-87, относится к числу гусеничных машин общего назначения. Может эксплуатироваться в агрегате с бульдозером, рыхлителем и другими дорожно-строительными машинами; со специальными орудиями, а также на транспортных работах.

3.2 Модификации и комплектации трактора

ТМ10.00 ГСТ15 тяговый класс 15

Базовая модель

Трактор (без рабочего оборудования)

Двигатель ЯМЗ-238БЛ1 300 л.с.

ГСТ моторы и насосы фирмы "Bosch-Rexroth"

Бортовые редукторы РМС 9000 фирмы "РМР"

Номинальное тяговое усилие на крюке – 20 т., максимальное – 25 т.

ТМ10.10 ГСТ15

Комплектация трактора ТМ10.00 ГСТ15

Трактор с бульдозерным оборудованием (неповоротный полусферический отвал с гидрперекосом) и жестким прицепным устройством (ЖПУ).

ТМ10.11 ГСТ15

Комплектация трактора ТМ10.00 ГСТ15

Трактор с бульдозерным оборудованием (неповоротный полусферический отвал с гидрперекосом) и однозубым рыхлительным оборудованием.

ТМ10.00Б ГСТ15

Модификация трактора ТМ10.00 ГСТ15

Болотная модификация основного трактора, ширина гусеницы 900мм. База под кабелеукладчик.

ТМ10.00 ГСТ12 тяговый класс 12

Базовая модель

Трактор (без рабочего оборудования)

Двигатель ЯМЗ-238М2 240 л.с.

ГСТ моторы и насосы фирмы «Bosch-Rexroth»

Бортовые редукторы Bosch GFT65, либо фирмы «РМР»

ТМ10.10 ГСТ12

Комплектация трактора ТМ10.00 ГСТ12

Трактор с бульдозерным оборудованием (неповоротный полусферический отвал с гидрперекосом) и жестким прицепным устройством (ЖПУ)

ТМ10.11 ГСТ12

Комплектация трактора ТМ10.00 ГСТ12

Трактор с бульдозерным оборудованием (неповоротный полусферический отвал с гидрперекосом) и однозубым рыхлительным оборудованием.

ТМ10.00Б ГСТ12

Комплектация трактора ТМ10.00 ГСТ12

Болотная модификация основного трактора, ширина гусеницы 900мм. База под кабелеукладчик.

ТМ10.00 ГСТ10 тяговый класс 10

Базовая модель

Трактор (без рабочего оборудования)

Двигатель ЯМЗ-236М2 180 л.с.

ГСТ моторы и насосы фирмы «Bosch-Rexroth»

Бортовые редукторы Bosch GFT65, либо фирмы «РМР»

Руководство по эксплуатации ТМ10 ГСТ

ТМ10.10 ГСТ10

Комплектация трактора ТМ10.00 ГСТ10

Трактор с бульдозерным оборудованием (неповоротный полусферический отвал с гидрперекосом) и жестким прицепным устройством (ЖПУ)

ТМ10.11 ГСТ10

Комплектация трактора ТМ10.00 ГСТ10

Трактор с бульдозерным оборудованием (неповоротный полусферический отвал с гидрперекосом) и однозубым рыхлительным оборудованием.

ТМ10.00 Б ГСТ10

Комплектация трактора ТМ10.00 ГСТ10

Болотная модификация основного трактора, ширина гусеницы 900мм.

ТМ10.00 ГСТ9 – тяговый класс 9

Базовая модель

Трактор (без рабочего оборудования)

Двигатель ЯМЗ-236М2 180 л.с.

ГСТ моторы и насосы фирмы «Bosch-Rexroth»

Бортовые редукторы Bosch GFT65, либо фирмы «PMP»

Номинальное тяговое усилие на крюке – 13 т.

ТМ10.10 ГСТ9

Комплектация трактора ТМ10.00 ГСТ9

Трактор с бульдозерным оборудованием (неповоротный полусферический отвал с гидрперекосом) и жестким прицепным устройством (ЖПУ)

ТМ10. 11 ГСТ9

Комплектация трактора ТМ10.00 ГСТ9

Трактор с бульдозерным оборудованием (неповоротный полусферический отвал с гидрперекосом) и однозубым рыхлительным оборудованием.

Трубоукладчик

ТМ10.00 Б ГСТ10/ТГ-12.24Е1/Е2 BDF ГСТ

Двигатель – ЯМЗ-238М2 240 л.с.

Длина стрелы 7(9) м.

Рабочая масса 26,5 т.

Грузоподъемность 12 т.

ТМ10.00 Б ГСТ10/ТГ-20.32 Е1/Е2 BDF ГСТ

Двигатель – ЯМЗ-238М2 240 л.с.

Длина стрелы: 7(9) м.

Рабочая масса: 27,5 т.

Грузоподъемность 20 т.

ТМ10.00 Б ГСТ10/ТГ-30.50 Е1/Е2 BDF ГСТ

Двигатель – ЯМЗ-238М2 240 л.с.

Длина стрелы: 7(9) м.

Рабочая масса: 32 т.

Грузоподъемность 30 т.

3.3 Технические характеристики

3.3.1 Общие данные

Габаритные размеры трактора (при непогруженных грунтозацепах, опущенном на опорную поверхность рабочем оборудовании и угле резания бульдозерного отвала 55°), мм, не более:

Длина:

-трактора	4570
-трактора с бульдозерным оборудованием	5750
-трактора с бульдозерным и рыхлительным оборудованием	7200

Ширина

2550

Высота (по крыше)

3370

Высота (с проблесковым маяком)

3440

База, мм

3050±70

Колея, мм

2000±10

Дорожный просвет при непогруженных почвозацепах, мм, не менее 470

Конструктивная масса трактора, кг, не более.....18200

Эксплуатационная масса, кг, не более:

-трактора.....	19000
-трактора с бульдозерным оборудованием.....	21200
-трактора с бульдозерным и рыхлительным оборудованием.....	22500

Среднее условное (расчетное) давление гусениц на грунт при эксплуатационной массе, МПа (10 кг/см²), для гусеницы

	500 мм;	700 мм;	900 мм:
-трактора	0,062;	0,045;	0,035
-трактора с бульдозерным оборудованием	0,07	0,05	0,039
-с бульдозерным и рыхлительным оборудованием	0,073	0,041	

Минимальный радиус поворота, м, не более

0.2

Глубина преодолеваемого брода, м, не менее:

с рыхлым илистым дном	0.5
с каменистым ровным дном	0.8

Скорость движения при максимальном тяговом усилии, без учета буксования, км/ч:

ТМ10.00 ГСТ 15 – до 2,2 км/ч при тяге на крюке 22 тн;

ТМ10.00 ГСТ 12 – до 2,2 км/ч при тяге на крюке 16 тн;

ТМ10.00 ГСТ 10 – до 2,2 км/ч при тяге на крюке 14 тн.

Максимальная расчетная скорость движения, км/ч:

ТМ10.00 ГСТ 15 – 9,5 км/ч при тяге на крюке 3,7 тн;

ТМ10.00 ГСТ 12 – 11,6 км/ч при тяге на крюке 2,8 тн;

ТМ10.00 ГСТ 10 – 10,1 км/ч при тяге на крюке 2,3 тн.

Преодолеваемые уклоны на твердом, сухом участке грунта, градус, не менее:

Продольный без прицепа	30;
с прицепом	20;
Поперечный	20.

Кабина Одноместная, со встроенной системой защиты оператора от падающих предметов (FOPS), с возможностью установки системы защиты при опрокидывании машины (ROPS) закрытого типа, с отопительным устройством и приточно-вытяжной вентиляцией.

3.3.2 Двигатели

ТМ10.00 ГСТ15

Тип

Дизельный

Модель

ЯМЗ-238БЛ1

Номинальная мощность, кВт(л.с.)

220(300)

Номинальная частота вращения, об/мин (с⁻¹)

2100(36,7)

Система пуска

Электростартером с рабочего места оператора

Система охлаждения Жидкостная, закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости.

Система разогрева

Подогреватель жидкостный дизельный типа 14 ТС-10

Система смазки

Комбинированная, под давлением и разбрызгиванием

Руководство по эксплуатации TM10 ГСТ

TM10.00 ГСТ12

Тип	Дизельный
Модель	ЯМЗ-238М2
Номинальная мощность, кВт(л.с.)	176(240)
Номинальная частота вращения, об/мин (с ⁻¹)	2100(36,7)

TM10.00 ГСТ10

Тип	Дизельный
Модель	ЯМЗ-236М2, ЯМЗ-238М2
Номинальная мощность, кВт(л.с.)	132(180),
Номинальная частота вращения, об/мин (с ⁻¹)	2100(36,7)

TM10.00 ГСТ 9

Тип	Дизельный
Модель	ЯМЗ-236М2
Номинальная мощность, кВт(л.с.)	132(180)
Номинальная частота вращения, об/мин (с ⁻¹)	2100(36,7)

3.3.3 Трансмиссия

Тип: гидростатическая (с регулируемой объемной гидропередачей), многодиапазонная, двухконтурная (независимые контуры левого и правого борта), насосы выполнены тандемом, соединены с двигателем посредством упругой муфты.

	"Bosch-Rexroth", Германия, TM10.00 ГСТ15 ГСТ12	"Bosch-Rexroth", Германия TM10.00 ГСТ10 ГСТ 9
Насосы	A4VG105EP2X1- A4VG105EP2X1	A4VG085
Мотors	A6VE160EP2/63W	A6VM115EP600P000B/71MW
Передаточное отношение	от 0 до 160/105=1,52	от 0 до 115/85=1,35

Бортовые редукторы TM10.00 ГСТ15 РМС 9000 фирмы "РМР"

(Италия), планетарные, двухступенчатые,
со встроенными постоянно-замкнутыми
многодисковыми тормозами, работающими в масле,
с гидравлическим управлением

Передаточное число бортовых редукторов 65,2

Бортовые редукторы TM10.00 ГСТ12 и ГСТ10 РМС 6000 фирмы "РМР" (Италия),

GFT 65 T2 1004 фирмы "Bosch-Rexroth", Германия
планетарные, двухступенчатые,
со встроенными постоянно-замкнутыми
многодисковыми тормозами, работающими в масле,
с гидравлическим управлением

Передаточное число бортовых редукторов 60,3

Бортовые редукторы TM10.00 ГСТ9 РМС 4500 фирмы "РМР"

(Италия), планетарные, двухступенчатые,
со встроенными постоянно-замкнутыми
многодисковыми тормозами, работающими в масле,
с гидравлическим управлением

Передаточное число бортовых редукторов 45,4

Общее передаточное число: TM10.00 ГСТ15 от 0 до 1,52 x 65,2 = 99,1

Общее передаточное число: TM10.00 ГСТ12, ГСТ10 от 0 до 1,52 x 55,4 = 84,2

Общее передаточное число: TM10.00 ГСТ9 от 0 до 1,35 x 55,4 = 74,8

3.3.4 Ходовая часть

Ходовая часть состоит из двух гусеничных тележек и гусеничных цепей.

Тележки гусениц на жесткой цельно раме имеют по семь опорных катков и направляющие колёса на подшипниках с уплотнениями типа «Duo Cone» и по два поддерживающих катка с таким же уплотнением.

Тип: трехточечная подвеска с балансирной балкой и прокачкой гусеничных тележек на вынесенных осях.

Количество опорных катков на сторону, шт.	6 (7,8)
Количество поддерживающих катков на сторону, шт.	2 (3)
Количество звеньев гусеницы, шт.	42
Шаг звена гусеницы, мм	203
Ширина башмака, мм	500, 700, 900
Высота грунтозацепа, мм	65
Вертикальная прокатка натяжного колеса, мм, не менее	±100
Механизм натяжения гусениц:	гидравлический

3.3.5 Управление

Ходом и поворотом:	пропорциональное электрическое
Изменением скорости:	электрогидравлическое
Тормозами:	электрогидравлическое
Рабочим оборудованием:	электрогидравлическое

3.3.6 Гидросистема

Тип	объединенная, для управления рабочим оборудованием и его ходом
Гидронасос	шестеренный QHD2-71R правый фирмы “Jihostroj”, Чехия
Гидрораспределитель	РСА20Т фирмы “Белгидромаш”, Белоруссия трех- или четырехсекционный,
Давление настройки	
Главных предохранительных клапанов, МПа (кгс/см ²):	
В силовых линиях гидростатической трансмиссии	42 ^{+0,5} (420 ⁺⁵)
В линиях подпитки гидростатической трансмиссии	2,8 ^{+0,2} (28 ⁺²)
В линии рабочего оборудования	18 ^{+0,5} (180 ⁺⁵)
Переливных клапанов, МПа (кгс/см ²)	
В линии управления золотниками ГРП рабочего оборудования	до 2 ^{+0,5} (20 ⁺⁵)

3.3.7 Электрооборудование

Напряжение, В	24
Мощность стартера, кВт:	
ТМ10.00 ГСТ15, ТМ10.00 ГСТ12, ТМ10.00 ГСТ10, ТМ10.00 ГСТ9	8,2
Мощность генератора, кВт:	
ТМ10.00 ГСТ15, ТМ10.00 ГСТ10, ТМ10.00 ГСТ10, ТМ10.00 ГСТ9	1,4
Максимальный ток генератора, А:	
ТМ10.00 ГСТ15, ТМ10.00 ГСТ10, ТМ10.00 ГСТ10, ТМ10.00 ГСТ9	50
Аккумуляторные батареи:	
Тип	6СТ-132 (6СТ-190А)
Количество, шт.	2

3.3.8 Рабочее оборудование

Бульдозерное оборудование	
Тип	полусферический неповоротный отвал с гидроперекосом
Объем призмы волочения (теоретический), м ³ , не менее	4,75
Ширина отвала, мм	3320
Высота отвала, мм	1310
Угол въезда трактора с бульдозерным оборудованием, градус, не менее	27
Опускание отвала ниже опорной поверхности	

Руководство по эксплуатации TM10 ГСТ

(при погруженных грунтозацепах), мм, не менее	400
Основной угол резания, градус	55
Максимальный угол поперечного перекоса отвала в каждую сторону, градус, не менее	10
Управление изменением угла резания отвала	винтовым и гидравлическим раскосами
Масса бульдозерного оборудования, кг, не более	2300

Рыхлительное оборудование	
Тип	четырёхзвенное, параллелограммное, одностоечное
Максимальное заглубление зуба, мм, не менее	700
Ширина наконечника зуба, мм, не более	80
Задний угол въезда трактора с рыхлительным оборудованием, градус, не менее	20
Масса рыхлительного оборудования, кг, не более	1200

3.3.9 Вместимость заправочных емкостей

Топливный бак, л	350
Гидробак, л	150
Вся гидросистема трактора (вместе с баком), л	200
Система охлаждения и разогрева двигателя (при заполнении низкозамерзающей жидкостью), л:	
TM10.00 ГСТ15, TM10.00 ГСТ12, TM10.00 ГСТ10, TM10.00 ГСТ9	50
Система смазки двигателя, л:	
TM10.00 ГСТ15, TM10.00 ГСТ12, TM10.00 ГСТ10, TM10.00 ГСТ9	30
Бортовые редукторы, каждый, л (GFT65. PMP6000. PMP9000)	7,0; 5,5; 8,0
Колесо натяжное, каждое, л	0,4
Каток опорный, необслуживаемый , каждый, л	0,35
Каток поддерживающий, необслуживаемый , каждый, л	0,35
Механизм натяжения гусеницы, каждый, кг	5,3
Шарнирные соединения бульдозерного и рыхлительного оборудования, кг	1,25
Опоры кареток катков, кг	0,5

3.3.10 Техничко-экономические показатели

Часовой расход топлива при 60% загрузке двигателя, л, не более	30
--	----

3.3.11 Показатели надежности

80% ресурс до первого капитального ремонта при средних условиях эксплуатации, моточас, не менее	10000
Коэффициент технического использования, не менее	0,85
Удельная суммарная оперативная трудоемкость плановых технических обслуживаний, чел.ч/моточас, не более	0,08
Оперативная трудоемкость ежесменного технического обслуживания, чел.ч, не более	0,5

3.3.12 Показатели эргономичности

Температура на рабочем месте оператора, °С:	
-в холодный период года, не ниже	+14
-в теплый период года и при установке средств нормализации микроклимата, при относительной влажности 60%, не выше	+35
Эквивалентный уровень звука на рабочем месте оператора, дБА, не более	82*
Эквивалентный уровень звука в зоне работы трактора, дБА, не более	80**
Эквивалентный скорректированный уровень виброускорения на сиденье оператора, дБ, не более:	
-по оси измерения X _o	105
-по оси измерения Y _o	100
-по оси измерения Z _o	100
Скорректированный по частоте уровень виброускорения на полу, педалях и рычагах управления трактором и рабочим оборудованием, дБ, не более	120
Усилия на органах управления	ГОСТ12.2.120-88

Примечание.

1 * - После наработки трактором 300 моточасов.

В период наибольшей приработки деталей трактора до 300 моточасов и в случае превышения уровня звука свыше 82 дБА после указанного периода применять индивидуальные средства защиты органов слуха (противошумные наушники по ГОСТ Р 12.4.208)

2 ** - На расстоянии 20 м от трактора.

3.3.13 Показатели экологические

Уровень концентрации вредных веществ
на рабочем месте оператора по ГОСТ 12.2.120-88

Выбросы вредных веществ с отработавшими газами двигателя:

ЯМЗ-236М2-4 по ГОСТ Р 41.49-2003 (Правила ЕЭК ООН №49)

ЯМЗ-238М2-4 по ГОСТ Р 41.49-2003 (Правила ЕЭК ООН №49)

Дымность отработавших газов двигателя:

ЯМЗ-236М2-4 по ГОСТ Р 41.24-2003 (Правила ЕЭК ООН №24)

ЯМЗ-238М2-4 по ГОСТ Р 41.24-2003 (Правила ЕЭК ООН №24)

4. УСТРОЙСТВО ТРАКТОРА

4.1 Общие сведения.

Трактор является многофункциональной самоходной дорожно-строительной машиной.

Состав изделия приведен на Рис. 4.1.

На тракторе могут устанавливаться 2 двигателя:

- 6-ти цилиндровый V-образный дизельный двигатель ЯМЗ-236М2-4;
- 8-ми цилиндровый V-образный дизельный двигатель ЯМЗ-238М2-4;

Трансмиссия трактора - гидрообъемная передача с замкнутой схемой циркуляции рабочей жидкости, включающая в себя тандемированную пару регулируемых аксиальных насосов и пару регулируемых аксиальных моторов, а также бортовые редукторы. Передача мощности к бортредукторам от насосов к моторам осуществляется посредством гидравлики.

Рама состоит из заднего корпуса трансмиссии с приваренными к нему лонжеронами коробчатого сечения. В передней части лонжероны замкнуты бампером и силовым порталом, в средней части – двумя шпангоутами.

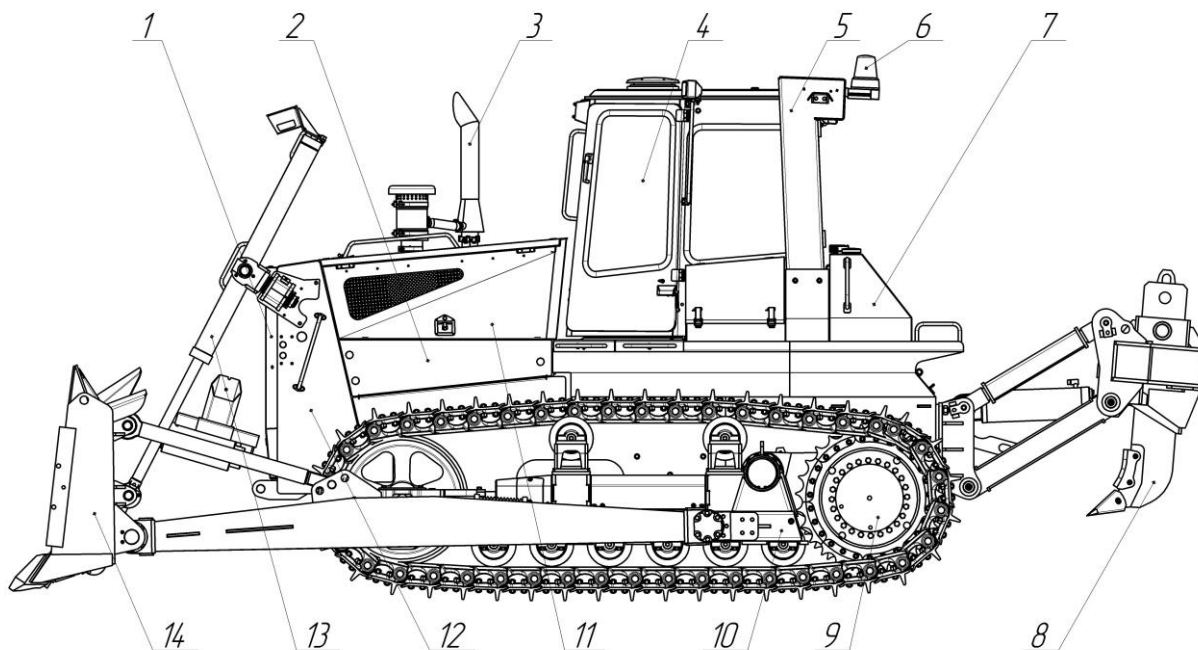


Рис. 4.1 – Трактор с бульдозерно-рыхлительным оборудованием.

- 1 - система охлаждения; 2 - двигатель; 3 - система впуска и выпуска; 4 - кабина; 5 - защита ROPS; 6 – осветительное оборудование; 7 – топливный бак; 8 – рыхлительное оборудование; 9 – бортовые редуктора; 10 – ходовая часть; 11 - капот; 12 - рама; 13 - гидрооборудование; 14 - бульдозерное оборудование.

Гидросистема имеет два контура, соединенных между собой общим фильтром и баком. Первый контур – гидростатический, состоящий из гидравлического бака, сливного-всасывающего фильтра с гидроподпором, тандемной пары регулируемых аксиальных насосов высокого давления, подпитываемых встроенными героторными насосами с собственными фильтрами тонкой очистки, пары регулируемых аксиальных моторов высокого давления, радиатора охлаждения масла и сбрасывающих клапанов. Второй контур – контур рабочего оборудования и управления им, состоящий из гидравлического бака, фильтра средней очистки на всасывании в насос, шестеренного насоса, который нагнетает жидкость в гидрораспределитель, оборудованный предохранительным клапаном, откуда она поступает в гидроцилиндры рабочих органов, а затем на слив через полнопоточный сливной-всасывающий фильтр тонкой очистки с гидроподпором. Героторные насосы подпитки трансмиссии также подают жидкость в джойстик управления навесным оборудованием и во вспомогательные системы, а также в систему растормаживания.

Кабина оператора одноместная, со встроенной системой защиты от падающих предметов (FOPS) и при опрокидывании машины (ROPS), снабжена системой отопления и приточно-вытяжной вентиляции.

4.2 Органы управления и рабочее место оператора.

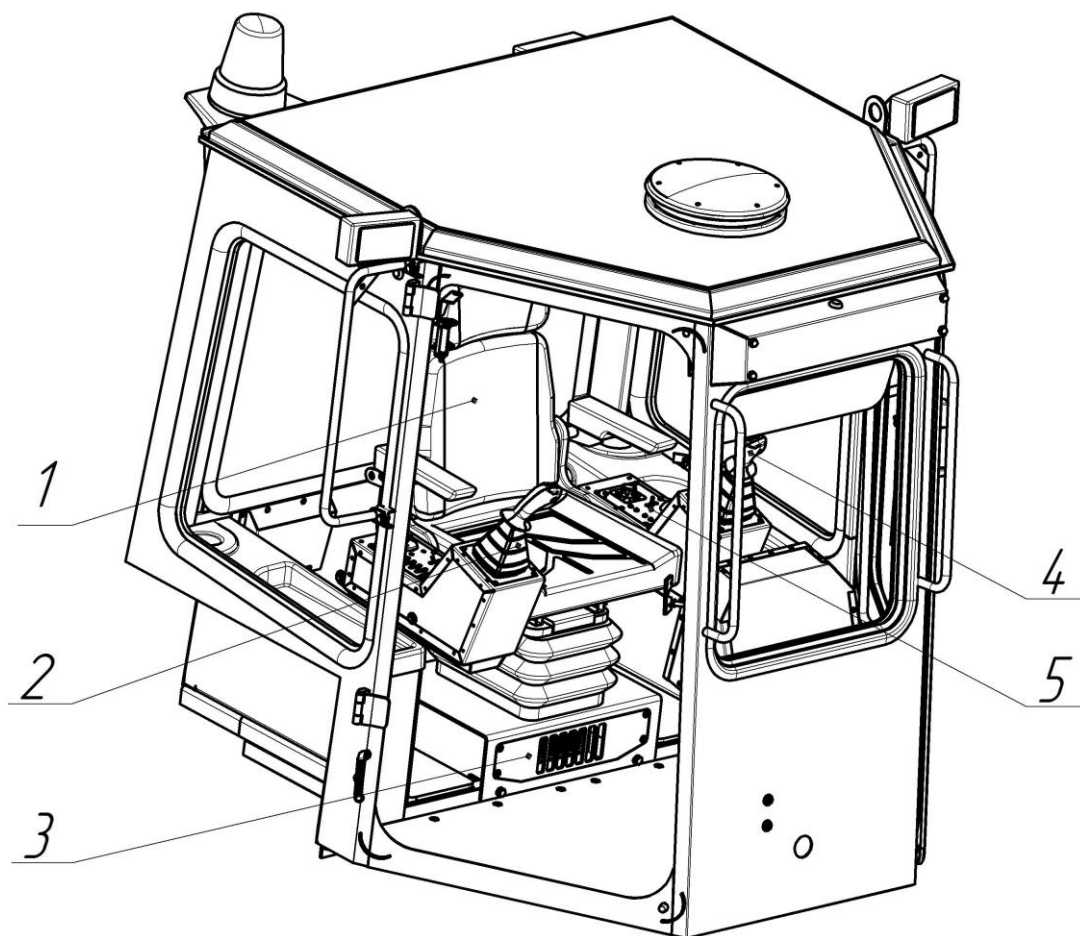


Рис. 4.2 - Рабочее место оператора.

1- сиденье оператора; 2- джойстик управления навесным оборудованием (отвалом, перекосом, рыхлителем); 3- отопитель; 4 – джойстик управления ГСТ; 5- щиток левый.

Рабочее место оператора (Рис. 4.2) смонтировано на каркасе кабины и является его неотъемлемой частью. Оно состоит из органов управления, сиденья, систем индикации, систем отопления и вентиляции. Органы управления находятся в зонах комфорта.

Предусмотрены места для огнетушителя, аптечки и документации.

4.2.1 Сиденье.

На рабочем месте оператора установлено мягкое подпружиненное сиденье 1 (Рис. 4.2) производства ООО «PILOT-Россия» г. Екатеринбург. Сиденье имеет регулировки: угла наклона спинки, по весу, росту оператора, продольную регулировку. Комплектуется двухточечным ремнем безопасности.

4.2.2 Управление двигателем.

Пуск двигателя выполняется стартером, замок зажигания находится на левом щитке приборов Рис. 4.6. Аккумуляторные батареи должны быть подключены к бортовой сети (см. п.4.2.7).

Для пуска двигателя необходимо включить «Массу», для этого нажмите кнопку 2 (рис. 4.6).

Убедитесь, что не мигают лампы ошибки на панели контрольных ламп (рис. 4.7). В случае, если лампы мигают или горят, устраните неисправность согласно пункту 12.2 данного руководства.

Вставить ключ в замок зажигания. Ключ может поворачиваться и имеет два положения 0–1:

– “0” (фиксированное) ключ вставлен в замок зажигания,

– “1” (нефиксируемое, поворот по часовой стрелке) подключена цепь реле стартера двигателя (осуществляется завод двигателя).



ВНИМАНИЕ!

Для оптимальной работы трактора рекомендуется выставлять обороты ДВС с помощью ручки всережимного регулятора 4 (рис.4.2) , либо рукоятки регулировки 3(рис 5.4) в диапазоне от 1400 до 1700 об/мин. На этих оборотах двигатель реализует свой максимальный крутящий момент. В этом режиме трактор тратит наименьшее количество топлива на 1 м³ разработанного грунта. Работа трактора на других оборотах ДВС ведет к значительному увеличению расхода топлива.

Плафон освещения кабины, фары и остальная электрика подключены напрямую к плюсовой клемме АКБ (+24 В). При включённой «массе» их можно задействовать независимо от наличия и положения ключа в замке зажигания.

Полное прекращение подачи топлива в цилиндры двигателя и его остановка осуществляется нажатием до упора на педаль деселератора 5 (Рис. 4.2) –на трубоукладчиках, или нажатием на кнопку закрытия топливной рейки, (Рис. 4.3) для всех бульдозеров ДСТ-Урал.



ВНИМАНИЕ!

Запуск двигателя производить только при нажатой кнопке безопасности 8 (рис 4.2). После запуска двигателя сразу же вернуть ключ в замке зажигания в положение “0”.

4.2.3 Управление тормозами.

На тракторе применены встроенные в бортовые редукторы постоянно замкнутые пружинами многодисковые тормоза, работающие в масляной ванне, с сервогидравлическим управлением.

При заведенном двигателе, после нажатия на кнопку безопасности и любом движении джойстиком управления ГСТ, тормоза размыкаются и лишь после этого дается сигнал на начало движения. Торможение трактора в рабочем режиме происходит автоматически, при прекращении физического воздействия на джойстик управления ГСТ, причем трактор останавливается за счет объемной гидropередачи, и лишь через 5 секунд замыкаются стояночные тормоза. Это позволяет полностью исключить износ фрикционов тормозов.

Встроенные в редуктора тормоза являются необслуживаемыми элементами и рассчитаны на весь срок службы трактора.



ВНИМАНИЕ!

Изменение направления движения «вперед-назад» допускается только после полной остановки машины.

Рекомендуется управлять машиной плавно, без резких движений джойстиком, скорости переключать с интервалом в несколько секунд, чтобы избежать возможных гидроударов в трансмиссии.

В случае появления посторонних шумов из редукторов, эксплуатацию трактора прекратить до выяснения причины шума.

4.2.4 Управление трансмиссией.

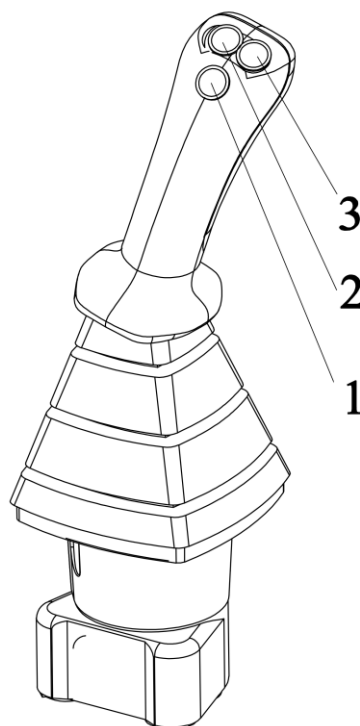


Рис. 4.3 – Джойстик управления ГСТ фирмы Bosch-Rexroth.

1 – неиспользуемая кнопка;
2 – кнопка уменьшения передачи; 3 – кнопка увеличения передачи

Отклонение джойстика в любую сторону подает электросигнал на контроллер управления ГСТ, пропорциональный углу отклонения джойстика и выбранной передаче. Согласно этому сигналу трактор начинает свое движение. Так, отклонение джойстика вперед по ходу движения машины ведет к тому, что трактор начинает двигаться вперед в диапазоне скоростей, характерном для выбранной передачи. Отклонение джойстика назад по ходу движения машины ведет к тому, что трактор начинает двигаться назад в диапазоне скоростей, характерном для выбранной передачи. Допустим, выбрана 5-ая передача, с диапазоном скорости от 0 до 7,5 км/ч. Тогда отклонение джойстика вперед на половину возможного хода приведет к тому, что трактор будет ехать со скоростью 3,8 км/ч, отклонение на 75% со скоростью 5,6 км/ч, полное отклонение – со скоростью 7,5 км/ч. Данный принцип действует для всех скоростей как при движении вперед, так при движении назад.

Выбор текущей рабочей передачи происходит с помощью кнопок 2 и 3 (рис. 4.3). По умолчанию, после включения-выключения массы, трактор начинает работу на 3-ой передаче. Кнопкой 2 передача уменьшается (однократное короткое нажатие ведет к переключению на одну передачу вниз), кнопкой 3 передача увеличивается (однократное короткое нажатие ведет к переключению на одну передачу вверх).

Всего передач у трактора 6. Первые три передач являются тяговыми, т.е. на любой из них реализуется максимальная тяга трактора при любом отклонении джойстика. Меняется лишь максимально разрешенная скорость трактора. Передачи с 4-ой по 6-ую являются транспортными, с увеличением передачи падает максимальная тяга трактора, однако пропорционально возрастает скорость. На транспортном режиме рекомендуется перегонять трактор с места на место, либо выполнять легкие виды работ.

В таблице 1 указаны диапазоны скоростей и максимальная тяга для каждой из 6 передач для трансмиссии Бош с двигателем ЯМЗ-238, при движении вперед и назад.

Таблица 1 – характеристики трактора на разных передачах ГСТ 12

№ передачи	Диапазон скоростей (км/ч)	Максимальная тяга на крюке, тонн
1	0 – 0,5	23
2	0 – 1,5	23
3	0 – 2,5	23
4	0 – 4	12
5	0 – 7,5	6,5
6	0 – 11	3,5

В тракторе ТМ10 реализована возможность запоминать последние выставленные скорости отдельно для движения вперед и назад. Стоит один раз выбрать нужные скорости, и можно выполнять циклические виды работ, не переключая передачу и экономя время. Например, если трактор толкает вперед на третьей передаче, с максимальной тягой, то для быстрого отката вы можете выставить 4, 5 или 6 скорость, и при прекращении движения вперед можно сразу же начинать быстро откатываться назад.

Также в джойстик встроен фрикцион для движения вперед-назад, что увеличивает необходимое усилие для сдвигания джойстика в данном направлении, тем самым обеспечивая точность управления и облегчая выбор нужного угла отклонения джойстика (выбор скорости), уменьшая количество ошибок. Более того, наличие фрикциона позволяет после выставления ручки джойстика на нужный угол, снять с неё усилие руки, тем самым разгрузив оператора, при этом трактор продолжит свое движение с выбранной скоростью. Оператору останется лишь управлять поворотом трактора, двигая джойстик влево-вправо.

4.2.5 Управление поворотом.

На тракторе установлена дифференциальная следящая система управления поворотом, без встроенного фрикциона, что позволяет быстро и легко управлять поворотом трактора на выставленном скоростном режиме, и автоматически возвращать трактор к прямолинейному движению после снятия нагрузки с джойстика.

Управление поворотом трактора осуществляется джойстиком 6 (Рис 4.3; Рис. 4.4)

При перемещении джойстика влево (от оператора), происходит поворот трактора влево, при перемещении джойстика вправо (к оператору), происходит поворот трактора вправо.

Угол отклонения джойстика от нейтрального положения регулирует скорость поворота: чем больше угол отклонения джойстика, тем выше скорость поворота и тем меньше радиус поворота. При отпускании джойстика, он автоматически возвращается в нейтральное положение.

Поворот в движении.

Правое и левое ведущие колеса вращаются с разной скоростью, причем разность скоростей пропорционально увеличивается по мере увеличения угла отклонения джойстика управления. При наклоне джойстика до 80% его хода влево левое ведущее колесо замедляется, вплоть до остановки. На правое же передается максимальная тяга трактора, что позволяет осуществлять поворот под нагрузкой, не теряя тяги. Все тоже самое происходит и для правого поворота.

Поворот на месте

После наклона джойстика более чем на 80% его хода, остановившаяся гусеница начинает вращаться в обратном направлении с увеличивающейся скоростью. После полного наклона джойстика (100%), обе гусеницы начинают вращаться с одинаковой скоростью, но в разных направлениях, тем самым обеспечивая силовой разворот трактора на месте.

Важно: необходимо понимать, что данный режим работы является самым тяжелым режимом для трансмиссии, так как гусеницы не просто врезаются в грунт грунтозацепами, как при прямолинейном движении, но начинают смещать пласты грунта за счет малого радиуса разворота. При этом, чем больше бульдозер будет зарываться, тем большие пласты будут сдвигаться, пропорционально увеличивая нагрузку на привод гусениц. Поэтому абсолютно корректно поворот на месте будет работать лишь на твердых видах поверхности (бетон, гравий, твердый грунт), так как грунтозацепы не будут заглублены. На других видах поверхности, особенно влажных и вязких (глина, рыхлая мокрая земля, мокрый щебень, песок), трансмиссия начнет испытывать большие нагрузки, даже без нагрузок со стороны рабочих органов (отвал, рыхлитель), и может выйти на режим работы предохранительных клапанов, остановив машину. Поэтому рекомендуется на влажных, вязких или рыхлых видах

поверхности использовать данный режим работы как можно меньше в целях уменьшения нагрева масла в контуре трансмиссии и увеличения ресурса гидроагрегатов и двигателя.

Разворот на месте не рекомендуется выполнять на транспортных передачах.

4.2.6 Управление рабочим оборудованием.

Управление рабочим оборудованием пропорциональное электрическое, т.е. скорость перемещения рабочих органов зависит от угла наклона джойстика.

Управление бульдозерным оборудованием осуществляется одним джойстиком 2 (Рис. 4.2;), расположенным на правой консоли сидения.

Перемещением джойстика управления бульдозерным оборудованием от нейтрального положения на себя (вдоль продольной оси машины) осуществляется подъем отвала.

Перемещением от себя – опускание отвала. При дальнейшем перемещении джойстика от себя, он переводит отвал в плавающее положение. Выключение плавающего положения осуществляет оператор перемещением джойстика обратно на себя.

Отклонением джойстика управления вправо от нейтрального положения осуществляется перекос отвала вправо.

Отклонением джойстика управления влево от нейтрального положения осуществляется перекос отвала влево.

Диагональное перемещение джойстика управления бульдозерным оборудованием направляет поток рабочей жидкости одновременно в гидроцилиндры подъема-опускания отвала и гидроцилиндр перекоса отвала.

Управление рыхлительным оборудованием осуществляется тем же джойстиком. Для активации возможности управлять рыхлительным оборудованием, необходимо нажать и электрическую кнопку на джойстике. Для выключения возможности управления рыхлительным оборудованием, необходимо нажать кнопку повторно.

Перемещением джойстика управления с нажатой кнопкой от нейтрального положения вправо осуществляется опускание рыхлителя.

Перемещением влево – подъем рыхлителя.

При отпускании джойстика управления рабочим оборудованием из любого положения, джойстик управления возвращаются в нейтральное положение автоматически и перемещение рабочих органов прекращается.

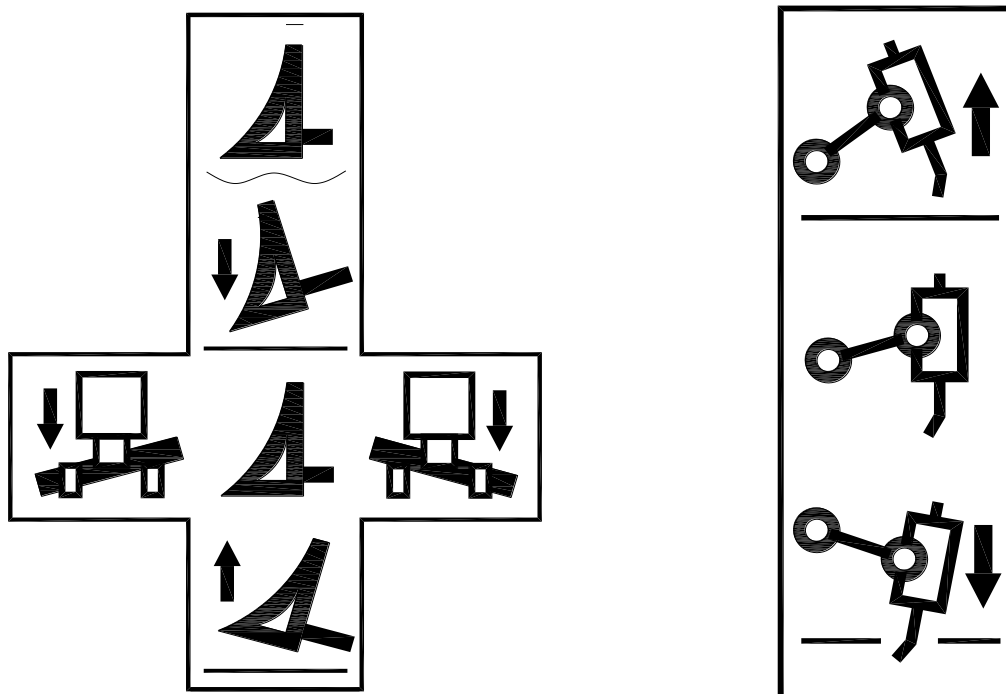


Рис. 4.5 – Схема управления рабочим оборудованием.

4.2.7 Управление электрооборудованием.

Подключение аккумуляторных батарей к бортовой сети осуществляется дистанционным выключателем «массы» от выключателя 2 на щитке приборов (Рис. 4.7). При повторном кратковременном нажатии на выключатель 2 происходит отключение батарей.

Клавиши и кнопки управления электрооборудованием расположены на щитке приборов (Рис. 4.7), левом и правом щитках переключателей (Рис. 4.7, 4.8) и панелях управления (Рис. 4.2).

Клавиша включения вентилятора отопителя двухпозиционная:

– отключено; – включено.

Клавиша управления работой накрывного вентилятора трёхпозиционная:

– режим вытяжки; – отключен; – приточный режим.

Клавиши управления работой стеклоочистителей двухпозиционные:

- отключено; - включено.

Реализован режим доводки щёток в крайнее положение при отключении стеклоочистителей.



ВНИМАНИЕ!

Время нажатия выключателя 3 рис. 4.6 не должно превышать 1...2 секунды.

Если при срабатывании дистанционного выключателя «массы», не отключаются потребители: указатели, дисплей, осветительные приборы и т.д., то:

1. Необходимо сразу выключить (если были задействованы) электропотребители, в первую очередь фары, отопитель и т.д.

2. Нельзя пытаться запускать двигатель.

3. Проверить фактическое срабатывание контактов выключателя «массы»: замыкание - размыкание.

4. Проверить электропроводку на предмет целостности изоляции и отсутствие замыкания проводов от минусовой клеммы АКБ непосредственно на «массу» трактора.

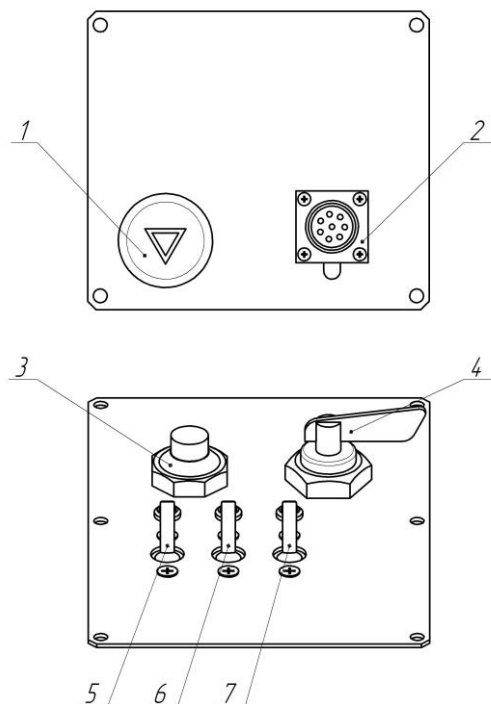


Рис. 4.6 – Щиток левый.

1 – аварийная кнопка; 2 – диагностическая колодка; 3 – кнопка включения-выключения массы; 4 – замок зажигания; 5 – тумблер включения подогрева топлива в магистрали; 6 – тумблер включения подогревателя топливного фильтра; 7 – тумблер включения-выключения ПЖД14 (предпускового подогревателя двигателя).

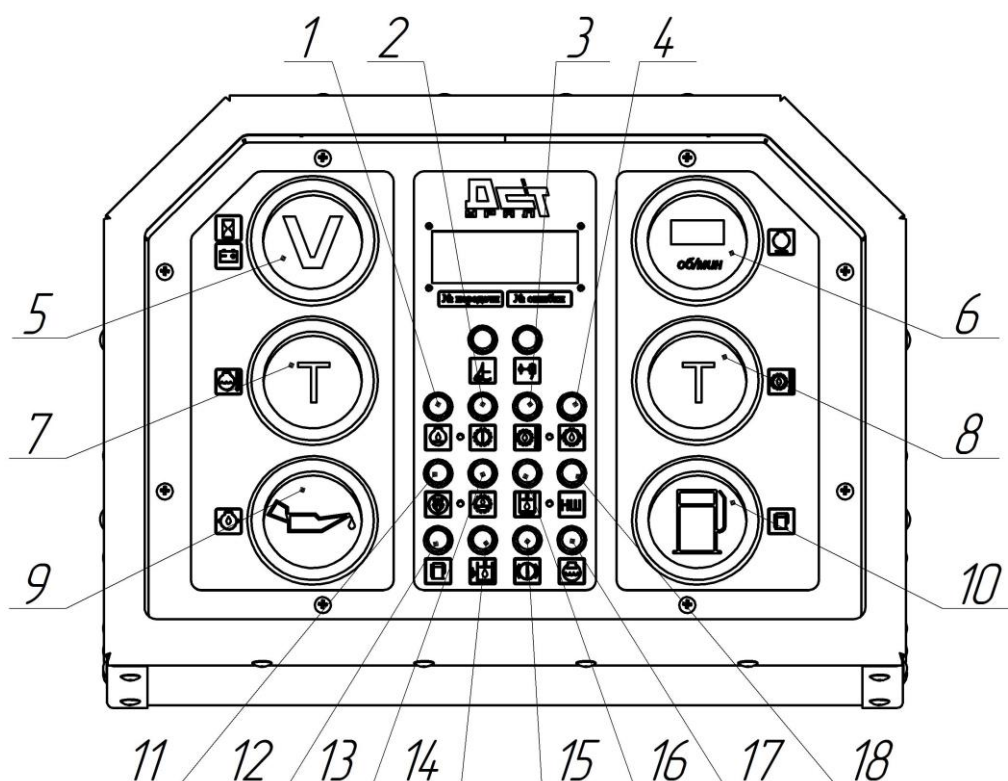


Рис. 4.7 – Передний щиток контрольных ламп и приборов.

1 – индикатор засоренности масляного фильтра; 2 – ошибка трансмиссии; 3 – превышение температуры масла в гидросистеме; 4 – аварийное понижение давления масла в ДВС; 5 – указатель моточасов и вольтметр; 6 – указатель оборотов двигателя; 7 – указатель температуры охлаждающей жидкости ДВС; 8 – указатель температуры масла в трансмиссии; 9 – указатель давления масла в ДВС; 10 – указатель уровня топлива; 11 – индикатор засора воздушных фильтров; 12 – индикатор низкого уровня топлива; 13 – засор фильтров трансмиссии на тандеме насосов; 14 – индикатор низкого уровня масла в гидробаке; 15 – резервная аварийная лампа; 16 – засор фильтра в гидробаке; 17 – индикатор низкого уровня охлаждающей жидкости в расширительном баке; 18 – индикатор неисправности насоса НШ.

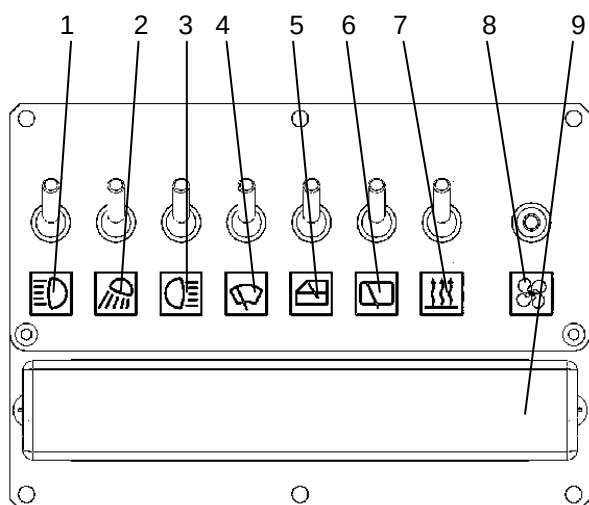


Рис. 4.8 – Щиток правый.

1 – клавиша включения фар на кабине; 2 – клавиша включения передних (рабочих) фар; 3 – клавиша включения задних фар; 4 – клавиша включения дворника лобового стекла; 5 – клавиша включения дверных дворников; 6 – клавиша включения дворника заднего стекла; 7 – клавиша включения вентилятора отопителя кабины; 8 – клавиша включения втяжного-вытяжного накрышного вентилятора кабины (0-выкл, вверх – включение нагнетания воздуха в кабину, вниз – включение вытяжки из кабины); 9 – блок предохранителей.

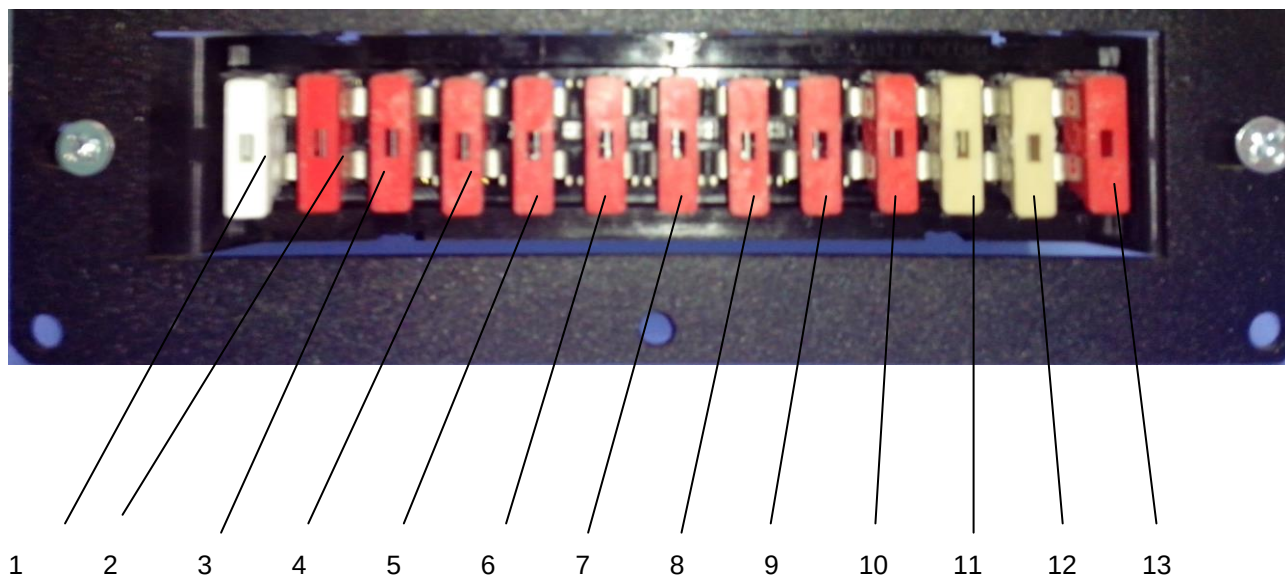


Рис. 4.9 – Блок предохранителей (крышка снята)

- 1 – (25A) +24В;
- 2 – (10А) Фары задние(фары РОПС);
- 3 – (10А) Фары верхние (на кабине);
- 4 – (10А) Фары передние(рабочие);
- 5 – (10А) Дворник передний;
- 6 – (10А) Дворник задний;
- 7 – (10А) Дворник двери;
- 8 – (10А) Доп. оборудование;
- 9 – (10А) Сигнал;
- 10 – (10А) Печка;
- 11 – (5А) Плафон;
- 12 – (5А) Вольтметр;
- 13 – (10А) ВФУ(воздушно - фильтрующее устройство).

5 Описание и работа составных частей ТРАКТОРА

5.1 Установка силовая.

5.1.1 Установка силовая с двигателем ЯМЗ-238М2-4.

Установка силовая выполнена единым блоком и включает двигатель 3 и установленный на него через упругую муфту 6 тандем аксиальных насосов 7 (Рис. 5.1). На торец тандема аксиальных насосов 7 установлен насос рабочего оборудования 8.

На тракторах ТМ10.00 ГСТ15, ТМ10.00 ГСТ12, ТМ10.00 ГСТ10 и ТМ10.00 ГСТ9 установлен двигатель ЯМЗ-238М2-4 либо ЯМЗ-236М2-4 жидкостного охлаждения с V-образным расположением восьми или шести цилиндров, с электростартерной системой пуска.

Сведения по устройству и эксплуатации двигателя изложены в прикладываемой к трактору Инструкции по эксплуатации двигателя.

Подвеска силовой установки эффективно снижает ударные нагрузки при движении по неровностям грунта и полностью гасит реактивные моменты, возникающие при работе двигателя, она состоит из опоры передней 2 и задних опор 4.

Передняя опора 2 состоит из металлической балки, закрепленной болтовыми соединениями на кронштейнах рамы трактора и на двигателе 3 через амортизатор 1. Амортизатор 1 представляет собой две резиновые подушки, охватывающие кронштейн двигателя 3 и закрепленные скобой на опоре передней 2.

Опора задняя 4 состоит из металлического швеллера, закрепленного болтовыми соединениями на задней части двигателя 3 и на раме через амортизаторы 5. Амортизаторы 5 представляют собой резиновую подушку.

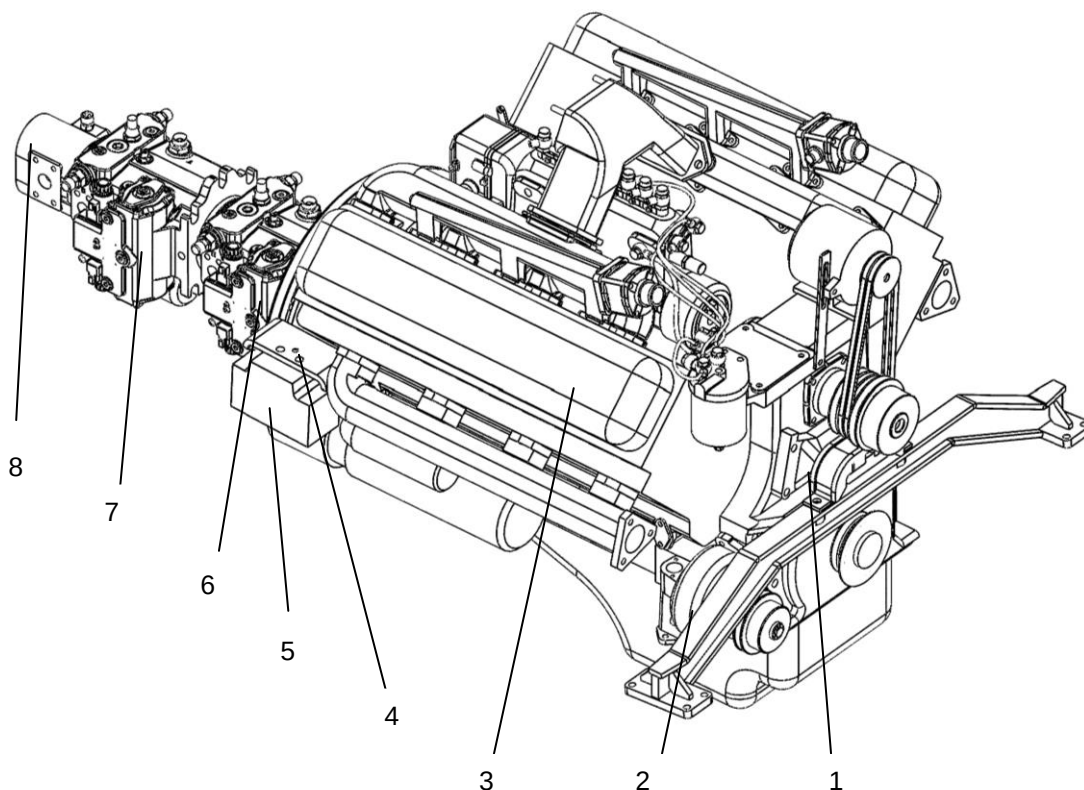


Рис. 5.1 – Установка силовая с двигателем ЯМЗ-238М2-4.

1 - амортизатор передней опоры; 2 - передняя опора двигателя;
3 - двигатель ЯМЗ-238; 4 - опора задняя; 5 - амортизатор задней опоры;
6 - упругая муфта; 7 - тандемный гидронасос системы ГСТ; 8 – насос НШ.

5.2 Топливная система.

5.2.1 Топливная система с двигателем ЯМЗ-238М2-4.

Топливная система (Рис. 5.2), предназначена для хранения запаса топлива, необходимого для бесперебойной работы трактора в течение 12 часов, его очистки и обеспечения питания двигателя. Топливный бак 2 расположен за кабиной. Топливный бак имеет внутренние перегородки, гасящие энергию колебания топлива. В конструкцию топливного бака введены силовые элементы для восприятия нагрузок. Бак закреплен на щитах облицовки болтами.

При заправке топливом бака 2, через заправочную горловину 1, закрытую пробкой, топливо проходит через вкладной топливный фильтр (сетку), не допуская попадания мусора в систему. При заливке топлива на автоматизированных системах заправки, имеющих предварительные фильтры, рекомендуется вкладной фильтр (сетку) убирать, чтобы избежать разбрызгивания топлива вне бака. Топливный бак снабжен топливомерной линейкой, благодаря которой визуально можно определить количества топлива в баке. При необходимости бак может быть дооснащен датчиком уровня топлива, подающим сигнал на указатель уровня топлива в кабине.

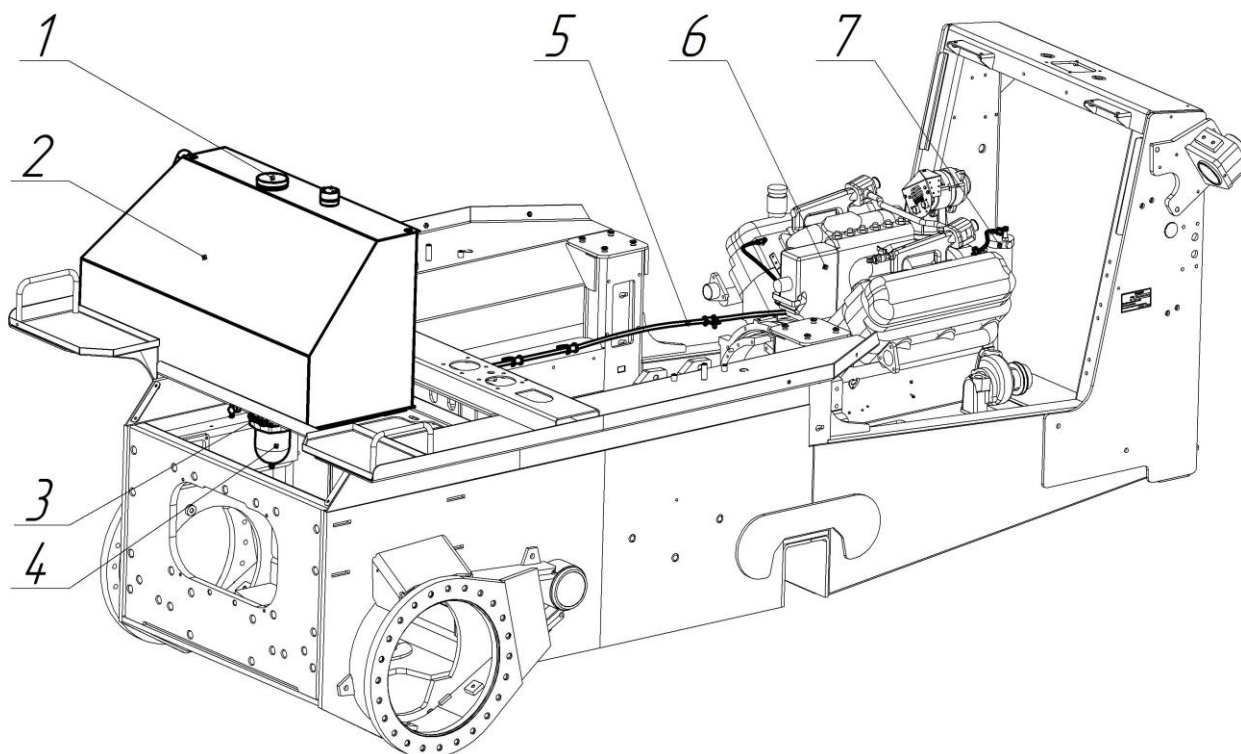


Рис. 5.2 – Топливная система с двигателем ЯМЗ-238М2-4.

1 - заливная горловина с сеткой; 2 - топливный бак; 3 - краник топливного бака; 4 - фильтр грубой очистки топлива; 5 - медный трубопровод; 6 - ТНВД с ТННД и ручным топливоподкачивающим насосом; 7 - фильтр тонкой очистки топлива;.

На всасывании из бака встроена система подогрева топлива, откуда через кран и рукав низкого давления топливо проходит фильтр грубой очистки и по медному трубопроводу 6 засасывается топливоподкачивающим насосом. Далее топливо через фильтр тонкой очистки топлива 7 попадает в ТНВД 6. Избыточное топливо, а вместе с ним и попавший в систему воздух от фильтра тонкой очистки топлива, и отводов с форсунок, по дренажному рукаву низкого давления отводится обратно во всасывающую линию. От ТНВД, благодаря медной трубке, топливо попадает в предпусковой подогреватель. Кран предпускового подогревателя постоянно закрыт и открывается только при эксплуатации системы предпускового подогрева (эксплуатация которой описана ниже). Фильтр грубой очистки снабжен подогревателем топлива, а также краником для слива конденсата и грязи.

Не отраженные здесь сведения по устройству и работе топливной системы в целом и ее составных частей, являющихся принадлежностью двигателя, изложены в руководстве по эксплуатации двигателя.

5.2.2 Механизм управления всережимным регулятором ЯМЗ-238М2-4.

Для трубоукладчиков.

Механизм управления всережимным регулятором частоты вращения коленчатого вала двигателя (Рис. 5.5) служит для изменения подачи топлива в цилиндры двигателя. При перемещении оператором расположенных в кабине педали 4 или рукоятки газа с тонкой регулировкой 1, являющимися частями общего блока акселератора, усилие через тягу 5 и блок рычагов 6 передается на тягу останова 7 и тягу рейки газораспределения 8. Тяга рейки газораспределения 8 отклоняет рейку газораспределения 9, что обеспечивает изменение подачи топлива в цилиндры двигателя. Максимальной частоте вращения коленчатого вала соответствует верхнее положение педали газа 4 и верхнее положение рукоятки газа 1. При перемещении рукоятки газа 1 и педали газа 4 вниз подача топлива уменьшается.

Для остановки двигателя ЯМЗ-238М2-4 педаль газа 4 надавливается вниз до упора, при этом подается усилие на тягу останова 7, которая поворачивает останов всережимного регулятора до упора, что приводит к отключению подачи топлива.

Регулировочные требования к работе всережимного регулятора изложены в руководстве по эксплуатации двигателя.

Для бульдозеров ГСТ 15, ГСТ12, ГСТ10, ГСТ9.

Механизм управления всережимным регулятором частоты вращения коленчатого вала двигателя (Рис. 5.3) служит для изменения подачи топлива в цилиндры двигателя. При повороте рукоятки 3 (Рис. 5.4) по часовой стрелке, подается электрический сигнал на актуатор (рис.5.3 поз. 1), который передает усилие на рычаг регулятора 8 через тягу 5. Чем больше угол поворота рукоятки, тем больше поворачивается рычаг регулятора, тем самым обороты двигателя повышаются. Для остановки двигателя требуется нажать на кнопку 2 (Рис. 5.4) с нее сигнал идет на привод 3, который и приводит в движение скобу останова 7, в результате чего двигатель останавливается. Регулировочные требования к работе всережимного регулятора изложены в руководстве по эксплуатации двигателя.

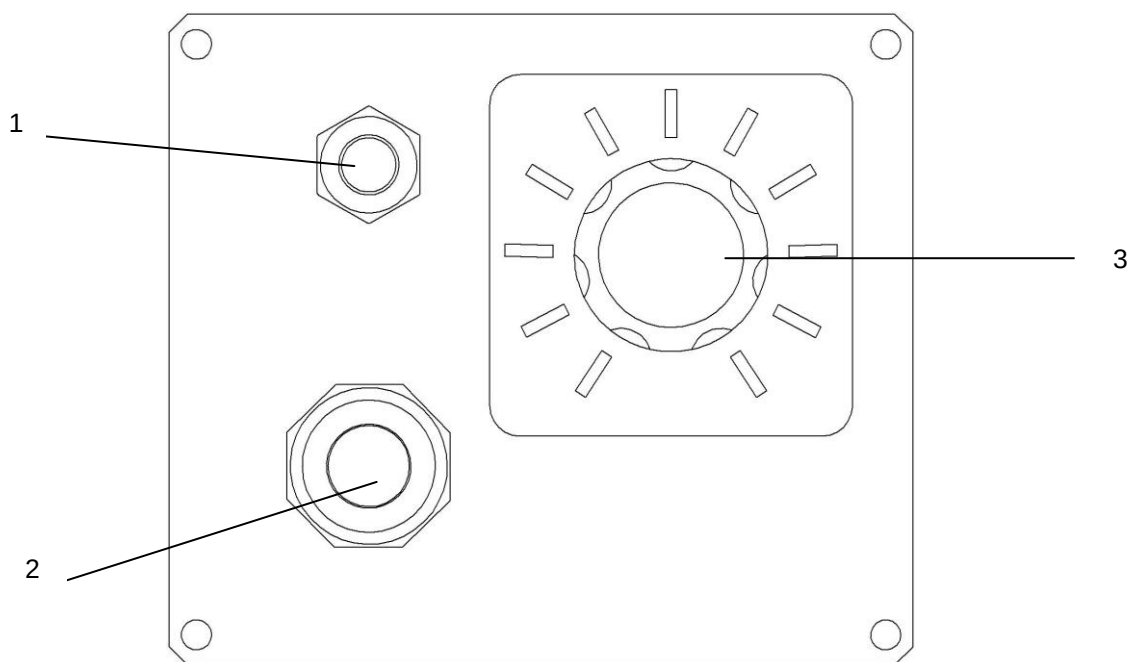


Рис. 5.3. Панель управления оборотами двигателя.

1 – Кнопка звукового сигнала; 2 – Кнопка останова двигателя; 3 – Рукоятка регулировки оборотов.

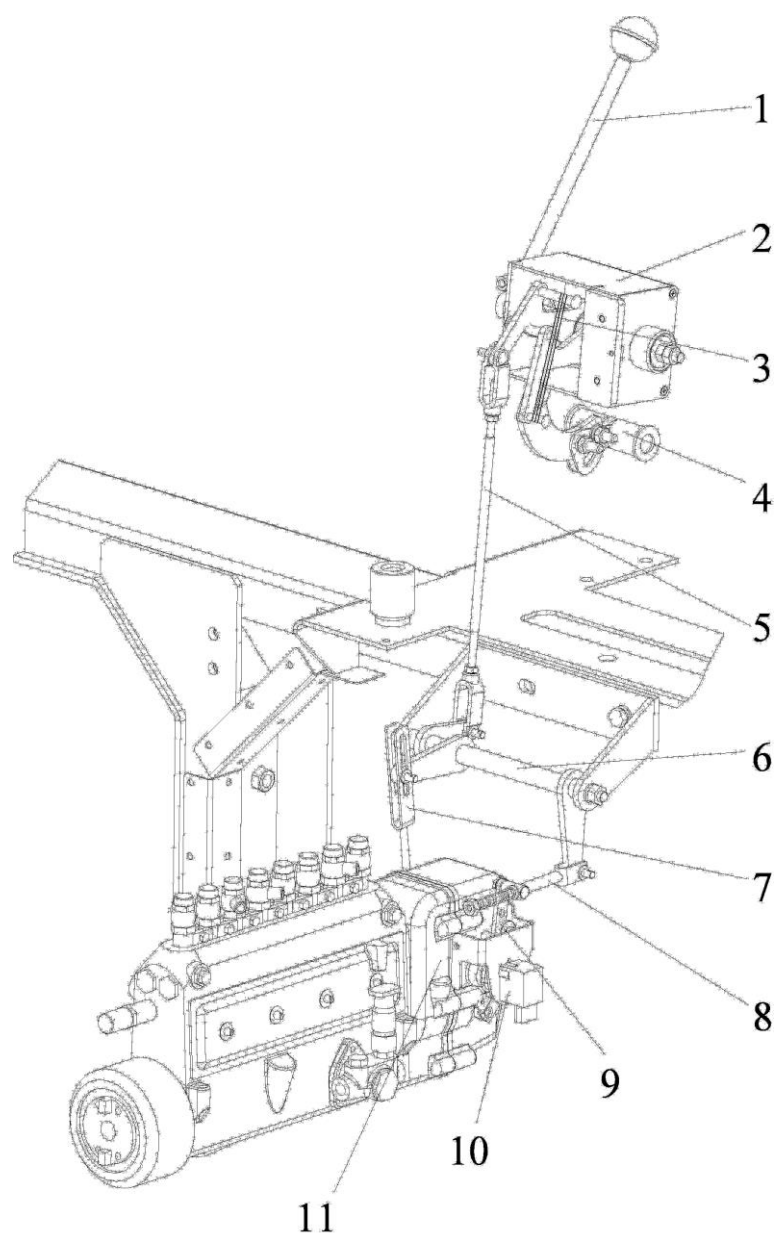


Рис. 5.4 – Механизм управления всережимным регулятором на ЯМЗ-238
1 - рукоятка газа с тонкой регулировкой; 2 - блок акселератора; 3 - пружина;
4 - педаль деселератора; 5 - тяга; 6 - блок рычагов; 7 - тяга останова; 8 - тяга рейки
газораспределения; 9 - рейка газораспределения; 10 - датчик положения рейки;
11 - всережимный регулятор частоты вращения коленчатого вала двигателя.

5.3 Система впуска и выпуска.

5.3.1 Система впуска и выпуска двигателя ЯМЗ-238М2-4.

Система впуска и выпуска (Рис. 5.6) двигателя ЯМЗ-238М2-4 предназначена для очистки воздуха, поступающего в двигатель, и удаления продуктов сгорания топлива.

Система впуска имеет две ступени очистки. Первичная очистка воздуха происходит в мультициклоне 8, где задерживаются крупные объекты, или разбиваются на более мелкую фракцию.

Очищенный в первой ступени воздух попадает во вторую ступень очистки - в воздушный фильтр 7, где проходит фильтрацию в двух кассетах из высокопористого картона, каждая из которых состоит из двух отдельных фильтров разной степени очистки, а затем через переходник 5 направляется во впускной коллектор и цилиндры двигателя.

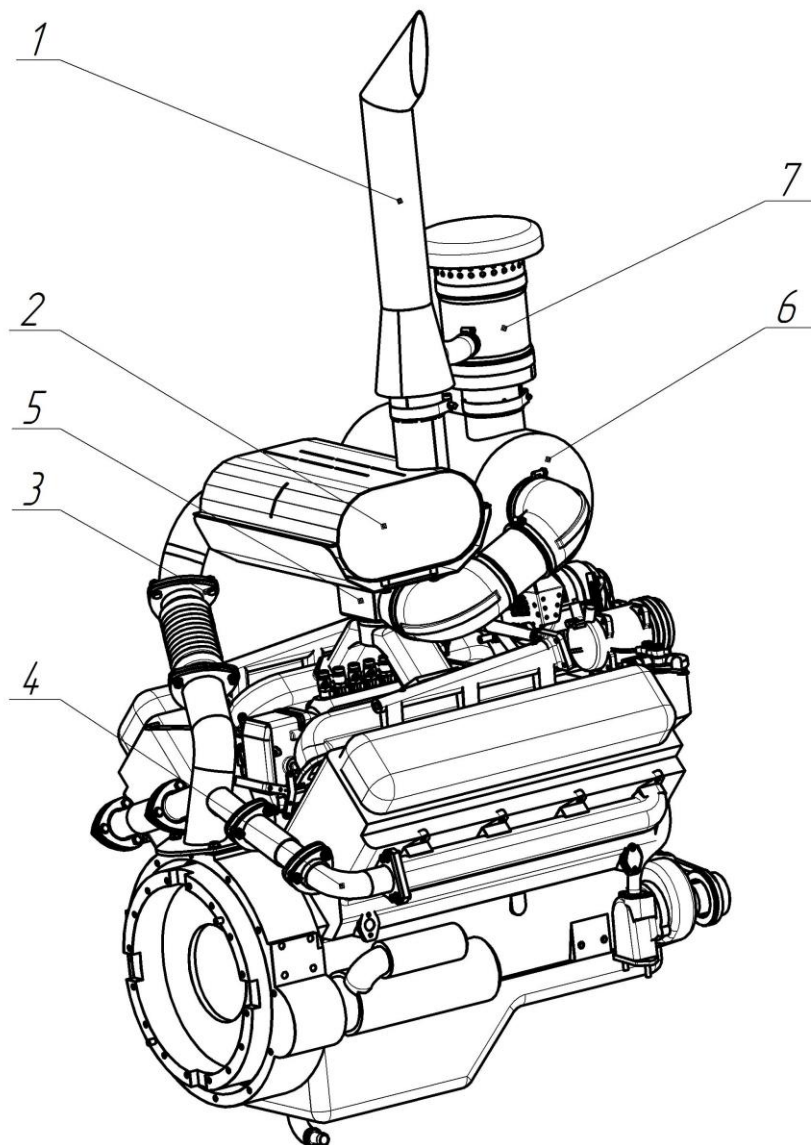


Рис. 5.6 – Система впуска и выпуска двигателя ЯМЗ-238М2-4.

1 - выхлопная труба; 2 - глушитель; 3 - сильфон; 4 – выпускной коллектор; 5 - переходник; 6 - воздушный фильтр; 7 - мультициклон.

Засоренность воздушного фильтра контролирует датчик сигнализатор, при достижении предельно допустимой засоренности воздушного фильтра подается электрический сигнал на индикатор 1 (рис. 4.7), расположенный в кабине на переднем щитке контрольных ламп. Отработавшие газы через выпускные коллектора двигателя поступают в коллектора 4, соединенные через сильфоны 3, служащие для компенсации допусков сборки и температурных деформаций деталей системы, с глушителем 2. В глушителе происходит поглощение шума, создаваемого отработавшими газами, за счет установки на пути газов перфорированных перегородок, в отверстиях которых поток газов дробится, и пульсация газов затухает. Также используется принцип акустической фильтрации звука за счет акустических камер, соединенных последовательно.

5.4 Система охлаждения и разогрева.

Система охлаждения и разогрева служит для принудительного отвода тепла от двигателя, разогрева охлаждающей жидкости и масла перед пуском двигателя при температуре окружающего воздуха ниже минус 10 °С, подачи разогретой жидкости на отопитель кабины. Охлаждение двигателя жидкостное, закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости.

В систему охлаждения и разогрева двигателя ЯМЗ-238М2-4 (Рис. 5.7) входят следующие основные составные части: радиаторный блок 8, предпусковой подогреватель 14 ТС-10, а также составные части системы, являющиеся принадлежностью двигателя. Тепловой режим работы двигателя контролируется по показаниям приборов, регистрирующих температуру охлаждающей жидкости в системе охлаждения и масла в системе смазки.

Подача разогретой жидкости для работы отопителя кабины 1 (Рис 5.7) производится по рукавам 2. В теплый период краник отопителя кабины 3 на водяном коллекторе двигателя должен быть закрыт.

Заправка системы охлаждения и разогрева производится через заливную горловину 5 расширительного бачка 6, расположенную под пробкой. Слив жидкости происходит при открытии сливной пробки на насосном агрегате 12.

Блок радиаторов крепится на лонжероны рамы. Для предотвращения раскачивания блока радиаторов верхняя часть каркаса блока соединена с рамой амортизаторами. В верхний коллектор радиатора происходит подвод охлаждающей жидкости по двум трубам подвода 4, а из нижнего коллектора по трубе 11 отвод охлаждающей жидкости осуществляется с помощью водяного насоса двигателя 12. При обслуживании и отсоединении рукавов 2 системы отопления кабины, краники 3 и 10 необходимо закрыть.

Не отраженные здесь сведения по работе системы охлаждения, а также по устройству и работе ее составных частей, являющихся принадлежностью двигателя, и изложены в руководстве по эксплуатации двигателя.

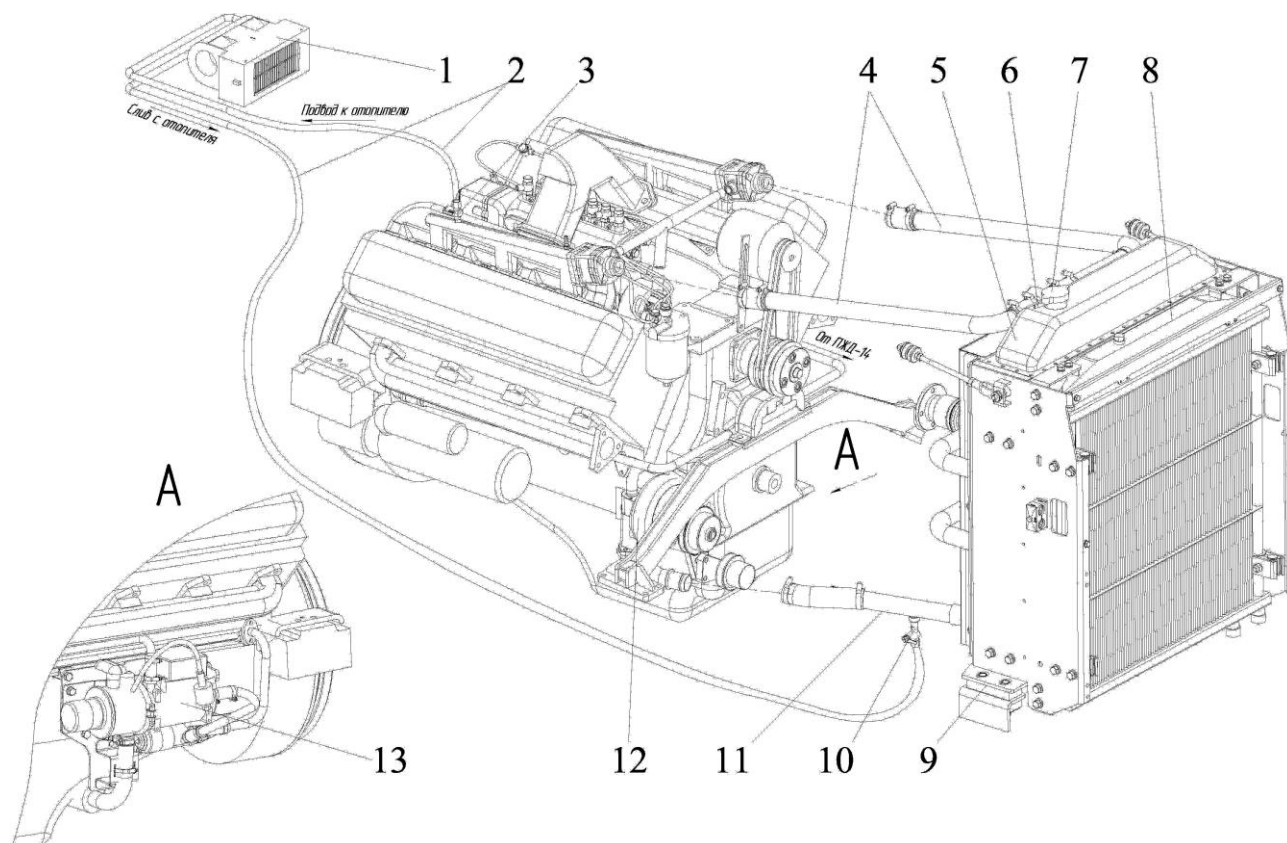


Рис. 5.7 – Система охлаждения и разогрева двигателя ЯМЗ-238М2-4.

- 1 - отопитель кабины; 2 - рукава подвода-отвода жидкости к отопителю; 3 - кранчик отопителя кабины;
 4 - трубы подвода горячей жидкости к радиатору;
 5 - расширительный бачок; 6 - рукав удаления воздуха из радиатора; 7 - заливная горловина; 8 - блок радиаторов;
 9 – амортизатор блока радиаторов; 10 - кранчик слива отопителя; 11 - отвод охлажденной жидкости; 12 - насосный агрегат; 13 - ПЖД-14.

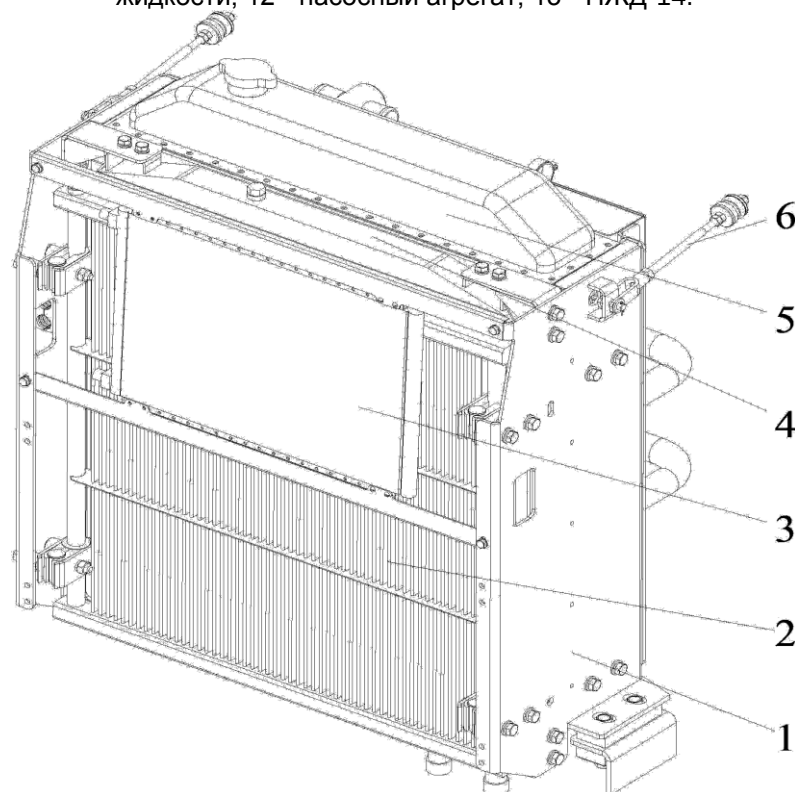


Рис. 5.8 – Блок радиаторов.

- 1 - каркас с опорами и кронштейнами; 2 - радиатор масляный системы смазки двигателя; 3 - радиатор кондиционера (опция); 4 - радиатор масляный гидростатической трансмиссии; 5 - радиатор водяной; 6 – верхние тяги крепления.

5.4.1 Предпусковой подогреватель ПЖД-14

Рис. 5.9 служит для подготовки двигателя к пуску при температуре окружающего воздуха ниже минус 10°C путем разогрева охлаждающей жидкости и масла.

5.4.2 Техническая характеристика предпускового подогревателя ПЖД-14.

Тип жидкостный

Тепловая производительность, кВт

15,5

Напряжение питания, В

24

Потребляемая мощность, Вт

132

Топливо

дизельное ГОСТ 305-82

Расход топлива, кг/ч

2

Температура выхлопных газов, °C

500

Остальная информация по ПЖД-14 находится в руководстве по эксплуатации ПЖД-14, прикладываемому к основному пакету документов трактора.

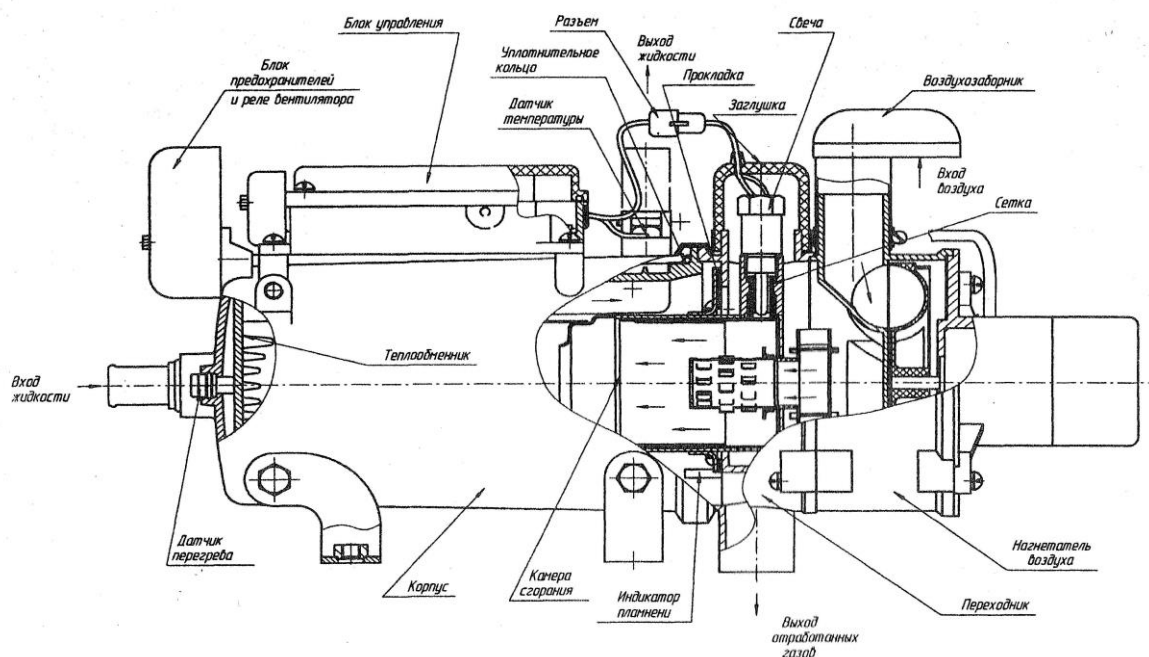


Рис. 5.9 – ПЖД 14 ТС10



Меры безопасности

Ввод в работу предпускового подогревателя и пуск двигателя возможны только при наличии достаточного количества охлаждающей жидкости в системе. Нарушение этого требования может привести к прогоранию котла, появлению трещин в гильзах цилиндров и головке блока и т. д.

Не допускать замасливания мест вблизи выхлопного патрубка котла подогревателя для предотвращения загорания.

Недопустима совместная работа подогревателя и двигателя, т.к. потоки охлаждающей жидкости при их работе имеют встречное направление.

Во избежание выхода из строя узлов системы охлаждения и разогрева двигателя необходимо вначале остановить работу подогревателя, только после этого запустить двигатель.

Не допускается отлучаться от машины во время работы подогревателя в режиме «полный».

При появлении пламени или дыма в выхлопных газах немедленно отключить подогреватель.

5.5 Система смазки двигателя.

Система смазки двигателя предназначена для непрерывной подачи масла к парам трения, отвода от них тепла и удаления продуктов износа.

Система смазки смешанного типа выполнена по принципу “мокрого” картера, в которой наиболее нагруженные детали смазываются под давлением, а остальные - разбрызгиванием.

При работе двигателя одна секция масляного насоса в двигателе забирает масло через заборник из поддона и нагнетает его через фильтр тонкой очистки в полости коленчатого вала и далее к шатунным группам, топливному насосу, фильтру центробежной очистки. Другая секция подает масло в радиатор. Масло, выдавливаемое из зазоров, разбрызгивается шатунно-поршневой группой и сливается в поддон. Из фильтра центробежной очистки масло также сливается в поддон по наружным трубкам, являющимся принадлежностью двигателя.

В систему смазки двигателя ЯМЗ-238М2-4 входят только рукава подсоединения радиатора. Другие составные части системы являются принадлежностью двигателя, сведения по устройству и работе которых изложены в Руководстве по эксплуатации двигателя.

5.6 Рама.

Рама (рис. 5.10) является силовой частью трактора и предназначена для размещения и крепления на ней остальных составных частей трактора.

Рама состоит из заднего корпуса трансмиссии с приваренными к нему лонжеронами коробчатого сечения 6. В передней части лонжероны замкнуты бампером и силовым порталом 9, в средней части – двумя шпангоутами 5.

В передней части рамы снизу к лонжеронам приварены буксирные крюки 10.

По бокам рамы в задней части установлены опоры для подвески ходовой части трактора 8.

В задней части рамы имеется плита под крепление заднего навесного оборудования 1 (рыхлитель).

Также там приварен силовой каркас, являющийся задней опорой кабины.

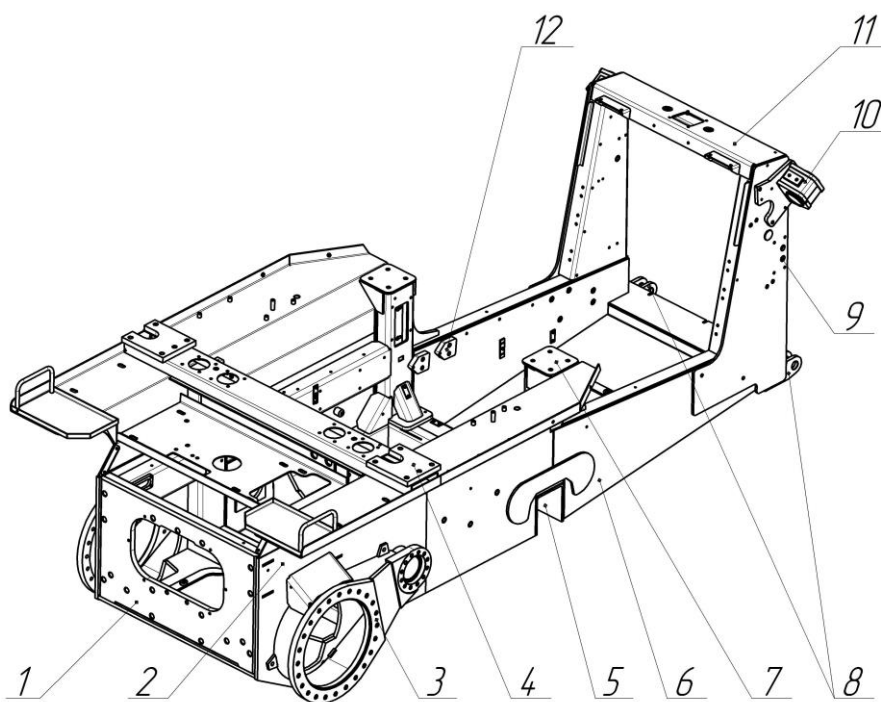


Рис. 5.10 – Рама трактора.

1 - плита под крепление заднего навесного оборудования; 2 - корпус трансмиссии; 3 - фланец крепления бортовых редукторов; 4 - задняя опора кабины; 5 - подрессорник; 6 - коробчатые лонжероны; 7 - место под установку передней опоры кабины; 8 - место крепления двигателя с насосами; 9 - место вывода рукавов гидроперекала; 10 - вилки крепления гидроцилиндров отвала; 11 - передний силовой портал; 12 - кронштейны радиаторного блока;

5.7 Установка баков.

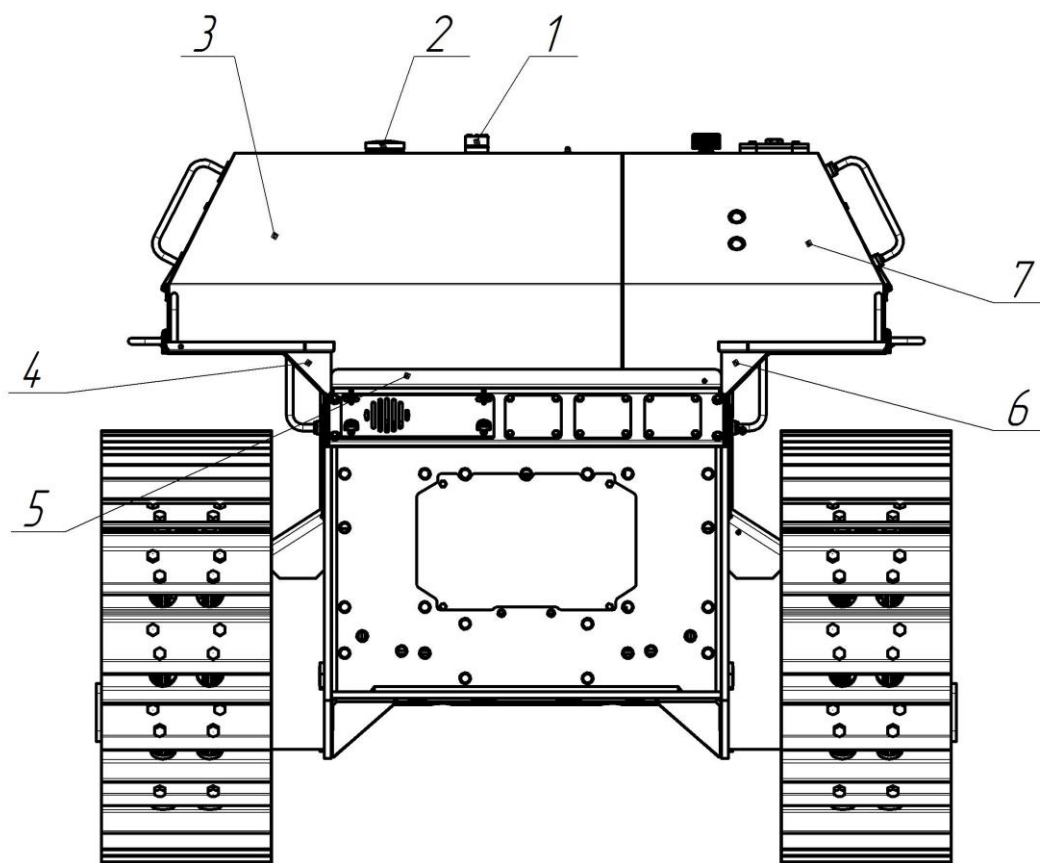


Рис. 5.11 – Установка баков.

- 1 – пробка(датчик уровня топлива (опция)); 2 – заливная горловина топливного бака;
3 – бак топливный; 4 – крыло левое; 5 – платформа баков; 6 – крыло правое;
7 – бак гидросистемы; 8 – заливная горловина масляного бака.

Топливный и гидравлический баки ставятся совместно на общую платформу баков 5 и крылья 4 и 6 (Рис. 5.11). Крепеж осуществляется 10 болтами М16х50. Демпфирование баков осуществляется за счет 5 полос 10 миллиметровой маслбензостойкой резины.

5.8 Кабина.

Кабина трактора (Рис. 5.12) – двухэлементная конструкция, состоящая из платформы кабины с установленным на нее сидением оператора, и каркаса кабины со встроенной системой защиты оператора от падающих предметов (FOPS), и с дополнительно устанавливаемой системой защиты при опрокидывании машины (ROPS), с шумовиброизоляцией.

Кабина шестигранная, имеет круговое остекление и расширенную зону обзора, в том числе и рабочих органов.

На крыше установлены: проблесковый маяк (установлен на элементе ROPS), накрывной вентилятор, передние и задние фары рабочего освещения.

Внутренние поверхности кабины облицованы современными материалами. Пол кабины представляет собой ровную поверхность без порогов, что значительно облегчает его очистку.

Кабина оснащена табло диагностики работы всех систем трактора, имеет современное пропорциональное управление движением и поворотом, бульдозерно-рыхлительным оборудованием, тормозами, спаренное управление всережимным регулятором (оборотами двигателя). Оптимальное расположение систем диагностики и управления обеспечивают оператору современный эргономический комфорт.

Для удобства работы оператора кабина имеет регулируемое в трех направлениях сиденье с ремнем безопасности и настройкой по весу.

Отопитель обеспечивает комфорт оператору в зимнее время, летом может использоваться как дополнительный вентилятор кабины.

Двухрежимный приточно-вытяжной вентилятор обеспечивает в режиме нагнетания избыточное давление воздуха внутри кабины, что препятствует проникновению пыли в кабину.

В качестве опции возможна установка накрывного кондиционера, позволяющего поддерживать комфортную температуру в кабине летом.

Кабина оборудована стеклоочистителями переднего, дверных и заднего стекла. В качестве опций устанавливаются омыватели дверных стекол,

Кабина имеет зеркало заднего вида, прикуриватель, карманы для хранения документации и личных вещей оператора, крючки для одежды, места для хранения термоса, огнетушителя, аптечки.

Двери кабины принудительно удерживаются в открытом положении упорами дверей. Двери снабжены запирающимися замками.

Кабина имеет внутренние и наружные поручни, облегчающие доступ оператору к рабочему месту.

Кабина установлена на четырех резиновых амортизаторах, что способствует снижению шума и вибрации на рабочем месте.

Возможна установка как однокамерных, так и двухкамерных стеклопакетов.

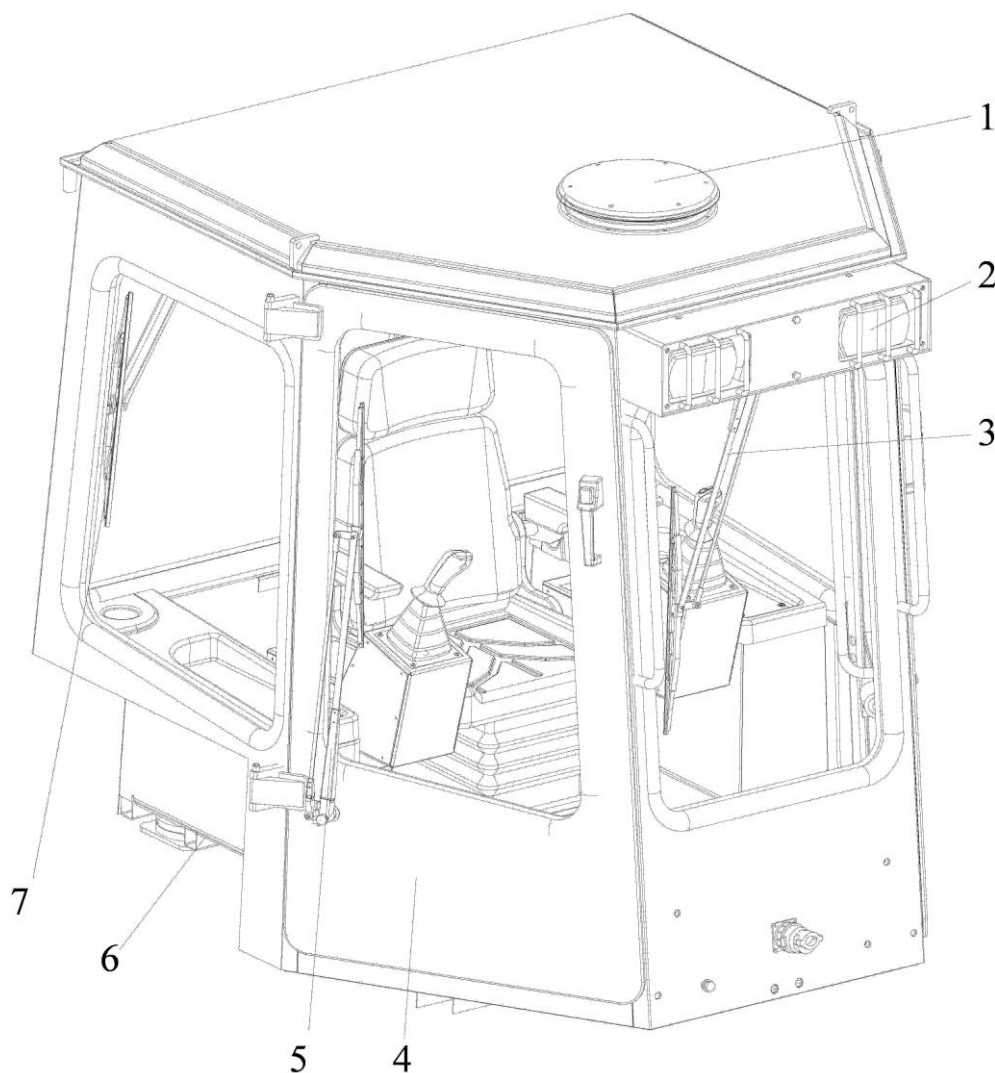


Рис. 5.12 – Кабина.

1- накрывной вентилятор; 2- фары рабочего освещения; 3-стеклоочиститель переднего стекла; 4- дверь; 5-стеклоочиститель дверного стекла; 6-платформа кабины; 7-задний стеклоочиститель.

5.9 Капот.

Капот (Рис. 5.13) формирует внешний вид трактора и обеспечивает доступ ко всем агрегатам трактора.

Открывающиеся шторки капота, съемные дополнительные щитки, открывающиеся с обеих сторон крышки отсеков аккумуляторных батарей и инструментального ящика обеспечивают доступ для проведения технических обслуживаний.

Откручивающаяся и снимающаяся защитная решетка радиаторов обеспечивает доступ к блоку радиаторов.

Шторки капота удерживаются в открытом положении металлическими упорами. В закрытом положении они удерживаются резиновыми держателями.

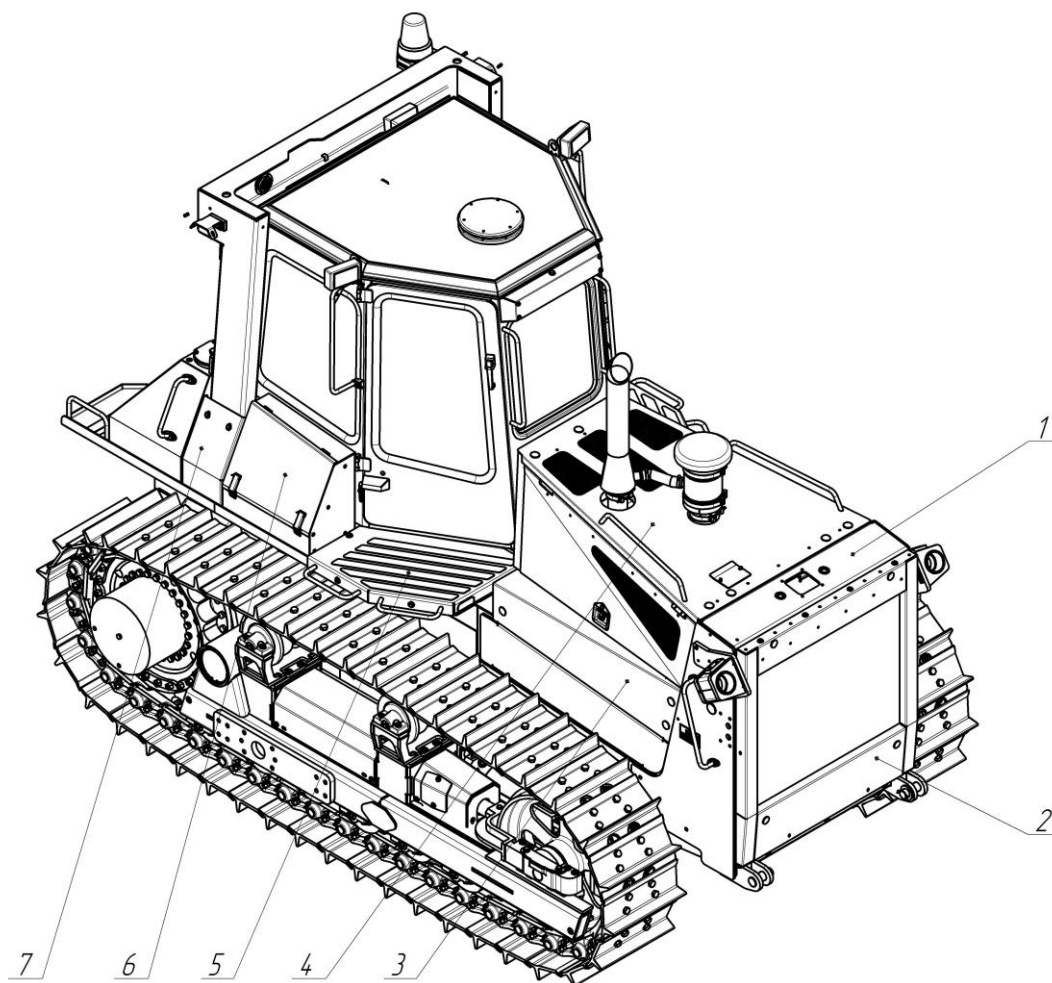


Рис. 5.13 – Капот.

1-лобовина 2-решетка радиатора; 3-боковые щитки и облицовка (справа и слева); 4-шторка капота (слева и справа); 5-система доступа (пороги, рукоятки, платформы); 6-аккумуляторный ящик (справа) и инструментальный ящик (слева); 7-щиток ROPS.

5.10 Трансмиссия и гидросистема.

5.10.1 Общие сведения.

Трансмиссия трактора обеспечивает:

- передачу крутящего момента от двигателя к ведущим колесам;
- изменение величины и направления крутящего момента в зависимости от условий движения машины.

Устройство трансмиссии трактора изображено на рисунке 5.14. Принципиальная гидросхема трактора ТМ10 находится в приложении А к данному руководству.

В тракторе ТМ10 применена совмещенная схема гидравлических контуров, т.е. гидравлические системы трансмиссии ГСТ и рабочего оборудования связаны между собой посредством одного гидробака и общего фильтра.

Гидросистема состоит из гидробака, объемом 150 литром (объем всей гидросистемы трактора 200 литров) (подробнее о конструкции гидробака написано в пункте 5.12.2.7), масло в который заливается через заливную горловину. В гидробак встроен сливной-всасывающий фильтр, созданный специально для машин с гидростатическим приводом. Очищенное масло, находящееся в корпусе фильтра под давлением подпора клапана в 0.5 Бар, попадает через РВД питания насосов в насосы подпитки тандемного насоса. Тандемный насос вращается за счет отбора мощности от двигателя через вал, с количеством оборотов, равным оборотам ДВС. Насосы подпитки создают необходимое давление, чтобы подпитывать основной рабочий гидроконтур ГСТ, не позволяя упасть давлению в нем ниже разрешенного минимума, а также передают давление через рукава на джойстик управления

навесным оборудованием и тормозной клапан. Неиспользованная в подпитке жидкость через систему клапанов внутри насоса уходит на слив в дренаж и на дальнейшее охлаждение в радиатор. Тандемный насос и два гидромотора посредством четырех силовых рукавов высокого давления образуют основной закрытый контур ГСТ. Основные порты гидромоторов соединены гидравлическими линиями с основными портами насоса. Рабочая жидкость течет в любом выбранном направлении, от насоса до гидромоторов, и затем возвращается в насос в данном закрытом контуре. Каждая из гидравлических линий может быть под высоким давлением, а может быть возвратной. В рабочем режиме позиция наклонной шайбы определяет, какая из линий находится под высоким давлением, а также направление потока рабочей жидкости.

Насосу и гидромоторам необходимы дренажные линии, чтобы удалять горячую жидкость из дренажных полостей. Гидромотор соединен с дренажной линией через дренажное отверстие, расположенное в верхней точке, чтобы гарантировать заполнение дренажной полости гидромотора. Дренажная линия гидромотора посредством рукава соединена с дренажным коллектором. Верхние дренажные отверстия насосов посредством рукавов соединены с дренажным коллектором. Из коллектора горячая рабочая жидкость, составляющая дренажные утечки, через РНД попадает в радиатор масляный Рис.5.7. Оттуда, уже охлажденная, жидкость через РНД возвращается обратно в гидробак. Также в коллектор встроен байпасный клапан с давлением открывания 1 бар. Он необходим для того, чтобы предотвратить рост давления в корпусах гидромашин выше рекомендованного производителем, так как превышение давления в результате холодного запуска (большая кинематическая вязкость масла вследствие низкой температуры приведет к большим сопротивлениям в рукавах, а также в радиаторе ГСТ) или засорения радиатора ГСТ, может привести к выдавливанию уплотнений и манжет гидронасоса или гидромоторов. Если суммарное сопротивление линий, а также радиатора ГСТ превышает 1 бар, то клапан открывается и через РНД сливает часть жидкости из коллектора в гидробак.

Пока оператор трактора не подает сигнал к началу движения с помощью джойстика управления ГСТ, встроенные в бортовые редуктора нормально замкнутые тормоза стопорят и запрещают движение трактору. Как только оператор через джойстик подает сигнал к началу движения, контроллер DPCA подает сигнал на тормозной клапан золотник которого, перемещаясь, подает масло под давлением из насоса подпитки через РВД в тормозные камеры редукторов с помощью РВД, тем самым размыкая тормоза, позволяя трактору совершать движение. Как только сигнал на тормозной клапан с контроллера пропадает, он автоматически переключается обратно, соединяя полости тормозных камер со сливным. Давление сбрасывается, под действием встроенных пружин тормоза замыкают фрикционы. Движение трактора прекращено. В случае понижения давления в насосах подпитки до уровня, недостаточного для полного размыкания тормозов редукторов, датчик подает сигнал на контрольную лампу и принудительно останавливает трактор. Обратный клапан служит для удержания постоянного значения уровня давления в тормозных камерах, независимо от скачков давления на насосах подпитки.

Трансмиссия работает таким образом: в случае получения электросигнала с контроллера, пропорциональный серворегулятор поворачивает наклонную шайбу насоса на нужный угол, обеспечивая тем самым определенный объем камер насоса. Отбирая мощность с двигателя через вал, насос повышает давление масла до нужного уровня, ограниченного предохранительным клапаном и передает с помощью гидравлического потока мощность гидромотору. Тот таким же способом преобразует энергию жидкости в энергию вращения своего вала. Гидромотор передает мощность на бортовой редуктор, а тот – на гусеницу. Трактор начинает движение.

Хотя встроенный в бак фильтр и обеспечивает достаточный уровень фильтрации рабочей жидкости, на самих гидронасосах тандема стоят дополнительные фильтры тонкой очистки, дублирующие основной фильтр. Тем самым практически сведена к нулю вероятность попадания грязи в замкнутый контур ГСТ, что благоприятно сказывается на ресурсе дорогостоящих гидроагрегатов. Данные фильтры с тонкостью фильтрации 16 мкм оборудованы байпасным клапаном, открывающимся при давлении 6 бар, и электрическими датчиками загрязненности, срабатывающими при достижении фильтрами 90% от их грязеемкости и давлении в 5 бар.

Бак оборудован датчиком аварийного уровня масла. В случае его срабатывания остановите трактор, найдите и устраните причину утечки масла, заполните бак новым маслом до необходимого уровня, и только после этого возобновляйте работу.

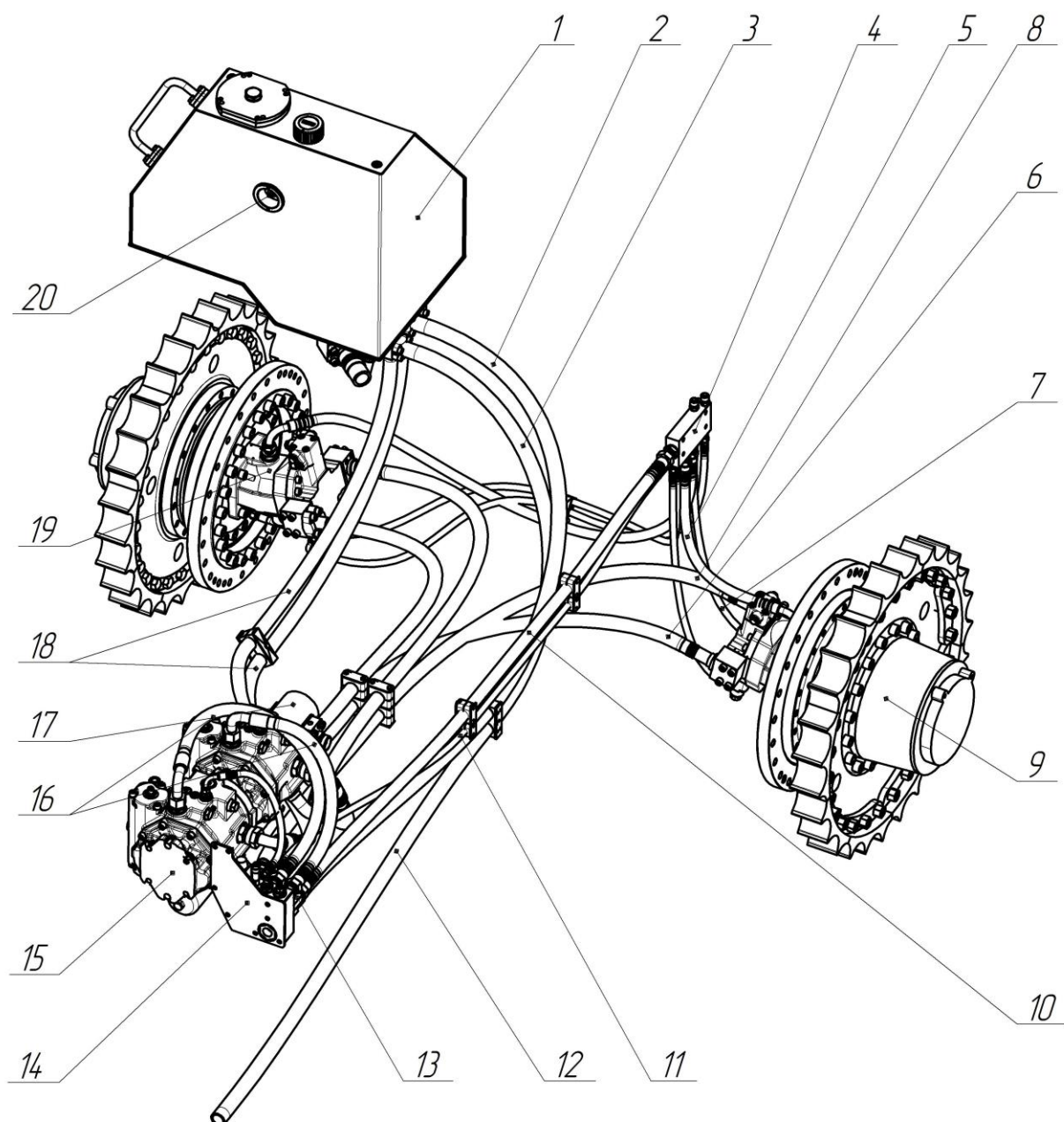


Рис. 5.14 – Трансмиссия.

1 – бак гидросистемы; 2 – рукав низкого давления (РНД) слива с коллектора в бак;
 3 – РНД слива с радиатора в бак; 4 – плита гидромоторов; 5 – рукав высокого давления (РВД)
 дренажа гидромотора; 6, 8 – рабочие РВД закрытого контура трансмиссии; 7 – РВД замера давления
 в гидромоторах; 9 – бортовой редуктор; 10 – РВД дренажа с плиты гидромоторов в коллектор; 11 –
 РВД на растормаживания бортовых фрикционов; 12 – РНД слива с радиатора в бак; 13 – байпасный
 клапан радиатора трансмиссии; 14 – дренажный коллектор; 15 – тандем насосов трансмиссии;
 16 – РВД дренажа насосов трансмиссии; 17 – насос Jihostroj QHD1-71R; 18 – РВД питания насосов
 трансмиссии; 19 – гидромотор трансмиссии; 20 – датчик уровня масла

Более подробная информация о системе навесного оборудования содержится в разделе 5.12.

5.10.2 Устройство насоса трансмиссии ГСТ

Тандемный гидронасос состоит из двух тандемносоединенных аксиально-поршневых регулируемых гидронасосов с наклонной шайбой. Конструкция насоса представлена на рис. 5.15, 5.16, 5.17 и 5.18.

Общие сведения о насосе:

Давление нагнетания (перепад) ΔP , МПа	
- номинальное ΔP_{nom}	25
- максимальное рабочее ΔP_{max}	40
- пиковое ΔP_{peak}	45
Рабочий объем насоса подпитки V_n , см ³ /об	19,5
Давление подпитки P_n , МПа	2,8
Давление на входе насоса подпитки (абс.) P_s , Мпа	
- существующее	0,15
- минимальное рабочее	0,08
- минимальное кратковременное ($t < 5$ мин) (при холодном старте)	0,05
Давление дренажа $R_{др}$, МПа	
- максимальное рабочее	0,25
- максимальное кратковременное ($t < 5$ мин)	0,5
Коэффициент подачи	0,95
Масса тандема	150 кг
Требования к рабочим жидкостям:	
Температура рабочей жидкости:	
Максимальная постоянная в гидробаке	+85°C
Максимальная пиковая (на выходе из дренажного отверстия)	+100°C
Минимальная кратковременная (при холодном старте)	- 40°C
Кинематическая вязкость рабочей жидкости:	
оптимальная (постоянная)	20-35 мм ² /с (сСт)
максимальная пусковая	1500 мм ² /с (сСт)
минимальная кратковременная	10 мм ² /с (сСт)
Чистота рабочей жидкости: не хуже 12 класса по ГОСТ 17216-71	
не хуже класса 18/15 по ISO/DIN 4406	

Насос подпитки. Клапан подпитки.

Насосы оснащены встроенным в заднюю крышку насосом подпитки героторного типа и клапаном подпитки (Рис. 5.16). Героторный насос подпитки предназначен:

- для восполнения утечек в основном контуре ГСТ, возникающих вследствие наличия объемных утечек в качающих узлах насоса и гидромотора;
- для создания необходимого давления в канале всасывания основного насоса для улучшения условий всасывания;
- для создания необходимого давления в линии управления;
- для питания иных источников за пределами тандемного насоса.

Шлицевая втулка через шпонку приводит во вращение шестерню. Шестерня приводит во вращение колесо. Шестерня с колесом представляет собой героторный насос. Шестерня и колесо, вращаясь в корпусе, всасывают рабочую жидкость из точки подсоединения всасывающей линии S к гидросистеме трактора.

Подпиточный клапан предназначен для поддержания и ограничения давления подпитки и управления путем перелива рабочей жидкости с линии подпиточного насоса в дренажную полость основного насоса.

Обратно-предохранительные клапаны.

Насосы оснащены встроенными в заднюю крышку обратно-предохранительными клапанами (ОПК) (Рис. 5.17). Обратно-предохранительные клапаны (ОПК) двустороннего действия предназначены для ограничения пиковых давлений в рабочих магистралях и осуществления подачи рабочей жидкости от подпитывающего насоса в линию всасывания основного насоса.

При нейтральном положении наклонной шайбы ОПК работают как обратные, обеспечивая линии А и В рабочей жидкостью подаваемой насосом подпитки. Давление в линиях А и В соответствует давлению подпитки. При отклонении наклонной шайбы в одну из сторон, соответствующий ОПК работает как предохранительный (линия А), другой клапан (линия В) остается в режиме обратного клапана, подпитывая линию всасывания качающего узла рабочей жидкостью от насоса подпитки. Давление настройки (перепад) обратно-предохранительного клапана = 42+0,5МПа (по умолчанию).

Пропорциональное электроуправление.

Пропорциональное электроуправление предназначено для преобразования электрического сигнала управления в усиленный сервогидравлический сигнал, посредством серворегулятора отклоняющий наклонную шайбу (на угол до 20 градусов) с линейным изменением рабочего объема насоса в каждую сторону, соответствующего определенному значению управляющего тока.

Величина рабочего объема насоса пропорциональна току управления, подаваемому на электромагнит. Электрический ШИМ-сигнал (ШИМ – широтно-импульсовая модуляция) управления воздействует на один из двух пропорциональных электромагнитов, которые преобразуют его в механическое усилие перемещения золотника управления.

Пропорциональность угла отклонения наклонной шайбы (изменения рабочего объема) от электрического ШИМ-сигнала управления обеспечивается наличием механической обратной связи между сервопоршнем и золотником механизма электроуправления. При снятии сигнала управления, золотник выходит из равновесного состояния, сбрасывая тем самым давление управления в полости сервопоршня. Пружины сервопоршня возвращают его в равновесное нулевое положение, соответствующее нулевой производительности насоса.

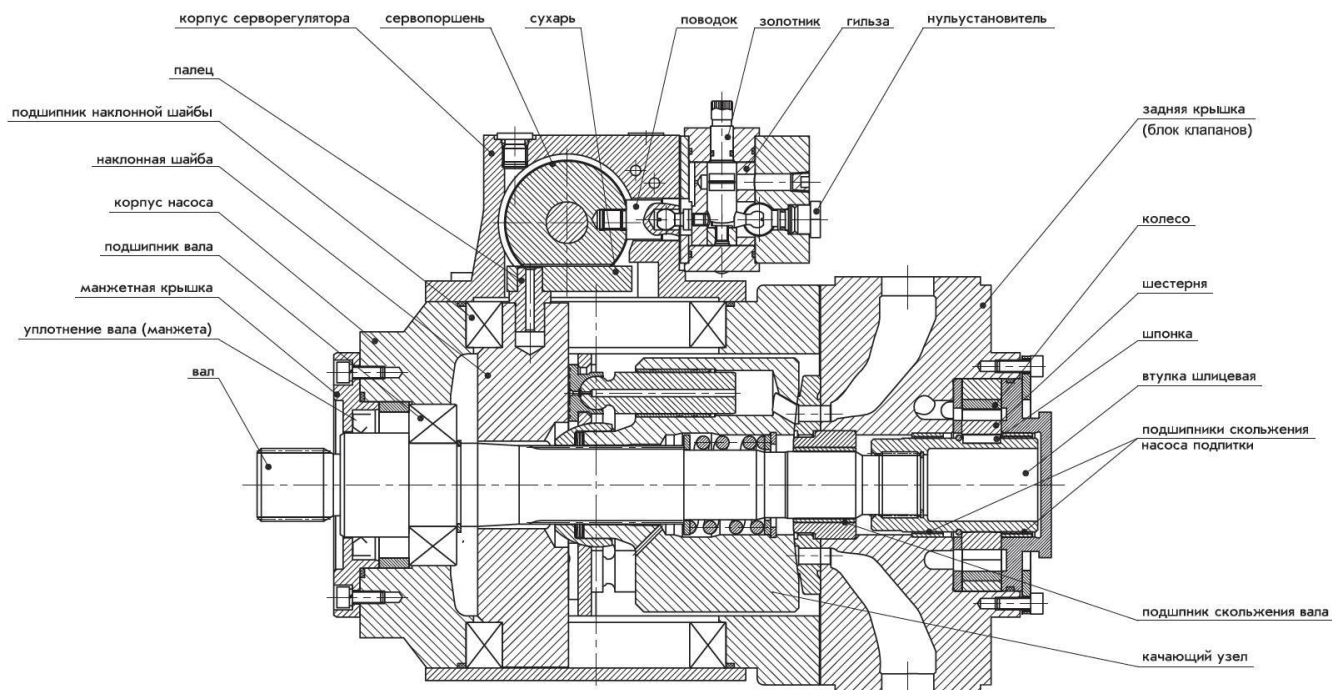


Рис. 5.15 – Устройство гидронасоса.

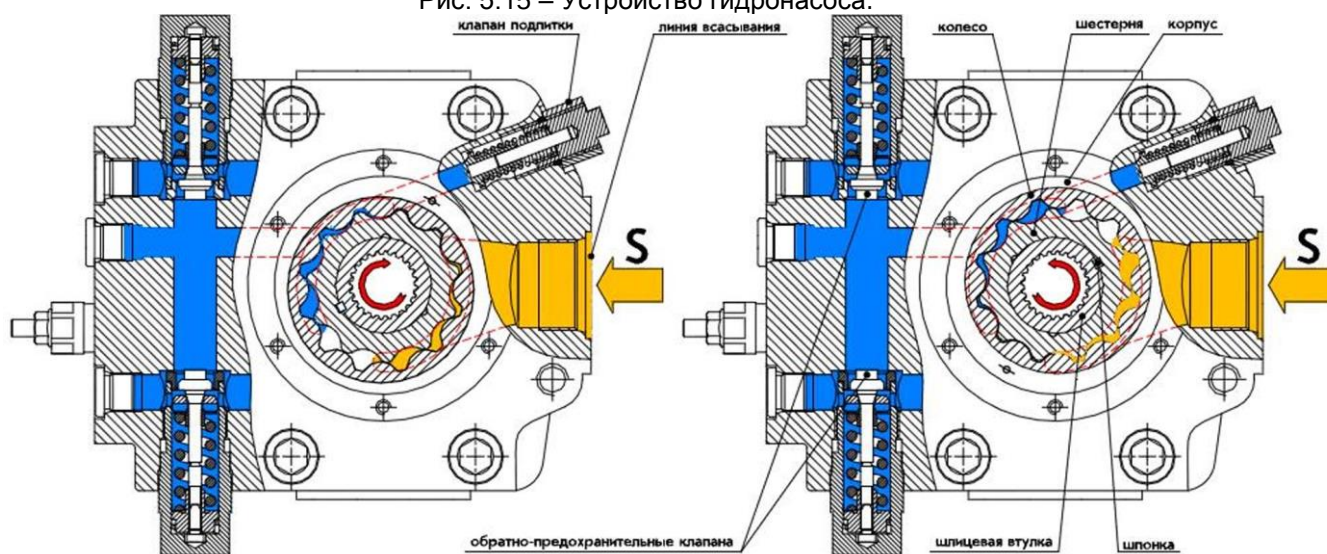


Рис. 5.16 – Устройство насоса подпитки.

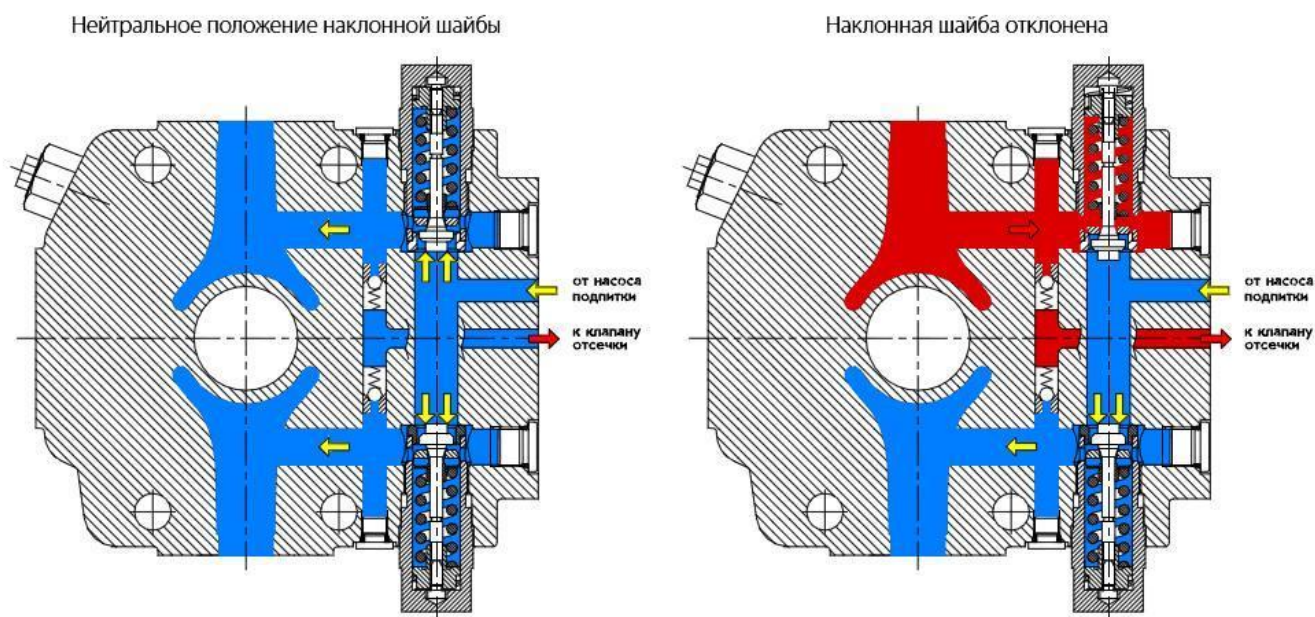


Рис. 5.17 – Блок клапанов в насосе.

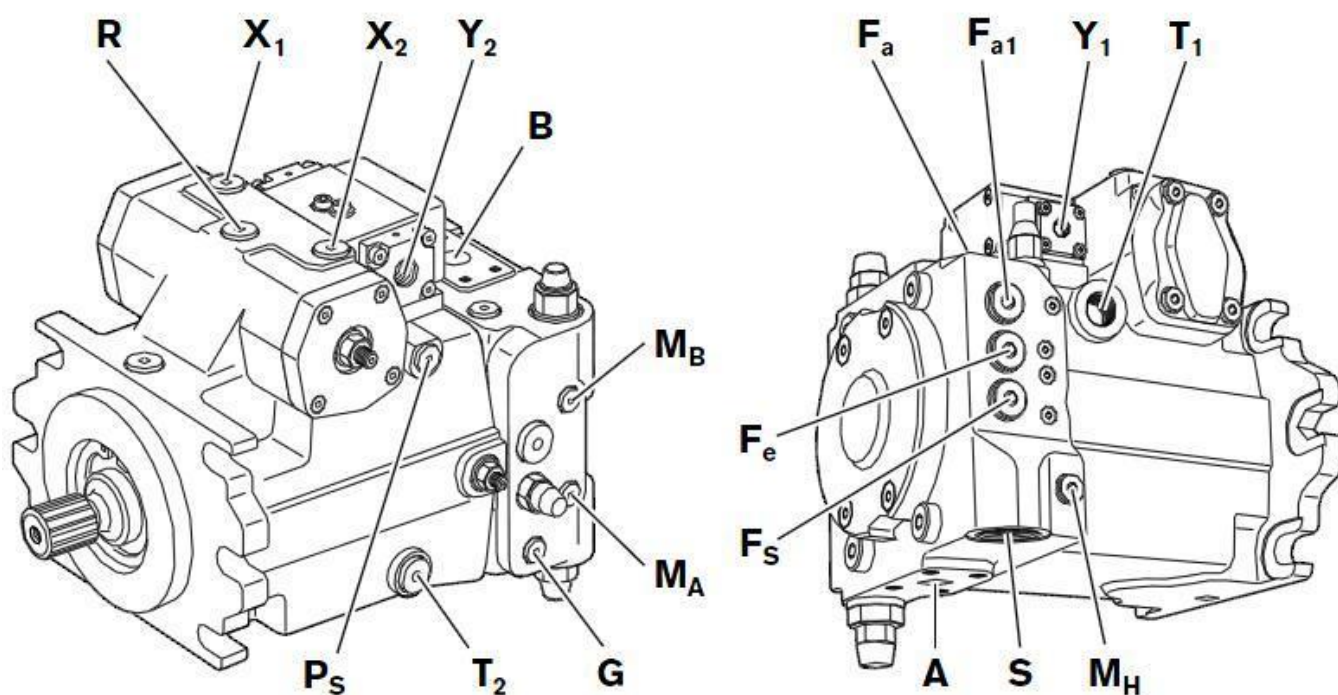


Рис. 5.18 – Все порты насоса (условно показан один насос из тандема. Насосы идентичны)
Расшифровка обозначений и размер резьбы указан в гидросхеме трактора в приложении А.

5.10.3 Устройство гидромотора трансмиссии ГСТ.

Гидромоторы аксиально-поршневые регулируемые, реверсивные, имеют широкий диапазон рабочего объема, электрического регулирования и управления (Рис.5.20 и 5.21).

В исходном состоянии рабочий объем мотора максимален. Управление мотором негативное (увеличение управляющего тока уменьшает рабочий объем). Направление, момент и частота вращения вала гидромотора определяются направлением подвода рабочей жидкости, давлением, а также собственным рабочим объемом гидромотора. Рабочий объем определяется диаметром поршня и углом наклона блока цилиндров относительно оси вала. Угол между осью вала и блока цилиндров меняется от внешней системы управления, обеспечивая требуемые характеристики.

Ограничение минимального и максимального рабочих объемов производится регулировочными винтами. Исполнение без ограничения рабочего объема (без винтов) является базовым.

Гидромотор функционально состоит из двух узлов: качающего узла и регулятора. Качающий узел включает вал, установленный в корпусе на подшипниках, и блок цилиндров. Со стороны конца вала гидромотор закрывается крышкой, уплотненной резиновым кольцом и манжетой. Фланец вала через сферические головки шатунов соединен с поршнями и шипом. Поршни воспринимают давление рабочей жидкости и через шатун передают усилие на сферический шарнир, сила в шарнире раскладывается на осевую и тангенциальную составляющие. Осевая нагрузка воспринимается радиально-упорными шариковыми или коническими подшипниками, а тангенциальная создает крутящий момент на валу гидромотора. Блок цилиндров по сферической поверхности контактирует с распределителем, который противоположной стороной прилегает к опорной поверхности корпуса регулятора.

Регулятор предназначен для изменения рабочего объема гидромотора за счет изменения угла наклона блока цилиндров. Регулятор состоит из установленных в корпусе ступенчатого поршня, пальца, зафиксированного в поршне винтом, золотника с башмаком и подпятником, рычага, крышки, в которой размещены детали, имеющие различное функциональное назначение. Полость цилиндра меньшего диаметра поршня регулятора постоянно соединена с каналом высокого давления через обратный клапан. Полость цилиндра большего диаметра поршня через отверстия в пальце, распределительный пояс золотника и отверстие в винте может соединяться либо с высоким давлением, либо с дренажом.

В процессе работы, при подаче тока управления, меняется соотношение моментов на рычаге и положение золотника относительно пальца. Смещение золотника от нейтрального положения вправо или влево вызывает изменение давления в полости большого диаметра поршня и смещение последнего. При этом гидромотор работает с меньшим рабочим объемом (моментом), но с более высокой частотой вращения. При снятии управляющего давления поршень перемещается в нижнее положение, увеличивая рабочий объем гидромотора. При подаче давления регулируемой величины обеспечивается бесступенчатое регулирование рабочего объема.

Рабочий объем V_g , см ³ /об	
- минимальный $V_{g \min}$	50
- максимальный $V_{g \max}$	160
Частота вращения вала n , об/мин	
- минимальная $n_{\min}$, при $V_{g \max}$	50
- номинальная $n_{\text{ном}}$, при $V_{g \max}$	1200
- максимальная $n_{\max}$, при $V_{g \max}$	2650
- предельная n_{peak} , при $V_{g \min}$	3500
Давление на входе $P_{вх}$, МПа	
- номинальное $P_{вх \text{ ном}}$	20
- максимальное $P_{вх \max}$	42
Давление на выходе максимальное $P_{вых \max}$, МПа	20
Коэффициент подачи	0,95
Масса	55

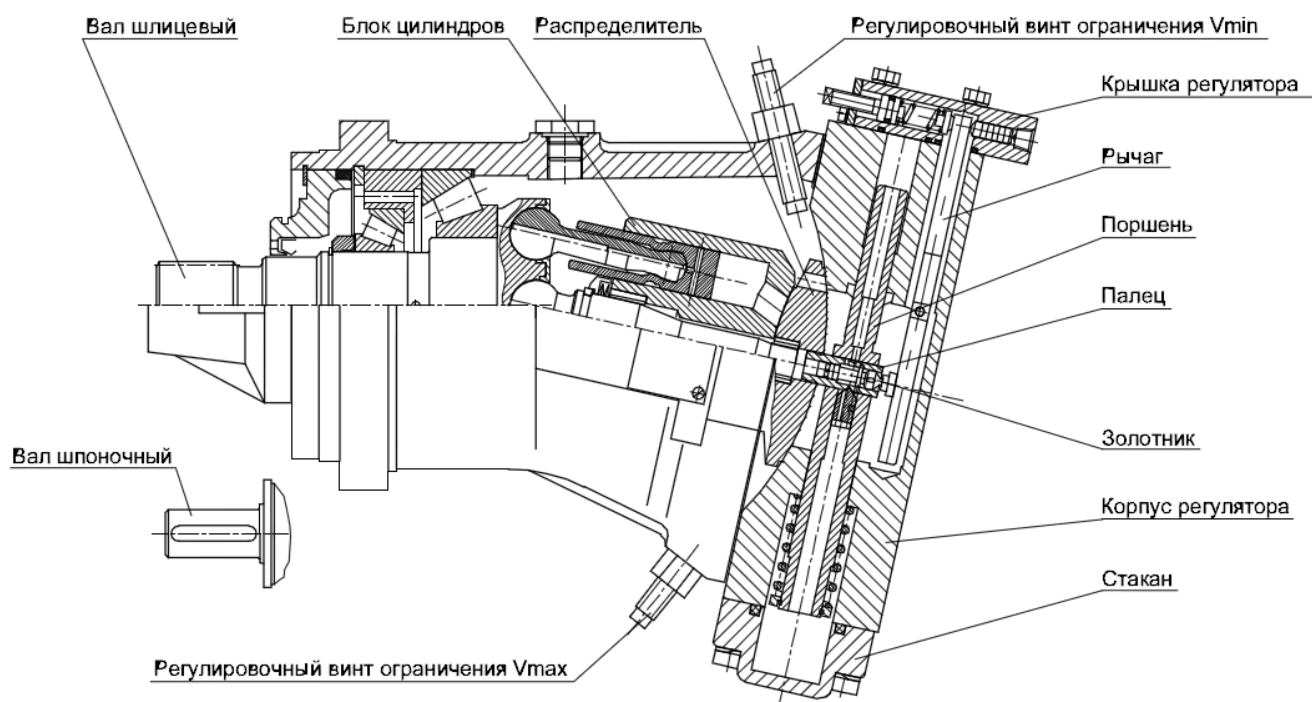


Рис. 5.19 – Устройство мотора.

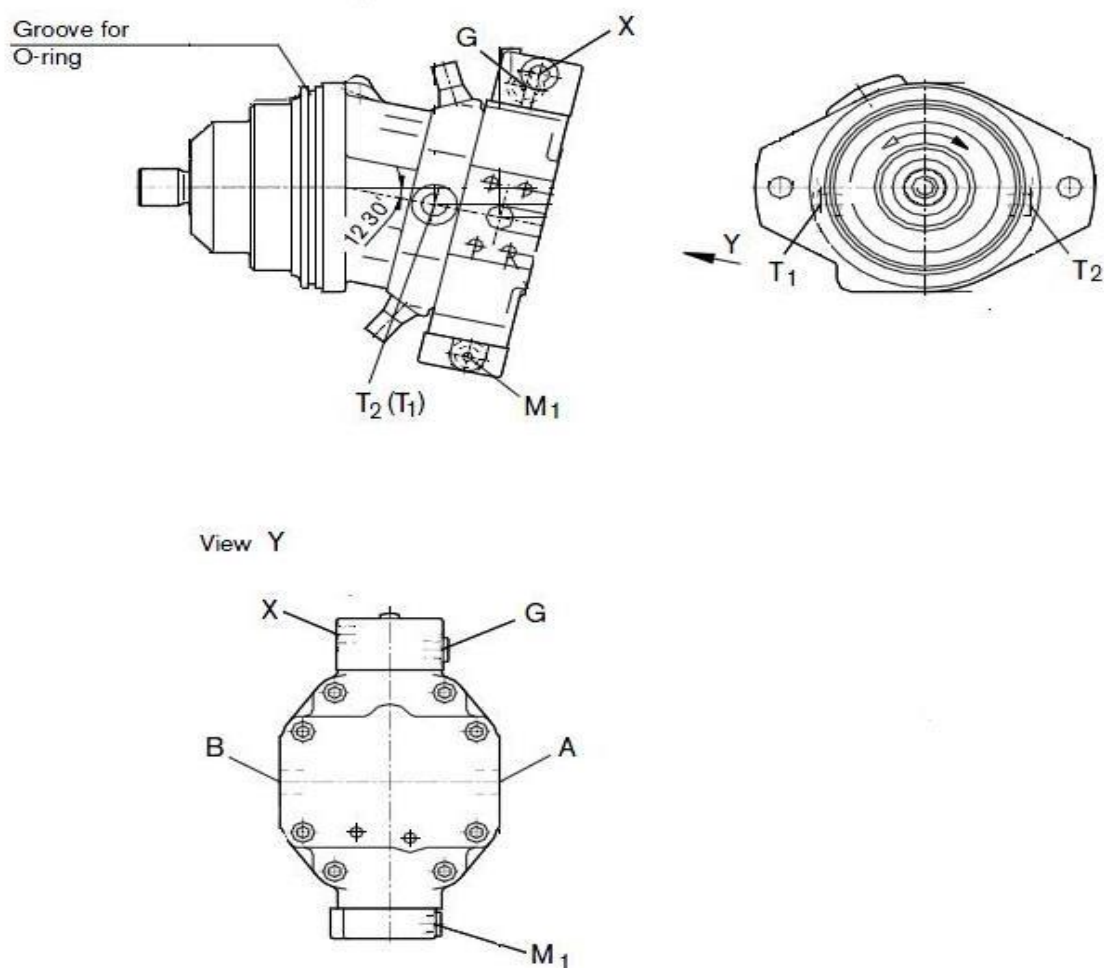


Рис. 5.20 – Все порты мотора.

Расшифровка обозначений и размер резьбы указан в гидросхеме трактора в приложении А.

5.10.4 Упругая муфта.

Передача крутящего момента от маховика двигателя к тандемному насосу ГСТ, а также компенсация несоосности сборки и изготовления осуществляется через упругую муфту KTR BoWex – FLE-PA (Рис. 5.21).

Упругая муфта установлена между маховиком двигателя и валом тандемного насоса ГСТ. Ступица упругой муфты 6 закреплена болтами 12 на диске 5, который закреплен болтами 4 на кожухе маховика двигателя 1. Шестерня 10 соединена с валом тандемного насоса 7 и зафиксирована болтом 11.

Сам тандемный насос с помощью болтов 9 закреплен на кожухе 3, который неподвижно закреплен на двигателе 1 посредством болтов 2.

Таким образом, чтобы снять насос, необходимо открутить 12 болтов 2, аккуратно вытащить блок, состоящий из тандемного насоса 7, кожуха 3 и шестерни 10, открутить болт 11, снять с вала насоса шестерню 10, открутить болты 9, вытащить насос.

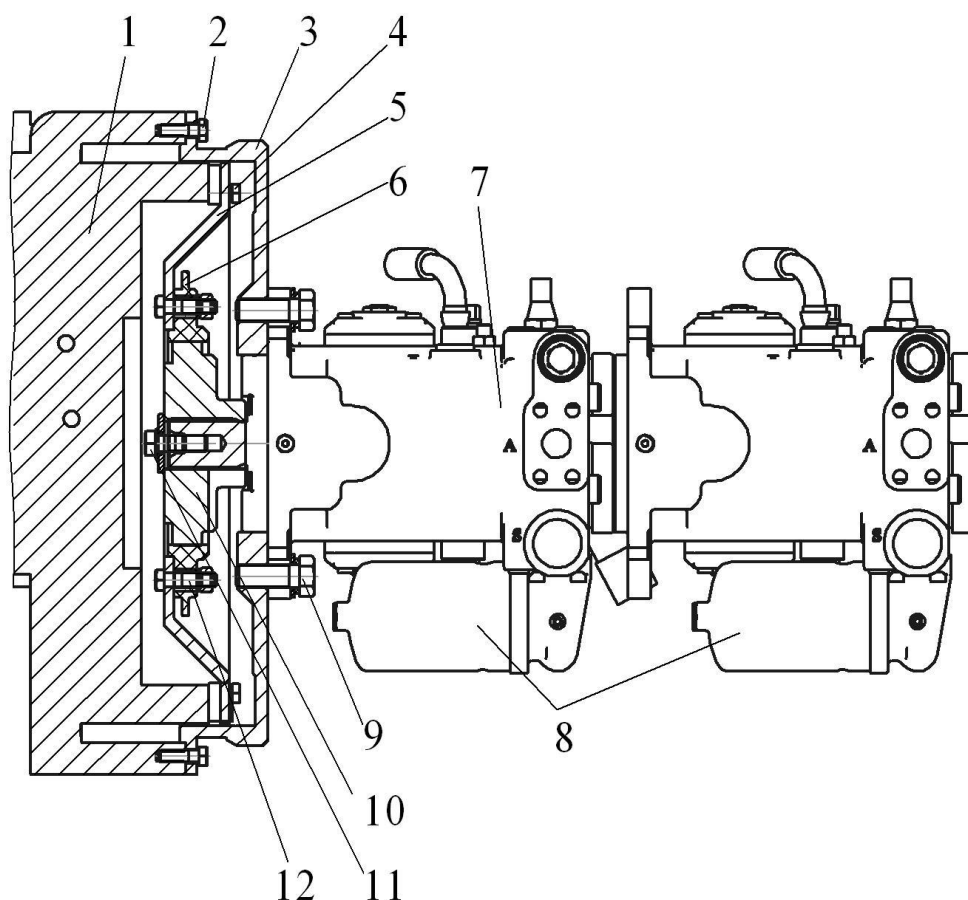


Рис. 5.21 – Жесткая муфта.

1 - двигатель; 2, 4, 9, 11, 12 – болтовое соединение; 3 - кожух; 5 - диск; 6 - ступица муфты; 7 - тандемный насос; 8 - фильтры насоса; 10 - шестерня муфты.

5.10.5 Бортвые редукторы.

На тракторе применены двухступенчатые планетарные бортовые редукторы:

- GFT 65 T2 1004 фирмы "Bosch-Rexroth", Германия;

трехступенчатые планетарные бортовые редукторы:

- PMS 6000 фирмы "PMP", Италия;

- PMS 9000 фирмы "PMP", Италия;

со встроенными нормально замкнутыми многодисковыми тормозами, работающими в масляной ванне (рисунок 5.22).

Заправка масла в редуктор осуществляется нагнетателем масла через одну из двух пробок в лицевой крышке редуктора, расположенных под углом 75° относительно друг друга. При этом одна из пробок должна находиться в крайнем нижнем положении, а заправка и контроль уровня осуществляется через отверстие, закрытое верхней пробкой. Слив масла производить через находящуюся внизу пробку.



ВНИМАНИЕ!

Перед буксировкой трактора с неработающим двигателем необходимо отвернуть пробку 10 и вытащить вал 9. Буксировка без данной операции может привести к выходу из строя бортовых редукторов, гидромоторов и гидронасосов. Это не будет являться гарантийным случаем, поврежденные агрегаты будут сняты с гарантии.

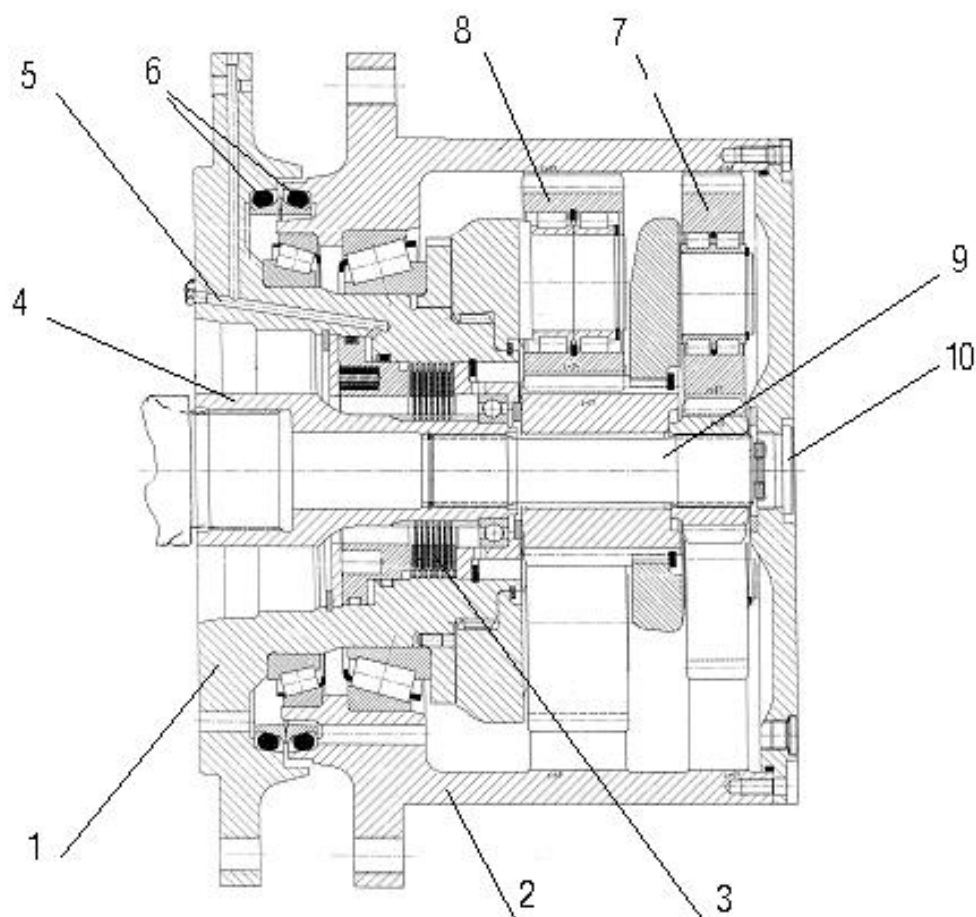


Рис. 5.22 – Бортовой редуктор GFT 65.

1 – цапфа; 2 – ступица; 3 – тормоз; 4 – входной вал; 5 – отверстие подвода тормозной жидкости; 6 – уплотнение; 7 – первый планетарный ряд; 8 – второй планетарный ряд; 9 – ведущий валик; 10 – пробка.

Технические данные редуктора GFT 65:

Обороты на входе, об/мин, не более

3412

Крутящий момент на входе, Н·м, не более

973

Передаточное отношение

55,4

Обороты на выходе, об/мин, не более	64
Крутящий момент на выходе, Н·м, не более	54000
Статический тормозной момент, Н·м	1060
Давление начала растормаживания, МПа (кгс/см ²)	1,8 (18)
Максимальное давление растормаживания, МПа (кгс/см ²)	5,0 (50)
Рабочая температура, °С, не более	90
Масса, кг	390 кг
Объем масла в редукторе, л	7

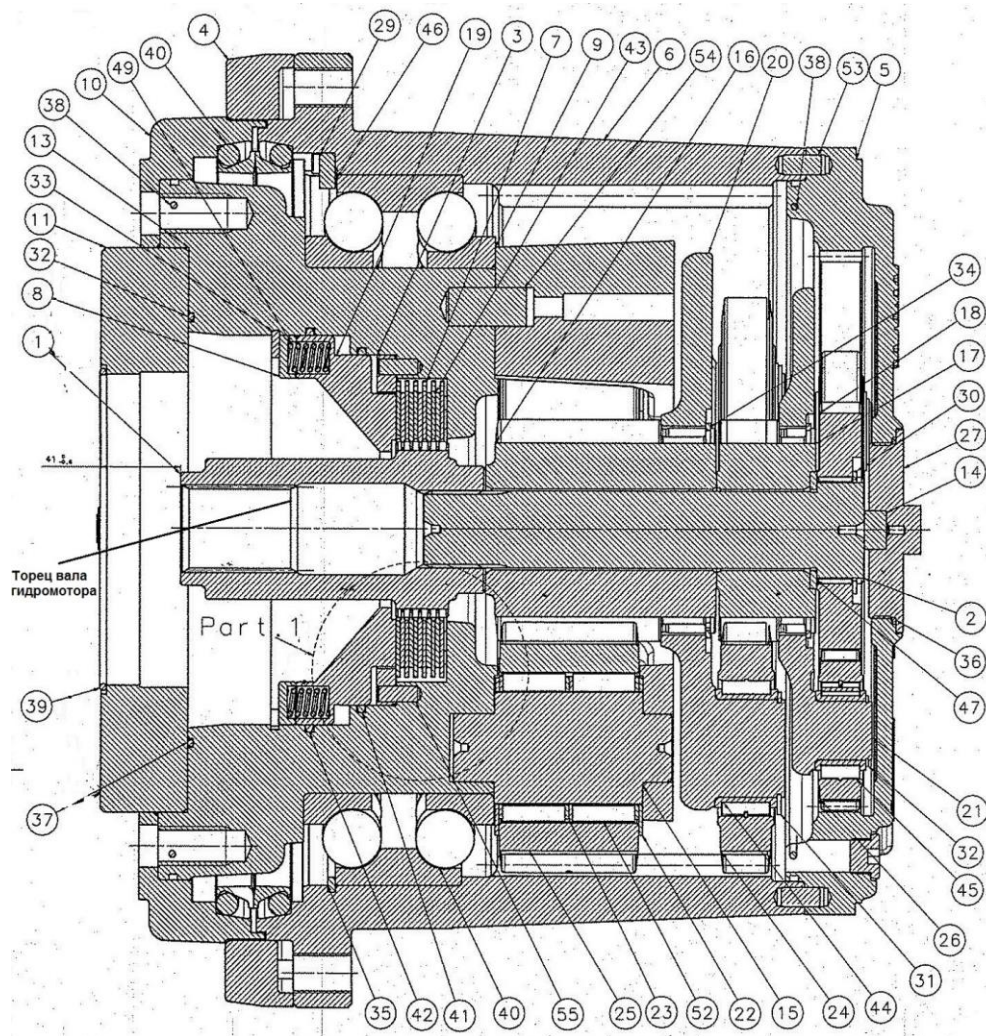


Рис.5.23 – Бортовой редуктор РМР

Технические данные редуктора РМР 6000:

Обороты на входе, об/мин, не более	3500
Крутящий момент на входе, Н·м, номинальный	700
Передаточное отношение	60,3
Обороты на выходе, об/мин, не более	58
Крутящий момент на выходе, Н·м, номинальный	42000
Крутящий момент на выходе, Н·м, не более	62000
Статический тормозной момент, Н·м	720
Давление начала растормаживания, МПа (кгс/см ²)	2,3 (23)
Максимальное давление растормаживания, МПа (кгс/см ²)	5,0 (50)
Рабочая температура, °С, не более	90
Масса, кг	280 кг
Объем масла в редукторе, л	5,5

Технические данные редуктора РМР 9000:

Обороты на входе, об/мин, не более	3500
Крутящий момент на входе, Н·м, не более	1380
Передаточное отношение	65,2
Обороты на выходе, об/мин, не более	54
Крутящий момент на выходе, Н·м, номинальный	54000
Крутящий момент на выходе, Н·м, не более	90000
Статический тормозной момент, Н·м	1000
Давление начала растормаживания, МПа (кгс/см ²)	1,3 (13)
Максимальное давление растормаживания, МПа (кгс/см ²)	5,0 (50)
Рабочая температура, °С, не более	90
Масса, кг	435 кг
Объем масла в редукторе, л	8

5.10.5 Бортовой и стояночный тормоз.

Бортовые тормоза гидростатические, торможение происходит за счёт уменьшения и прекращения подачи рабочей жидкости основными насосами к гидромоторам хода, подача насосов пропорциональна углу наклона рычага джойстика управления ходом. Стояночный тормоз механический, постоянно включенный, с электрогидроуправлением, установлен в корпусе бортового редуктора.

В целях увеличения ресурса дисков стояночного тормоза, при нейтральном положении рычага джойстика управления ходом через 5 секунд после остановки прекращается электрический сигнал на соленоид тормозного клапана, его золотник возвращается в первую позицию, перекрывая поток масла к тормозному поршню, под воздействием возвратных пружин, тормозной поршень стояночного тормоза перемещается в исходное положение, выдавливая рабочую жидкость в канал слива, пакет дисков сжимается, передача крутящего момента прекращается, валы бортовых редукторов блокируются и движение трактора становится невозможным.

При подаче рабочей жидкости насосом подпитки tandemного насоса привода ГСТ в линию управления стояночными тормозами, происходит сжатие пружин поршня и тормоза разблокируются.

Для обеспечения возможности буксировки трактора при отсутствии подачи жидкости в линию управления тормозами (например при заглушенном двигателе или неисправном насосе подпитки) предусмотрена возможность снятия шлицевых валов солнечных шестерен первой ступени со стороны наружных крышек.

Тормоза являются необслуживаемыми и рассчитаны на весь срок службы трактора.

5.10.6 Ведущие колеса.

Ведущие звёздочки колеса выполнены сегментными в виде девяти зубчатых сегментов, прикрученных к общему цельноточенному диску. Общее количество зубьев 27. Крепление к бортовому редуктору через ступицу с помощью болтов и гаек. Благодаря сегментному исполнению ведущей звёздочки, при износе зубьев сегменты можно последовательно заменить, не снимая гусеницы с трактора.

В связи с тем, что шаг звена гусеницы 203 мм, а шаг зубьев венца в два раза меньше, при работе трактора происходит чередование зацепления впадин зубчатого венца со втулками гусеницы, что способствует увеличению ресурса ведущего колеса.

Зубчатые сегменты ведущих звёздочек колеса подлежат замене по мере естественного износа.

5.11 Ходовая часть.

5.11.1 Общие сведения.

Ходовая система ГСТ15, ГСТ12, ГСТ10 состоит из рамы (см. п. 5.6), гусеничного движителя и подвески.

Ходовая часть состоит из двух гусеничных тележек и гусеничных цепей. Тележки гусениц на жесткой цельно раме имеют по шесть или семь опорных катков и направляющие колёса на подшипниках с уплотнениями типа «Duo Cone» и по два поддерживающих катка с таким же уплотнением.

Каждая гусеничная тележка имеет шесть или семь опорных катков и два поддерживающих катка, натяжное колесо, гидравлический механизм натяжения и механизм сдвигания.

Ходовая группа ГСТ 9 состоит

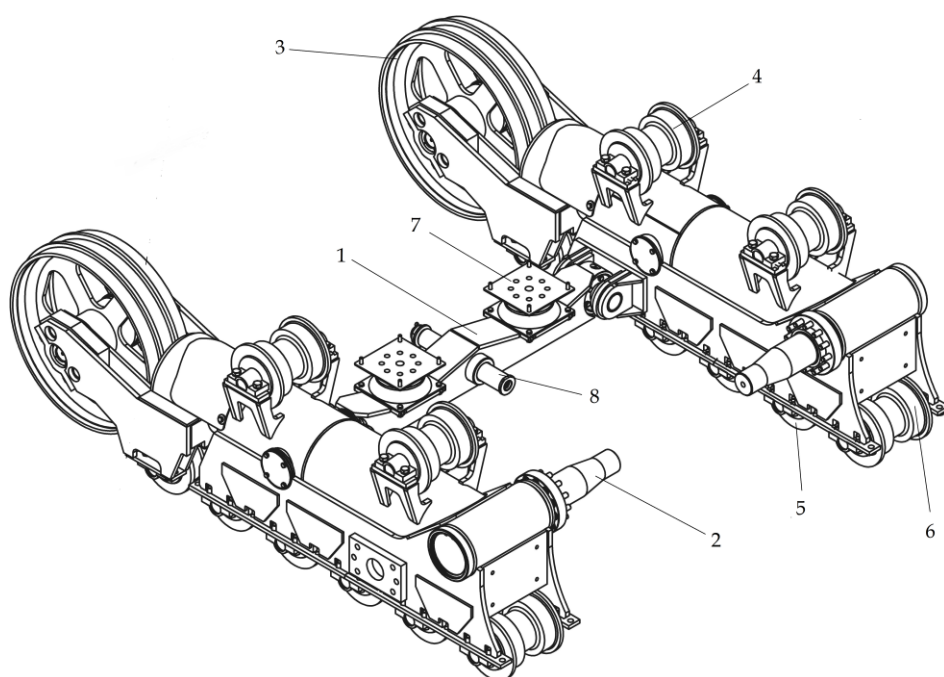


Рис. 5.26 – Ходовая группа ГСТ.

1 – центральная балка; 2 – ось качения; 3 – колесо натяжное; 4 – каток поддерживающий; 5 – каток опорный однобортный; 6 – каток опорный двубортный; 7 – амортизатор; 8 – ось качения.

5.11.2 Катки опорные и поддерживающие.

На тракторе применены опорные катки двух типов: однобортные и двубортные, с подшипниками скольжения и уплотнениями типа «двойной конус», значительно увеличивающих несущую способность и долговечность катков.

На каждой гусеничной тележке установлено по 6 опорных катков: по 3 однобортных и по 3 двубортных. Они чередуются, начиная с двубортного от натяжного колеса.

На тракторе установлено по два поддерживающих катка на каждый из бортов. Это такие же однобортные катки, что используются в качестве опорных.



ВНИМАНИЕ!

Все катки являются необслуживаемыми, в них запрещено менять смазку или добавлять новую в процессе работы. Заводская смазка рассчитана на весь срок службы катков. Нарушение этого правила может привести к выходу катка из строя и снятию данного элемента с гарантии.

5.11.3 Колесо натяжное.

Технические требования при сборке натяжного колеса.

1. Осевой люфт натяжного колеса 9 относительно оси 16 должен быть от 0,1 до 0,65 мм. Регулировку обеспечить установкой прокладок 4. Допускается устанавливать не более 3 прокладок с одной стороны.
2. Момент затяжки пробки 14 от 30 до 60 Нм.
3. Кольца 5 и 6 устанавливать друг к другу притертыми поверхностями.
4. Внутреннюю полость катка испытать на герметичность воздухом под давлением 0,005...0,007 МПа (0,5...0,7 кг/см²) в течение не менее 10 сек. Падение давления не допускается.
5. Колесо должно плавно без заеданий поворачиваться на оси.
6. Самостоятельная разборка натяжного колеса в гарантийный период запрещена.
7. Через первые 50 моточасов, через каждые 250 моточасов или при нагреве колеса проверить наличие масла, открутив пробку 14. Долить при необходимости масла согласно пункту 11 данного руководства.
8. Производить замену масла каждые 1000 моточасов.
9. При установке отрегулировать положение колеса относительно щек передней каретки таким образом, чтобы разница размеров Б и В была не больше 2 мм.

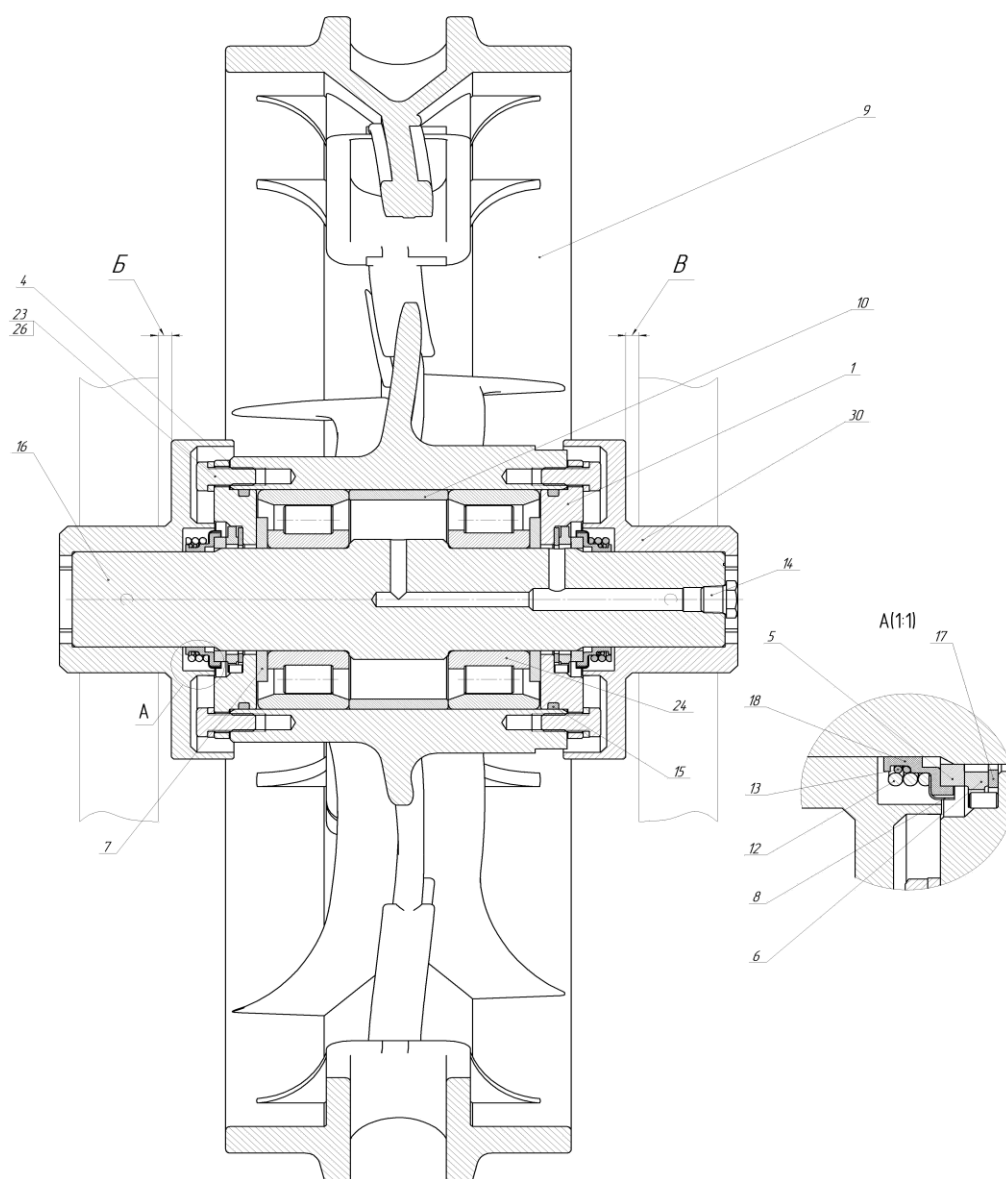


Рис. 5.27 – Колесо натяжное.

- 1 – шайба упорная; 4 – прокладка; 5, 6 – кольцо; 7 – шайба; 8 – обойма; 9 – колесо натяжное; 10, 11 – втулка; 12 – пружина; 13 – кольцо пружинное; 14 – пробка; 15 – кольцо; 16 – ось; 17 – прокладка; 18 – манжета; 22, 23, 29 – болт; 24, 25 – подшипник; 26 – шайба; 30 – лабиринт.

5.11.4 Гусеница.

Гусеница (Рис. 5.28) - замкнутая шарнирная цепь, состоящая из 44 звеньев, соединенных пальцами и втулками.

К звеньям прикреплены башмаки из специального проката, гребни которых, внедряясь в грунт, обеспечивают необходимое сцепление и реализацию тягового усилия.

Втулками гусеничная цепь входит в зацепление с зубьями ведущего колеса. Для соединения концов гусеничной цепи, при установке ее на трактор, используется замыкающий палец с двумя стопорными конусами. Стопорный конус имеет резьбовое отверстие для демонтажа, которое закрыто пробкой.

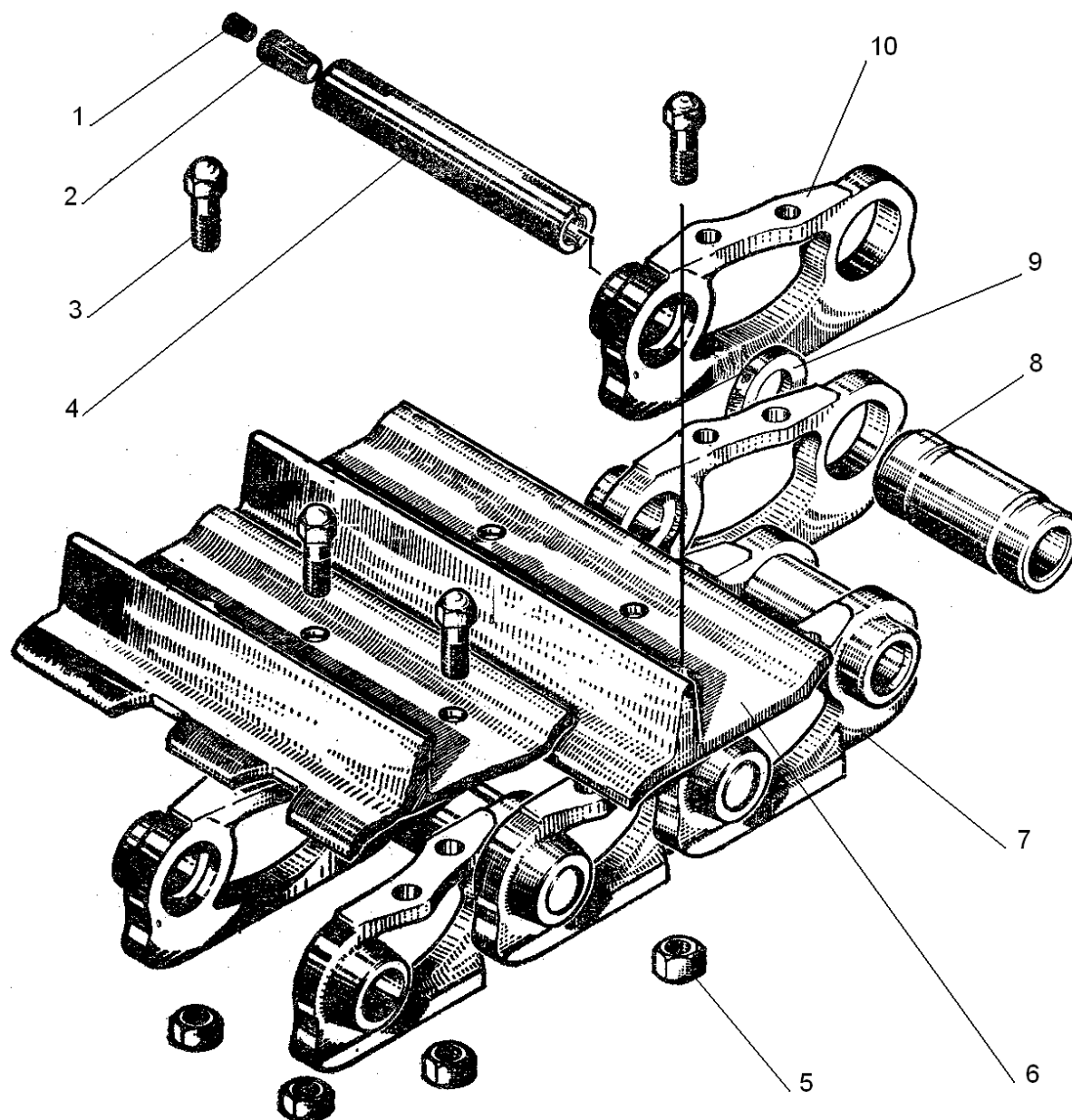


Рис. 5.28 – Гусеница.

1 - пробка; 2 - стопорный конус; 3 - болт башмачный; 4 - палец замыкающий;
5 - гайка; 6 - башмак; 7 - звено левое; 8 - втулка; 9 - кольцо; 10 – звено правое.

5.11.5 Механизм натяжения.

Механизм натяжения (Рис. 5.29) предназначен для обеспечения необходимого натяжения гусеницы. Натяжение гусениц происходит за счет перемещения поршня 3 при заполнении внутренней полости консистентной смазкой через масленку клапана 2 рычажно-плунжерным шприцем.

Для натяжения гусеницы необходимо добавить рабочую смазку в гидравлический механизм натяжения с помощью рычажно-плунжерного шприца. Предварительно снять с удлинителя шприца головку и, вывернув пробку, ввернуть резьбовой частью удлинитель шприца в клапан 2. Произвести зачку смазки в механизм, вывернуть шприц и навернуть головку на удлинитель шприца. Пробку установить в клапан.

Для ослабления натяжения гусеницы необходимо вывернуть пробку 1 не более чем на 3-4 оборота, и лишняя смазка выдавится через отверстие в пробке за счет избыточного давления в гидроцилиндре. Натяжение гусениц контролируют замером провисания гусеничной цепи. Гусеница отрегулирована правильно, если величина провисания ее свободной ветви, замеренная на участке между осями поддерживающих катков, составляет 30 – 50 мм.



ВНИМАНИЕ!

- Запрещается при ослаблении гусеницы полное вывертывание пробки 1, т.к. при этом может произойти срыв резьбы пробки и выброс масла под большим давлением.
- Запрещается производить выпуск смазки путем вывертывания клапана гидроцилиндра 1.

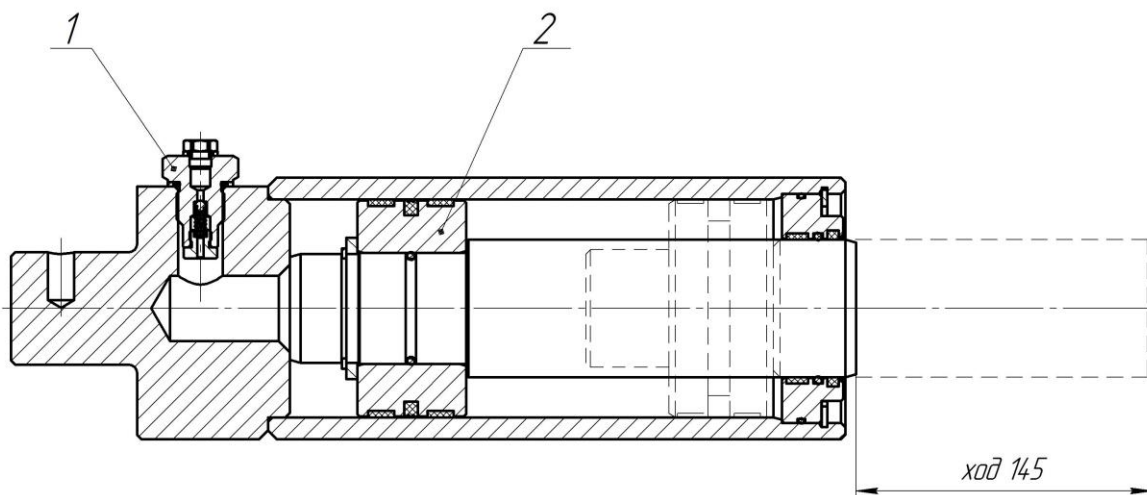


Рис. 5.29 – Механизм натяжения.
1 - клапан; 2 – поршень.

5.11.6 Механизм сдавания.

Механизм сдавания (Рис. 5.30) предохраняет от поломок и разрушений детали ходовой части при попадании посторонних предметов между ними и гусеницей и выполнен в виде двух цилиндрических пружин, расположенных одна внутри другой, с двумя направляющими фланцами, предварительно сжатых винтовым стержнем с гайкой.

Пружины с направляющими фланцами и стержнем установлены внутри трубы тележки и закрыты с торца механизмом натяжения.

Механизм сдавания держится посередине трубы благодаря форме фланцев 5 и 7. Чтобы вытащить механизм сдавания в случае поломки, необходимо сначала открутить и вытащить механизм натяжения.

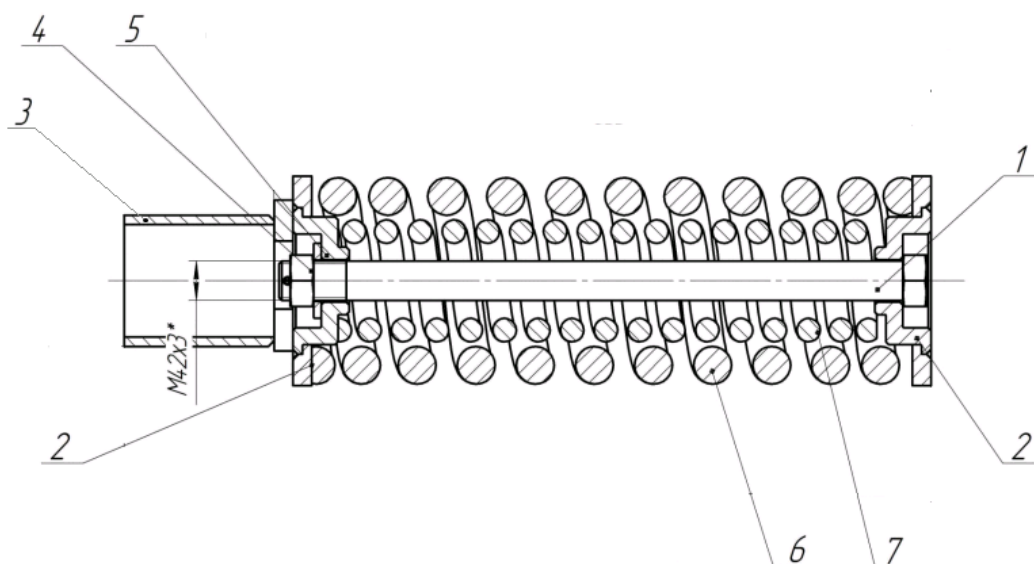


Рис. 5.30 – Механизм сдавания.

1 – стержень; 2 – фланец; 3 – фланец; 4 – гайка; 5 – фланец; 6 – пружина;
7 – пружина;

5.11.7 Регулировка колеи.

Для правильной взаимной установки бортового редуктора и гусеничной тележки ведущее колесо должно находиться в одной вертикальной плоскости с натяжным колесом и осевой линией катков. Допускаемое отклонение от оси симметрии $\pm 2,5$ мм, обеспечивается заводом-изготовителем.

5.12 Гидросистема рабочего оборудования и ее составные части.

5.12.1 Общие сведения.

Для обеспечения работы навесного оборудования трактора на нем установлен контур гидросистемы рабочего оборудования, который объединен с контуром трансмиссии ГСТ общим гидравлическим баком.

Гидравлическая принципиальная схема трактора приведена в приложении А.

В данном руководстве рассматривается самая распространенная система рабочего оборудования – неповоротный полусферический отвал с гидроперекосом и однозубый координатный рыхлитель. В случае, если Ваш трактор в плане навесного оборудования отличается от рассматриваемого, к данному руководству прилагается отдельное приложение, подробно описывающее работу гидросистемы Вашего трактора.

Давление в гидросистеме создается шестеренным насосом GP71G-R3C4C1.

Насос подает жидкость в гидрораспределитель 1PCA20, который управляет гидроцилиндрами отвечает за работу навесного оборудования трактора. В гидрораспределитель встроен предохранительный клапан, защищающий насос, узлы гидросистемы от превышения предельно допустимого уровня давления.

Рабочая жидкость к насосу поступает из масляного бака через всасывающий РВД 26 (рис. 5.14).

Рабочая жидкость из гидрораспределителя сливается в масляный бак через полнопоточный сливной-всасывающий фильтр, оборудованный визуальным и электрическим индикаторами загрязненности.

Гидравлическая система обеспечивает возможность одновременного силового поворота и работы рабочего оборудования. Это особенно важно, т.к. данный трактор имеет исключительную особенность производить бульдозерные работы по криволинейной траектории, где требуется силовой поворот и малые скорости перемещения или перекоса отвала.

5.12.2 Гидрооборудование.

5.12.2.1 Насос GP71G-R3C4C1.

Установка насоса на двигатель показана на рис. 5.1.

Предохранительный клапан гидрораспределителя настроен на давление в 180 бар. Давление срабатывания главного предохранительного клапана настраивается на заводе-изготовителе и клапан пломбируется.



ВНИМАНИЕ!

Самостоятельное снятие заводских пломб с гидравлических элементов трактора категорически запрещено. Нарушение этого условия влечет снятие опломбированных элементов, а также связанных с их работой систем, с заводской гарантии.

Текущее давление в гидросистеме, а также давление настройки предохранительных клапаном можно проверить с помощью манометра, подключенному к ниппель-манометру поз.23 (рис. 5.14). Предел измерения манометра не должен быть ниже 250 бар, иначе при замерах манометр может выйти из строя.

5.12.2.2 Гидрораспределитель.

На тракторе установлен гидрораспределитель 1РСА20Т, производства Беларусь с электронным управлением. Гидрораспределитель имеет три или четыре рабочих секции, одну напорную и сливную секцию.

В первую секцию встроен общий предохранительный клапан гидрораспределителя, настроенный на давление 18 МПа (180 кг/см²).

Первая рабочая секция отвечает за подъем и опускание отвала, вторая – за перекос отвала, третья и четвертая – за работу рыхлительного оборудования. Первая секция обладает возможностью включения плавающего положения (т.е. соединяет между собой и сливом штоковые и поршневые полости гидроцилиндров отвала), необходимого для ведения некоторых видов работ отвалом.

На данном гидрораспределителе во вторую и третью секцию встроены по два клапана, один клапан перегрузки, второй вакуумный клапан. Клапаны перегрузки отрегулированы на давление P=20 МПа (200 кг/см²).

Эти клапаны служат для сглаживания экстремальных динамических (реактивных) нагрузок в гидросистеме и в металлоконструкции рабочего оборудования и трактора, например, вследствие удара, когда поршневые и штоковые полости цилиндров заперты (не работают). Во второй секции данный клапан подключен к линии, соединенной со штоковой полостью гидроцилиндра рыхлителя, в третьей секции – со штоковыми полостями гидроцилиндров отвала.

Вакуумные клапаны служат для исключения появления разрежения в полостях исполнительных механизмов (гидроцилиндрах и гидромотора), в результате либо быстрого перемещения оборудования (быстрее, чем позволяет поток жидкости), либо вследствие силового перемещения запертых цилиндров. Во второй секции данный клапан подключен к линии, соединенной с поршневой полостью гидроцилиндра рыхлителя, в третьей секции – с поршневыми полостями гидроцилиндров отвала.

В первую рабочую секцию перегрузочные и вакуумные клапаны не установлены, т.к. на гидроцилиндре перекоса установлен гидрозамок, исключающие передачу реактивного давления в гидрوليнии.

Гидрораспределитель представляет собой агрегат золотникового типа с параллельным соединением исполнительных органов и собран из отдельных унифицированных секций.

Рабочая жидкость от насоса посредством рукава 10 подводится к напорным секциям 12, 14 и 16 (Рис. 5.30) гидрораспределителя. При нейтральной позиции всех золотников, рабочая жидкость по центральному переливному каналу свободно проходит на слив в сливную секцию 18 и оттуда в сливной РВД и в бак. Если в рабочей позиции находится хотя бы один из золотников, то центральный

переливной канал перекрывается, и рабочая жидкость поступает в один из двух рабочих отводов данной секции, а из второго (противоположного) рабочего отвода - в соответствующий сливной канал через отверстия и внутренние полости золотников.

Поступление рабочей жидкости в исполнительный механизм зависит от величины перемещения рабочего золотника, т.е. от давления в линии управления.

Давление в линии управления устанавливается блоком сервогидравлического управления (джойстиком).

Гидрораспределитель установлен в отсеке на площадке для гидрооборудования прямо под кабиной. Доступ к нему возможен после снятия лючков пола кабины.

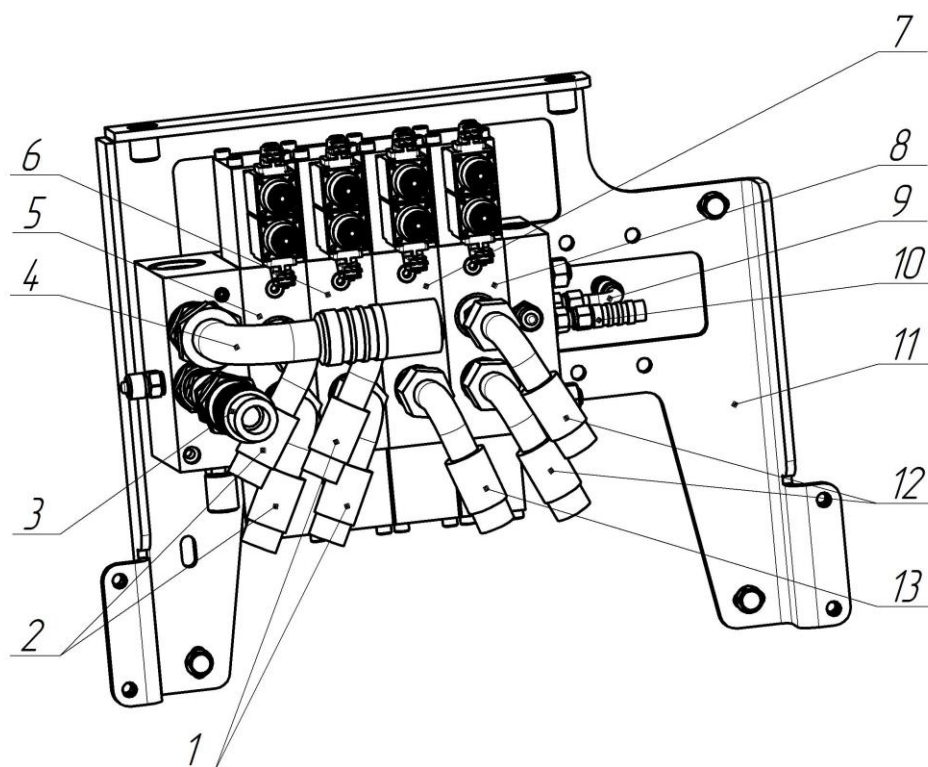


Рис. 5.32 – Гидрораспределитель.

- 1 - рукава на гидроперекос; 2 – рукава на подъем-опускание отвала; 3 – напорный рукав с насоса; 4 – рукав слива с гидрораспределителя; 5 – секция подъема-опускания отвала; 6 - секция перекоса отвала; 7 – секция подъема-опускания рыхлителя; 8 – секция перекоса рыхлителя; 9 – рукав управления гидрораспределителя; 10 - рукав дренажа с гидрораспределителя; 11- кронштейн; 12 – рукава на перекос рыхлителя; 13 – рукава на подъем-опускание рыхлителя.

5.12.2.3 Джойстик гидроуправления.

Управление рабочим оборудованием осуществляется электрическим джойстиком, который передает сигнал на контроллер, и далее на распределитель.

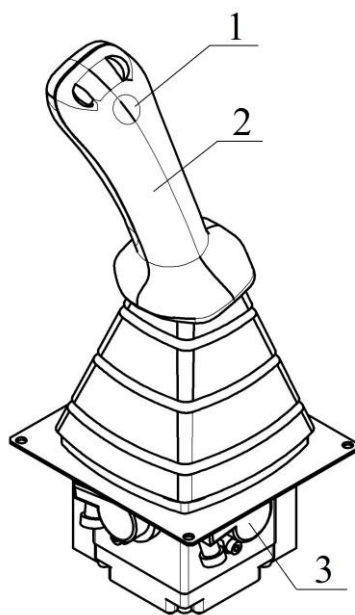


Рис. 5.33 – Джойстик управления навесным оборудованием
1 - кнопка переключения между работой перекосом и рыхлителем;
2 - ручка джойстика; 3 - электроблок.

Такое управление обеспечивает бесступенчатое увеличение подачи рабочей жидкости в исполнительный механизм от нуля до максимального значения.

При отпускании ручки управления, она автоматически возвращается в нейтральное положение, подача рабочей жидкости в исполнительный механизм прекращается, т.е. скорости перемещения гидроцилиндров рабочего оборудования зависят от величины отклонения джойстика, т.е. от оператора.

Более подробно об алгоритме работ электроджойстиком написано в пункте 4.2.6

5.12.2.5 Порядок проверки и регулировки давления в гидросистеме.

5.12.2. 5.1. Проверка давления в гидросистеме управления рабочим оборудованием бульдозера.

На фланце шестерёнчатого каждого насоса в местах для проверки давления установлен «Ниппель-манометр» М16х2 G1/4" (Код 62.01.204.21).

Для замера давления предохранительного клапана гидрораспределителя:

- снять колпачок с «Ниппель - манометра»;
- установить манометр М635 RT 250.08;
- установить джойстик трансмиссии в нейтральном положении;
- нажать кнопку безопасности;
- запустить двигатель, установить обороты 1800-2100 об/мин;
- включить гидрораспределитель и довести гидроцилиндр перекоса отвала до упора. Давление срабатывания предохранительного клапана должно быть $18^{+0,5}$ МПа (180^{+5} кгс/см²). Снять манометр и завернуть резьбовую заглушку.

При других значениях давлений регулировку проводить с помощью предохранительного клапана гидрораспределителя, предварительно сняв пломбу (согласовать данную операцию с сервисной службой завода-изготовителя). Регулировочный винт расположен на корпусе клапана

Порядок регулировки:

- отпустить контргайку регулировочного винта;
- установить золотник гидрперекося в рабочее положение и, удерживая рычаг управления в этом положении, вращать регулировочный винт за внутренний шестигранник (по часовой стрелки для увеличения, против часовой стрелки для уменьшения давления) до тех пор, пока давление срабатывания клапана не будет $18^{+0,5}$ МПа (180^{+5} кгс/см²);
- завернуть контргайку, не допуская проворачивания регулировочного винта;
- остановить двигатель;
- снять приспособление для замера давления, установить заглушку;
- установить пломбу на винт регулировки предохранительного клапана.

5.12.2.6 Гидроцилиндры.

Гидроцилиндры являются исполнительными механизмами. являются объемными гидродвигателями, предназначенными для преобразования энергии жидкости в механическую энергию возвратно-поступательного движения штока. В гидросистеме трактора применяются поршневые гидроцилиндры двухстороннего действия с односторонним штоком. Крепление штока и гильзы осуществляется с помощью проушин с подшипниками скольжения

5.12.2.7 Бак гидросистемы.

Бак предназначен: для хранения, охлаждения, отстоя рабочей жидкости, Корпус масляного бака представляет собой сварную листовую коробчатую конструкцию 5 (Рис. 5.33), монтируется заодно с топливным баком на заднюю часть рамы.

Рабочая жидкость заливается в масляный бак через заливную горловину 1. Горловина оснащена встроенным сапуном с фильтром очистки воздуха и сеткой грубой очистки 2.

Рабочая жидкость при заправке должна быть чистой (тонкость очистки не хуже 10 мкм), что должно быть гарантировано фильтром очистки заправочного агрегата.

Ежедневно проверять уровень масла в баке через два смотровых окна визуального контроля поз. 3 и 4 (рис. 5.33). Не допускается работа на тракторе, если в нижнем глазке не видно уровня масла. При отсутствии нужного уровня масла найти и устранить причину его убывания, долить новое чистое масло в гидробак через заливную горловину 1. Для долива разрешается использовать только масло той марки, что залито в гидробак, либо другое с похожей характеристикой после согласования с заводом-производителем. Объем гидробака составляет 150-155 литров, а с учетом заполнения всей гидросистемы 200-210 литров, т.е. одной стандартной бочки масла хватает на полную замену масла в гидробаке.

Принцип работы гидросистемы с общим баком следующий: масло из гидробака через сетчатый фильтроэлемент средней очистки 18 попадает в кран 12 (рис.5.33), откуда всасывается в шестеренный насос привода навесного оборудования. Оттуда оно нагнетается в гидрораспределитель навесного оборудования, а после течет посредством сливного рукава.10 в фильтр 6. Внутри фильтра неочищенное масло через крышку фильтроэлемента 10 (рис. 5.34) попадает во внутреннюю часть фильтроэлемента 9 (рис. 5.34). Далее, проходя через стенки фильтроэлемента, масло фильтруется. После этого часть жидкости идет на питание насосов гидростатического привода трактора, а часть уходит в гидробак через клапан подпора 1 (рис. 5.34). Благодаря данному клапану с настройкой в 0.5 бар, на сливе после фильтроэлемента создается подпор очищенной жидкости в зоне всасывания насосов подпитки ГСТ привода, что позволяет избежать негативных кавитационных эффектов, связанных с запуском непрогретой машины в холодное время года.

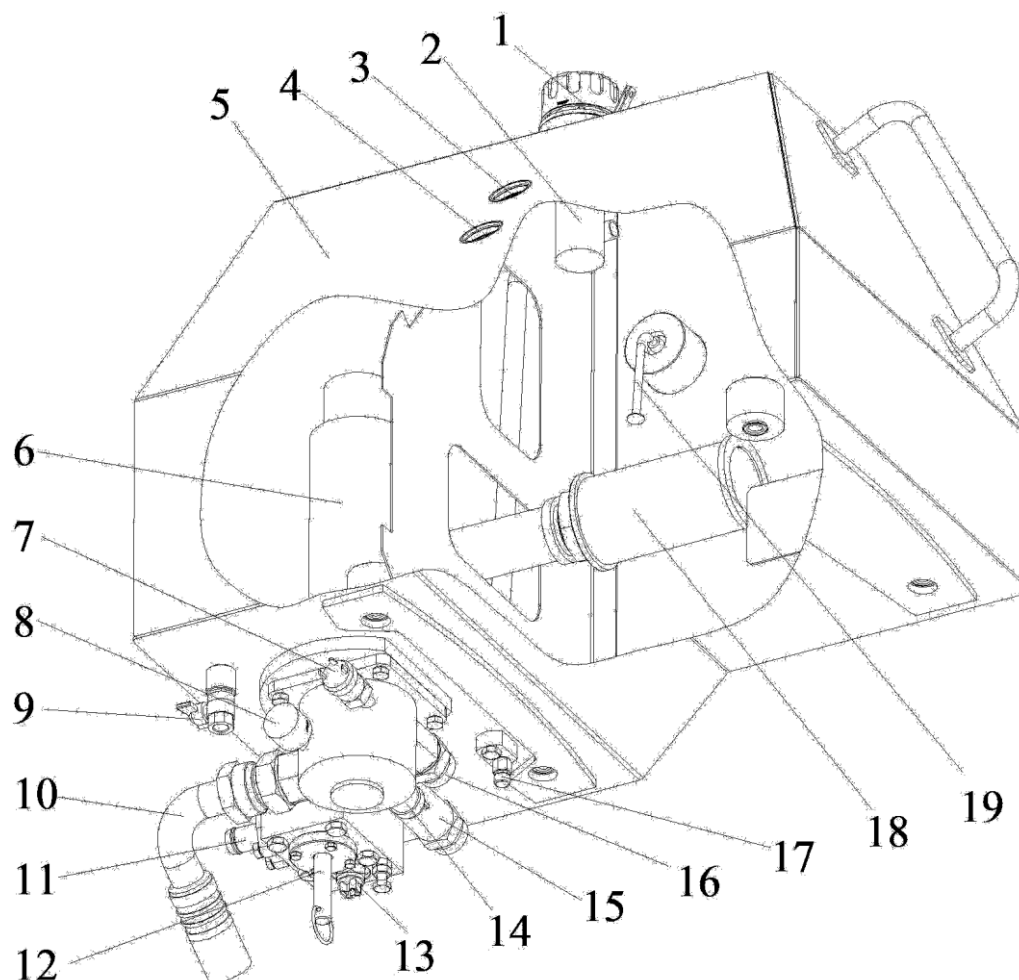
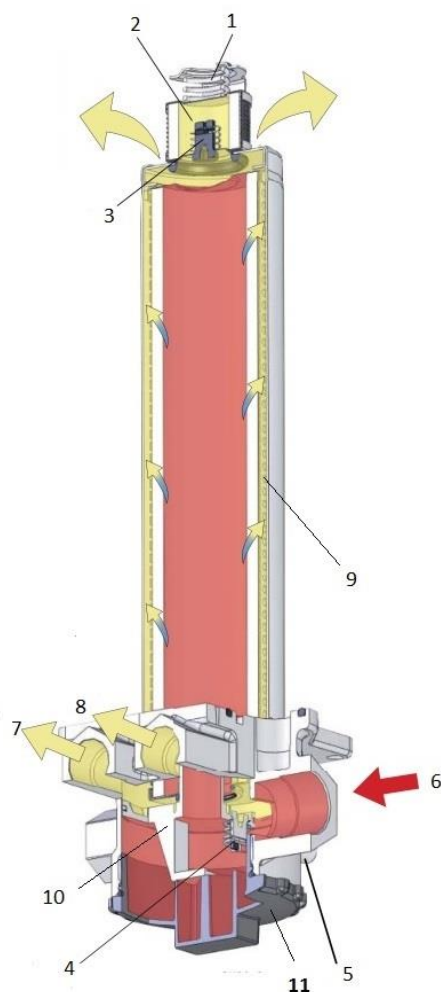


Рис. 5.33 – Бак масляный.

1 - заливная горловина; 2 – сетка заливной горловины; 3 – верхний смотровое окно уровня масла; 4 – нижний нижнее смотровое окно уровня масла; 5 – корпус гидробака; 6 – корпус фильтра; 7 – электронный датчик вакуума; 8 – визуальный индикатор загрязненности фильтра; 9 – сливной кран; 10 – сливной рукав с распределителя; 11 – слив с радиатора; 12 – запорный кран гидросистемы; 13 – датчик критической температуры масла в гидросистеме; 14 – электронный датчик засоренности фильтра; 15 – штуцер подачи масла в насос привода левого борта; 16 - штуцер подачи масла в насос привода правого борта; 17 – слив с линий управления; 18 – фильтр средней очистки со встроенным байпасным клапаном; 19 – датчик минимального уровня масла.

По мере засорения фильтроэлемента 9 (рис. 5.34) возрастает давление жидкости перед ним, которое отслеживается как с помощью визуального индикатора 8 (рис. 5.33), так и с помощью электронного датчика засоренности 14 (рис. 5.33). В случае полной засоренности фильтроэлемента, во избежание дальнейшего роста давления и разрушения корпуса фильтра и фильтроэлемента, открывается байпасный клапан 4 (рис. 5.34), сразу сливающий жидкость в обход фильтроэлемента 9 (рис. 5.34). Работа трактора в таком режиме запрещена.



5.34 – Фильтр в разрезе

- 1 – клапан подпора 0.5 бар; 2 – всасывающая сеточка 125 мк;
 3 – антикавитационный клапан трансмиссии; 4 – байпасный клапан системы 2.5 бар; 5 – порты для датчиков; 6 – порт слива масла из гидросистемы;
 7,8 – порты подачи в насосы подпитки основных насосов хода; 9 – сменный фильтроэлемент;
 10 – крышка фильтроэлемента; 11 – крышка фильтра.

В случае, если по какой-то причине поток жидкости в порт слива масла 6 (рис. 5.34), становится меньше, чем потребление портов подачи в насосы подпитки основных насосов ГСТ 7 и 8 (рис. 5.34), в фильтре открывается антикавитационный клапан 3, через который жидкость из гидробака, очищенная всасывающей сеточкой 2, попадает сразу в порты 7 и 8. Так как такой режим работы является аварийным, в фильтре установлен датчик вакуума 7 (рис. 5.33), который подает сигнал на индикатор ошибки работы НШ в кабине. Вследствие нестабильного потока слива масла из гидрораспределителя при работе навесным оборудованием из-за разности объемов поршневой и штоковой полостей гидроцилиндров, может наблюдаться кратковременное срабатывание индикатора ошибки НШ в кабине. Данные кратковременные срабатывания не следует считать поломкой, однако **крайне рекомендуется плавное управление навесным оборудованием, а особенно скоростью опускания отвала. Не рекомендуется опускать отвал на максимальной скорости, так как это приводит к гидроударам в гидросистеме и разрыву потока жидкости, а также снижает ресурс самого отвала. Если же индикатор ошибки работы НШ горит более 5 секунд**, контроллер автоматически прекращает движение трактора либо глушит двигатель (в зависимости от комплектации). В таком случае следует немедленно прекратить работу, заглушить двигатель и выяснить причину ошибки. Основными причинами может стать резкое понижение уровня масла в гидробаке вследствие утечки, поломка шестеренного насоса привода навесного оборудования, порыв или разрыв рукавов высокого давления от насоса к распределителю либо от распределителя к гидроцилиндрам. Дальнейшее продолжение работы разрешено только после устранения причин, вызвавших ошибку работы НШ, и долив масла до рабочего уровня. В случае поломки гидросистемы, обрыва рукава или проведения ремонтных работ в гидросистеме трактора, связанных со снятием любых агрегатов либо соединительных элементов, необходимо

перекрыть кран гидробака 12 (рис. 5.33). Для этого необходимо чистой ветошью, смоченной в дизельном топливе, очистить поршень крана 12 от пыли и грязи, и задвинуть его внутрь корпуса крана до упора кольца поршня крана во фланец крана. Задвигать поршень необходимо плавно, без резких движений, немного подкручивая его в процессе хода. Для последующего открытия крана использовать кольцо поршня крана в качестве тяги, с приложением усилия вниз, плавно подкручивая на ходу.

Запрещена работа трактора с закрытым краном гидробака. Это может привести к выходу из строя агрегатов гидросистемы. Чтобы полностью исключить потерю масла при ремонте, рекомендуется слить примерно 75 литров масла в чистую бочку. Это связано с конструктивными особенностями фильтра, в частности с антикавитационным клапаном 1 (рис. 5.34), который не будет препятствовать вытеканию масла из бака при разборке гидросистемы. Поэтому необходимо понизить уровень масла в гидробаке до половины (ниже уровня антикавитационного клапана), путем слива части масла. Для слива масла использовать кран 9 (рис. 5.33). После устранения поломок и сборки гидросистемы, залить масло обратно в бак через заливную горловину 1 (рис. 5.33). Открыть кран гидробака. Для замены фильтроэлемента фильтра гидробака сначала необходимо слить 75 литров масла из гидробака в чистую тару, если фильтроэлемент меняется без замены масла (причину см. выше), либо полностью слить масло в тару для утилизации, если вместе с фильтроэлементом заменяется и масло. Далее, нужно подставить тару объемом не менее 3 литров под фильтр для сбора масла с продуктами загрязнения из фильтроэлемента и корпуса фильтра. Используя ключ на 50, плавно открутить крышку фильтра 11 (рис. 5.34). После снятия крышки из корпуса, в тару выльется примерно 2.5 литра масла. Затем плавно вытащить фильтроэлемент из фильтра, используя ручку крышки 10 (рис. 5.34). Если крышка 10 не вытаскивается вручную, необходимо сначала провернуть ее вокруг своей оси, используя ключ на 36 на ручке крышки. Снять с крышки 10 старый фильтроэлемент, и надеть новый. Промыть с помощью ветоши, смоченной в дизельном топливе, корпус фильтра изнутри, а также крышку фильтра и все уплотняющие кольца. Смазать уплотняющие кольца гидравлическим маслом. Засунуть новый фильтроэлемент вместе с крышкой 10 обратно в корпус фильтра, закрыть фильтр крышкой 11, завернув ее до упора. После этого заполнить бак маслом до уровня смотрового глазка 3 (рис. 5.33), подождать порядка 10 минут, чтобы масло заполнило все части гидросистемы. Завести трактор и дать ему поработать порядка 10 минут на холостых оборотах для того, чтобы весь воздух из гидросистемы ушел в бак. Следить за показаниями всех аварийных индикаторов и за визуальным индикатором 8 (рис. 5.33).

Из-за сил гравитации тяжелые продукты износа гидросистемы будут осаждаться на крышке фильтра 11 (рис. 5.34). При замене фильтроэлемента по количеству и виду этих продуктов износа можно будет сделать вывод о состоянии гидросистемы и о необходимости замены гидроагрегатов (гидроцилиндров, распределителя, моторов или насосов), чтобы не доводить данные агрегаты до полного разрушения с загрязнением всей гидросистемы. Крайне желательно сфотографировать тяжелые продукты износа и передать фотографию представителям завода – изготовителя. Фильтр гидробака снабжен визуальным индикатором засоренности фильтроэлемента 8 (рис. 5.33). При условии работы на номинальных оборотах двигателя (1600-1800 об/мин) при номинальной температуре масла (+40...+60 градусов), если визуальный индикатор показывает 0.8-1 бар – фильтр почти новый, оставшийся ресурс более 90%; если визуальный индикатор показывает 2 бара, и загорается лампа загрязнения фильтра гидросистемы в кабине, значит оставшийся ресурс фильтроэлемента менее 10%, необходима немедленная замена; если визуальный индикатор показывает 2.5 бара, работа на тракторе запрещена.

В случае разрушения одного или нескольких гидроагрегатов (гидроцилиндров, насосов, моторов, распределителя), рекомендуется после замены агрегата поменять также фильтроэлемент фильтра гидробака. Если же произошло сильное загрязнение гидросистемы, необходимо также поместить все масло в гидросистеме (не только в баке), а также фильтроэлементы на насосах ГСТ.

В теплое время года рекомендуется раз в 100 моточасов сливать 100 грамм масла, используя кран поз 5 (рис.1), для удаления воды, осадка и продуктов окисления из бака. В холодное время года данную операцию рекомендуется проводить перед началом каждой смены работы машины после ее простоя из-за выпадения конденсата. Визуально контролировать цвет и консистенцию слитого масла, в случае существенного изменения этих параметров рекомендуется полная замена масла.

5.13 Электрооборудование.

5.13.1 Назначение и общая характеристика электрооборудования.

Электрооборудование трактора представляет собой комплекс устройств, приборов, электропроводов (жгутов), объединенных в единую электрическую систему.

Схема электрическая принципиальная приведена в приложении В

Электрооборудование функционально делится на следующие основные группы:

- источники электроэнергии;
- потребители электроэнергии;

- контрольно-измерительные приборы;
- коммутационное оборудование;
- вспомогательное оборудование.

Источниками электроэнергии на тракторе являются аккумуляторные батареи и электрический генератор переменного тока со встроенным выпрямительным блоком и бесконтактным регулятором напряжения. Аккумуляторные батареи размещены в аккумуляторном отсеке, расположенном справа от кабины.

Потребителями электроэнергии являются стартер, электрические двигатели вентилятора кабины, подогревателя 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.

Вспомогательное оборудование включает предохранители, переходные колодки, розетки, выключатели, электропровода.

Электрооборудование трактора выполнено по комбинированной схеме. Большая часть - по однопроводной схеме, когда отрицательные клеммы источников электрической энергии и потребителей соединены с корпусом машины («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.

Каждый прибор в схеме имеет обозначение согласно спецификации трактора.

Приборы освещения и сигнализации.

На тракторе установлено шесть фар. Две фары головного освещения установлены на верхней части гидроцилиндров отвала. Четыре фары рабочего освещения установлены на кабине, по две спереди и сзади. Внутреннее освещение кабины обеспечивает плафон, установленный в накрывном вентиляторе. Режим работы трактора контролируется электрическими контрольно-измерительными приборами, контрольными светодиодами и лампами.

Стеклоочистители.

В кабине трактора для очистки переднего стекла и дверей кабины установлены электрические стеклоочистители с углом размаха щеток 45°, для очистки заднего стекла установлен стеклоочиститель с углом размаха щеток 80°. Включаются стеклоочистители клавишами на пульте управления трактором.

Каждый стеклоочиститель состоит из следующих частей:

- электродвигателя, в корпусе которого смонтирован термовибрационный предохранитель, отключающий электродвигатель при коротких замыканиях и механических перегрузках;
- редуктора;
- концевой выключателя;
- рычажного механизма и щетки.

Система управления движением представляет собой гидравлический привод каждой гусеницы гидромоторами, установленными непосредственно на бортовых редукторах, образуя таким образом два независимых контура привода каждой гусеницы трактора. Такое исполнение совместно с необходимыми электронными компонентами системы управления движением **DPCA** позволяет трактористу управлять как направлением, так и скоростью движения трактора с помощью единственной рукоятки джойстика управления движением.

Функциональная схема привода движения приведена на рисунке 5.35. Для наиболее полного использования преимуществ независимого привода гусениц применяются электронные модули управления трансмиссией, в совокупности образующие электронную систему управления, основным элементом которой является контроллер **RC12-10/20**. В линиях управления установлены бесконтактные датчики частоты вращения (оборотов) двигателя, гидромоторов правого и левого борта. Напряжение питания на контроллер подается только при выключенной кнопке безопасности. Движение трактора при включенной кнопке безопасности невозможно.

Во время настройки систем управления трактором контроллер калибрует выходной сигнал каждой гусеницы. Это позволяет впоследствии выполнять с максимальной точностью развороты на месте, повороты при вращении гусениц вперед и в обратном направлении. Сигнал управления скоростью движения формируется и контролируется датчиками оборотов, установленными в каждом гидромоторе. Блок управления автоматически регулирует скорость вращения левой и правой гусениц, поддерживая прямолинейное движение или постоянный радиус поворота, в зависимости от того, какую команду выберет тракторист с помощью рукоятки джойстика, руководствуясь условиями выполнения рабочей операции.

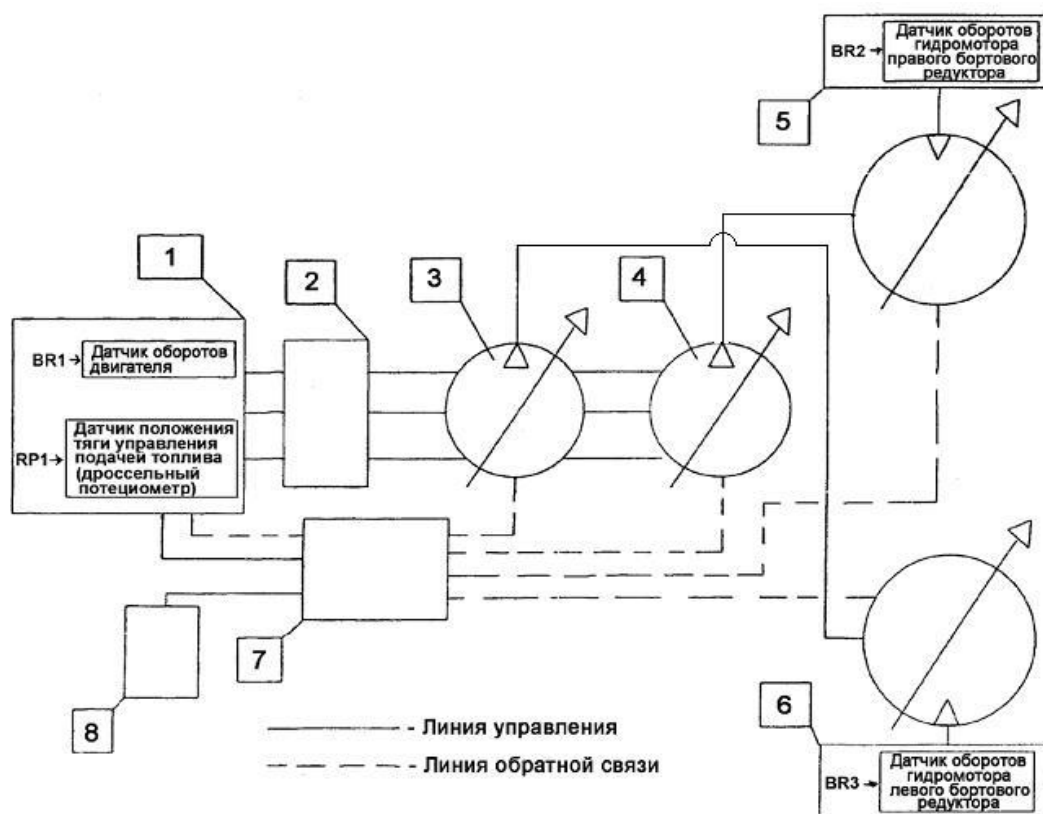


Рис. 5.35 – Функциональная схема привода движения

1-двигатель; 2-упругая муфта; 3-регулируемый гидронасос для левого бортового редуктора; 4-регулируемый гидронасос для правого бортового редуктора; 5-регулируемый гидромотор правого бортового редуктора; 6-регулируемый гидромотор левого бортового редуктора; 7-контроллер управления DPCA; 8-джойстик управления движением

5.13.2 Защитные мероприятия для электроники DPCA

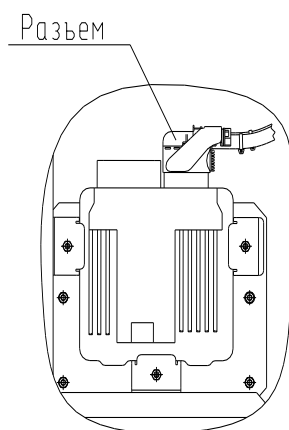


Рис. 5.36 – Блок управления Трансмиссией DPCA

При выполнении следующих работ с транспортным средством:

- различных электрических работ;
 - сварочных работ;
 - при проверке изоляции электроустановки;
- необходимо:
- заглушить двигатель;
 - выключить “массу” кнопкой 7 с щитка приборов рис.4.6; (дополнительно отсоединить провода с клеммы “-” аккумуляторной батареи);
 - перевести ключ в замке зажигания в фиксированное положение “0”, вынуть ключ из замка зажигания;

– отсоединить основной разъём от электронного блока управления трансмиссией DPCA (Рис. 5.35) (установлен прямо под кабиной над гидрораспределителем, доступ через пол кабины).

5.14 Рабочее оборудование.

Рабочее оборудование трактора состоит из бульдозерного и рыхлительного оборудования.

5.14.1 Бульдозерное оборудование.

Бульдозерное оборудование с прямым неповоротным полусферическим отвалом с гидрперекосом. Управление подъемом-опусканием, гидрперекосом отвала и рыхлителем гидравлическое пропорциональное, производится одной ручкой, расположенной справа от оператора.

Подъем и опускание отвала осуществляется двумя гидроцилиндрами. Гидроцилиндры двухстороннего действия закреплены в кронштейнах силовой лобовины рамы.

Бульдозерное оборудование состоит из рабочего органа (отвала с ножами), толкающих брусьев, механизма компенсации перекоса отвала и системы управления.

Рабочий орган - полусферический отвал, соединяющийся с помощью толкающих брусьев с трактором, предназначен для разработки и перемещения грунта.

Отвал представляет собой сварную металлоконструкцию, состоящую из лобового листа, коробок жесткости в верхней и нижней части отвала с тыльной стороны лобового листа. Продольные коробки жесткости соединены вертикальными коробками, предохраняющими лобовую поверхность отвала от прогиба. С торцов коробки жесткости закрыты боковыми стенками. К нижней коробке жесткости приварены проушины для соединения с толкающими брусьями и штоками гидроцилиндров подъема-опускания отвала. К верхней коробке жесткости приварены проушины для соединения крепления винтового и гидравлического раскосов. К нижней части лобового листа крепятся ножи.

Толкающие брусья предназначены для передачи толкающего усилия от машины к отвалу. Толкающие брусья закреплены на гусеничных тележках посредством шаровых опор.

Механизм компенсации перекоса отвала кинематически связывает толкающие брусья между собой и предназначен для компенсации изменения их взаимного расположения относительно трактора, возникающего при перекосе отвала, и перераспределения боковых нагрузок на толкающие брусья. Винтовой и гидравлический раскосы предназначены для изменения угла поперечного перекоса и регулирования угла резания отвала.

Изменением длины винтового раскоса и гидрораскоса в одну сторону регулируется угол резания отвала.

Симметричное расположение бульдозерного оборудования относительно гусениц трактора (разность размеров между толкающими брусьями и гусеницами не более 10 мм) регулируется винтовым подкосом.

Схема установки отвала поставляется отдельным документом для каждого из видов отвалов.

5.14.2 Рыхлительное оборудование.

Рыхлительное оборудование четырехзвенное, параллелограммное, с одним зубом и одним гидроцилиндром.

Рыхлительное оборудование состоит из опорной рамы, нижнего звена, двух верхних тяг, балки с зубом и одного гидроцилиндра

Соединение всех тяг с балкой и с рамой трактора осуществляется с помощью пальцев. Пальцы относительно всех тяг неподвижны. Вращение тяг с пальцами относительно проушин рамы трактора и балки рыхлителя происходит во втулках. Пальцы имеют сверления для подвода смазки к трущимся поверхностям. По торцам пальцев установлены масленки.

В проушины гидроцилиндров установлены подшипники ШС.

Стойка зуба имеет три отверстия для регулировки глубины рыхления и устанавливается в опорное гнездо, фиксируясь пальцем. Расстояние между отверстиями для регулировки глубины – 200 мм.

Гидроцилиндр двухстороннего действия. На подъем работает штоковая полость, на опускание - поршневая полость.

Для обеспечения необходимой обзорности наконечника зуба нижняя тяга имеет глубокий вырез со стороны балки.

Крепление наконечника (зуба) обеспечивается пальцем и чекой пружинной.

Фиксация рыхлителя в транспортном положении осуществляется с помощью стопора, блокирующего общее перемещение рыхлителя, жестко соединяя его с рамой. Перед началом работы необходимо убедиться, что стопор снят с крепления рамы и закреплен на рыхлителе, иначе это может привести к поломке механизма фиксации.

6 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Общие указания.

Строгое соблюдение Руководства по эксплуатации обеспечит безопасную работу. К работе допускаются лица, имеющие удостоверение на право управления трактором данного класса и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Перед началом работы необходимо убедиться в исправности трактора, контрольных приборов и агрегатируемых с ним механизмов и устройств.

На тракторе должна быть аптечка для оказания первой медицинской помощи.

Кабина оборудована регулируемым сиденьем по росту и массе оператора. Перед работой отрегулируйте сиденье так, чтобы досягаемость органов управления и обзорность из кабины была наилучшей.

Трактор является маневренной машиной, позволяющей получить малый радиус поворота (вплоть до разворота на месте).

Зона безопасности установлена на расстоянии 20 м от машины. Поэтому, если в зоне безопасности находятся люди, то при начале движения рекомендуется подать звуковой сигнал и убедиться, что люди освободили зону безопасности.

При работе в темное время суток должно быть обеспечено достаточное освещение фронта работ.

Не покидайте кабину трактора, не нажав кнопку безопасности на левой консоли и не поставив джойстик управления ГСТ в нейтральное положение.

Подъезжайте к агрегатируемой машине для ее сцепки плавно, без рывков, на предельно низких скоростях движения. Тщательно следите за тем, чтобы в зоне маневрирования машины не было людей. Сцепку выполняйте только при полной остановке машины.

Доливайте охлаждающую жидкость в расширительный бачок радиатора неохлажденного двигателя и снимайте крышку с горловины радиатора только в рукавицах, осторожно давая выход пару, при этом не приближайте к горловине лицо.

Для обеспечения безопасной работы в ночное время контролируйте исправность электрооборудования.

На машинах, оборудованных навесным рабочим оборудованием:

- не работайте при давлении рабочей жидкости в гидросистеме превышающем указанную в технической характеристике величину;
- не находитесь под поднятым рабочим органом, предварительно не установив опоры;
- не работайте при утечке рабочей жидкости до полного устранения неисправности;
- не подтягивайте штуцера в гидролиниях контуров при работающем двигателе.

Перед подъемом или опусканием отвала или рыхлителя, убедитесь в отсутствии людей или каких-либо препятствий в зоне досягаемости агрегата.

Запрещается выключать двигатель при движении.

Запрещается покидать машину, не опустив рабочее оборудование на опорную поверхность.

При движении трактора по дорогам соблюдайте правила дорожного движения.

Категорически запрещается пересечение железнодорожных путей на необорудованных переездах.

Для переезда через мост надо знать его грузоподъемность и массу машины с агрегатами, которая не должна превышать грузоподъемности моста.

При форсировании водной преграды необходимо знать рельеф дна и его состояние. Не рекомендуется форсирование водной преграды с илистым рыхлым дном и глубиной более 0,8 метра. Визуально предельный уровень можно определить благодаря рисунку 6.1. Величина этого уровня обусловлена нижней кромкой вентилятора радиатора.



ВНИМАНИЕ!

Открытая крышка капота должна быть закреплена упорной стойкой. В противном случае незакрепленная крышка может стать причиной травмы.

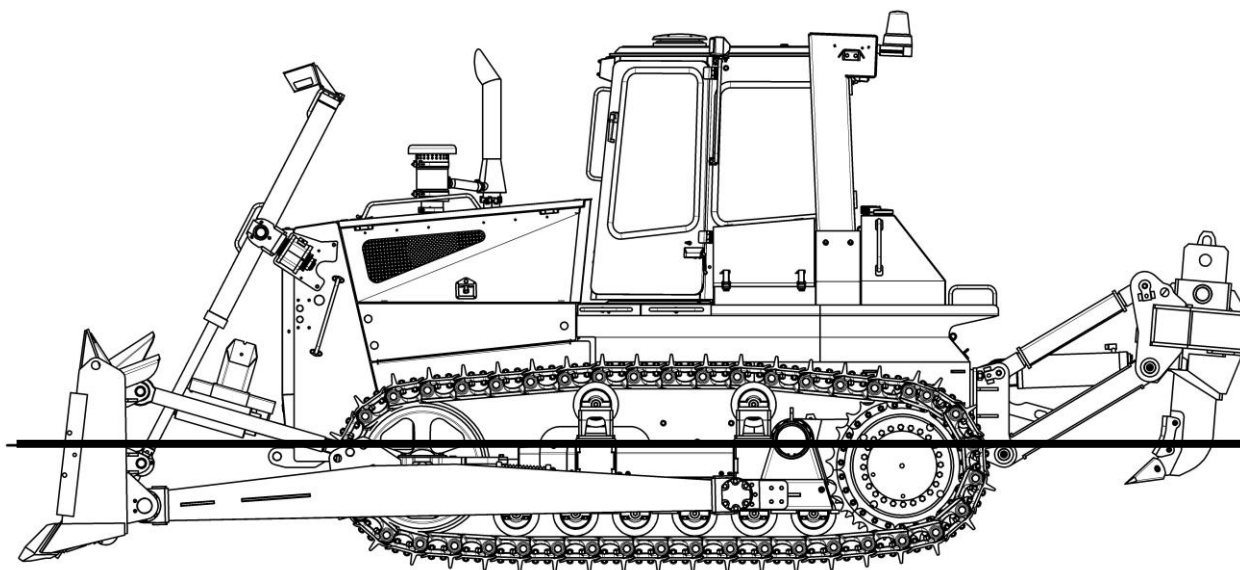


Рис.6.1 – Максимальный уровень брода

6.2 Меры безопасности при техническом обслуживании.

Техническое обслуживание машины проводить только после его остановки, при неработающем двигателе и выключенной «массе». Пользоваться только исправным инструментом.

Соблюдать осторожность при сливе ГСМ и охлаждающей жидкости. Низкотемпературные охлаждающие жидкости, применяемые в системе охлаждения двигателя, ядовиты, и попадание даже малого их количества в организм может вызвать тяжелое отравление.

Не использовать для промывки деталей этилированный бензин. При приготовлении электролита для аккумуляторных батарей следует вливать кислоту в дистиллированную воду малыми дозами, а не наоборот. Эту работу выполнять в специальной одежде, защитных очках и фартуке. Запрещается вливать воду в концентрированную серную кислоту.

В случае попадания кислоты на кожу необходимо осторожно снять кислоту ватой, промыть пораженное место в обильной струе воды, а затем 5% раствором кальцинированной соды.



ВНИМАНИЕ!

Запрещается подсоединять и отсоединять манометры при работающем двигателе, за исключением случаев с использованием ниппель-манометров.

6.3 Меры пожарной безопасности.

Трактор должен быть укомплектован исправным и заряженным углекислотным огнетушителем. Укомплектование производится эксплуатирующей организацией.

Своевременно устранять подтекание горючесмазочных материалов из систем и сборочных единиц машины.

Электропроводка и агрегаты системы электрооборудования трактора должны находиться в исправном состоянии.

При обнаружении возгорания немедленно остановить двигатель и гасить пламя огнетушителем, забрасывать песком, землей, накрывать брезентом и т. д.

Гасить воспламеняющиеся нефтепродукты водой **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**.

Пробки бочек с топливом и маслами следует открывать только специальными ключами, имеющими наконечники из цветного металла.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- разводить огонь и курить у мест заправки и стоянки машин;
- оставлять трактор после работы и после заправки около пункта заправки;
- открывать пробки бочек с топливом ударами металлических предметов;
- подогревать двигатель, топливный бак и топливопроводы открытым огнем;
- пользоваться открытым огнем при проверке уровня топлива и осмотре топливных баков.

7 УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К РАБОТЕ И ОБКАТКЕ ТРАКТОРА

7.1 Подготовка к работе.

При приемке трактора необходимо проверить наличие пломб, которые установлены:

- на дверях кабины - 2 пломбы;
- на шторах капота - 2 пломбы;
- на крышке аккумуляторного ящика - 1 пломба;
- на крышке инструментального ящика - 1 пломба;
- крышка заправки гидробака - 1 пломба;
- топливный бак - 1 пломба;
- задний щиток - 1 пломба.

После проверки эти пломбы можно снять и открыть кабину, два ключа от которой находятся в аккумуляторном отсеке. Снятие других пломб в гарантийный период эксплуатации не допускается.

Проверить комплектность поставки трактора по упаковочному листу, который уложен в полиэтиленовый пакет с документацией, находящийся в кабине.

Осмотром проверить целостность составных частей и деталей, а также состояние консервации деталей.

После приемки провести изложенные ниже работы по распаковыванию и расконсервации трактора.

Снять с кабины защитные щитки. Освободить от упаковки все сапуны. Удалить консервирующую смазку с узлов и деталей. Снять обертку с концов проводов.

Привести в рабочее состояние аккумуляторные батареи и подсоединить к ним провода.

При выполнении перечисленных ниже работ необходимо применять только те эксплуатационные материалы, которые указаны в подразделе 9.1 “Эксплуатационные материалы”.

Залить топливо в топливный бак. Проверить уровень масла во всех емкостях, при необходимости долить (см. подраздел 11.2 “Перечень ГСМ”). Проверить уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения и разогрева двигателя, при необходимости долить. При отсутствии охлаждающей жидкости в системе охлаждения и разогрева - залить жидкость в систему (см. подраздел 11.6 “Содержание операций технического обслуживания”).

При подготовке нового трактора к работе необходимо выполнить работы, предусмотренные техническим обслуживанием по подготовке трактора к эксплуатации (обкатке), а также снять ящик с одиночным комплектом ЗИП.

Ящик с одиночным комплектом ЗИП и прицепные устройства должны храниться в складских условиях.

7.1.1. Особенности заправки трактора.

Заправку трактора необходимо производить в соответствии п. 11.2 “Перечень ГСМ”.

7.1.1.1. Заправка бортовых редукторов.

Порядок заправки бортовых редукторов (в случае, если они не были заправлены на заводе):

Поворотом корпуса бортового редуктора со звездочкой установить сливную пробку в крайнее нижнее положение. При этом заправочная пробка – пробка уровня заправки должна находиться в горизонтальном положении ниже центра редуктора на 30 мм.

Произвести заправку маслом до уровня заправочного отверстия.

Заправку масла в бортовые редукторы производить при температуре масла плюс 20°C, постепенно в течение 15-20 мин до устойчивого установившегося уровня по контрольным пробкам.

7.1.1.2. Заправка систем двигателя.

Заправку систем двигателя производить в соответствии с Руководством по эксплуатации установленного на трактор двигателя.

После кратковременного запуска, при остановленном двигателе, проверить уровень охлаждающей жидкости, который должен быть на 15-20 мм выше торцов охлаждающих трубок радиатора (проверяется визуально).

Уровень масла в картере двигателя должен быть на уровне верхней отметки контрольной масломерной линейки.

7.1.1.3. Заправка гидросистемы трактора.

Заправку гидросистемы проводить в условиях, исключающих загрязнение рабочей жидкости.

Корпуса аксиально-поршневых гидронасосов и гидромоторов перед первым запуском двигателя должны быть заполнены маслом до выхода его наружу.

После первого кратковременного запуска двигателя и прокачки гидросистемы довести уровень масла в гидравлическом баке до верхней отметки уровнемера.

7.1.1.4. Заправка ходовой части.

Заправка натяжных колес, осей качания кареток и коромысла производится нагнетателем смазки, прикладываемым к каждому трактору. Уровень смазки проверяется по вытеканию смазки из каналов осей при вывернутых пробках.

Для заправки вывернуть из осей пробки, закрывающие смазочные каналы. Затем ввести наконечник нагнетателя смазки в ступенчатое отверстие оси до упора, наполнить полость маслом плавным движением рукоятки нагнетателя. Заправку производить до начала вытекания из отверстия оси чистой смазки. После заправки пробки установить на место. Оси, имеющие масленки, должны быть прошприцованы смазкой Литол-24 до выхода ее наружу.

7.1.1.5. Смазка шарнирных соединений.

Шарнирные соединения, имеющие масленки, должны быть прошприцованы смазкой Литол-24 до выхода ее наружу.

7.2 Установка снятых при отгрузке деталей.

При отправке с завода некоторые детали и узлы для удобства транспортировки и лучшей сохранности не устанавливаются на тракторе. Они уложены в ЗИП. Это касается приборов световой сигнализации и освещения, а также щеток стеклоочистителей.

Установка приборов освещения и сигнализации.

На кабине сверху и на капоте, установлены по две фары рабочего освещения. Фара своей осью вставляется в гнездо кронштейна и закрепляется гайкой с пружинной шайбой. Электрическое соединение выполняется одним проводом.

На машине устанавливаются два звуковых сигнала: один спереди перед радиатором на левой части силового портала и один сзади справа на крыше кабины.

Установка щеток стеклоочистителей.

На тракторе применены два электрических стеклоочистителя для переднего и заднего стекол кабины, а также два - для стекол дверей. На стеклоочистителях устанавливается щетка с параллелограмным механизмом. Перед установкой щетки необходимо включить стеклоочиститель, отметить направление движения и конечные положения его вала. Это нужно для правильной ориентации механизма привода щетки.

7.3 Эксплуатационная обкатка трактора.

Новый трактор необходимо обкатать для приработки трущихся деталей под воздействием постепенно увеличивающейся нагрузки. Обкатка проводится также после капитального ремонта трактора. Работа без обкатки приводит к повышенному износу деталей и значительно сокращает срок службы агрегатов.

Эксплуатационная обкатка проводится в течение 50 моточасов, при этом нагрузка двигателя не должна быть более 60% от номинальной мощности.

Порядок обкатки следующий:

- обкатка двигателя на холостом ходу - 15 мин;
- работа трактора с нагрузкой двигателя до 30% номинальной мощности (легкие транспортные работы) - 20 моточасов;
- работа трактора с нагрузкой двигателя до 60% номинальной мощности - 30 моточасов;

Изменение режима обкатки - за счет ограничения категории разрабатываемого грунта.

В процессе обкатки работа должна выполняться на различных скоростях переднего и заднего хода и сопровождаться крутыми и плавными поворотами.

Во время обкатки необходимо следить по приборам и на слух за работой двигателя, не допуская его дымления, а также наблюдать за техническим состоянием агрегатов трансмиссии, гидросистемы и ходовой части.

При обнаружении повышенного шума и стука, подтекания масла и топлива необходимо прекратить работу, выявить причину и устранить ее.

После проведения обкатки необходимо проверить внешнее состояние, провести техническое обслуживание двигателя после обкатки по перечню работ в соответствии с Руководством по эксплуатации двигателя.

8 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Надежность работы гидросистемы трактора зависит от соответствия марки и чистоты масла используемого в качестве рабочей жидкости. В гидробаке тонкость фильтрации рабочей жидкости 10 мкм обеспечивается сменным фильтроэлементом в баке и на tandemном насосе ГСТ. Изготовитель рекомендует не нагружать двигатель на полную мощность первые 50 моточасов работы нового трактора.

Нормальная работа систем трактора определяется показаниями штатных приборов и сигнализаторов:

- указатель температуры жидкости в системе охлаждения двигателя должен показывать температуру охлаждающей жидкости после прогрева двигателя 75 - 105°С;

- температура масла в гидравлическом баке не должна превышать 80 °С (стоит датчик-сигнализатор);

- указатель давления масла в системе смазки двигателя должен показывать, МПа:

— при минимальной частоте вращения

коленчатого вала двигателя не менее 0,1 (1 кгс/см²);

— при максимальной частоте вращения

коленчатого вала двигателя.....0,4...0,7 (4...7 кгс/см²);

Не рекомендуется работа двигателя на малой частоте вращения без нагрузки при температуре охлаждающей жидкости ниже 70°С более 30 мин, а на машинах с двигателем ЯМЗ238БЛ1

запрещена.



ВНИМАНИЕ!

Включение светодиодов на переднем щитке контрольных ламп и приборов свидетельствует о ненормальном режиме работы трактора, что требует немедленного принятия мер и устранения неисправности.

Управляйте трактором плавно, избегайте ударов движителя о грунт всей массой трактора при переезде препятствий в виде бревен, крупных камней т.д.

Не прилагайте значительных усилий к органам управления трактором и особенно к джойстикам управления движением и управления бульдозерным оборудованием во избежание их поломки.

Не допускайте резкого разгона и торможения трактора, а также резкого изменения направления движения. Не допускайте резкой работы навесным оборудованием, в особенности отвалом.

9 ПОДГОТОВКА ТРАКТОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

9.1 Эксплуатационные материалы.

9.1.1. Для топливной системы в зависимости от температуры окружающего воздуха, применяют дизельное топливо (летнее, зимнее и арктическое).

При температуре окружающего воздуха выше 0°C применяют топливо марки "Л-0,2-40"; от минус 20°C и выше - марки "З-0,2 минус 35"; от минус 40°C и выше - марки "З-0,2 минус 45" ГОСТ 305-82.

Для предотвращения попадания в топливо механических примесей и воды необходимо:

- заправочную горловину топливного бака, а также горловину емкости с топливом, очистить;
- заправку проводить стационарным топливозаправщиком;
- рекомендуется применять топливо с содержанием серы не более 0,2 %. При использовании топлива с содержанием серы более 0,5 % необходимо уменьшить срок работы масла в системе смазки двигателя вдвое (заменить масло в ДВС через 125 м.час).
- следует применять топливо, только отфильтрованное и отстоянное не менее 48 часов в резервуарах с поплавковыми топливозаборниками и грязеспускными пробками.
- топливо из бочек выкачивать, не опуская шланг ниже 75 мм до дна бочки.
- не допускается полное израсходование топлива в баке трактора во избежание подсоса воздуха в топливную систему.

9.1.2. В системе охлаждения применяется низкотемпературная жидкость "Тосол-А40М" ТУ 6-57-48-91 (двигатель ЯМЗ-238М2-4) с температурой замерзания - 40°C .

Понижение уровня в системе охлаждения происходит за счет испарения из антифриза воды, поэтому восстанавливать уровень жидкости необходимо доливкой дистиллированной воды, кроме случаев утечки антифриза. Рекомендуется при сезонном обслуживании проверить плотность охлаждающей жидкости, которая (при температуре 20°C) должна быть: для "ТОСОЛ-А40М" - $1,078-1,085\text{ г/см}^3$.

При сливе охлаждающей жидкости, в случае ремонта узлов системы, его допускается использовать повторно до выработки установленного срока службы (3 года).

9.1.3. Для смазывания узлов и агрегатов трактора следует применять смазочные материалы, указанные в подразделе 11.2 "Перечень ГСМ" настоящего Руководства. Смазывание мест, оборудованных масленками, выполнять рычажно-плунжерным шприцем Ш1-3911010-А ТУ 37.004.424-87.

При заправке агрегатов ГСМ необходимо применять меры для предотвращения их загрязнения.

9.1.4 Рабочая жидкость, заливаемая в гидросистему, должна быть чистой с тонкостью фильтрации 10 мкм. Использовать при этом насосно-фильтровальную установку с электрическим или ручным приводом. Новое масло в бочке, особенно у дна, не является достаточно чистым для прямой заправки в гидробаки.



ВНИМАНИЕ!

Несоблюдение требований к марке масла, фильтрации или содержанию в нем воды вызывает повышенный износ пар трения и приводит к быстрому выходу из строя гидросистемы. При этом трактор с гарантии снимается.

До заправки гидросистемы и бортовых редукторов производить только той маркой масла, которой они были заправлены. Марки масел, которыми были заправлены двигатель, гидравлические баки гидропривода трансмиссии и гидросистемы рабочего оборудования, бортовые редукторы на заводе-изготовителе трактора, указаны в формуляре трактора.

При каждой новой заправке гидравлического бака, после предварительного заполнения, включить несколько раз все составные части гидравлической системы и гидростатической трансмиссии для заполнения их рабочей жидкостью, а затем долить бак до уровня верхнего глазка. Не допустима работа гидравлических систем с критическим уровнем масла ниже отметки минимума. В этом случае ухудшается температурный режим

работы системы, создаются предпосылки для вспенивания и старения рабочей жидкости.

Применяемое в гидросистеме масло является не только рабочей жидкостью, но одновременно смазывает и охлаждает детали системы, работающие при высоких скоростях и нагрузках.

Проверку уровня масла и охлаждающей жидкости необходимо выполнять на ровной горизонтальной площадке через 10 мин после остановки трактора и двигателя.

Отработанные масла необходимо сливать из систем и сборочных единиц сразу же после окончания работы трактора и двигателя, пока они не остыли.

9.2 Пуск двигателя.

Перед пуском двигателя необходимо убедиться в том, что кнопка безопасности нажата, а рукоятка фиксированной подачи топлива установлена в положении, обеспечивающем минимальную частоту вращения коленчатого вала двигателя. При отрицательной температуре окружающего воздуха двигатель должен быть разогрет предпусковым подогревателем. Порядок пользования предпусковым подогревателем изложен в разделе "Система охлаждения и разогрева".

После длительной стоянки трактора, перед пуском, следует заполнить топливную систему топливом при помощи ручного топливоподкачивающего насоса в течении 2-3 мин.

Пуск двигателя проводится в следующей последовательности:

- вставить ключ в выключатель стартера и включить "массу", нажав кнопку дистанционного выключателя. При этом на табло панели приборов загорается лампа минимального давления в системе смазки двигателя;
- рычаг подачи топлива установить в положение, соответствующее минимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя; при пуске двигателя зимой рычаг управления регулятором частоты вращения рекомендуется установить в среднее положение
- подать звуковой сигнал и включить стартер поворотом ключа в первое положение. После пуска двигателя ключ вернуть в исходное положение.

Продолжительность работы стартера должна составлять не более 10 секунд при положительной температуре воздуха и не более 20 секунд при отрицательной.

При неудачной попытке пуск повторить через 1-2 мин. Если после трех попыток двигатель не пускается, необходимо выяснить причину и устранить неисправность.

После пуска прогреть двигатель на холостом ходу до температуры охлаждающей жидкости 50°С, сначала на минимальной с постепенным переходом на среднюю частоту вращения коленчатого вала. При этом должен погаснуть индикатор минимального давления в системе смазки двигателя и индикатор давления сливного фильтра гидросистемы.

9.3 Трогание с места и движение.

После пуска двигателя необходимо убедиться в исправности гидросистемы, световой сигнализации. Рабочие органы устанавливаются в транспортное положение. Двигатель должен быть прогрет до температуры охлаждающей жидкости 50 °С. Для трогания с места следует установить необходимые обороты двигателя, выбрать направление движения и передачу джойстиком управления ГСТ, подать звуковой сигнал, и, перемещая джойстик ГСТ, начать движение.

При отрицательных температурах окружающего воздуха, когда гидравлическое масло приобретает вязкость близкую к 2000·10⁻⁶ м²/с, возникает вероятность разрыва напорных гидролиний высокого давления, а также выхода из строя клапанной гидроаппаратуры и качающих аксиально-плунжерных групп насоса и гидромотора. Во избежание этого при температуре окружающего воздуха ниже минус 10°С перед началом движения необходимо прогреть масло в гидроприводе трансмиссии принудительной циркуляцией без нагрузки. Для этого необходимо перед началом движения после прогрева двигателя на минимальных оборотах дать возможность поработать двигателю с частотой вращения около 1500 об/мин при "нулевой" подаче масла насосами гидропривода в течение 10 минут и более при более низких температурах окружающего воздуха. Нагрев масла происходит за счет его подачи в гидропривод насосами подпитки и дальнейшей циркуляции в системе.



ВНИМАНИЕ!

Так как масло при нейтральном положении джойстика управления 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 её 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.



ВНИМАНИЕ!

Запрещается заглобление рыхлителя с разгону (на скорости).



ВНИМАНИЕ!

Управляя трактором, необходимо помнить, что движение на крутом спуске должно быть плавным, с большим радиусом поворота.

Движение на уклонах.

В целях предупреждения аварийных ситуаций оператору при движении на уклонах следует помнить, что маневренность машины снижается и необходимо выполнять следующие требования:

а) не допускается снижение частоты вращения коленчатого вала двигателя ниже 1400 об/мин, так как это может привести к потере мощности дизеля;

б) движение на крутых спусках необходимо осуществлять при повышенной частоте вращения коленчатого вала двигателя, установленной рукояткой фиксированной подачи топлива. Выбранная передача ГСТ должна обеспечивать тягово-динамические характеристики, необходимые машине в данных условиях движения;

в) при движении на уклонах разворот трактора на месте запрещается;

г) при необходимости кратковременной остановки трактора на уклоне, плавно снижать скорость трактора до полной остановки, установить джойстик в положении нейтраль, нажать кнопку безопасности.

При продолжительной стоянке трактора необходимо его затормозить, опустить рабочее оборудование на грунт и только после этого заглушить двигатель.



ВНИМАНИЕ!

Управляя трактором, необходимо помнить, что движение на крутом спуске должно быть плавным, с большим радиусом поворота.

9.4 Остановка.

Для остановки трактора необходимо:

- установить джойстик управления ГСТ в нейтральное положение;
- нажать кнопку безопасности и опустить бульдозерный отвал на грунт.

Перед остановкой двигателя он должен работать без нагрузки при средней, затем минимальной частоте вращения коленчатого вала в течении 1-2 мин.

Перед остановкой, двигатель должен в течение 1-2 минут работать без нагрузки при средней частоте вращения коленчатого вала. Для остановки уменьшить

частоту вращения коленчатого вала до минимальной, после чего

повернуть скобу регулятора в положение выключенной подачи (нажать кнопку «Останов ДВС»)

Для остановки двигателя следует установить минимальную фиксированную подачу топлива ручкой управления, а затем выжать педаль деселератора.



ВНИМАНИЕ!

Категорически запрещается покидать кабину трактора, не установив джойстик управления ГСТ в нейтральное положение и не нажав кнопку безопасности.

10 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРАКТОРА ПО НАЗНАЧЕНИЮ

10.1 Порядок работы с бульдозерным оборудованием.

Перед использованием рабочего оборудования трактора следует прогреть масло гидросистемы. Для этого необходимо 5-8 раз поднять и опустить рабочее оборудование в имитационном режиме, после чего допускается его использование под нагрузкой.

Трактор с бульдозерным оборудованием выполняет традиционные работы бульдозера:

- разработка и перемещение грунта;
- планировочные работы.

Для получения на уклонах наибольшей производительности разработку грунта рекомендуется вести сверху вниз. Уклон разрабатываемых слоев должен быть до 20°. Это позволяет увеличить объем грунта перед отвалом и скорость его перемещения.

Следует помнить, что на данном агрегате применена сервогидравлическая система управления рабочим оборудованием и поворотом. Такая система значительно упрощает регулировку заглубления, перекоса отвала, радиуса и скорости поворота. Данная система управления позволяет производить:

- бульдозерные работы при движении трактора по криволинейной траектории;
- выполнять отдельные виды работ по безоткатной технологии.



ВНИМАНИЕ!

Не допускается длительная (свыше 3 минут) работа трактора на «стоп-режиме», т.е. когда при нагрузке обе гусеницы неподвижны и вся мощность уходит через предохранительные клапана тандемного насоса, так как это приводит к значительному нагреву масла в гидросистеме ГСТ и резкому снижению ресурса агрегатов трансмиссии и гидравлического масла.

10.2 Порядок работы с рыхлительным оборудованием.

Рыхлительные работы выполняются только при прямолинейном движении. Для разработки грунта при рыхлении применять пониженную передачу.

Во избежание поломок рыхлительного оборудования не допускается производить поворот при рыхлительных работах.

Иногда (в зависимости от прочности разрабатываемого грунта) целесообразно рыхлить при максимальном вылете стойки зуба.

На плотных, слоистых грунтах лучше рыхлить постепенно, слоями. Первый проход на половину глубины позволяет разрыхлять грунт, поэтому второй проход можно сделать на полную глубину при затрате меньших усилий. Глубина рыхления должна быть такой, чтобы не происходило увеличения проскальзывания гусеницы (буксования), снижения скорости движения и падения производительности рыхления.

Рыхлительные работы рекомендуется проводить сверху вниз там, где это возможно.

Там, где после рыхления производится удаление грунта, рекомендуется производить рыхление на одинаковой глубине, устраняя твердые скальные включения, которые могут выталкивать бульдозерный отвал из грунта.

После рыхления не следует удалять весь разрыхленный грунт, если требуется дополнительно более глубокое рыхление. Всегда необходимо оставлять 10-15 см разрыхленного грунта над неразрыхленным, чтобы использовать его для амортизации и обеспечения наибольшего тягового усилия. Трение грунта по грунту значительно выше, чем между грунтом и башмаками гусениц трактора.

При рыхлении очень твердых скальных, мерзлых грунтов рекомендуется применять трактор-толкач того же тягового класса, что и класс трактора.

Следует помнить, что на данном агрегате применена сервогидравлическая система управления рыхлителем. Такая система значительно упрощает регулирование глубины рыхления и значительно повышает его производительность.

10.3 Указания по использованию комплекта ЗИП.

При эксплуатации трактора используется одиночный комплект ЗИП, поставляемый с каждой машиной. Полный перечень комплекта ЗИП, прилагаемого к трактору, приведен в ведомости ЗИП. Запасные части комплекта ЗИП используются при техническом обслуживании и текущем ремонте трактора.

Кольца, манжеты, рукава и т.п. использовать в случаях повреждения в процессе работы или при текущем ремонте.

Инструмент и принадлежности трактора предназначены для выполнения работ, связанных с техническим обслуживанием и устранением неисправностей.

10.4 Передвижение трактора с нагрузкой и без.

Движение трактора с максимальной скоростью разрешено только без нагрузки, с поднятым рабочим оборудованием и по ровной твердой поверхности. Повороты с малым радиусом и развороты на месте на максимальной скорости запрещены.

Из-за различных условий сцепления правой и левой гусеницы, из-за возможной разной степени их натяжения или растяжения во время эксплуатации, а также из-за неравномерной степени приложения нагрузки к рабочим органам, допускается незначительный увод трактора от прямолинейной траектории движения. Допустимый угол отклонения составляет 2 градуса, что приравнивается к 4 метрам увода в сторону на участке в 100 метров. Оператору необходимо вручную компенсировать данный увод.

При работе с максимальной нагрузкой не допускаются частые повороты с малым радиусом и развороты на месте, так как это может привести к перегреву гидросистемы трактора. При выходе трактора на стоп-режим (одна или обе гусеницы стоят на месте, слышна работа предохранительных гидравлических клапанов в насосах), рекомендуется немедленно понизить нагрузку во избежание чрезмерного нагрева масла в гидросистеме.

11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1 Виды и периодичность технического обслуживания.

Для поддержания трактора в состоянии технической готовности к работе, предупреждения неисправностей и преждевременного износа деталей, установлены приведенные ниже виды и периодичность плановых технических обслуживаний.

Ежесменное техническое обслуживание (ЕТО) - каждую смену или через каждые 8 - 10 моточасов.

Техническое обслуживание после обкатки трактора (ТО-50) – после первых 50-ти часов

Первое техническое обслуживание (ТО-1) – через каждые 250 моточасов.

Второе техническое обслуживание (ТО-2) - через каждые 500 моточасов.

Сезонное техническое обслуживание (СТО) - при переходе к весенне-летнему и осенне-зимнему сезонам эксплуатации, когда устанавливается температура окружающего воздуха, соответственно не ниже или не выше 5°С.

Техническое обслуживание в особых условиях эксплуатации - см. подраздел 11.5.

Допускаются отклонения фактической периодичности от установленной для ТО-1 и ТО-2 на 10%.

В случае эксплуатации машины в тяжелых условиях, таких как:

- рыхление и последующее бульдозирование взорванных скальных пород и мерзлых грунтов;
- бульдозирование грунтов III - IV категории;
- корчевание пней диаметром 200-400 мм;
- удаление валунов и камней при значительных динамических нагрузках, необходимо снижение фактической периодичности от установленной для ТО-1 и ТО-2 на 20%.

Виды, периодичность и перечень работ технического обслуживания двигателей и бортовых редукторов изложены в Руководствах по эксплуатации этих узлов.



ВНИМАНИЕ!

Эксплуатация трактора без проведения работ очередного технического обслуживания не допускается. В случае выявления этого факта, трактор снимается с гарантии завода-изготовителя.

К техническому обслуживанию допускается персонал, прошедший специальную подготовку по техническому обслуживанию и ремонту тракторов, двигателей, гидравлических систем и аккумуляторных батарей, изучивший данное руководство по эксплуатации, а так же Инструкцию по эксплуатации двигателя.

Данные о наработке трактора и проведенных мероприятиях по техническому обслуживанию должны быть занесены ответственным лицом в соответствующие разделы формуляра трактора. Отсутствие записей в формуляре может рассматриваться изготовителем трактора как причина снятия трактора с гарантии.

Техническое обслуживание по окончании эксплуатационной обкатки, номерные технические обслуживания (ТО-1 и ТО-2), сезонные технические обслуживания следует проводить на станциях сервисного обслуживания, в стационарных мастерских или пунктах технического обслуживания (закрытых помещениях), которые должны иметь моечные машины, агрегаты по заправке моторными, гидравлическими и трансмиссионными маслами, топливом, консистентными смазками, стенды для регулировки и проверки составных частей трактора (гидросистем, топливного насоса, форсунок, регулятора давления и др.), наборы инструмента (динамометрических ключей и др.) и приспособлений.

Первое и второе технические обслуживания допускается проводить на месте работы трактора с использованием передвижных агрегатов технического обслуживания. Проводить ТО-1 и ТО-2 могут только сертифицированные специалисты. Ежесменное техническое обслуживание выполняются силами эксплуатирующей организации.

Техническое обслуживание, ремонт, консервацию и расконсервацию трактора необходимо выполнять на специально оборудованных площадках, не допуская просачивания в почву, а также попадания в водоемы (реки, озера и др.), топлива, масел, промывочных жидкостей, консервационных материалов и электролита.

11.2 Перечень ГСМ рекомендованные заводом-изготовителем .

Сведения о смазочных материалах, заправляемые в двигатели и бортовые редукторы на заводе изготовителе, периодичности смены (пополнения) смазочных материалов и точках их заправки приведены в Руководствах по эксплуатации этих узлов.

Таблица 3

Наименование составной части	Горюче - смазочные материалы			
	Обозначение для сезона эксплуатации	Периодичность смены (пополнения)	Поз. и кол-во точек заправки по приложению В	Объем л
Топливный бак	Дизельное топливо ГОСТ 305-82 при температуре окружающего воздуха: а) выше 0 ⁰ С: Л-0,2-40; Л-0,5-40; Л-0,2-62; Л-0,5-62 б) выше минус 20 ⁰ С: З-0,2 минус 35; З-0,5 минус 35 в) выше минус 40 ⁰ С: З-0,2 минус 45; З-0,5 минус 45	Ежесменно доливать, замена при СТО	поз. 1 1 шт.	320
Система охлаждения и разогрева двигателей: - ЯМЗ-238М2-4 - ЯМЗ-236М2-4	Всесезонно: Охлаждающая жидкость при температуре окружающего воздуха выше минус 40 ⁰ С: - ТОСОЛ-А40М ТУ 6-57-48-91	Ежесменно проверять уровень охлаждающей жидкости и при необходимости долить до уровня 15...25 мм выше торцов охлаждающих трубок радиаторов. Замена жидкости через 2 года.	поз. 2 1 шт.	50
Система смазки двигателей: - ЯМЗ-238М2-4	Летом: - М-10-Г2 (к) ГОСТ 8581-78 (при температуре выше плюс 5 ⁰ С) Зимой: - М-8-Г2 (к) ГОСТ 8581-78 (при температуре от минус 20 ⁰ С до плюс 5 ⁰ С) Всесезонно: - SAE 10W40 API-CG-4\CH-4 (при температуре выше минус 20 ⁰ С) - SAE 5W40 API-CG-4\CH-4 (при температуре выше минус 35 ⁰ С) - SAE 0W40 API-CG-4\CH-4 (при температуре выше минус 40 ⁰ С) - М-6з/10В ГОСТ 10541-78 (при температуре выше минус 20 ⁰ С)	Ежесменно проверять уровень и при необходимости долить. Замена каждые 250 часов	поз. 3 1шт.	30

Продолжение Таблицы 3

Наименование составной части	Горюче - смазочные материалы			
	Обозначение для сезона эксплуатации	Периодичность смены (пополнения)	Поз. и кол-во точек заправки по приложению В	Объем л
Бак гидросистемы	Лукойл – Гейзер ЛТ 32 Стандарт - HVLP ISO VG 32 (при температуре выше минус 25 ⁰ С) Лукойл – Гейзер ЛТ 22 Стандарт - HVLP ISO VG 22 (при температуре выше минус 35 ⁰ С) Лукойл – Гейзер ЛТ 15 Стандарт – HVLP ISO VG 15 (при температуре выше минус 45 ⁰ С)	Ежесменно проверять уровень масла, при необходимости долить. Первая замена масла через 1000 моточасов. Последующие замены масла производить через каждые <u>1000 моточасов</u> . При эксплуатации в тяжелых условиях либо на отечественном масле – через каждые 1000 часов, но не реже чем раз в 2 года. - слить отстой	поз. 4 1 шт.	150
Кондиционер (опция)	Дозаправка хладагентом фреон R134A при необходимости	Осмотр специалистом раз в год либо раз в 2000 часов	поз. 5 1 шт.	0,7
Бортовые редукторы	Всесезонно: - SAE 80W90 API GL-5 (любой сертифицированный производитель) Остальные масла в таблице 6	Через 250 моточасов проверять уровень, при необходимости долить. Первая замена масла через 50 моточасов. Последующие замены масла производить через каждые 1000 моточасов, но не реже одного раза в год	поз. 6 2 шт.	2x7 л
Натяжные колеса	Всесезонно: - ТСп-10 ГОСТ 23652-79 - SAE 80W90 API GL-5 (любой сертифицированный производитель)	Через первые 50 и каждые 250 моточасов проверять уровень и нагрев, при необходимости долить. Замена через 1000 моточасов	поз. 7 2 шт.	2x0,35
Оси прокаток кареток и коромысел телег	Всесезонно: -“Литол-24” ГОСТ 21150-87	Через первые 50 и каждые 250 моточасов проверять наличие смазки, при необходимости смазывать. Замена через 1000 моточасов	поз. 8 24 шт.	

Наименование составной части	Горюче - смазочные материалы			
	Обозначение для сезона эксплуатации	Периодичность смены (пополнения)	Поз. и кол-во точек заправки по приложению В	Объем л
Механизм натяжения гусениц	Всесезонно: -“Литол-24” ГОСТ 21150-87	Шприцевать по потребности	поз. 9 2шт.	2x5,3 кг
Шарниры гидроцилиндров, пальцев рабочего оборудования	Всесезонно: -“Литол-24” ГОСТ 21150-87	Через 250 моточасов шприцевать	поз. 10 13 шт. отвал 10 шт. рыхлитель	

Примечание: Запрещается смешивание различных марок ГСМ при дозаправке систем трактора. При необходимости дозаправки систем допускается использовать только первоначально залитые марки ГСМ. При использовании других марок ГСМ необходимо согласование с заводом-производителем.

11.3 Перечень эквивалентных горюче-смазочных материалов.

Таблица 4

Применяемые заводом изготовителем	Отечественные аналоги	Зарубежные аналоги
Масло гидравлическое		
Лукойл – Гейзер ЛТ 32 Лукойл – Гейзер ЛТ 22	Газпромнефть гидравлик HVLP 32 Газпромнефть гидравлик HVLP 22 ТНК Гидравлик HVLP 32 ТНК Гидравлик HVLP 22	SHELL Tellus T 32 MOBIL DTE 13M CASTROL Hyspin AWH-M 32
Масло трансмиссионное		
Teboil Hypoid SAE HD-80w90 GL-5	ТЭп-15К ГОСТ 23652-79	"Shell Spirax EP 90" "Shell Dentax 90" "Mobilube GX-90" "Shell Spirax HD 90" "Mobil GX-90"
Масло моторное		
М-10-Г2(к) ГОСТ 8581-78 М-8-Г2(к) ГОСТ 8581-78 М-6з/10В ГОСТ 10541-78	М-10Г2(и), М-8Г2(и) ТУ 0253-077-00148636-96 изм.1,2 М-6з/12-Г ТУ 0253-011-00151742-95	"Shell Rotella TX30"(SAE 30) "Mobiloil Super" (SAE 30) "Mobil Delvac 1200" "Shell Rotella Oil"(SAE 20w20) "Mobil Delvac Oil 1120"
Пластичные смазки		
Литол-24 ГОСТ21150-75	ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74	"Mobiluxe - 2" "Mobiluxe - 3" "Shell Alvania R2" "Shell Barbatia 4" "Mobil Graphited 3"
Смазка графитная УСсА ГОСТ 3333-80	ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74	"Mobilgrease AA-2" "Shell Unedo -3"
Смазка 158 ТУ 38.101320-77	ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74	"Shell RetinaxC"
Охлаждающая жидкость		
ТОСОЛ-А40М, ТУ 6-57-48-91	ОЖ-40 "Лена", ТУ 113-07-02-88	SAE 78R3 (AGIP)

Примечание. Расширенный перечень ГСМ для двигателей, редукторов и гидрооборудования приведен в прилагаемых Руководствах по эксплуатации этих узлов.

11.3.1 Перечень эквивалентных смазочных материалов для системы ГСТ.

Рабочие жидкости для гидростатических систем должны выбираться очень тщательно, с учетом базовых требований, в самом начале создания системы, чтобы обеспечить безотказную и экономически целесообразную эксплуатацию. Обычно трудно в полной мере выполнить все требования (например, по причине стоимости), поэтому пользователь должен принимать взвешенные решения. Однако, крайне важно помнить, что стоимость всех смазочных материалов и масел за весь цикл работы трактора составляет менее 2% стоимости содержания этого трактора, при этом, экономя на них, вы можете потерять значительно больше средств из-за поломок, связанных с работой на некачественном масле.

Динамические качества

Вязкость и зависимость вязкости от температуры (характеристика VT) имеют первостепенное значение, однако следует также учитывать зависимость вязкости от давления, плотность и предел текучести (температура застывания). Повышенная вязкость, то есть густое масло, ухудшает гидравлико-механический КПД. Но утечки при этом минимальны. При низком давлении не заполняются зазоры в подшипниках, что усиливает износ. Во всасывающем трубопроводе возникают разрывы потока, что приводит к кавитационным повреждениям (разрушение внешним давлением). Слишком низкая вязкость способствует большим утечкам и повышенному износу. Зависимость вязкости минеральных масел от температуры характеризуется выраженным снижением вязкости при возрастающей температуре. Зависимость вязкости от температуры выражается индексом вязкости (индекс VI). Вязкость всегда измеряется при нормальном (атмосферном) давлении. Зависимость вязкости от давления приводит к повышению вязкости в области высокого давления (при 400 бар — удвоение). Допустимая вязкость зависит от продукта.

Учитывайте предельные значения, приведенные в соответствующем каталоге.

Максимально допустимая вязкость при кратковременных периодах запуска без нагрузки:

впуск $\leq 1600 \text{ мм}^2/\text{с}$, при минимально допустимой температуре $t_{\text{мин}} = -40 \text{ }^\circ\text{C}$

впуск $\leq 1000 \text{ мм}^2/\text{с}$, при минимально допустимой температуре $t_{\text{мин}} = -25 \text{ }^\circ\text{C}$

Диапазон вязкости для применения при продолжительности включения 100 %:

в работа = 16 — 100 $\text{мм}^2/\text{с}$

Диапазон вязкости для оптимального КПД:

вооптим. = 16 — 36 $\text{мм}^2/\text{с}$

Минимально допустимая вязкость (кратковременно):

$v_{\text{мин}} \geq 5 \text{ мм}^2/\text{с}$, при максимально допустимой температуре масла $t_{\text{макс.}} = +115 \text{ }^\circ\text{C}$

$v_{\text{мин}} \geq 10 \text{ мм}^2/\text{с}$, при максимально допустимой температуре масла $t_{\text{макс.}} = +90 \text{ }^\circ\text{C}$

Показатель класса вязкости соответствует средней вязкости в $\text{мм}^2/\text{с}$ при $40 \text{ }^\circ\text{C}$ (VG: коэффициент вязкости).

VG 15: для очень холодных условий и при крайне длинных трубопроводах (рекомендуется заливать при работе на севере), отсутствие плюсовой температуры.

VG 22: всесезонное при условиях холодной зимы (температура воздуха $> -35 \text{ }^\circ\text{C}$) и нежаркого лета (температура воздуха $< +15 \text{ }^\circ\text{C}$)

VG 32: всесезонное при условиях средних температур зимой (температура воздуха $> -25 \text{ }^\circ\text{C}$) и летом (температура воздуха $< +30 \text{ }^\circ\text{C}$)

VG 46: всесезонное при условиях теплой зимы (температура воздуха $> -10 \text{ }^\circ\text{C}$) и жаркого лета (температура воздуха $< +40 \text{ }^\circ\text{C}$)

VG 68: для тропических условий или для жарких помещений.

Гидравлические масла с повышенным индексом вязкости ($VI > 140$), так называемые масла HVLP, а также многоцелевые моторные масла хорошо подходят для сложных температурных условий (для мобильных систем). Для трансмиссии трактора TM10 ГСТ мы рекомендуем заливать именно такие масла, и при выборе руководствоваться наибольшим индексом вязкости.

При низких температурах следует учитывать предел текучести.

Вязкость при пуске (в зависимости от температуры окружающей среды) и оптимальная вязкость при рабочей температуре (учитывайте диапазон нагрузок) имеют решающее значение при выборе класса вязкости.

В таблице 5 приведен список масел, рекомендованных фирмой Bosch-Rexroth для аксиальных гидроагрегатов, производящихся данной фирмой:

Таблица 5 – допустимые к использованию масла в трансмиссии ГСТ

ISO- Viskositäts- klasse	VG 22	VG 32		VG 46		VG 68		VG 100
	Hersteller ↓ HLP	HVLP	HLP	HVLP	HLP	HVLP	HLP	HLP
ADDINOL	Hydraulic Oil HLP 22	Hydraulic Oil HLP 32	Hydraulic Oil HLP 32	Hydraulic Oil HLP 46	Hydraulic Oil HLP 46	Hydraulic Oil HLP 68	Hydraulic Oil HLP 68	Hydraulic Oil HLP 100
APAR Industries Ltd.		Power Ultimo 32	Power Hydro HLP 32	Power Ultimo 46	Power Hydro HLP 46	Power Ultimo 68	Power Hydro HLP 68	
ARAL	Aral Vitam GF 22		Aral Vitam GF 32		Aral Vitam GF 46		Aral Vitam GF 68	Aral Vitam GF 100
AVIA	Avia Fluid RSL 22	Avia Fluid HVI 32	Avia Fluid RSL 32	Avia Fluid HVI 46	Avia Fluid RSL 46 Avia Fluid ZAD 46	Avia Fluid HVI 68	Avia Fluid RSL 68	Avia Fluid RSL 100
BELGIN MADENI YAGLAR			HIDROTEX BS32		HIDROTEX BS46		HIDROTEX BS68	HIDROTEX BS100
Best Lubricant Blending LTD			Hercules (LISHI) Zona Hydraulic Oil VG 32		Hercules (LISHI) Zona Hydraulic Oil VG 46		Hercules (LISHI) Zona Hydraulic Oil VG 68	Hercules (LISHI) Zona Hydraulic Oil VG 100
BP	Energol HLP-HM 22 Bartran 22	Bartran HV 32	Energol HLP-HM 32 Bartran 32 Autran MBX	Bartran HV 46	Energol HLP-HM 46 Bartran 46	Bartran HV 68	Energol HLP-HM 68 Bartran 68	Energol HLP-HM 100 Bartran 100
Brugarolas	Fluid Drive HM-22	Beslux Divol HV 32	Fluid Drive HM-32	Beslux Divol HV 46	Fluid Drive HM-46	Beslux Divol HV 68	Fluid Drive HM-68	Fluid Drive HM-100
Bucher & CIE Motorex AG	COREX HLP 22	COREX EP VI 360	COREX HLP 32	COREX EP VI 510 COREX HV 515 Alpine Granat HV 515	COREX HLP 46	COREX EP VI 610	COREX HLP 68	COREX HLP 100
CALTEX	Rando HD 22	Rando HDZ 32	Rando HD 32	Rando HDZ 46	Rando HD 46	Rando HDZ 68	Rando HD 68	Rando HD 100

Таблица 5, продолжение

ISO Viscosity Class	VG 22	VG 32		VG 46		VG 68		VG 100
Manufacturer ↓	HLP	HVLP	HLP	HVLP	HLP	HVLP	HLP	HLP
CASTROL	HYSPIN AWS 22 HYSPIN ZZ 22 Tribol 943 AW-22 Tribol Foodproof 1840/22	HYSPIN AWH-M 32 HYSPIN HVI 32	HYSPIN AWS 32 Paradene 32 AW TQ-D HYSPIN ZZ 32 Tribol 943 AW-32 Tribol Foodproof 1840/32	HYSPIN AWH-M 46 HYSPIN HVI 46	HYSPIN AWS 46 Paradene 46 AW HYSPIN ZZ 46 Tribol 943 AW-46 Tribol Foodproof 1840/46	HYSPIN AWH-M 68 HYSPIN HVI 68	HYSPIN AWS 68 Paradene 68 AW HYSPIN ZZ 68 Tribol 943 AW-68 Tribol Foodproof 1840/68	HYSPIN AWS 100 HYSPIN ZZ 100 Tribol 943 AW-100
CEPSA LUBRICANTES, S.A.		CEPSA HIDROSTAR HVLP 32	CEPSA Hydraulico HM 32	CEPSA HIDROSTAR HVLP 46	CEPSA Hydraulico HM 46	CEPSA HIDROSTAR HVLP 68	CEPSA Hydraulico HM 68	
CHEVRON	Hydraulic Oil AW 22 Chevron Rando HD ISO 22	Mechanism LPS 32	Hydraulic Oil AW 32 Chevron Rykon Oil AW ISO 32 Chevron Rando HD ISO 32	Mechanism LPS 46	Hydraulic Oil AW 46 Chevron Rykon Oil AW ISO 46 Chevron Rando HD ISO 46	Mechanism LPS 68	Hydraulic Oil AW 68 Chevron Rykon Oil AW ISO 68 Chevron Rando HD ISO 68	Hydraulic Oil AW 100 Chevron Rando HD ISO 100
COFRAN	Cofraline extra 22 S	Hydroline Equigrade 32 Speziale 32	Cofraline extra 32 S	Hydroline Equigrade 46	Cofraline extra 46 S	Hydroline Equigrade 68 Speziale 68	Cofraline extra 68 S	Cofraline extra 100 S
CONOCO			Hydroclear AW Hydraulic ISO 32 Super Hydraulic Oil ISO 32		Hydroclear AW Hydraulic ISO 46 Super Hydraulic Oil ISO 46		Hydroclear AW Hydraulic ISO 68	
ENGEN		Engen TQH 10/32	Engen TQH 20/32	Engen TQH 10/46	Engen TQH 20/46	Engen TQH 10/68	Engen TQH 20/68	Engen TQH 20/100
ENI S.p.A.	OSO 22 ARNICA 22 Precis HLP 22 Autol Hys 22	ARNICA 32	OSO 32 Precis HLP 32	ARNICA 46 H Lift 46 Autol Hys 46	OSO 46 Precis HLP 46	ARNICA 68	OSO 68 Precis HLP 68 Autol Hys 68	OSO 100
ESSO	NUTO H 22	UNVIS N 32	NUTO H 32 Hydraulic Oil HLP 32	UNVIS N 46	NUTO H 46 Hydraulic Oil HLP 46	UNVIS N 68	NUTO H 68 Hydraulic Oil HLP 68	NUTO H 100
EUROL	Eurol HLP 22	Eurol HV 32	Eurol HLP 32 HLP 32 VA	Eurol HV 46	Eurol HLP 46 HLP 46 VA	Eurol HV 68	Eurol HLP 68 HLP 68 VA	Eurol HLP 100

Таблица 5, продолжение

ISO Viscosity Class	VG 22	VG 32		VG 46		VG 68		VG 100
Manufacturer ↓	HLP	HVLP	HLP	HVLP	HLP	HVLP	HLP	HLP
FUCHS	RENOLIN MR 5 VG 22 RENOLIN B5 VG 22 RENOLIN ZAF 22 B	RENOLIN MR 32 MC RENOLIN B 32 HVI RENOLIN ZAF 32 MC	RENOLIN MR 10 VG 32 RENOLIN B10 VG 32 RENOLIN ZAF 32 B	RENOLIN MR 46 MC RENOLIN B 46 HVI RENOLIN ZAF 46 MC	RENOLIN MR 15 VG 46 RENOLIN B15 VG 46 RENOLIN ZAF 46 B	RENOLIN MR 68 MC RENOLIN B 68 HVI RENOLIN ZAF 68 MC	RENOLIN MR 20 VG 68 RENOLIN B20 VG 68 RENOLIN ZAF 68 B	RENOLIN MR 30 VG 100 RENOLIN B30 VG 100 RENOLIN ZAF 100 B
Galp Energia					Galp HIDROLEP 46			
Hessol Lubrication	Hydraulic Oil HLP 22	Hydraulic Oil HVLP 32	Hydraulic Oil HLP 32	Hydraulic Oil HVLP 46	Hydraulic Oil HLP 46	Hydraulic Oil HVLP 68	Hydraulic Oil HLP 68	Hydraulic Oil HLP 100
Gazpromneft Lubricants		Gazpromneft Hydraulic HVLP 32	Gazpromneft Hydraulic HLP 32 Gazpromneft Hydraulic HD 32 Gazpromneft Hydraulic HZF 32	Gazpromneft Hydraulic HVLP 46	Gazpromneft Hydraulic HLP 46 Gazpromneft Hydraulic HD 46 Gazpromneft Hydraulic HZF 46	Gazpromneft Hydraulic HVLP 68	Gazpromneft Hydraulic HLP 68 Gazpromneft Hydraulic HD 68 Gazpromneft Hydraulic HZF 68	
KLÜBER			LAMORA HLP 32		LAMORA HLP 46		LAMORA HLP 68	
Kompressol	Kompressol CH 22	Kompressol CH 32 V	Kompressol CH 32	Kompressol CH 46 V	Kompressol CH 46	Kompressol CH 68 V	Kompressol CH 68	Kompressol CH 100
KUWAIT Petroleum Q8	Q8 Haydn 22	Q8 Händel 32 Heller 32	Q8 Haydn 32 Holst 32 Hydraulik S32	Q8 Hoffmeister HVLP-D-46 Q8 Händel 46 Heller 46	Q8 Haydn 46 Holst 46 Hydraulik S46	Q8 Händel 68 Heller 68	Q8 Haydn 68 Holst 68 Hydraulik S68	Q8 Haydn 100
LIQUI MOLY	HLP 22 ISO	HVLP 32 ISO	HLP 32 ISO	HVLP 46 ISO	HLP 46 ISO	HVLP 68 ISO	HLP 68 ISO	HLP 100 ISO
LUBRICANT COMPANY, SINOPEC CORP.			SINOPEC HM32		SINOPEC HM46 SINOPEC METALLURGY SPECIAL HYDRAULIC OIL		SINOPEC HM68	
LUKOIL Lubricants Company		LUKOIL GEYSER LT 32	LUKOIL GEYSER ST 32 LUKOIL GEYSER ZF 32	LUKOIL GEYSER LT 46	LUKOIL GEYSER ST 46 LUKOIL GEYSER ZF46	LUKOIL GEYSER LT 68	LUKOIL GEYSER ST 68 LUKOIL GEYSER ZF 68	
LOTOS Oil					Hydromil Super L-HM 46			

Таблица 5, продолжение

ISO Viscosity Class	VG 22	VG 32		VG 46		VG 68		VG 100
Manufacturer ↓	HLP	HVLP	HLP	HVLP	HLP	HVLP	HLP	HLP
MOBIL	Mobil DTE 22 Mobil DTE Excel 22	Mobil DTE 13 M Mobil DTE 10 Excel 32	Mobil DTE 24 Mobil DTE Excel 32	Mobil DTE 15 M Mobil DTE 10 Excel 46	Mobil DTE 25 Mobil DTE Excel 46	Mobil DTE 16 M Mobil DTE 10 Excel 68	Mobil DTE 26 Mobil DTE Excel 68	Mobil DTE 27 Mobil DTE Excel 100
MOL RT Ungarn	MOL HYDRO HME22	MOL HYDRO HV32	MOL HYDRO HM32 HME32 HLPD32	MOL HYDRO HV46	MOL HYDRO HM46 HME46 HLPD46	MOL HYDRO HV68	MOL HYDRO HM68 HME68 HLPD68	MOL HYDRO HME100
Morris Lubricants			LIQUIMATIC 4		LIQUIMATIC 5		LIQUIMATIC 6	
MRD	PENNASOL HLP 22	PENNASOL HVLP 32	PENNASOL HLP 32	PENNASOL HVLP 46	PENNASOL HLP 46	PENNASOL HVLP 68	PENNASOL HLP 68	PENNASOL HLP 100
ÖMV	HLP 22	HLP-M 32	HLP 32 ZNF 32	HLP-M 46 HLP-S	HLP 46 ZNF 46	HLP-M 68	HLP 68 ZNF 68	HLP 100
Orlen Oil			Hydrol® L-HM/ HLP 32		Hydrol® L-HM/ HLP 46		Hydrol® L-HM/ HLP 68	
PAKELO	Raisol Oil 22		Raisol Oil 32		Raisol Oil 46		Raisol Oil 68	Raisol Oil 100
PANOLIN	HLP 22 HLP Plus 22	HLP Universal 32	HLP 32 HLP Plus 32	HLP Universal 46	HLP 46 HLP Plus 46	GP 55	HLP 68 HLP Plus 68	HLP 100
PETRO-CANADA	HYDREX AW 22 HYDREX MV 22	HYDREX MV 36 ENVIRON MV32	HYDREX AW 32 ENVIRON AW 32 Purity FG AW 32	HYDREX XV ENVIRON MV46	HYDREX AW 46 ENVIRON AW 46 Purity FG AW 46		HYDREX AW 68 HYDREX MV 60 ENVIRON AW 68 Purity FG AW 68	HYDREX AW 100 Purity FG AW 100
PETROFER	Isolubric VG 22		Isolubric VG 32		Isolubric VG 46		Isolubric VG 68	Isolubric VG 100
REPSOL	Telex E 22	Telex HVLP 32	Telex E 32	Telex HVLP 46	Telex E 46	Telex HVLP 68	Telex E 68	Telex HVLP 100
SHELL (Previous name)	Shell Tellus S2 M 22 (Shell Tellus 22) Shell Tellus S2 MA 22 (Shell Tellus DO 22) Shell Tellus S 22	Shell Tellus S2 V 32 (Shell Tellus T 32) Shell Tellus S2 VA 32 (Shell Tellus TD 32) Shell Tellus S3 V 32 (Shell Tellus STX 32)	Shell Tellus S2 M 32 (Shell Tellus 32) Shell Tellus S2 MA 32 (Shell Tellus DO 32) Shell Tellus S 32 Shell Tellus S4 ME 32 (Shell Tellus EE 32) Shell Tellus SX-Z 32	Shell Tellus S2 V 46 (Shell Tellus T 46) Shell Tellus S2 VA 46 (Shell Tellus TD 46) Shell Tellus S3 V 46 (Shell Tellus STX 46)	Shell Tellus S2 M 46 (Shell Tellus 46) Shell Tellus S2 MA 46 (Shell Tellus DO 46) Shell Tellus S 46 Shell Tellus S4 ME 46 (Shell Tellus EE 46) Shell Tellus SX-Z 46	Shell Tellus S2 V 68 (Shell Tellus T68) Shell Tellus S2 VA 68 (Shell Tellus TD 68) Shell Tellus S3 V 68 (Shell Tellus STX 68)	Shell Tellus S2 M 68 (Shell Tellus 68) Shell Tellus S2 MA 68 (Shell Tellus DO 68) Shell Tellus S 68 Shell Tellus S4 ME 68 (Shell Tellus EE 68) Shell Tellus SX-Z 68	Shell Tellus S2 M 100 (Shell Tellus 100) Shell Tellus S2 MA 100 (Shell Tellus DO 100) Shell Tellus S 100

Таблица 5, продолжение

ISO Viscosity Class	VG 22	VG 32		VG 46		VG 68		VG 100
Manufacturer ↓	HLP	HVLP	HLP	HVLP	HLP	HVLP	HLP	HLP
STATOIL	HYDRAWAY HMA 22	HYDRAWAY HVXA 32	HYDRAWAY HMA 32	HYDRAWAY HVXA 46	HYDRAWAY HMA 46	HYDRAWAY HVXA 68	HYDRAWAY HMA 68	HYDRAWAY HMA 100
Strub & Co Schmiertechnik CH-Reiden	Vulcolube HLP 22	Vulcolube EP VI 32	Vulcolube HLP 32	Vulcolube EP VI 46	Vulcolube HLP 46	Vulcolube EP VI 68	Vulcolube HLP 68	Vulcolube HLP 100
TEXACO	Rando HD 22	Rando HDZ 32	Rando HD 32	Rando HDZ 46	Rando HD 46	Rando HDZ 68	Rando HD 68	Rando HD 100
Tide Water Oil Co. India Limited							VEEDOL AVALON HLP 68 SC-6	
LLC TNK Lubricants		TNK Hydraulic HVLP 32	TNK Hydraulic HLP 32 TNK Hydraulic ZF 32	TNK Hydraulic HVLP 46	TNK Hydraulic HLP 46 TNK Hydraulic ZF 46	TNK Hydraulic HVLP 68	TNK Hydraulic HLP 68 TNK Hydraulic ZF 68	
TOTAL FINA ELF	Total Azolla ZS 22	Total Equivis ZS 32	Total Azolla ZS 32 Total Azolla DZF 32	Total Equivis ZS 46	Total Azolla ZS 46 Total Azolla DZF 46	Total Equivis ZS 68	Total Azolla ZS 68 Total Azolla DZF 68	Total Azolla ZS 100
UNIL	HFO 22		HFO 32		HFO 46		HFO 68	HFO 100
Van Meeuwen	Black Point Turbin 22	Black Point Turbin HVI 32	Black Point Turbin 32	Black Point Turbin HVI 46	Black Point Turbin 46	Black Point Turbin HVI 68	Black Point Turbin 68	Black Point Turbin 100
Valpercan Spain		Hidroval 32 HV Vesta HV 32	Hidroval 32 HLP	Hidroval 46 HV Vesta HV 46	Hidroval 46 HLP	Hidroval 68 HV Vesta HV 68	Hidroval 68 HLP	Hidroval 100 HLP
SK Energy			ZIC SUPERVIS AW 32		ZIC SUPERVIS AW 46			
SRS	WIOLAN HS 22 WIOLAN HX 22	WIOLAN HV 32	WIOLAN HS 32 WIOLAN HX 32	WIOLAN HV 46	WIOLAN HS 46 WIOLAN HX 46	WIOLAN HV 68	WIOLAN HS 68 WIOLAN HX 68	WIOLAN HS 100 WIOLAN HX 100
YORK Ginouves	YORK 772 VG 22	YORK 775 VG 32 YORK 779 VG 32	YORK 772 VG 32	YORK 775 VG 46 YORK 779 VG 46	YORK 772 VG 46	YORK 775 VG 68 YORK 779 VG 68	YORK 772 VG 68	YORK 772 VG 100
XADO Germany				XADO Atomic Oil VHLP46				
SAE- Motorenöle	SAE 5 W		SAE 10 W	SAE 10 W 30		SAE 10 W 30	SAE 20 W 20	SAE 30

11.3.2 Перечень эквивалентных смазочных материалов для редукторов.

Таблица 6 – допустимые к использованию масла в бортовых редукторах

Фирма поставщик	Марка масла	Точка текучести, °С	Минеральные масла	Синтетические масла на основе полиальфаолефинов
ADDINOL	ECO GEAR 220M ECO GEAR 220 S	Минус 15 Минус 45	+	+
AGIP	BLASIA 220	Минус 20	+	
ARAL	Degol BG 220 P Degol PAS 220lus Degol ESG 220	Минус 15 Минус 42 Минус 45	+	+
BECHEM	ECOGEAR 220 M ECOGEAR 220 S	Минус 15 Минус 45	+	+
BP	Energol GR-XF 220 Enersyn HTX 220	Минус 21 Минус 40	+	+
Castrol	Alpha SP 220 Alphasyn T 220 Tribol 1100/220 Tribol 1510/220 ORTIGEAR BM 220 ORTIGEAR SY. A 220	Минус 21 Минус 45 Минус 24 Минус 42 Минус 15 Минус 36	+	+
ESSO	SPARTAN EP 220	Минус 24	+	
FUCHS	RENOLIN CLP 220 PLUS RENOLIN UNISYN CLP 220	Минус 24 Минус 54	+	+
KLUBER	Kluberoil GEM 1-220N	Минус 10	+	
Kuwait	Q8 Goya NT 220 Q8 EI Greco 220	Минус 12 Минус 24	+	+
Mobil	Mobilgear XMP 220 Mobilgear SHC XMP 220	Минус 24 Минус 45	+	+
MOTOREX	GEAR COMPAUND 220 PLUS GEAR SINT. CLP 220	Минус 21 Минус 51	+	+
Shell	Omala Oil F 220 Omala Oil HD 220	Минус 18 Минус 48	+	+
TOTAL	CARTER EP 220 CARTER SH 220	Минус 12 Минус 39	+	+

Синтетическое масло на основе полиальфаолефинов может быть смешано с минеральным маслом, но необходимо учитывать, что остаточная доля минерального масла в редукторе не должна превышать 5-10% от общего объема заправки во избежание замутнения и образования осадка.

Синтетическое масло имеет тенденцию к вспениванию, когда смешивается с остатками консервационного масла!

При замене масла бортовой редуктор должен быть промыт с использованием специального промывочного масла, или на период обкатки залить минеральное масло.

Смешивание масел различных изготовителей может понизить качественный стандарт, даже если свойства вязкости совпадают. В таком случае, с поставщиком масла нужно проконсультироваться заранее, чтобы проверить масла на совместимость.

Длительная и безотказная работа гидропривода трансмиссии, бортовых редукторов и рабочего оборудования очень сильно зависит от правильного выбора и чистоты масла.

При применении нерекомендуемых марок масел или смешивании с ними, вся ответственность за надежную работу гидропривода трансмиссии, бортовых редукторов и рабочего оборудования ложится на потребителя.

Ответственность за качество перечисленных в таблицах 5 и 6 рекомендованных марок масел лежит исключительно на изготовителе масел.

Отработанные масла, промывочные жидкости, сменные фильтрующие элементы и обтирочная ветошь, а также не подлежащие ремонту (восстановлению) аккумуляторные батареи, подлежат утилизации с соблюдением правил по утилизации промышленных отходов.



ВНИМАНИЕ!

Перечисленные в таблицах 5 и 6 рекомендуемые марки масел никогда не должны смешиваться с другими веществами! Промывочные, чистящие средства, нефтепродукты или другие жидкости, используемые для очистки редуктора, должны быть полностью удалены без остатка.



ВНИМАНИЕ!

Во избежание замутнения, образования осадка, пенообразования и потери смазочных свойств, смешивание с нерекомендуемыми марками масел недопустимо!

11.4 Перечень работ по техническому обслуживанию.

Перечень работ и порядок проведения технического обслуживания двигателей ЯМЗ, а также ПЖД-14 ТС-10 производить в строгом соответствии с Руководством по эксплуатации этих узлов.

Полный перечень работ по ТО смотри в приложении И.

Таблица 7 – перечень работ по техническому обслуживанию трактора

Содержание работ	Технические требования	Приборы, инструмент, приспособления и материалы, необходимые для выполнения работ
Очистить трактор от грязи	Ежесменное техническое обслуживание (ЕТО) При необходимости. Места, подлежащие обслуживанию, протереть	Скребки, щетки, обтирочный материал, лопата
Осмотреть крепление составных частей трактора, в том числе: крепление к раме двигателя, бортовых редукторов, гусеничных тележек, кабины; крепление ведущих колес. При необходимости подтянуть крепления	Наличие крепежных деталей на составных частях обязательно, шайбы должны быть плотно обжаты	Внешний осмотр, ключи
Проверить состояние ножей отвала. При предельном износе ножа переустановить его или заменить	Не допускается износ ножей до лобового листа отвала	Ключи
Проверить герметичность систем: топливной, смазки двигателя, охлаждения и разогрева двигателя, гидросистемы, ГМП, герметичность бортовых редукторов	На поверхностях сборочных единиц и деталей допускаются небольшие отпотевание (без каплеотделения)	Внешний осмотр. Для устранения неисправностей использовать комплект ЗИП
Проверить наличие топлива, масла и охлаждающей жидкости в двигателе, рабочей жидкости в баках гидросистемы	Запрещается пуск двигателя, если приборы показывают нижний уровень в баках.	Чистое ведро, заправочное устройство, ветошь и эксплуатационные материалы, указанные в п. 11.2
Проверить работу двигателя по приборам и на слух	См. раздел 8 "Эксплуатационные ограничения"	Контрольно-измерительные приборы в кабине
Проверить засоренность воздушного фильтра по индикатору засоренности. При необходимости очистить фильтр	При неисправном индикаторе очистка фильтроэлемента при работе в условиях: а) нормальной запыленности - через 250 моточасов; б) повышенной запыленности - через 20-30 моточасов	Компрессорная установка, приспособление для продувки

Продолжение таблицы 7

Содержание работ	Технические требования	Приборы, инструмент, приспособления и материалы, необходимые для выполнения работ
При отрицательных температурах окружающего воздуха ежедневно, а при положительных температурах – через каждые 125 моточасов работы, необходимо сливать отстой из фильтра грубой очистки топлива, а также из бака гидросистемы слить 100 мл масла Заправить бак топливом Проверить состояние отбойников на каретке (Рис. 5.25 поз. 12) Провести ЕТО При необходимости промыть трактор и отдельные узлы горячей водой Провести техническое обслуживание двигателя согласно его инструкции. Заменить масло в бортовых редукторах Подтянуть крепления ведущих колес, башмаков гусениц Проверить натяжение гусениц, при необходимости отрегулировать Подтянуть крепление: - бортовых редукторов - опорных катков и кронштейнов поддерживающих катков, крышек шаровых опор - баков - рыхлительного и бульдозерного оборудования - кабины - радиаторов	Отстой сливать до выхода чистого топлива. После слива топлива прокачать топливную систему ручным топливоподкачивающим насосом двигателя. При отрицательных температурах окружающего воздуха бак заправлять полностью сразу же после остановки двигателя Не допускается большой износ отбойников, до плоскости каретки. Техническое обслуживание после обкатки трактора (через 50 моточасов) Давление струи горячей воды должно быть 0,4-0,6 МПа (4-6 кгс/см²). Объем работ и порядок проведения в соответствии с Руководством по эксплуатации двигателя Согласно подразделу 11.4.1 Момент затяжки: Н·м (кгс·м): 500-550 (50-55) Провисание свободной ветви гусеницы между осями поддерживающих катков 30-50мм Момент затяжки, Н·м (кгс·м): 500-550 (50-55) 220-280 (22-28)	Ключи Моечное оборудование Нагнетатель масла, масло, указанное в таблице 6 Тарированные ключи Шприц Ш-1 Тарированные ключи

Содержание работ	Технические требования	Приборы, инструмент, приспособления и материалы, необходимые для выполнения работ
Проверить уровень масла в емкостях (картерах) согласно подразделу 11.2 "Перечень ГСМ", при необходимости долить Очистить и промыть вентиляционные отверстия сапунов Слить отстой из топливного бака Проверить уровень масла в бортовых редукторах, натяжных колесах и, при необходимости, дозаправить Смазать элементы ходовой системы, оси качения кареток и коромысел телег, шарниры передних гидроцилиндров бульдозерного оборудования, винтовой раскос бульдозерного оборудования, оси крепления рыхлителя.	Уровень масла ниже 10-15 мм от контрольного отверстия не допускается Отверстия и сетки должны быть чистыми Слить из бака 2-3 л, а из фильтра грубой очистки 0,1-0,2 л топлива Первое техническое обслуживание ТО-1 (через каждые 250 моточасов) Провести ЕТО Выполнить техническое обслуживание ТО-1 двигателя согласно инструкции по его эксплуатации Уровень масла должен быть по нижнюю кромку контрольного отверстия Шприцевать до появления смазки через зазоры	Воронка, чистое ведро Емкость для дизельного топлива Емкость для слива топлива Нагнетатель масла, ветошь, масла, указанные в таблице 3 Шприц рычажно-плунжерный, ветошь, смазка, указанная в таблице 3

Продолжение таблицы 7

Содержание работ	Технические требования	Приборы, инструмент, приспособления и материалы, необходимые для выполнения работ
Выполнить операции ТО-1 Проверить, пополнить, заменить смазочные материалы согласно подразделу 11.2 Проверить рабочую жидкость гидросистмы (не реже, чем раз в полгода) Выполнить техническое обслуживание ТО-2 двигателя согласно инструкции по его эксплуатации Проверить плотность электролита и степень заряженности аккумуляторных батарей. При необходимости провести их зарядку Заменить фильтрующий элемент фильтра гидробака и два фильтрующих элемента на тандемном насосе ГСТ Промыть корпуса фильтров. Дозаправить гидробак до необходимого уровня Заменить масло в натяжных колесах. Заменить фильтроэлемент фильтра грубой очистки топлива, промыть фильтр Заменить масло в бортовых редукторах, промыть их	Второе техническое обслуживание (ТО-2) Шприцевать до выхода смазки из соединений Взять 0,5 дм³ рабочей жидкости, открыв кран гидробака. В случае обнаружения загрязнения, сгущения и осадков рабочую жидкость заменить. Плотность электролита летом 1,25 г/см³; зимой 1,29 г/см³. Батарею, разряженную более чем на 25% зимой и более чем на 50% летом, поставить на зарядку Каждое второе ТО-2 (через каждые 1000 моточасов) (дополнительно) Согласно подразделу 5.11.4	Приборы, инструмент, приспособления и материалы, необходимые для выполнения работ Заправочное устройство, шприц Ш-1 Прозрачная стеклянная емкость, дать отстояться в течение 6 часов. Ареометр, нагрузочная вилка, резиновые перчатки, электролит, фартук, зарядное устройство Ключи гаечные, дизельное топливо, фильтрующие элементы, емкость для слива масла, ветошь Нагнетатель масла, масло, указанное в таблице 3 Ключи гаечные, дизельное топливо, фильтрующий элемент, емкости для слива дизельного топлива, ветошь Ключи гаечные, дизельное топливо, фильтрующий элемент, емкости для слива масла и дизельного топлива, ветошь. Нагнетатель масла, масло, указанное в таблице 6

Продолжение таблицы 7

Содержание работ	Технические требования	Приборы, инструмент, приспособления и материалы, необходимые для выполнения работ
Заменить сапунно-заливную пробку гидробака Заменить воздушный фильтр двигателя Заменить масло в гидробаке Провести работы по подготовке ПЖД-14 Проверить работу подогревателя, при необходимости отрегулировать расход топлива Заменить сезонные смазочные материалы согласно подразделу 11.2 Слить масло из гидросистемы после работы трактора, пока масло прогрето (только в случае, если применяется не всесезонное масло) Промыть гидробак Слить масло из гидроцилиндров Заправить новое масло в гидробак согласно требованиям по температуре и вязкости.	Согласно подразделу 11.4.1 Каждое четвертое ТО-2 (через каждые 2000 моточасов) (дополнительно) При переходе к осеннее-зимнему сезону эксплуатации Наличие нагара не допускается Руководство по эксплуатации ПЖД-14 Сезонное техническое обслуживание (СТО) См. таблицу 3 Отвернуть сливной кран гидробаков, дать маслу стечь. Очистить и завернуть сливной кран. Отсоединить от насосов всасывающие гидролинии и слить масло Отвернуть пробку заливной горловины гидробака и промыть бак дизельным топливом. Поставить пробку на место Снять гидроцилиндры и движением штока удалить рабочую жидкость из гидроцилиндров. Установить гидроцилиндры на место. Восстановить все соединения гидросистемы. Залить масло в гидробак до верхней метки масломерной линейки. Дать поработать трактору с пятикратным доведением поршней гидроцилиндров до каждого крайнего положения. Долить масло в гидробак	Новая пробка Новый фильтр Нагнетатель масла, масл, указанное в таблице 5, 150 литров. Тара под слив масла. Ключ, отвертка плоская, проволочная щетка, ацетон или бензин, сжатый воздух Заправочное устройство, шприц рычажно-плунжерный, ГСМ согласно таблице 8.1 Заправочное устройство, шприц Ш-1 Ключи Дизельное топливо

11.4.1 Порядок замены масла и фильтров.

11.4.1.1 Двигатели.

Порядок работы проводить в соответствии с Руководством по эксплуатации двигателя. Сроки работ согласно таблице 7 данного Руководства.

Примечание:

Для приобретения фильтроэлементов для последующих замен необходимо обращаться к изготовителю трактора по адресу:

г. Челябинск, ООО «ДСТ-УРАЛ», тел. +7 (351) 242-05-51, 8800-500-61-45.

E-mail dst-tm10@mail.ru / dst-tm10@tm10.ru – отдел эксплуатации.

Сайт: www.TM10.ru

Либо к дилеру, у которого был приобретен трактор.

11.4.1.2 Бортовые редукторы.

Первую замену масла в бортовых редукторах производить при техническом обслуживании после обкатки трактора – через 50 моточасов.

Последующие замены масла производить через каждые 500 моточасов при проведении ближайшего очередного ТО.

Порядок смены масла:

- на отработавшей смену машине поворотом корпуса бортового редуктора со звездочкой установить сливную пробку в крайнее нижнее положение. При этом заправочная пробка – пробка контроля уровня заправки должна находиться в горизонтальном положении ниже центра редуктора на 30 мм;
- вывернуть обе пробки и слить масло до полного опорожнения редуктора;
- закрыть сливную пробку;
- через заправочное отверстие залить масло до уровня отверстия;
- подождать 10-15 минут для того, чтобы масло заполнило все полости бортового и промежуточного редукторов;
- долить масло до начала вытекания из заправочного отверстия;
- завернуть пробку уровня.



ВНИМАНИЕ!

При заправке и смене масла в двигателе, бортовых редукторах и гидроконтурх необходимо применять масла рекомендованные настоящим Руководством по эксплуатации трактора и Руководствами по эксплуатации этих узлов. Применение не рекомендованных масел и/или масел ненадлежащего качества влечет за собой немедленную утрату гарантии на данные агрегаты.

11.5 Техническое обслуживание в особых условиях эксплуатации.

В условиях пустыни или повышенной запыленности следует:

- особое внимание уделять обеспечению герметичности всасывающей системы двигателя.
- Ежедневно очищать от песка поверхности двигателя, трансмиссии и ходовой части;
- раз в три дня проверять уровень электролита в аккумуляторных батареях;
- через каждые 50 моточасов проверять вентиляционные отверстия бортовых редукторов, баков, пробок аккумуляторов;
- заправку трактора проводить в защищенных от ветра и пыли условиях (под брезентом, палаткой и т.п.).

В условиях отрицательной температуры.

Аккумуляторные батареи необходимо поддерживать в заряженном состоянии, не допуская разрядки более чем на 25%.

При температуре окружающего воздуха ниже минус 25 °С, в случае длительной стоянки, рекомендуется снять аккумуляторные батареи с трактора для хранения их в помещении с температурой не ниже минус 20 °С и не выше 0°С.

В конце рабочей смены следует слить отстой из топливных фильтров и топливного бака, а также полностью заполнить топливный бак топливом. Слить 100 мл масла из бака гидросистемы.

На болотистых почвах.

При работе по выкорчевыванию кустарников необходимо периодически очищать наружные поверхности решетки радиатора. При эксплуатации трактора на торфяных разработках ежедневно очищать наружные поверхности машины и двигателя от торфяной пыли. В случае обнаружения воды в масле сменить масло.

На каменистом грунте.

Ежедневно проверять отсутствие повреждений ходовой части, крепление сливных пробок и сборочных единиц двигателя, а также радиатора.



ВНИМАНИЕ!

При каждом ПТО проверять крепление опор тележек, кронштейнов поддерживающих катков, башмаков гусениц, ведущих колес.

11.6 Содержание операций технического обслуживания.

11.6.1 Топливная система.

Заправку бака проводить через заливную горловину при помощи заправочного агрегата. При заправке бака из ведра топливо заливать через фланель или сукно, располагая их ворсистой стороной к нефильтрованному топливу.

Отстой топлива сливается из фильтров грубой и тонкой очистки, а также из бака. Для слива отстоя из бака открыть кран, размещенный в днище бака. Отстой сливать в емкость до появления чистого топлива. После слива отстоя из фильтров необходимо заполнить топливную систему топливом, прокачав ее ручным топливоподкачивающим насосом и запустив двигатель на 3-4 мин. Удаление воздуха из системы происходит через перепускной клапан в топливном насосе высокого давления и жиклер фильтра тонкой очистки.

11.6.2 Система всасывания и выхлопа.

Для осмотра и очистки воздушного фильтра необходимо:

- снять крышку с корпуса фильтра;
 - отвернуть гайку крепления фильтроэлементов;
 - вынуть фильтроэлементы.
- Фильтрующий элемент подлежит замене:
- при наличии налета пыли на внутренней поверхности;
 - при наличии разрывов или других сквозных повреждений фильтрующего картона;
 - при отслаивании крышек и картона от клея.



ВНИМАНИЕ!

При снятии, установке и очистке фильтроэлементов необходимо соблюдать осторожность во избежание разрыва бумажных фильтрующих штор.

Обслуживание фильтрующих элементов.

Очистку фильтроэлементов необходимо проводить продувкой сжатым воздухом (не более шести раз) или промывкой в моющем растворе (не более трех раз). Промывка применяется в случае, если продувка недостаточно удаляет пыль, что возможно при замасленных или закопченных фильтроэлементах.

После продувки (промывки) необходимо осмотреть фильтрующие элементы. Рекомендуется при этом осветить элемент изнутри переносной электрической лампой. Поврежденные фильтрующие элементы заменить.

Продувка фильтроэлементов.

Продувку выполнять сжатым воздухом давлением 0,2-0,3 МПа (2-3 кгс/см²).

Для эффективности очистки, продувку следует проводить с помощью специального наконечника длиной 360 мм и внутренним диаметром 6 мм.

Продувку выполнять сначала изнутри, затем снаружи до полного удаления пыли. При этом струю воздуха направлять под углом к поверхности бумажных штор и последовательно обдуть каждую складку.

Интенсивность продувки регулировать за счет изменения проходного сечения наконечника или расстояния от наконечника до фильтроэлемента.

Очистку моноциклона и корпуса воздушного фильтра следует выполнять промывкой моющим раствором. После промывки, мультициклон и корпус воздушного фильтра высушить.

При сборке воздушного фильтра необходимо:

- перед установкой фильтроэлемента надеть на него предочиститель;
- гайку крепления фильтроэлемента в корпусе затянуть моментом от 4 до 10 Н·м (от 0,4 до 1 кгс·м);

Если корпус фильтра снимался с трактора или разбирались другие соединения трассы всасывания, то после ее восстановления необходимо провести проверку герметичности трассы.



ВНИМАНИЕ!

Негерметичность соединений трассы всасывания сокращает срок службы двигателя в несколько раз.

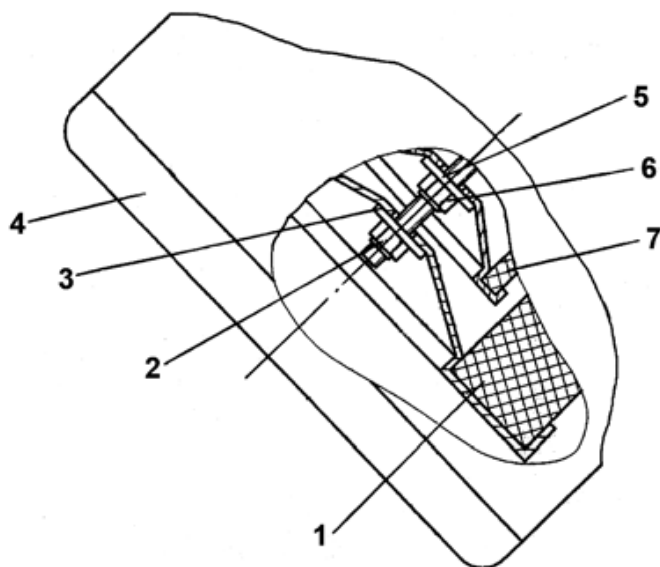


Рисунок 11.1 – Обслуживание воздухоочистителя

1 – фильтр-патрон основной; 2,6 – гайки; 3,5 – шайбы; 4 – крышка воздухоочистителя; 7 – фильтр-патрон предохранительный.

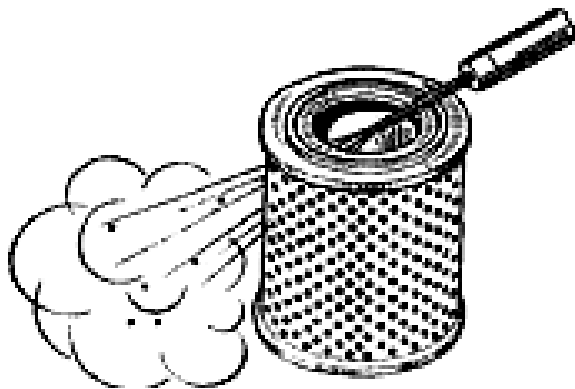


Рисунок 11.2 – Продувка фильтр-патрона

11.6.3 Система охлаждения и разогрева двигателя.

Систему охлаждения и разогрева двигателя необходимо заполнять через заливную горловину расширительного бачка на 10-15 мм выше уровня сот радиатора. Падение уровня ниже сот радиатора не допускается.

Порядок заполнения системы охлаждения и разогрева двигателя:

- открыть кран отопителя кабины;
- залить охлаждающую жидкость до уровня, указанного выше;
- пустить двигатель, через 3-5 мин остановить его и проверить уровень жидкости в радиаторе;
- при необходимости долить до требуемого уровня.

Понижение уровня охлаждающей жидкости в системе происходит за счет испарения из антифриза воды, поэтому восстанавливать уровень жидкости необходимо доливкой чистой воды, кроме случаев утечки антифриза. Рекомендуется при сезонном обслуживании проверить плотность охлаждающей жидкости, которая (при температуре 20 °С) должна быть: для "ТОСОЛ-А40М" - 1,078-1,085 г/см³. Антифризы для двигателей Deutz должны иметь плотность в соответствии с Руководством по эксплуатации этих двигателей.

Для слива жидкости из системы необходимо снять пробку заливной горловины и открыть сливной кран.

При необходимости полного слива жидкости из предпускового подогревателя вывернуть пробки сливных отверстий на котле.



ВНИМАНИЕ!

При открывании заливной горловины системы охлаждения неостывшего двигателя следует остерегаться выброса горячей жидкости.

11.6.4 Очистка и мойка трактора.

Очистка и мойка трактора должны выполняться при неработающем двигателе. Для очистки следует применять деревянные скребки, волосяные щетки и металлические спицы, а для мойки - воду и ветошь. Особое внимание следует уделить очистке от пыли и грязи двигателя, крышек (пробок) заправочных горловин сборочных единиц, масленок, сапунов и дренажных отверстий.

Стартер, генератор и насосный агрегат подогревателя должны быть закрыты водонепроницаемыми чехлами, которые должны надежно защищать электрооборудование от попадания воды.



ВНИМАНИЕ!

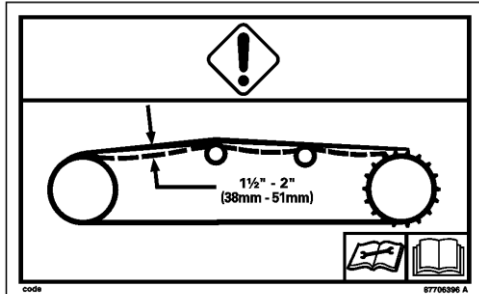
ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВО ВРЕМЯ МОЙКИ ТРАКТОРА НАПРАВЛЯТЬ СТРУЮ ВОДЫ В ПРЕДОЧИСТИТЕЛЬ ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЯ ДВИГАТЕЛЯ И ВЕНТИЛЯТОР КАБИНЫ ТРАКТОРА.

11.6.5 Ходовая часть.

Обслуживание ходовой части. Необходимо периодически подтягивать крепление башмаков, крышек опорных катков, кронштейнов поддерживающих катков, натяжного устройства, крышек шаровых опор тележек.

Особое внимание следует уделять затяжке болтов крепления башмаков к звеньям гусеничных лент. Не допускается работа трактора с ослабленным креплением.

Натяжение гусениц должно быть не только в пределах нормы, но и одинаковым по обоим бортам. В противном случае возможно неравномерное сцепление гусениц с грунтом и буксование либо стоп-режим на одной из них.



Смазка ходовой части. Натяжные колеса заправляют смазкой с помощью нагнетателя масла. Для заправки и замены масла в натяжных колесах вывернуть из осей пробки, закрывающие смазочные каналы. Затем ввести наконечник нагнетателя масла в ступенчатое отверстие оси до упора и наполнить полость маслом плавным движением рукоятки нагнетателя. Уровень заправки проверять по вытеканию масла из каналов осей при вывернутых пробках. Замену масла продолжать до вытекания чистого масла из смазочного канала. После заправки установить пробки на место. Обязательно соблюдать регламент смазки осей кареток качания и коромысел. Несоблюдения регламента смазки может привести к интенсивному износу осей и выходу трактора из строя.

11.6.6 Электрооборудование.

Генератор в процессе эксплуатации не требует регулировок и смазки. Для обеспечения нормальной работы необходимо содержать генератор в чистоте. Периодически проверять натяжение приводного ремня, крепление генератора и подсоединительных клемм. При мойке трактора не допускайте попадания воды на генератор.

Не соединяйте даже кратковременно изолированные клеммы генератора с «массой».

Проверяйте исправность генераторной установки по приборам.

Ремонтируйте генератор только в условиях ремонтных мастерских.



ВНИМАНИЕ!

При производстве на тракторе сварочных работ необходимо отключить провод от клеммы генератора во избежание выхода из строя аккумуляторных батарей, генератора и других приборов электросистемы.

Стартер. Обслуживание стартера предполагает поддержание общей чистоты, проверку надежности крепления и состояния клемм. Через 2000 моточасов стартер демонтировать, разобрать и прочистить.

Аккумуляторные батареи.

Электролит для заливки батарей готовится из серной кислоты и дистиллированной воды.

Необходимое количество электролита для одной батареи - 12 л.

В зависимости от климатической зоны, в которой работают аккумуляторные батареи, в них заливают различные по плотности электролиты (см. табл.6).

Для получения электролита соответствующей плотности следует руководствоваться табл.7.

При замерах плотности электролита следует иметь в виду, что при повышении температуры электролита на 1 °C плотность электролита уменьшается на 0,0007 г/см³, при понижении температуры на 1 °C - увеличивается на 0,0007 г/см³. Исходной считается температура 15 °C.

Не ранее, чем через 20 мин и не позже, чем через 2 ч после залива электролита, проведите контроль плотности электролита. Если плотность электролита понизится не более чем на 0,03 г/см³, по сравнению с плотностью заливаемого электролита, то батареи можно эксплуатировать.

Если плотность электролита понизится более чем на 0,03 г/см³, то батареи следует зарядить током 19 А.

При эксплуатации необходимо контролировать зарядный режим аккумуляторных батарей, чтобы не допускать излишнего перезаряда или недозаряда, сокращающих срок их службы.

Номинальная емкость одной батареи при 20- часовом режиме разряда составляет $190 \text{ А} \cdot \text{ч}$, при 10- часовом режиме разряда – $170 \text{ А} \cdot \text{ч}$.

Разряд батарей ведется до конечного напряжения на выводах:

10,2 В - при 10- часовом режиме;

10,5 В - при 20- часовом режиме.

Таблица 8 – плотность электролита аккумуляторов в зависимости от условий

Климатическая зона (средняя месячная температура воздуха в январе °С)	Время года	Плотность электролита приведенная к 15°С, г/см ³	
		заливаемого	заряженной батареи
Холодная с климатическими районами:			
- очень холодным (от -50 до -30)	Зима Лето	1,29 1,25	1,31 1,27
- холодным (от -30 до -15)	Круглый год	1,27	1,29
Умеренная (от -15 до - 4)	То же	1,25	1,27
Жаркая (от -15 до +4)	То же	1,23	1,25
Теплая влажная (от +4 до +6)	То же	1,21	1,23

Примечание - Допускаются отклонения плотности электролита от значений, приведенных в табл.4, на $\pm 0,01 \text{ г/см}^3$. Температура электролита, заливаемого в аккумуляторы, должна быть не выше 25°С в холодной и умеренной зонах и не выше 30°С в жаркой и теплой влажной зонах. Не рекомендуется заливать батареи электролитом с температурой ниже 15°С.

Таблица 9 – пропорции серной кислоты и воды

Объем серной кислоты плотностью 1,83 г/см ³ добавляемой на 1 л воды, л	Плотность электролита, приведенная к 15°С, г/см ³
0,245	1,210
0,280	1,230
0,310	1,250
0,335	1,265
0,345	1,270
0,385	1,290
0,650	1,400

11.6.7 Гидросистема трактора.

Обслуживание в основном заключается в контроле за уровнем масла и своевременной замене фильтроэлемента и масла.

Систематически необходимо проверять герметичность гидросистемы и в случае появления утечек рабочей жидкости или отпотеваний, находить причины и устранять их.

Рабочая жидкость, заправляемая в гидросистему, должна быть чистой, с тонкостью фильтрации 10 мкм и не содержать посторонних примесей и воды.

Падение уровня рабочей жидкости ниже минимального уровня недопустимо. При загорании контрольной лампы низкого уровня масла срочно прекратить работу на тракторе, заглушить его, узнать и устранить причину падения уровня масла, долить масло до необходимого уровня и только после этого продолжать дальнейшую работу.

Появление пены в гидробаке свидетельствует о проникновении в гидросистему воздуха. В этом случае необходимо найти место подсоса воздуха во всасывающей гидролинии и устранить подсос.

При подтекании рабочей жидкости в соединениях трубопроводов следует подтянуть их крепления.



ВНИМАНИЕ!

Во время проведения работ по гидросистеме следует соблюдать чистоту.

Перед началом регламентных работ следует строго придерживаться следующих рекомендаций:

- очистить трактор от грязи, образовавшейся в процессе эксплуатации;
- не допускать проведения длительных ремонтных работ в запыленном помещении;
- не допускать загрязнения внутренних частей гидропривода;
- заправлять гидросистему качественными рабочими жидкостями только тех марок, которые указаны в настоящем Руководстве.

Нормальная работа машины гарантируется при правильном использовании рекомендуемых марок масел согласно п.11.2 "Перечень ГСМ" и своевременной замене фильтрующих элементов.

Фильтр бака гидросистемы и фильтры, установленные на tandemном насосе ГСТ оборудованы визуальными индикаторами и электрическими датчиками загрязненности. В случае, если при установившемся режиме работы (нормальная рабочая температура масла), постоянно горят контрольные лампы загрязненности фильтра, а также стрелки визуальных индикаторов находятся в красной зоне, необходимо срочно заменить фильтроэлемент, так как он выработал 90% своего ресурса.

Если вынужденная замена фильтроэлемента была произведена не раньше, чем за 150 моточасов до ближайшей плановой замены фильтров по регламенту техобслуживания (таблица 7), разрешается на ТО во время плановой замены фильтроэлемент повторно не менять.

При заправке (дозаправке) бака гидросистемы маслом необходимо руководствоваться рекомендациями, изложенными в подразделе 11.2 (пункт 11.2.2). Если масла были смешаны, должны быть тщательно соблюдены качество и требование по вязкости. Марка масла, заправленного в масляный бак на заводе-изготовителе трактора, указана в формуляре трактора.

Замену фильтрующих элементов фильтров tandemного гидронасоса гидропривода трансмиссии и фильтра гидробака необходимо совмещать с промывкой корпусов фильтров.

Замена масла в гидросистеме выполняется в следующей последовательности (периодичность - см. таблицу 3):

- слить масло из бака гидросистемы сразу после окончания работы трактора, пока масло не остыло, для чего открыть крышку заправочной горловины бака и отвернуть сливной кран, дать маслу стечь в заранее подготовленную емкость. Завернуть сливной кран;
 - промыть бак чистым дизельным топливом;
 - промыть чистым дизельным топливом и продуть сжатым воздухом крышку заправочной горловины;
 - произвести замену крышки заливной горловины с сапуном;
 - заменить фильтрующие элементы фильтров tandemного гидронасоса гидропривода трансмиссии и фильтра гидробака с промывкой корпусов фильтров;
 - заправить бак маслом согласно сезону эксплуатации (см. таблицу 3). Масло, заправляемое в гидросистему, должно быть чистым, с тонкостью фильтрации 10 мкм и не содержать посторонних примесей и воды. Закрыть крышку заправочной горловины;
 - выпустить воздух из радиатора, вывернув две пробки в верхней части радиатора. Завернуть пробки;
 - запустить двигатель. Подготовить к работе рабочее оборудование и дать возможность поработать трактору с десятикратным доведением поршней гидроцилиндров бульдозерного и рыхлительного оборудования до каждого крайнего положения;
 - проверить уровень масла в баке и, при необходимости, дозаправить гидросистему до нормы.
- В случае замены гидронасосов и гидромоторов необходимо вывернуть пробки в верхней части гидронасосов и пробки в корпусах гидромоторов, выпустить воздух и залить в гидронасосы и гидромоторы масло, после чего пробки завернуть.

11.6.8 Рабочее оборудование.



ВНИМАНИЕ!

Не допускается износ ножей до лобового листа отвала.

Не допускается работа рыхлителя без наконечника зуба.

При предельном износе ножа (ножей) (Рис.11.3) переустановить его (их) в последующее, согласно рисунку, положение. Замена ножа (ножей) - после предельного износа при положении 4.

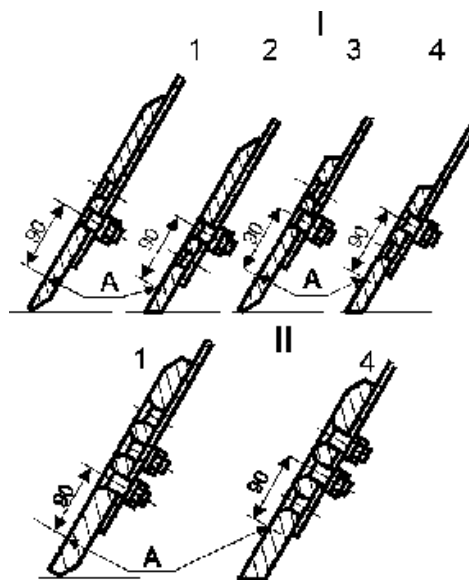


Рис. 11.3 – Установка ножей отвала
в зависимости от износа.

I- средние ножи; II- боковые ножи

A- линия предельного износа

При износе или утере наконечника зуба рыхлителя необходимо установить новый наконечник. При несоблюдении этого условия резко возрастают нагрузки на трактор и рыхлитель и возможна деформация и выход из строя стойки рыхлителя.

12 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

12.1 Общие сведения.

В течение межремонтного цикла трактор подвергается техническому обслуживанию и текущему ремонту.

Потребность в текущем ремонте выявляется в ходе технического обслуживания или работы трактора. При текущем ремонте агрегаты, подлежащие ремонту, необходимо осмотреть, подвергая при необходимости частичной разборке, устранить неисправности, заменить отдельные составные части (кроме базовых), выполнить регулировочные работы.

В процессе эксплуатации при выполнении сложных операций технического обслуживания, при ремонте узлов и агрегатов трактора требуется полная или частичная разборка машины. Конструкция трактора позволяет обеспечить легкий доступ в подкапотное пространство или в трансмиссионный отсек. Трансмиссионный отсек расположен в подкабинном пространстве. Система доступа позволяет откидывать капот, обеспечивая одновременный полный доступ к системам двигателя и к органам управления. Снятие пола кабины позволяет получить полный доступ к агрегатам трансмиссии трактора и к основным компонентам гидросистемы.

Такая конструкция машины позволяет проводить работы по обслуживанию и ремонту трактора в любых эксплуатационных условиях, значительно сокращая время на подготовку и проведение регламентных работ.

В табл. 10 приведены возможные неисправности, влияющие на работоспособность трактора.

12.2 Возможные неисправности и способы их устранения.

Сведения о возможных неисправностях двигателя и ПЖД-14 приведены, соответственно, в Руководствах по эксплуатации этих узлов.

Таблица 10 – основные неисправности трактора и способы их устранения

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Ходовая часть		
Нагрев опорных и поддерживающих катков, натяжных колес.	1. Отсутствие смазки в натяжных колесах 2. Утечка масла из опорных, поддерживающих катков, натяжных колес; изношены торцевые уплотнения.	1. Смазать до выхода свежей смазки натяжное колесо, см. п.11.2 "Перечень ГСМ" 2. Заменить манжеты, кольца уплотнений в натяжном колесе 3. Заменить катки
Повышенный износ катков	1. Выход из строя отбойника 2. Износ осей качения каретки Гидросистема ГСТ	1. Заменить отбойник каретки 2. Заменить каретки и оси
Отсутствие хода трактора вперед и назад. Трактор не реагирует на перемещения рукоятки джойстика управления движением в кабине	1 Недостаточно масла в баке 2 Засорение фильтра на всасывающих гидролиниях гидронасосов, засорение фильтроэлементов насосов ГСТ 3 Неисправность системы управления движением (светится светодиод контроля исправности системы)	1 Проверить уровень масла в баке и, при необходимости, дозаправить (см. подраздел 11.6.7) 2 Проверить показания манометра на фильтре при установившемся режиме двигателя и прогревом масла в системе. Стрелки не должны находиться в красном секторе, превышая значение 2 бара. При необходимости заменить фильтрующие элементы 3 Обратиться в сервисный центр

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Отсутствие хода вперед и назад одной из гусениц. Трактор не сохраняет прямолинейное движения на различных режимах работ.	1 См. выше пункты 2 и 3 2 Отказ гидронасоса или гидромотора одного борта трактора 3 Дефект насоса подпитки или клапана насоса подпитки 4 Дефект механизма управления 5 Загрязнение или дефект обоих ОПК	1 См. выше пункты 2 и 3 2 Заменить отказавший гидронасос или гидромотор. 3 Замена насоса или клапана 4 Заменить механизм управления 5 Почистить или заменить ОПК
Отсутствие хода в одну сторону (вперед или назад)	1 Отказ гидронасоса или гидромотора, входящего в контур того борта трактора, где неисправность. 2 Неисправность системы управления движением (светится светодиод контроля исправности системы) 3 Дефект механизма управления 4 Засорен дроссель в линии управления 5 Дефект или повреждение одного из обратно-предохранительных клапанов (ОПК). 6 Засор ОПК 7 Внутренний дефект насоса	1 См. предыдущую неисправность, пункт 2. 2 Обратиться в сервисный центр 3. Заменить механизм управления. 4. Прочистить дроссели. 5. Заменить ОПК. 6. Почистить ОПК. 7. Заменить насос
Низкая скорость движения трактора, медленный разбег и запаздывание	1. Неисправность или износ гидронасоса или гидромотора 2. Неисправность системы управления движением (светится светодиод контроля исправности системы) 3. Перегрев масла в гидробаке ГСТ – вязкость масла упала ниже минимально разрешенной. 4. Не соблюдены характеристики рабочей жидкости – залито масло, не отвечающая необходимым характеристикам. 5. Воздух в гидросистеме. 6. Засорены дроссели в линиях управления 7. Низкое давление подпитки	1 См. неисправность "Отсутствие хода вперед и назад одной из гусениц ", пункт 2 2 Обратиться в сервисный центр 3. Остановить трактор, выяснить причину перегрева. 4. Заменить масло на рекомендованное в таблицах 3, 4 и 5. 5. Устранить воздух. 6. Почистить дроссели. 7. Прибавить давления с помощью клапана насоса подпитки.
Недостаточное тяговое усилие трактора.	1. Неисправность гидромотора или гидронасоса контура гидросистемы с недостаточным рабочим давлением. 2. См. пункты 2 и 3 выше	1. Определить контур гидросистемы с недостаточным рабочим давлением. Заменить гидромотор или гидронасос соответствующего контура. 2. См. пункты 2 и 3 выше
Повышенная температура рабочей жидкости в гидросистеме (выше 80 °С)	1 Недостаточно масла в баке 2 Наличие воздушной пробки в радиаторе, неисправность либо загрязнение радиатора. 3 Температура окружающего воздуха выше 40°С 4 Заклинивание клапана распределителя гидросистемы рабочего оборудования – предохранительный режим 5 Чрезмерная нагрузка на ГСТ	1. Проверить уровень масла в баке и, при необходимости, дозаправить. 2. Выпустить воздух из радиатора через отверстия в верхней части радиатора. Почистить или заменить радиатор. 3. Работать с периодическими остановками на холостых оборотах. 4. Обратиться в сервисный центр 5. Снизить нагрузку.

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Повышенный шум в насосах и гидромоторах	1 Недостаточно масла в баке 2 Засорение фильтров на всасывающих гидролиниях насосов 3 Замятые и пережатые участки гидролиний 4 Воздух в гидросистеме. 5 Внутренние повреждения насоса или гидромотора	1 Проверить уровень масла в баке и, при необходимости, дозаправить 2 Проверить показания вакуумметров на фильтрах при установившемся режиме двигателя и прогревом масла в системе. Стрелки не должны находиться в красном секторе, превышая значение 0,2 бара. При необходимости заменить фильтрующие элементы 3 Осмотреть гидролинии, восстановить проходное сечение на всей длине гидролиний. При необходимости заменить составные части гидролиний 4. Удалить воздух. 5. Заменить агрегат
Течь масла с сальника вала tandemного насоса ГСТ	1. Забита сливная линия дренажа 2. В холодное время года – движение трактора без предварительного прогрева масла, что противоречит требованию, изложенному в подпункт 9.3 настоящего Руководства. 3. В теплое время года – дефект манжеты уплотнения 4. Износ шейки вала насоса	1. Выяснить причину, прочистить линию. 2. Вина потребителя, замена манжеты уплотнения вала. 3. Замена манжеты. 4. Замена манжеты и вала.

Гидросистема рабочего оборудования

Утечка рабочей жидкости по штоку гидроцилиндра	Износ уплотнения	Заменить уплотнение
Рабочее оборудование не поднимается или поднимается очень медленно	1. Наличие воздуха в гидросистеме (пена в баке) 2. Низкий уровень рабочей жидкости в гидробаке 3. Вязкость масла не соответствует настоящему Руководству 4. Неисправен насос 5. Выход из строя уплотнения поршня гидроцилиндра 6. Неправильно отрегулирован предохранительный клапан распределителя 7. Износ гильзы и поршня в гидроцилиндре	1. Найти и устранить подсос воздуха 2. Долить рабочую жидкость. Уровень контролировать по указателю уровня 3. Заменить масло на соответствующее сезону (см п.11.2) 4. Заменить насос 5. Заменить уплотнение 6. Отрегулировать клапан 7. Заменить гидроцилиндр и проверить вилки крепления ГЦ на вращение. Если вилки не вращаются, заменить вилки.
Шум во время работы гидросистемы	1. Наличие воздуха в гидросистеме 2. Загрязнен фильтр рабочего оборудования. 3. Неисправен распределитель 4. Неисправен насос	1. Найти и устранить подсос воздуха 2. Заменить фильтрующий элемент 3. Обратиться в сервисный центр 4. Заменить насос.

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Бортовые редукторы		
Сильный нагрев корпуса бортового редуктора. Не эффективное торможение	1. Отсутствие масла в корпусе 2. Низкое давление в системе управления тормозами 3. Износ тормозных дисков	1. Проверить и, при необходимости, восстановить уровень масла по контрольным отверстиям 2. Проверить и при необходимости отрегулировать давление в системе управления тормозами. Проверить наличие утечек в линии управления 3. Заменить тормозные диски
Утечка масла через уплотнения бортовых редукторов	1. Дефекты, срезы, разрывы прокладок 2. Дефекты, разрывы манжет уплотнений 3. Изношены уплотнения	1. Заменить прокладки, резиновые кольца, манжеты и уплотнения
Отсутствие хода на одной гусенице	1. Заклинивание тормозных дисков	1. Провести частичную либо полную замену тормозных дисков бортового редуктора
Аккумуляторные батареи		
Быстрая разрядка батарей	1. Батареи не заряжаются от генератора	1. Проверить зарядный ток, найти и устранить неисправность
Сульфатация пластин	1. Длительная эксплуатация батарей с низким уровнем электролита 2. Попадание посторонних примесей в электролит	1. Заменить аккумуляторные батареи 2. Удалить посторонние примеси и полностью зарядить аккумуляторную батарею
Быстрый выход из строя аккумуляторных батарей (разрушение пластин)	1. Длительный перезаряд вследствие напряжения в электросети выше 29 В. 2. Повышенная плотность электролита Примечание. Во время эксплуатации запрещается добавлять электролит, если не будет точно известно, что понижение уровня электролита произошло в результате выливания электролита из батареи. 3. Механическое разрушение вследствие ударов 4. Замерзание электролита. В этом случае коробятся пластины и активная масса пластин осыпается. Для предотвращения замерзания электролита, не допускать разрядки батарей более чем на 25 %. При температуре окружающего воздуха ниже минус 25°C и перерывах в работе трактора более 24 ч батареи с него снять и хранить в помещении с температурой не выше 0°C и не ниже минус 20°C. То же самое необходимо проделать, если температура воздуха снизится ниже минус 30°C и перерыв в работе трактора достигнет 10 ч 5. Длительное включение стартера. При длительном включении стартера	1. Заменить аккумуляторную батарею 2. Довести плотность электролита до нормальной 3. Надежно закрепить батареи в аккумуляторном отсеке 4. Заменить неисправные аккумуляторные батареи 5. Заменить неисправные аккумуляторные батареи

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
	(свыше 20 с) происходит продольный прогиб пластин до 4 мм. В результате этого интенсивно осыпается активная масса пластин. Продолжительность включения стартера не должна превышать 20 с, а перерыв между попытками запуска двигателя должен составлять не менее одной минуты. После трех попыток следует прекратить включение стартера. Устранить неисправность в системе	

Таблица 9 - Выбраковка деталей.

Наименование деталей	Наименование дефектов, при наличии которых детали выбраковываются	Наименование деталей	Наименование дефектов, при наличии которых детали выбраковываются
Подшипники	Ощутимые радиальные и осевые люфты, выкрашивания, шелушения усталостного характера на беговых дорожках, кольцах, шариках или роликах. Раковины, чешуйчатые отслоения коррозионного характера. Отрывы головок заклепок сепараторов, ослабление заклепок, вмятины на сепараторах, затрудняющие вращение шариков или роликов, поломки сепараторов. Выступление рабочих поверхностей роликов за торцы наружных колец подшипников. Обломы зубьев. Трещины любых размеров и расположений. Значительный износ зубьев по толщине, заметный при осмотре.	Корпуса промежуточных редукторов, корпус заднего моста	Трещины любого размера и расположения, выходящие на плоскости разъемов и посадочные поверхности отверстий. Износ отверстий под подшипники. Износ, трещины и расслоения. Остаточные деформации, нарушающие работоспособность сборочных единиц. Уменьшение длины в свободном состоянии пружин, работающих на сжатие, более чем на 7% минимальной длины. Увеличение длины в свободном состоянии пружин, работающих на растяжение, более чем на 8% максимальной длины.
Шестерни, зубчатые колеса и муфты		Пружины	
Детали со шлицами	Сдвиги, смятия и обломы шлицев. Скручивание шлицев совместно с деталями. Значительный износ шлицев по толщине, заметный при осмотре.	Баки, кабина, кожухи	Сквозная коррозия стенок.
Детали со шпоночными пазами и шпонки	Значительный износ, смятие и сдвиги боковых поверхностей, заметные при осмотре.	Пружинные и замковые шайбы, стопорная проволока, шплинты	Выбраковываются независимо от технического состояния в случае снятия при разборке. Выбраковываются независимо от технического состояния в случаях снятия при разборке.
Детали с резьбой	Срывы более двух ниток. Сдвиги ниток. Значительный износ ниток, заметный при осмотре. Смятие граней под ключи. Трещины любого размера и расположения. Износ посадочных поверхностей под подшипники. Изгибы, заметные при осмотре. Выше указанные дефекты зубьев (вала-шестерни), шлицев, шпоночных пазов и резьб.	Неметаллические прокладки и уплотнения	Сквозные трещины на основных несущих связях.
Валы и оси		Рама трактора, отвал и толкающие бруссы бульдозерного оборудования, рабочая балка и тяги рыхлительного оборудования Резиновые манжеты, грязесъемники гидроцилиндров	Износ по диаметру. Обрывы.

12.3 Ремонт агрегатов трактора.

12.3.1 Ремонт гусеницы с замыкающим пальцем.



ВНИМАНИЕ!

При отворачивании пробки механизма натяжения не проверяйте визуально выход смазки из отверстия и не выворачивайте полностью пробку, т.к. в полости цилиндра смазка находится под высоким давлением.

Снятие гусеницы

Замыкающий палец гусеницы имеет стопорные конусы с обеих сторон. Установите машину так, чтобы замыкающий палец оказался впереди и немного ниже оси натяжного колеса. Ослабьте натяжение гусеницы, вывернув пробку механизма натяжения на 3-4 оборота. Снимите со звеньев, соединенных замыкающим пальцем, два башмака. Выньте пробки 1 из отверстий стопорных конусов 2 (Рис.12.1) замыкающего пальца. Очистите в конусах резьбовые отверстия. Выпрессуйте стопорные конусы из замыкающего пальца при помощи специального съемника (Рис. 12.2 и 12.3) и выбейте замыкающий палец из звеньев гусеницы. Медленным движением трактора назад разложите на земле гусеницу, не съезжая с нее. Выньте из замыкающих звеньев проставки.

При замене гусеницы позади нее впритык уложите новую или отремонтированную замыкающей втулкой вперед и сведите на нее трактор своим ходом.

При наличии подъемных средств гусеницу для ремонта и замены удалите из-под трактора.

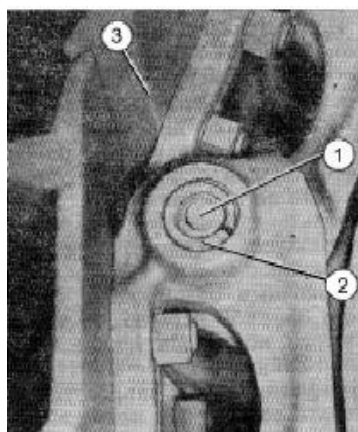


Рис. 12.1 — Звено гусеницы с замыкающим пальцем.

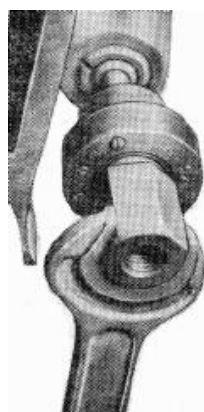


Рис. 12.2 – Выпрессовка стопорного конуса.



Рис. 12.3 – Съемник для выпрессовки стопорных конусов.



ВНИМАНИЕ!

Для разборки гусеницы пользуйтесь специальным гидравлическим прессом, т.к. пальцы и втулки запрессованы в звенья усилием 500 кН (50 тнс).

Разборка гусеницы.

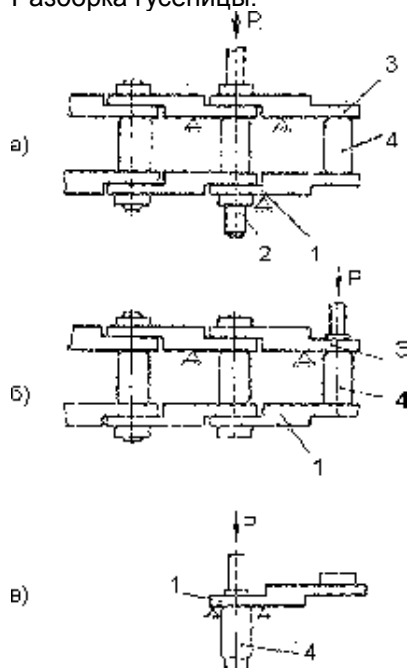


Рис. 12.4 – Схема разборки гусеницы.

Уложите гусеницу башмаками вверх. Отверните болты с гайками и снимите башмаки гусеницы. Установите гусеничную ленту на приспособление пресса (Рис.12.4,а). Выпрессуйте палец 2, соседний с замыкающей втулкой 4. Выпрессуйте замыкающую втулку 4 (Рис.12.4,б) вместе со звеном 1 и снимите звено 3. Установите звено 1 (Рис.12.4,в) с замыкающей втулкой 4 под пресс и выпрессуйте замыкающую втулку 4. Аналогично разъедините остальные пары звеньев. Допустимая высота звена с износом беговой дорожки 117,5 мм. Предельная высота 110,0 мм.

Сборка гусеницы. Установите левое 1 (Рис.12.5, а) и правое 2 звенья на приспособление пресса и между ними поставьте втулку 3. Напрессуйте звенья на втулку. Торцы втулок должны выступать на размер $A=13,5\pm 0,1$ мм. Вставьте палец 4 (Рис. 12.5, б) во втулку. Приставьте к торцам пальца звенья левое 1 и правое 2 и между ними поставьте следующую втулку 3. Напрессуйте двухштокным прессом оба звена на палец и втулку (Рис. 12.5, в). Аналогично собираются последующие пары звеньев. При сборке сорок второй последней пары установите замыкающую втулку, которая короче остальных на 25 (27) мм. Торцы замыкающей втулки не должны выступать над плоскостью звена. Установите на звенья 42 башмака и закрепите каждый башмак четырьмя болтами с гайками. Момент затяжки болтов 500...550 Н·м (50...55 кгс·м). При несовпадении отверстий в звеньях и башмаках под болты разверните отверстия на диаметр $20,4^{+0,28}$ мм.

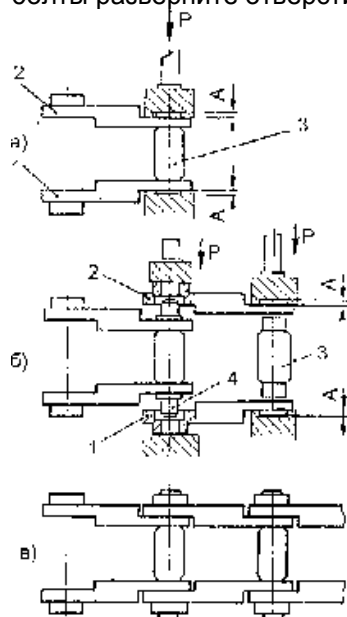


Рис. 12.5 – Схема сборки гусеницы.

Установка. Распустите неисправную гусеницу. Впритык к ней позади машины разложите устанавливаемую гусеницу замыкающей втулкой вперед. Подложите упор под задний башмак гусеницы.

**ВНИМАНИЕ!**

Установка гусеницы замыкающей втулкой назад не допускается.

Пустите трактор медленным задним ходом и плавно заведите его на новую гусеницу так, чтобы ведущее колесо вошло в зацепление с последней втулкой гусеницы. Подложите под передний грунтозацеп гусеницы упор для того, чтобы передние звенья приподнялись и охватили часть обода натяжного колеса. Вставьте в гнезда замыкающих звеньев смазанные солидолом проставки. С помощью лома, вставленного в отверстия замыкающих звеньев, при медленном движении трактора вперед заводите гусеницу на ведущее колесо, затем на поддерживающие катки и натяжное колесо до входа замыкающей втулки в замыкающие звенья. Совместите конечные звенья гусеницы и забейте замыкающий палец. Замыкающий палец гусеницы входит в отверстия звеньев от удара кувалды, а натяг создается установкой стопорного конуса. Посадите в замыкающий палец два стопорных конуса заподлицо с торцом пальца и вставьте в них пробки. Натяните гусеницу с помощью механизма натяжения, для чего плотно затяните пробку механизма натяжения и через масленку рычажно-плунжерным шприцем заполните полость цилиндра механизма натяжения. Величина провисания гусеницы, замеренная на участке между осями поддерживающих катков должна быть 30-50 мм.

Замена звена и втулки гусеницы. При замене звена или втулки выполните следующие операции:

- снимите три башмака со звеньев, подлежащих замене, и звеньев, прилегающих к ним слева и справа;
- выпрессуйте пальцы 1 и 3 (рис.12.6);
- разрежьте газовой резкой звенья 2 и 5 посередине и втулку 6 в двух местах около звеньев;
- удалите части звеньев и втулки;
- срежьте газовой резкой заподлицо с поверхностью звена выступающие концы втулки 4, зачистите срезы;
- подберите пару новых звеньев (левое и правое) так, чтобы они по высоте отличались от звеньев гусеницы не более 2 мм;
- напрессуйте на новую замыкающую втулку 7 подобранные звенья 8 и 12, выступание торцов втулки 7 из звеньев не допускается;
- установите новые звенья 8 и 12 с втулкой 7 в гусеницу вместо удаленных, предварительно заложив в гнезда звеньев новые проставки 10;
- установите замыкающие пальцы 9, стопорные конусы 13 и пробки 11, снятые башмаки.

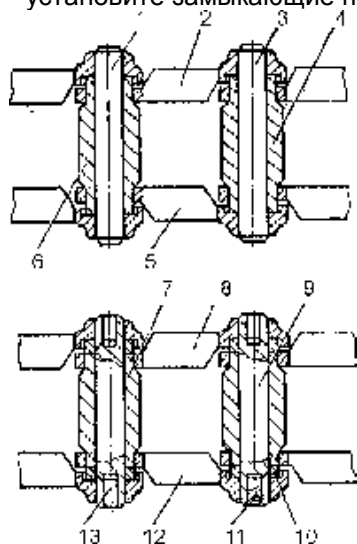


Рис. 12.6 – Замена звена и втулки гусеницы.

13 ХРАНЕНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ

13.1 Общие положения.

Трактор ставят на хранение:

- межсменное - перерыв в использовании до 10 суток;
- кратковременное - от 10 суток до 3 месяцев;
- длительное - более 3 месяцев.

Трактор должен храниться в закрытых помещениях или под навесом. Допускается хранение на открытых оборудованных площадках при обязательном выполнении работ по консервации, герметизации и снятию составных частей, требующих складского хранения.

При межсменном хранении допускается хранение трактора на площадках и пунктах межсменного хранения или непосредственно на местах проведения работ.

Не допускается хранение трактора и его составных частей в помещениях, содержащих (выделяющих) пыль, примеси агрессивных паров или газов.

При расположении мест хранения учитывают направление ветров, характерных для данной местности. Места хранения машин должны быть защищены от снежных заносов со стороны ветров. Открытые площадки для хранения машин располагают на незатапливаемых местах и делают по периметру водоотводные канавы. Поверхность площадок должна быть ровной, с уклоном 2-3° для стока воды, иметь твердое сплошное или в виде отдельных полос покрытие.

Трактор хранят на обозначенных местах с соблюдением расстояний между ними. Расстояние между машинами в ряду должно быть не менее 0,7 м, а между рядами: на открытых площадках - не менее 6 м; в закрытых помещениях и под навесом - не менее 1 м.

На межсменное и кратковременное хранение трактора ставят непосредственно после окончания работ, а на длительное - не позднее 10 дней с момента окончания работ.

Состояние машин в период хранения следует проверять в закрытых помещениях не реже 1 раза в 2 месяца, на открытых площадках и под навесом - ежемесячно.

После сильных ветров, дождей и снежных заносов проверку и устранение обнаруженных недостатков следует проводить немедленно.

Техническое обслуживание в период хранения сводится к проверке:

- комплектности (с учетом снятых составных частей, хранящихся на складе);
- плотности закрытия пробок на заливных горловинах агрегатов;
- состояние антикоррозионных покрытий (наличие защитной смазки, целостность окраски, отсутствие коррозии);
- целостности и надежности крепления защитных чехлов.

Обнаруженные дефекты должны быть устранены.

Работы, связанные с хранением, следует производить с учетом требований безопасности.

13.2 Подготовка трактора к межсменному и кратковременному хранению.

Подготовка к межсменному хранению заключается в проведении очередного технического обслуживания, установке трактора на место хранения и отключении аккумуляторных батарей. Все заливные горловины агрегатов должны быть плотно закрыты пробками.

Перед кратковременным хранением необходимо:

- очистить и промыть трактор. Не следует направлять струю воды на воздухоочиститель, воздухозаборник, выходное отверстие выхлопной трубы, приборы и элементы электрооборудования. Заправочные горловины агрегатов, стартер, генератор закрыть полиэтиленовыми чехлами. После очистки и мойки обдуть трактор сжатым воздухом для удаления влаги;
- провести операции очередного технического обслуживания;
- если система охлаждения заправлена водой, открыть сливные краны для обеспечения свободного выхода воды из системы. Охлаждающую жидкость (ТОСОЛ – А или антифриз) сливать не обязательно;

- отключить аккумуляторные батареи, уровень и плотность электролита должны быть доведены до нормы. В случае хранения при низких температурах (ниже минус 25°С) или свыше одного месяца аккумуляторные батареи снять и сдать на склад;

- законсервировать: наружные обработанные поверхности штоков гидроцилиндров передней и задней навесок; резьбовые поверхности раскосов, а также резьбовую поверхность заливной горловины топливного бака. Наружные поверхности, подлежащие консервации, должны быть чистыми, сухими, не должны иметь коррозионных поражений металла. Консервацию производят нанесением на подготовленную поверхность смазки ПВК ГОСТ 19537-87, подогретой до 60-80 °С, слоем толщиной 0,5-1,5 мм. Можно применять также восковой состав ЗВВ-13 и другие материалы, рекомендуемые ГОСТ 9.014-78;

- обернуть парафинированной бумагой и обвязать шпагатом сапуны на картерах, пробки заливных горловин, генератор;
- обернуть полиэтиленовой пленкой и обвязать шпагатом воздухозаборник и выходное отверстие выхлопной трубы;
- установить и зафиксировать рычаги механизмов управления в положение, исключающее произвольное включение;
- закрыть двери кабины, установить на место шторы и закрыть крышу капота, опломбировать капот и двери, убедиться в наличии и надежности крепления крышек на люках механизмов трактора.

13.3 Подготовка трактора к длительному хранению.

Длительное хранение в закрытых помещениях и под навесом. Трактор, подлежащий постановке на длительное хранение, должен находиться в технически исправном состоянии. Перед постановкой на хранение следует:

- выполнить операции по подготовке к кратковременному хранению;
- восстановить поврежденную окраску;
- слить дизельное топливо из топливного бака, фильтров грубой и тонкой очистки, бак заполнить рабоче-консервационным топливом, которое приготавливается смешиванием дизельного топлива с 5% присадки АКOP-1 ГОСТ 15171-78 или КП (температура топлива должна быть не менее 15 °С, присадки – не выше 60 °С);
- слить масло из картера двигателя, корпуса насосной станции и залить до нормального уровня рабоче-консервационное масло. Для приготовления рабоче-консервационного масла следует смешать рабочее моторное масло, имеющее температуру 15-20 °С, с 5... 10% присадки АКOP-1 или КП, подогретой до температуры не выше 60 °С;
- слить охлаждающую жидкость из системы охлаждения двигателя и заполнить систему пассивирующим раствором следующего состава:

- глицерин ГОСТ 6259-75, г/л	30
- сода кальцинированная ГОСТ 5100-85, г/л	5
- бихромат калия (калиевый хромпик) ГОСТ 2652-78, г/л	0,5

Взвешенное количество измельченных сухих компонентов растворить в небольшом объеме воды, нагретой до 40-50 °С. После растворения компонентов раствор перелить в ванну, ввести глицерин, долить воду до нужного объема и перемешать.

- пустить двигатель на 2-3 мин со средней частотой вращения, для остановки - частоту вращения уменьшать постепенно;
- слить консервационное масло из картера двигателя, слить пассивирующий раствор из системы охлаждения;
- провести прокачку топливной системы вручную топливоподкачивающим насосом;
- слить рабоче-консервационное топливо из топливного бака, подвесить мешочек с силикагелем (200-300 г) или заполнить бак обезвоженным топливом;
- ослабить натяжение приводных ремней вентилятора и генератора. Ремни промыть теплой мыльной водой, просушить и припудрить тальком;
- промыть и смазать тонким слоем защитной смазки инструмент и принадлежности, прилагаемые к трактору.

Длительное хранение на открытых площадках отличается необходимостью дополнительного проведения следующих работ:

- снять, подготовить к хранению и сдать на склад генератор, стартер, ремни привода вентилятора и генератора, ЗИП. Детали для крепления снимаемых составных частей установить на свои места. К снятым составным частям прикрепить бирки с указанием хозяйственного номера машины;
- покрыть защитной смазкой рабочие поверхности шкивов привода вентилятора и генератора и другие наружные неокрашенные поверхности деталей двигателя;
- обернуть парафинированной бумагой рукава высокого давления.

13.4 Снятие трактора с хранения.

Работы при снятии трактора с хранения включают:

- расконсервацию наружных поверхностей, покрытых защитной смазкой, путем обтирки поверхностей ветошью, смоченной уайт-спиритом или другим подходящим растворителем и протиркой насухо;
- снятие парафинированной бумаги с механизмов и других мест, обернутых при консервации;
- установку на машину снятых составных частей;
- заправку механизмов и систем топливом, маслом и охлаждающей жидкостью;
- проверку работы и регулирование механизмов машины;
- проведение ежедневного технического обслуживания.

13.5 Хранение аккумуляторных батарей в сухом виде.

Новые (не залитые электролитом) аккумуляторные батареи рекомендуется хранить в неотапливаемых помещениях при температуре до минус 20⁰С. Для хранения установить батареи в один ярус выводами вверх и защитить их от действия прямых солнечных лучей.

При постановке на хранение пробки на батареях должны быть плотно ввинчены, герметизирующие детали (уплотнительные диски, герметизирующие пленки, стержни, колпачки) не должны удаляться из вентиляционных отверстий и аккумуляторных крышек.

По окончании хранения проверить состояние мастики на батареях и в случае обнаружения трещин удалить их путем оплавления слабым пламенем газовой горелки.

13.6 Хранение аккумуляторных батарей с электролитом.

Батареи с электролитом следует устанавливать на хранение в состоянии полной заряженности и, по возможности, в прохладном помещении с температурой не выше 0⁰С. Минимальная температура помещения должна быть не ниже минус 20⁰С. Установку батарей выполнять в один ярус крышками вверх, при этом должен быть обеспечен свободный доступ к ним.

Допустимый срок хранения батарей с электролитом не более 1,5 лет, если батареи хранятся при температуре не выше 0⁰С, и не более 9 месяцев, если батареи хранятся при комнатной температуре.

Батареи, приведенные в действие, но не бывшие в эксплуатации или снятые с машины после небольшого периода работы, устанавливаются на хранение после зарядки и доведения плотности электролита до нормы, соответствующей данному климатическому району. Исключение составляют батареи с электролитом плотностью 1,31 г/см³, принятой для зимнего времени эксплуатации в холодной зоне. В этих батареях следует снизить плотность электролита до 1,29 г/см³, так как хранение батареи с электролитом высокой плотности ускоряет разрушение аккумуляторных электродов.

14 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

14.1 Транспортирование.

Транспортирование трактора производится по документации предприятия - изготовителя трактора в соответствии с действующими Правилами перевозки.

14.2 Буксировка.

Для буксировки трактора в передней части лонжеронов рамы имеются транспортные крюки с защелками. Буксировку необходимо производить на малой скорости, избегая резких поворотов и рывков.

Для обеспечения возможности буксировки необходимо из бортовых редукторов вынуть шлицевые валы солнечных шестерен со стороны наружных крышек, т.к. при неработающем двигателе и отсутствии давления в системе управления тормоза замкнуты.



ВНИМАНИЕ!

Наличие постоянно-замкнутых тормозов и гидростатической трансмиссии, а также электронная блокировка системы управления (отсутствие жесткой кинематической связи двигателя с трансмиссией) делает невозможным запуск двигателя с буксира.

14.3 Транспортирование своим ходом

Разовое транспортирование трактора своим ходом допускается в исключительных случаях на расстояние не более 10 км.

Через каждый час транспортирования необходимо останавливать трактор и проверять крепление, герметичность и нагрев узлов и систем машины. Замеченные неисправности устранить.

При транспортировании своим ходом трактора, не прошедшего обкатку, кроме выполнения выше указанных условий необходимо соблюдать требования, изложенные в подразделе 7.3.

15 ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ (КРИТЕРИИ) ПРЕДЕЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ТРАКТОРОВ И ИХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

Предельное состояние изделия устанавливается на основании сопоставления его фактического состояния с настоящими критериями. Критерии определяют предельное состояние машин и их сборочных единиц, при котором доремонтный и межремонтный ресурс считаются исчерпанными, а ремонт капитальным.

Предельное состояние устанавливают при диагностировании или разборке.

Состояние при котором считается невозможным дальнейшее использование трактора или его составных частей из-за необходимости проведения капитального ремонта, называется предельным. Необходимость проведения капитального ремонта трактора обуславливается достижением предельного состояния двух из четырех основных сборочных единиц - двигателя, трансмиссии, рамы и кабины.

Предельное состояние агрегатов считается достигнутым при наличии хотя бы одного из критериев, приведенных ниже.

Критерии предельного состояния сборочных единиц.

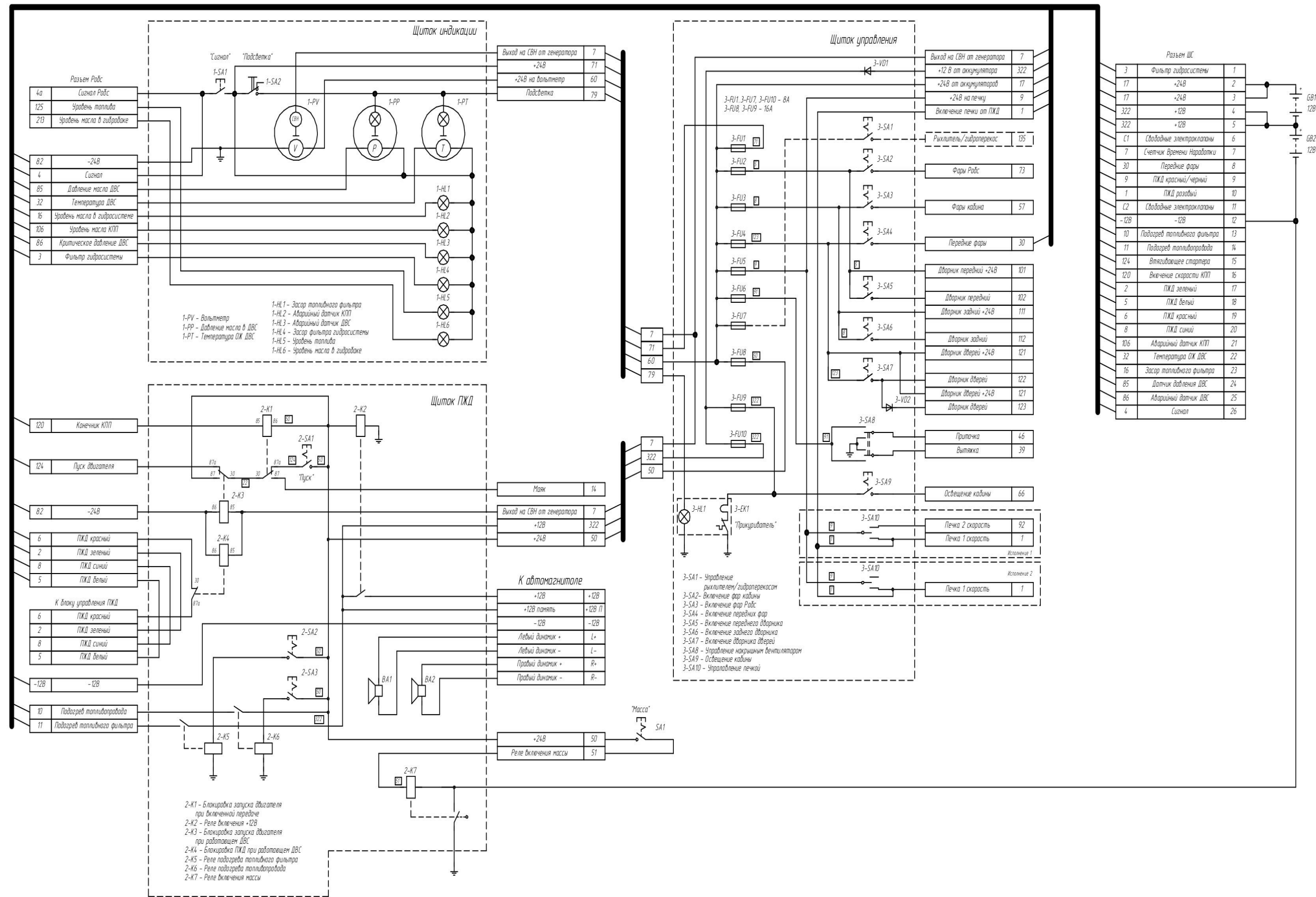
Таблица 10 – критерии предельного состояния сборочных единиц

Сборочные единицы (агрегаты, узлы)	Критерии предельного состояния
Рама	Предельное состояние рамы Деформация, трещины лонжеронов более 40% периметра сечения, трещины корпуса или боковины под установку бортовых редукторов, при которых требуется их замена или ремонт.
Трансмиссия в сборе	Одновременное или неодновременное предельное состояние не менее трех сборочных единиц. При неодновременном наступлении предельного состояния сборочных единиц предельное состояние трансмиссии определяется на момент достижения предельного состояния третьей сборочной единицы.
Ходовая часть Тележка	1. Предельное состояние рамы.
Колесо натяжное	1. Предельный износ обода или посадочных мест под подшипники, или сколы бортов обода по длине более 1/4 окружности.
Катки опорные, поддерживающие	1. Предельный износ реборд, беговых дорожек роликов. 2. Скол реборд роликов на длине более 1/4 окружности. 3. Износ, трещина или разрушение более 50% опорных катков или посадочных мест под подшипники, требующие замены катков.
Гусеница	1. Предельное увеличение шага звена гусеницы. Для гусеницы с замыкающим пальцем 211 мм, для гусеницы с замыкающим составным звеном 208 мм. 2. Предельное уменьшение высоты грунтозацепов.
Гидросистема	
Гидронасосы рабочего оборудования	1. Трещины корпуса, требующие его замены или ремонта с демонтажом и полной разборкой. 2. Износ или скол зубьев шестерен. 3. Предельное значение подачи.
Распределитель	1. Трещины корпуса, при которых требуется его замена или ремонт. 2. Предельные общие внутренние утечки.
Гидроцилиндры	1. Износ или задиры рабочих поверхностей гидроцилиндров. 2. Износ или изгиб штока, требующие замены.

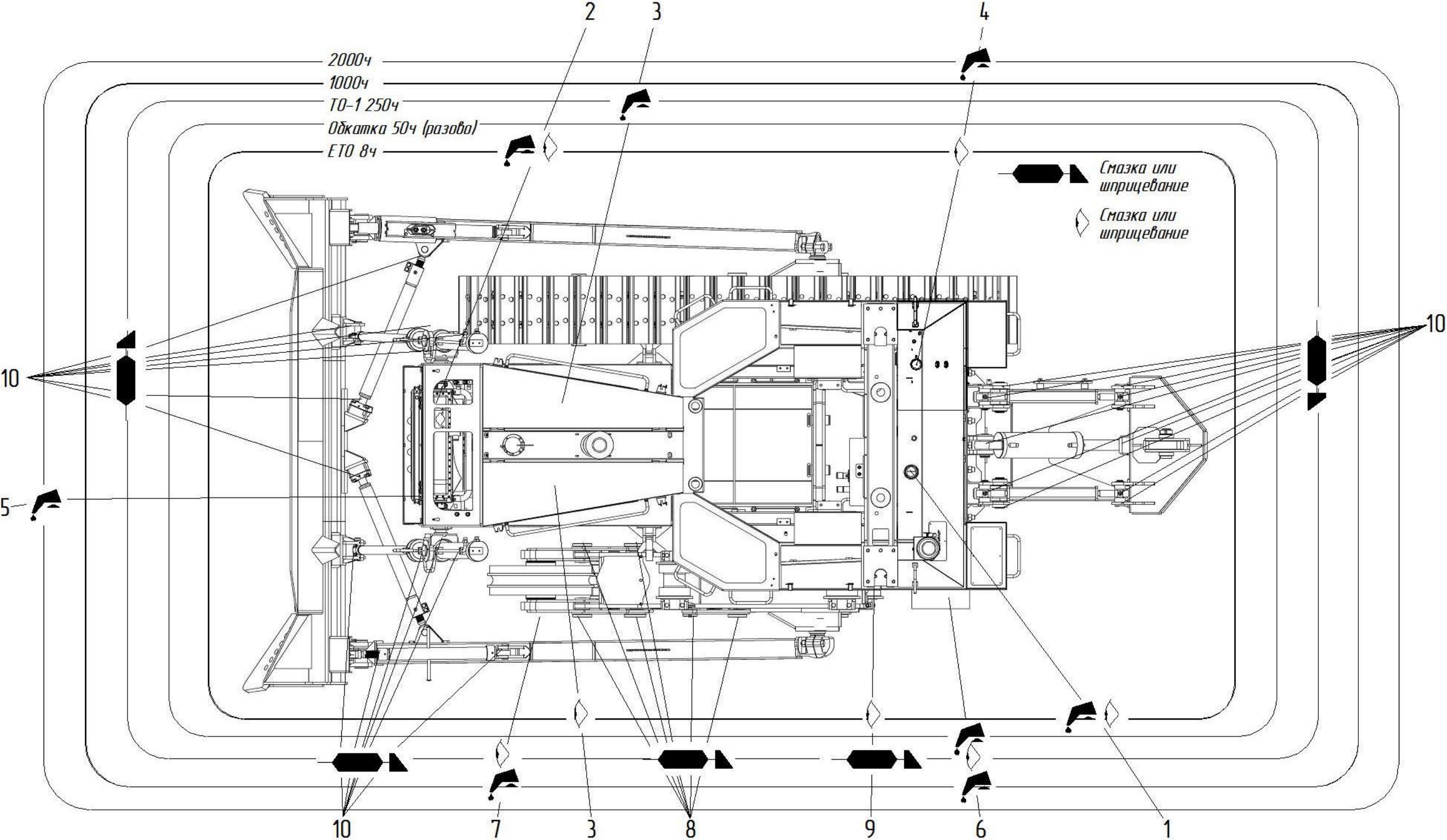
Продолжение Таблицы 10

Сборочные единицы (агрегаты, узлы)	Критерии предельного состояния
Система охлаждения Радиатор системы охлаждения, масляный радиатор Топливная система Топливный бак Кабина в сборе Электрооборудование Генератор, стартер, электродвигатели Аккумулятор	1. Предельное состояние более 30% трубок сердцевины радиатора. 1. Разрушение стенок и перегородок бака, требующие его замены. 1. Более трех трещин несущих элементов кабины более 50% периметра их сечения. 2. Разрушение мест крепления дверей к вертикальным стойкам кабины, устранимые путем замены всей вертикальной стойки. 1. Трещины корпуса, при которых требуется его замена или ремонт с демонтажом и полной разборкой. 2. Предельный износ коллектора или контактных колец. 3. Межвитковое замыкание или обрыв обмотки. 1. Трещины или сколы, нарушающие герметичность моноблоков батарей. 2. Предельная емкость аккумулятора, не восстанавливаемая путем проведения зарядки.

Приложение Б. Схема электрическая принципиальная



Приложение В. Карта смазки



Приложение Г.

Усилия предварительной затяжки и моменты затяжки винтов/болтов с метрической резьбой со стандартным шагом резьбы.

Метрическая резьба с крупным шагом	Усилия предварительной затяжки F_M по классам прочности в Н			Моменты затяжки M_A по классам прочности в Н·м			Размер под ключ винтов/болтов с шестигр. головкой		Размер под ключ винтов/болтов с внутр. шестигранником	
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9	мм	дюйма	мм	дюйма
M 4 x 0,7	4 050	6 000	7 000	2,8	4,1	4,8	7	9/32	3	—
M 5 x 0,8	6 600	9 700	11 400	5,5	8,1	9,5	8	5/16	4	5/32
M 6 x 1	9 400	13 700	16 100	9,5	14	16,5	10	—	5	—
M 7 x 1	13 700	20 100	23 500	15,5	23	27	11	—	—	—
M 8 x 1,25	17 200	25 000	29 500	23	34	40	13	1/2	6	—
M 10 x 1,5	27 500	40 000	47 000	46	68	79	(17)16	(11/16)	8	5/16
M 12 x 1,75	40 000	59 000	69 000	79	117	135	(19) 18	(3/4)	10	—
M 14 x 2	55 000	80 000	94 000	125	185	215	(22) 21	(7/8)	12	—
M 16 x 2	75 000	111 000	130 000	195	280	330	24	—	14	9/16
M 18 x 2,5	94 000	135 000	157 000	280	390	460	27	1 - 1/16	14	9/16
M 20 x 2,5	121 000	173 000	202 000	390	560	650	30	1 - 3/16	17	—
M 22 x 2,5	152 000	216 000	250 000	530	750	880	(32) 34	—	17	—
M 24 x 3	175 000	249 000	290 000	670	960	1 120	36	1 - 7/16	19	3/4
M 27 x 3	230 000	330 000	385 000	1 000	1 400	1 650	41	1 - 5/8	19	3/4
M 30 x 3,5	280 000	400 000	465 000	1 350	1 900	2 250	46	1 - 13/16	22	7/8
M 33 x 3,5	350 000	495 000	580 000	1 850	2 600	3 000	50	2	24	—
M 36 x 4	410 000	580 000	680 000	2 350	3 300	3 900	55	2 - 3/16	27	1 - 1/16
M 39 x 4	490 000	700 000	820 000	3 000	4 300	5 100	60	2 - 3/8	27	1 - 1/16

Приложение Д.

Тяговая характеристика строительных машин.

Чтобы объяснить, что такое тяговая характеристика машины, обратимся к другим способностям машины и соответствующим характеристикам.

- Характеристики машины
- Факторы, ограничивающие возможности машины
- Возможности, необходимые машине для осуществления землеройных работ

ХАРАКТЕРИСТИКИ МАШИНЫ

Выходная мощность.

Мощность двигателя строительной машины является самой главной мощностью, вырабатываемой машиной. Она вычисляется при умножении двух значений: силы тяги и скорости передвижения. Соответственно, если двигатель развивает номинальную мощность, то чем, ниже скорость передвижения, тем выше сила тяги или тяговое усилие на крюке. С другой стороны, чем выше скорость передвижения, тем ниже тяговое усилие.

Переключение передач.

Переключение передач осуществляется для того, чтобы установить оптимальное для выполнения работы тяговое усилие и скорость передвижения. По этой причине на машине имеется несколько передач для выбора оптимальной скорости передвижения.

В таблице представлены значения тягового усилия и скорости передвижения бульдозера.

Переключение передач	Скорость передвижения, км/ч.	Номинальное тяговое усилие, кг.	Максимальное тяговое усилие, кг.
1	0,6	22 000	24 000
2	1,2	22 000	----
3	1,8	17 000	----
4	2,5	13 780	----
9	8,9	3500	----

Номинальное тяговое усилие – это усилие, которое может развивать машина при номинальной мощности двигателя и номинальной частоте вращения (об/мин). Номинальное тяговое усилие определяется с учетом сопротивления передвижению и механической потери мощности при ее передаче от двигателя к звездочкам.

Максимальное тяговое усилие – это максимальное развиваемое машиной усилие, которое определяется по максимальным оборотам двигателя. Другими словами, максимальное тяговое усилие машины развивается при работе ее основного двигателя на предельной нагрузке на низшей передаче. Поэтому в технических условиях приводится максимальное тяговое усилие, развиваемое только на 1-й передаче переднего хода.

Возможности, необходимые для осуществления землеройных работ.

Какие факторы ограничивают возможности машины, необходимые для осуществления землеройных работ?

Это:

- 1) Сила сцепления ходовой части (гусениц) и поверхности дороги.

Теперь давайте рассмотрим коэффициент сцепления и критическое тяговое усилие, приведенные в таблице ниже.

Критическое тяговое усилие - это максимальное тяговое усилие, которое может развивать машина в зависимости от условий сцепления с поверхностью дороги. Оно рассчитывается по следующей формуле:

$$F_d = M_d \times G_d$$

Где F_d - критическое тяговое усилие (кг);

M_d - коэффициент сцепления с грунтом;

G_d - масса на гусеницах (кг).

Коэффициент сцепления с грунтом - зависит от состояния поверхности дороги. Из приведенной ниже

таблицы можно взять любой соответствующий условиям коэффициент.

	Трактор на гусеничном ходу
Жесткий бетон	0,45
Сухая дорога со щебеночным покрытием	
Влажная дорога со Щебеночным покрытием	
Сухая грунтовая дорога	0,90
Сухой грунт	0,90
Влажный грунт	0,85
Сухой рыхлый грунт	0,60
Влажный рыхлый грунт	0,25
Рыхлый песчаный грунт	0,30
Илистый грунт	0,25
Утрамбованный снег	0,15
Лед	0,12

Пример (1): Трактор ТМ10.10, буксирующий уплотнитель, должен выполнить уплотнение сухого рыхлого грунта. Каково критическое тяговое усилие?

Решение: Эксплуатационная масса трактора ТМ10.10 составляет 20560 кг, тогда

$$F_d = 0.60 \times 20560 = 12336 \text{ кг}$$

Пример (2): Какое тяговое усилие может развить бульдозер ТМ10.11 на 1-й и 4-й передаче переднего хода при передвижении по сухому рыхлому грунту?

Решение: Эксплуатационная масса бульдозера ТМ10.11 составляет 21400 кг.

Его критическое тяговое усилие равно $F_d = 0.60 \times 21400 = 12840 \text{ кг}$

В технических условиях указаны следующие значения номинального тягового усилия: 20033 кг для 1-й передачи и 18600 кг для 4-й передачи.

Следовательно, на 1-й передаче: Номинальное тяговое усилие составляет 20033 кг, но гусеницы начнут проскальзывать при достижении тягового усилия 12840 кг, что не позволит использовать тяговое усилие полностью. Поэтому критическое тяговое усилие составляет 12840 кг, на 4-й передаче: Номинальное тяговое усилие составляет 11160 кг.

Поэтому тяговое усилие может быть использовано полностью.

2) Высота над уровнем моря

Влияние высоты над уровнем моря на работу машины описывается в отдельном издании, а в данном разделе приведено влияние силы сцепления ходовой части с поверхностью дороги.

При перемещении бульдозера по дороге или по склону следует учитывать следующие факторы.

Факторы	Причины
Скорость передвижения бульдозера по ровной дороге отличается от скорости передвижения такого же бульдозера по неровной, изборозженной поверхности.	Сопротивление качению
Также скорость передвижения отличается при перемещении бульдозера по ровной поверхности и по склону.	Сопротивление движению на подъеме

3) Сопротивление качению

При передвижении машины по грунту или дороге возникает тормозящее усилие между грунтом и гусеницами. Тормозящее усилие зависит от состояния поверхности дороги или грунта. Сопротивление качению измеряется в отношении к массе машины и рассчитывается по следующей формуле.

$$W_r = M_r \times G$$

где W_r - Сопротивление качению(кг);

M_r - Коэффициент сопротивления качению;

G - Эксплуатационная масса машины.

Коэффициент сопротивления качению можно взять из приведенной ниже таблицы в соответствии с состоянием грунта или поверхности дороги.

Пример (3): Каково сопротивление качению трактора ТМ10.10, буксирующего прицеп массой 15 000 кг. Передвижение по мягкому грунту.

$$W_r = 0.09 \times 15000 = 1350 \text{ кг}$$

Решение: Масса прицепа 15 000 кг. Сопротивление качению

4) Сопротивление движению на подъеме

Сопротивление движению на подъеме – это тормозящая сила тяжести, возникающая при движении вверх по склону.

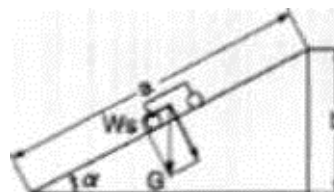
Оно рассчитывается по следующей формуле:

$$W_s = G \times \sin \alpha$$

Где W_s - сопротивление движению на подъеме (кг);

G - эксплуатационная масса машины (кг);

α - угол подъема дороги (градусы).



Значение угла наклона и $\sin \alpha$ можно взять из приведенной ниже таблице.

Сопротивление движения на подъем(%),

преобразованного из угла наклона(*)

Угол	$\sin \alpha$	Угол	$\sin \alpha$	Угол	$\sin \alpha$
1	1,8	11	19,0	21	35,3
2	3,5	12	20,8	22	37,5
3	5,2	13	22,5	23	39,1
4	7,0	14	24,2	24	40,2
5	8,7	15	25,9	25	42,3
6	10,5	16	27,6	26	43,8
7	12,2	17	29,2	27	45,4
8	13,9	18	30,9	28	47,0
9	15,6	19	32,6	29	48,5
10	17,4	20	34,2	30	50,0

Пример (4): Каково сопротивление движению на подъеме бульдозера ТМ10.11, передвигающегося вверх по 15-ти градусному наклону?

Решение: Эксплуатационная масса трактора с отвалом ТМ10.11 составляет 21 400 кг, соответственно его сопротивление движению на подъем

$$W_s = 21400 \times \sin 15 = 5542 \text{ кг}$$

5) Сопротивление движению

Сопротивление движению – это суммарное значение сопротивления качению, сопротивления движению на подъеме, сопротивления ускорения и сопротивления воздуха. Однако скорость передвижения строительных машин низкая. Обычно под сопротивлением движению строительных машин понимается суммарное значение сопротивления качению и сопротивления движению на подъеме. При движении машины вверх по склону сопротивление движению на подъеме замедляет ее ход, а при движении вниз по склону – ускоряет.

Описанные выше отношения можно передать следующим образом:

Условия	Сопротивление движению
Передвижение вверх по склону	Передвижение вверх по склону
Передвижение по твердой, ровной поверхности	Сопротивление качению
Движение вниз по склону	Сопротивление качению минус сопротивление движению на подъеме

Пример (5): Каково сопротивление движению трактора ТМ10.10, поднимающегося по склону 4° с сухой, рыхлой поверхностью и буксирующего прицеп массой 18870 кг?

Решение: Общая масса прицепа - 18870 кг

Коэффициент сопротивления качению - 0,045. Сопротивление качению

$$W_r = 0.045 \times 18870 = 850 \text{ кг}$$

Масса трактора ТМ10.11 составляет 21400 кг.

Общая масса прицепа - 18870 кг

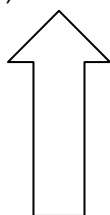
Общая масса обеих машин составляет 40270 кг

Следовательно, сопротивление движению на подъеме = $0,07 \times 40270 = 2818$ кг.

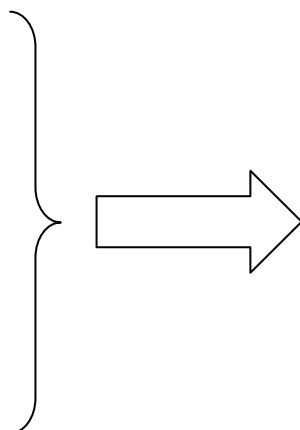
Сопротивление движению составляет $850 + 2818 = 3669$ кг.

Заключение:

Для определения мощности, необходимой для выполнения землеройных работ следует определить сопротивление движению (сопротивление качению + сопротивление движению на подъеме). Характеристики машины (следует проверить значения тягового усилия и скорости передвижения на каждой передаче по спецификациям машины)



Необходимо убедиться в пригодности машины, проверив состояние поверхности грунта и определив критическое тяговое усилие.



Необходимо выбрать такую машину, чье тяговое усилие соответствует требованиям проводимых землеройных работ. При этом следует опираться на характерные для этой машины скорости передвижения и тяговое усилие. В то же время определите оптимальную рабочую передачу.

Применение

Пример (6): Предположим, что трактор ТМ10.10 буксирует колесный прицеп (масса без груза; 17 тонн) с грузом 50 тонн, передвигаясь по сухому рыхлому грунту. На какой передаче и приблизительно с какой скоростью будет передвигаться машина по твердому, ровному грунту? Каков градус уклона, на который может подняться машина при таких же условиях?

Решение:

Сопротивление качению

Масса прицепа (пустого): 17000 кг Груз: 50000 кг

Общая масса: 67000 кг

Коэффициент сопротивления качению: 0,045

Следовательно, сопротивление качению прицепа составляет : $67000 \times 0,045 = 3015$ кг

Приложение Е.

Классификация грунта

**ДАННЫЕ
для ПРОВЕДЕНИЯ
ЗЕМЛЕРОЙНЫХ РАБОТ**

КЛАССИФИКАЦИЯ ГРУНТА, ПОДЛЕЖАЩЕГО ОБРАБОТКЕ

Были представлены различные типы классификации грунта в зависимости от целей землеройных работ. Вообще для проведения обычных землеройных работ нет необходимости в подробной классификации грунтов.

Единственное, чему при этом стоит уделить внимание – это содержание в грунте рудных или глинистых минералов.

Далее приводится информация о планировании земельных работ на обычном грунте перед началом его резания, погрузки, перевозки, выгрузки (распределения), уплотнения катком и т.д.

- * Приведенные далее данные (цифры) значительно меняются в зависимости от различных рабочих и окружающих условий. Поэтому прежде чем приступить к земельным работам, необходимо провести обследование территории, чтобы получить точные данные.

При работе с определенными породами, их перевозке в карьерах необходимо знать весовые данные их основных составляющих на единицу объема. Ниже представлены весовые данные некоторых основных типов грунтов и их компонентов.

ВЕСОВЫЕ ДАННЫЕ ПОРОД

Порода		Удельная масса (тонн/м³)	
		Пласт	Измельченная (рыхлая) порода
Базальт		2,95	1,7
Боксит		1,9	1,42
Селитра		2,26	1,25
Картонит, урановая руда		2,2	1,63
Штыб		0,86	0,56
Глина		1,8	1,45
Глина и гравий		2,0	1,45
Уголь	Антрацитовый	1,3	1,0
	Битумный	0,59 ~ 0,89	0,53 ~ 0,65
Выветрившаяся порода 75% камень, 25% земля 50% камень, 50% земля 25% камень, 75% земля		2,0	1,75
		2,1	1,75
		2,2	1,65
Земля - Сухая Влажная Глинистая		1,8	1,4
		2,0	1,6
		1,54	1,25
Гранит		2,8	1,6
Гравий		2,17	1,93
Гипс		3,17	1,81
Гематит, железная руда		3,5	2,0
Известняк		2,8	1,6
Магнетит, железная руда		5,05	2,9
Торф	Сухой	0,60 ~ 0,70	0,40 ~ 0,50
	Влажный	1,80 ~ 2,00	1,10 ~ 1,20
Колчедан, железная руда		3,03	2,85
Песок - Сухой В отвале Влажный		1,6	1,42
		1,9	1,69
		2,08	1,84
Суглинок	Рыхлый	2,02	1,6
	Уплотненный	—	2,4
Песок и гравий	Сухой	1,93	1,72
	Влажный	2,23	2,02
Песчаник		2,7	1,55
Шлак		2,94	1,75
Снег	Сухой	—	0,13
	Влажный	—	0,52
Камень		2,67	1,6
Таконит		2,36 ~ 2,7	1,63 ~ 1,9
Дерн		1,37	0,95
Базальтовый камень		2,50 ~ 2,70	1,60 ~ 1,80

Приложение Ж.

Работа с бульдозером

Производительность бульдозера в час при выемке или перемещении грунта вычисляется по следующей формуле:

$$Q = q \times \frac{60}{C_M} \times e \times E$$

Где Q - производительность в час ($м^3 / ч$);

q - производительность за рабочий цикл ($м^3$);

C_M - продолжительность рабочего цикла (в минутах);

e - коэффициент уклона;

E - коэффициент продуктивности.

1. Производительность за рабочий цикл (q).

При работе на бульдозере его теоретическая производительность за каждый рабочий цикл рассчитывается следующим образом:

$$q = q_1 \times a$$

Где q_1 - емкость отвала ($м^3$);

a - коэффициент заполнения отвала.

При расчете стандартной производительности бульдозера за объем перемещаемого в рабочий цикл грунта принимается емкость отвала. В действительности, производительность за каждый рабочий цикл зависит от типа почвы, поэтому для корректировки значения вводится коэффициент заполнения отвала. Чтобы выбрать коэффициент, см. таблицу ниже.

Коэффициент заполнения отвала

Условия перемещения грунта		Коэффициент заполнения отвала
Простые условия перемещения	Полный отвал грунта перемещается, также как рыхлый грунт. Неуплотненный песчаный грунт с низким содержанием воды, обычная почва, штабелированный материал.	1,1-0,9
Условия средней сложности	Грунт рыхлый, но перемещение полного отвала невозможно. Почва с содержанием гравия, песка, мелкого щебня.	0,9-0,7
Условия высокой сложности	Вязкая глина с высоким содержанием воды, песок с содержанием щебня, сухая твердая глина и прочный грунт.	0,7-0,6
Условия очень высокой сложности	Взорванная порода или большие обломки породы.	0,6-0,4

2. Продолжительность рабочего цикла (C_M)

Время необходимое бульдозеру для выполнения одного рабочего цикла (перемещение, разворот и переключение передач), вычисляется по следующей формуле:

$$C_M = \frac{D}{F} + \frac{D}{R}$$

Где D - Расстояние перемещения (м/мин);

F - Скорость передвижения передним ходом (м/мин);

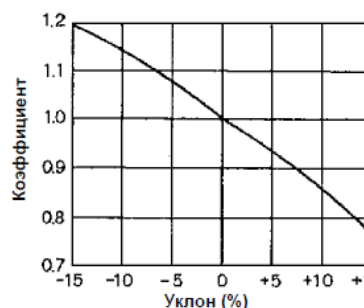
R - Скорость передвижения задним ходом (м/мин);

(1) Скорость передвижения передним/задним ходом:

Обычно следует устанавливать скорость 2-4 км/ч для переднего хода и 5-7 км/ч для заднего хода.

3. Коэффициент уклона (e).

Кроме того, при перемещении грунта на производительность оказывает влияние покатость поверхности. Коэффициент уклона можно выбрать, обратившись к графику справа.



Пример 1: Каким типом отвала необходимо оборудовать трактор ТМ10.11 для перемещения влажного песка и гравия. (Тип отвала Е1 или К)

Решение:

1. Определим критическое тяговое усилие F_d на данном виде грунта:

Масса трактора ТМ10.11 – 21400 кг

$$F_d = G_d \times M_d$$

$$G_d = 21400 \text{ кг}$$

$$M_d = 0.6$$

$$F_d = 0.6 \times 21400 = 12840 \text{ кг}$$

2. Определим массу грунта в призме волочения по формуле:

$$M_{ep} = q \times Q \times \eta_{ep},$$

где q - теоретическая емкость отвала,

Q - коэффициент заполнения отвала (см. таблицу),

η_{ep} - плотность грунта (см. таблицу).

$$\text{А) } q_{E1} = 5.85 \text{ м}^3 \times 0.8 = 4.68 \text{ м}^3$$

$$M_{ep_{E1}} = 4.68 \times 2020 \text{ кг} = 9453.6 \text{ кг}$$

Критическое тяговое усилие больше массы грунта. Отвал Е1 подходит для данных видов работ.

$$\text{Б) } q_K = 9.7 \text{ м}^3 \times 0.8 = 7.76 \text{ м}^3$$

$$M_{ep_K} = 7.76 \text{ м}^3 \times 2020 \text{ кг} = 15675.2 \text{ кг}$$

Критическое тяговое усилие меньше массы грунта. Отвал тип К не подходит для данных видов работ.

4. Коэффициент продуктивности (E).

В таблице, приведенной ниже, даны стандартные ориентировочные значения продуктивности. Чтобы получить реальное значение производительности, определите коэффициент продуктивности в соответствии с условиями эксплуатации. При этом учитывайте ежечасные перерывы в работе машины.

Условия эксплуатации	Коэффициент продуктивности
Хорошие	0,83
Средние	0,75
Ниже среднего	0,67
Плохие	0,58

РЫХЛЕНИЕ

Производительность при выполнении рыхления зависит от таких условий, как свойства породы, способ работы и навыки оператора. Поэтому ее достаточно сложно определить. Однако по имеющимся данным, например, для рыхлителя, можно определить, что между скоростью распространения сейсмических волн и производительностью устанавливается определенное соотношение.

РЫХЛЕНИЕ И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ

При выполнении стандартных операций рыхление и перемещение выполняется по очереди. Общая производительность при выполнении рыхления и перемещения определяется по следующей формуле:

$$Q = \frac{Q_R \times Q_D}{Q_R + Q_D}$$

Где Q - производительность при выполнении рыхления и перемещения ($м^3 / ч$);

Q_R - производительность при рыхлении ($м^3 / ч$);

Q_D - производительность при перемещении ($м^3 / ч$).

При проведении вычислений производительности Q_R и Q_D необходимо использовать одни и те же условия (положение естественной породы, рыхлая горная порода, характеристики фунта).

Приложение 3.

Типы и параметры навесного оборудования.

Тип отвала	Параметры	Объем призмы волочения, м ³
Тип В	Высота 1310 мм Ширина 3420 мм Масса 2375 кг	4,28
Тип В4	Высота 1350 мм Ширина 4260 мм Масса 2870 кг	5,3
Тип В41	Высота 1350 мм Ширина 4000 мм Масса 2870 кг	5,3
Тип Д	Высота 1140 мм Ширина 4280 мм Масса 2600 кг	4,0
Тип Д3	Высота 1140 мм Ширина 3420 мм Масса 2600 кг	4,0
Тип Е	Высота 1310 мм Ширина 3310 мм Масса 2510 кг	4,75
Тип Е1	Высота 1500 мм Ширина 3310 мм Масса 2660 кг	5,85
Тип Е2	Высота 1310 мм Ширина 4000 мм Масса 2660 кг	5,75
Тип Е1М	Высота 2000 мм Ширина 3420 мм Масса 2730 кг	9,9
Тип К	Высота 1510 мм Ширина 4245 мм Масса 3050 кг	9,7
Тип Т	Высота 1312 мм Ширина 3250 мм Масса 2680 кг	4,8
Тип Т1	Высота 1312 мм Ширина 3250 мм Масса 2680 кг	5,5
Тип Т1У	Высота 1310 мм Ширина 4400/3240 мм Масса 2930 кг	5,5
Тип Т2У	Высота 1310 мм Ширина 3310/2500 мм Масса 2050 кг	4,0

Приложение И. Регламент технического обслуживания

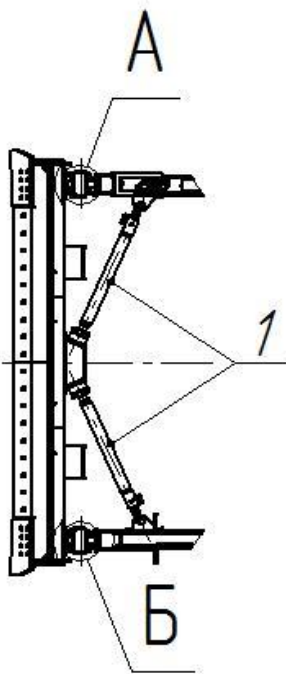
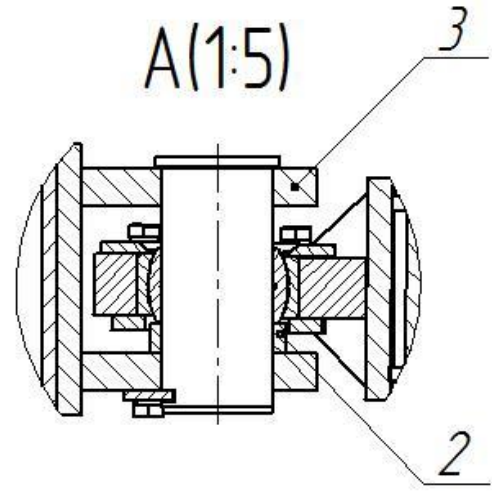
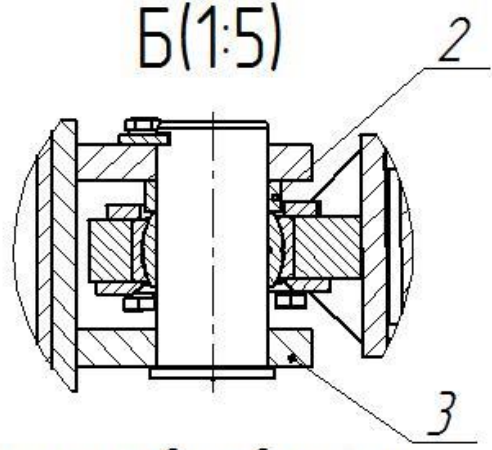
Промежуточное ТО выполняется силами эксплуатирующей организации. ТО-1 и ТО-2, а также дополнительные ТО-1 и ТО-2 выполняются сертифицированными специалистами.

Расшифровка символов: З – замена, П – проверка, Р – регулировка, С – смазка.

№	Периодичность обслуживания Наименование работ	ТО-50	Промежуточное ПТО каждые 125м\ч	ТО-1 250 м\ч	ТО -2 500м\ч	ТО -1 750м\ч	ТО -2 1000м\ч	ТО -1 1250м\ч	ТО-2 1500 м\ч	ТО-1 1750 м\ч	ТО-2 2000 м\ч
1	Масло моторное ЯМЗ+ фильтр масляный	з	п	з	з	з	з	з	з	з	з
2	Масло моторное Deutz+ фильтр масляный		п		з		з		з		з
3	Фильтр грубой очистки топлива		п	п	п	п	з	п	п	п	з
4	Фильтр тонкой очистки топлива			п	з	п	з	п	з	п	з
5	Масло в бортовых редукторах	з		п	п	п	з	п	п	п	з
6	Воздушный фильтр			п	п	п	з	п	п	п	з
7	Форсунки двигателя				п		п		п		п
8	Фильтр вентиляции салона			п	з	п	з	п	з	п	з
9	Фильтры тандемного насоса						з				з
10	Протяжка головки блока цилиндров	р			р		р		р		р
11	Регулировка зазора в клапанах	р			р		р		р		р
12	Приводные ремни			п	р	п	р	п	р	п	р
13	Проверка частоты вращения ДВС	п		п	п	п	п	п	п	п	п
14	Охлаждающая жидкость		п	п	п	п	п	п	п	п	п
15	Масло гидросистемы	п	п		п		п		п		з
16	Фильтроэлемент гидросистемы						з				з
17	Считывание параметров и кодов ошибок трансмиссии			п	п	п	п	п	п	п	п
18	Состояние щеток стеклоочистителей			п	п	п	з	п	п	п	з
19	Состояние АКБ и клем АКБ	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п
20	Работоспособность внешнего освещения			п	п	п	п	п	п	п	п
21	Работа индикаторов и контрольных ламп			п	п	п	п	п	п	п	п
22	Проверить технику в движении (шум, устойчивость)	п		п	п	п	п	п	п	п	п
23	Состояние и расположение эл. проводки			п	п	п	п	п	п	п	п
24	Состояние петель и замков дверей			с	р	с	р	с	р	с	р
25	Состояние РВД трансмиссии и навесного оборудования	п		п	п	п	п	п	п	п	п
26	Состояние выпускной системы			п	п	п	п	п	п	п	п
27	Работоспособность механизмов стеклоочистителя			п	р	п	р	п	р	п	р
28	Работоспособность предпускового подогревателя			п	п	п	п	п	п	п	п
29	Навесное оборудование, шарниры и оси		п	с	с	с	с	с	с	с	с
30	Проверить состояние топливопровода и соединений	п	п	п	п	п	п	п	п	п	п
31	Проверить состояние и натяжение гусениц	р	р	п	р	п	р	п	р	п	р
32	Работу аварийной кнопки, педали деселератора		п	п	р	п	р	п	р	п	р
33	Замена заливной горловины гидробака (сапуна)						з				з
34	Ходовая часть, оси прокатки кареток и коромысел	с	п	с	с	с	с	с	с	с	с
35	Проверка натяжного колеса, долив масла	п	п	п	п	п	Долив	п	п	п	Долив
	Нормы времени на выполнение	10.6		10.4	11.5	9.5	19.7	9.5	16.7	9.5	19.7

- 133 -

Приложение К. Регулировка отвала.

Перв. примен.	Справ. №	ТМ10.5224.000СБ   																														
Подп. и дата	Инд. № дубл.	Для регулировки положения отвала выполнить следующие операции: 1. Установить бульдозерное оборудование на трактор при горизонтальном (без перекаса) положении зеркала. 2. Тягами поз.1 отрегулировать симметричные зазоры между гусеницей и брусом, при этом втулка поз.2 должна соприкасаться с внутренней поверхностью кронштейна поз.3.																														
Подп. и дата	Взам. инд. №	ТМ10.5224.000СБ <table border="1" style="width: 40%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Изм.</td> <td style="width: 15%;">Лист</td> <td style="width: 15%;">№ докум.</td> <td style="width: 15%;">Подп.</td> <td style="width: 15%;">Дата</td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td></td> <td>Кузьмин</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Пров.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Т.контр.</td> <td></td> <td>Зайцев</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н.контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td></td> <td>Нямцу</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> Бульдозерное оборудование Сборочный чертеж	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Разраб.		Кузьмин			Пров.					Т.контр.		Зайцев			Н.контр.					Утв.		Нямцу		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																												
Разраб.		Кузьмин																														
Пров.																																
Т.контр.		Зайцев																														
Н.контр.																																
Утв.		Нямцу																														
Инд. № подл.	Подп. и дата	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Лит.</td> <td style="width: 15%;">Масса</td> <td style="width: 15%;">Масштаб</td> </tr> <tr> <td></td> <td>204857</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Лист</td> <td colspan="2">Листов</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; font-size: 1.2em;">ДСТ-Урал</td> </tr> </table>	Лит.	Масса	Масштаб		204857		Лист	Листов		ДСТ-Урал																				
Лит.	Масса	Масштаб																														
	204857																															
Лист	Листов																															
ДСТ-Урал																																

Копировал
Формат А4