

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Институт механизации и технического сервиса

Направление «Эксплуатация транспортно-технологических
машин и комплексов»

Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Кафедра эксплуатации и ремонта машин

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: Проектирование хранения сельскохозяйственной техники с
разработкой конструкции универсального защитного приспособления
для защиты техники от атмосферных воздействий

Шифр ВКР. 230303.039.17

Дипломник	студент	_____	Яхин А.С.
		подпись	Ф.И.О.

Руководитель	доцент	_____	Сёмушкин Н.И.
	ученое звание	подпись	Ф.И.О.

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите
(Протокол №_____ от _____ 2017 г.)

Зав. кафедрой	профессор	_____	Адигамов Н.Р.
	ученое звание	подпись	Ф.И.О.

Казань – 2017 г.

АННОТАЦИЯ

к выпускной квалификационной работе Яхина А.С. на тему
«Проектирование хранения сельскохозяйственной техники
с разработкой конструкции универсального защитного
приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий»

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на листах печатного текста и графической части на 6 листах формата А1.

Записка состоит из введения, 3 разделов, выводов и включает рисунок, таблиц. Список использованной литературы состоит из 25 наименований.

В первом разделе дан анализ конструкций и способов используемых для хранения техники.

Во втором разделе проведено проектирование хранения сельскохозяйственной техники, разработаны мероприятия по безопасности жизнедеятельности на производстве, также разработаны мероприятия по защите окружающей среды.

В третьем разделе разработана конструкция конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий, дана инструкция по его безопасной эксплуатации, проведено технико-экономическое обоснование конструкции.

Пояснительная записка завершается выводами и предложениями.

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра эксплуатации и ремонта машин

Направление «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о.зав. кафедрой

_____ /Галиев И.Г./

«_____» _____ 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студенту Яхину Айрату Сергеевичу

1. Тема ВКР «Проектирование хранения сельскохозяйственной техники с разработкой конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий»

Утверждена приказом по вузу от

_____ 2017 года № _____

2. Срок сдачи студентом законченной работы 5 июня 2017 года

3. Исходные данные к ВКР

- материалы производственной эксплуатационно-ремонтной практики,
- литература по теме ВКР

4. Перечень подлежащих разработке вопросов

- анализ конструкций способов хранения техники,
- проектирование хранения сельскохозяйственной техники,
- проектирование конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий,
- экономическое обоснование разработанной конструкции.

5. Перечень графических материалов

- обзор конструкций,
- технология хранения техники,
- операционно-технологическая карта на постановку техники на хранение,
- сборочный чертеж универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий,
- показатели эффективности конструкции.

6. Консультанты по выпускной квалификационной работе

Раздел	Консультант
Экономическое обоснование разработанной конструкции	
Проектирование конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий	
Безопасность жизнедеятельности	
Охрана окружающей среды	

7. Дата выдачи задания _____ 2017 года

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание
1. Состояние вопроса в области проектирования	01.05.2017 г.	1 лист графической части
2. Проектирование хранения техники	15.05.2017 г.	2 листа графической части
3. Проектирование конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий	5.06.2017 г.	3 листа графической части

Студент _____ Яхин А.С.

Руководитель ВКР _____ Сёмушкин Н.И.

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	7
1	АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА И ЗАДАЧИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	8
1.1	Анализ существующих конструкций	8
1.2	Виды и способы хранения сельскохозяйственной техники	13
1.3	Выводы по анализу и задачи выпускной квалификационной работы	13
2	ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ	15
2.1	Организация хранения	15
2.2	Планировка машинного двора	20
2.3	Виды и способы хранения	24
2.4	Планирование состава персонала машинного двора	27
2.5	Особенности выполнения работ по техобслуживанию и хранению техники механизированными звеньями	29
2.6	Расчет эффективности хранения	37
2.7	Очистка и мойка	41
2.8	Замена масел и смазок консервация двигателя	46
2.9	Восстановление защитных покрытий	48
2.10	Антикоррозионная защита	48
2.11	Охрана труда	53
2.12	Охрана природы	62
3	РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ УНИВЕРСАЛЬНОГО ЗАЩИТНОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ТЕХНИКИ ОТ АТМОСФЕРНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ	68
3.1	Назначение конструкции	68
3.2	Устройство конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий	69
3.3	Принцип действия конструкции универсального защитного	71

	приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий	
3.4	Конструктивные расчёты	71
3.5	Безопасность жизнедеятельности при эксплуатации конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий	78
3.5.1	Требования безопасности конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий	78
3.5.2	Разработка инструкции по безопасности труда для слесаря при эксплуатации конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий при постановке на хранение сельскохозяйственной техники	78
3.6	Технико-экономическая оценка конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий	81
	ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ	88
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	89

ВВЕДЕНИЕ

Характерной особенностью эксплуатации техники в агропромышленном производстве является сезонность использования машин, постоянное воздействие на них разрушающих атмосферных факторов и агрессивных средств. Большинство сельскохозяйственных машин используется в течение года от 10...15 до 55...60 дней, а остальное время не работают и подлежат хранению. При длительном хранении изменяются размеры и качество материала деталей вследствие коррозии, структурных превращений и остаточных деформаций от собственной массы машин.

Сохранение в нерабочий период от коррозии и форсированного старения сельскохозяйственных машин, их агрегатов, узлов и деталей – важная народнохозяйственная задача. Решение ее – в правильной организации и технологии хранения машинно-тракторного парка, отвечающей современным требованиям сельскохозяйственного производства.

Правильно организованное хранение машинно-тракторного парка позволяет исключить разрушающее действие атмосферных факторов, увеличивает срок службы машин, снижает затраты на ремонт и техническое обслуживание, способствует повышению производительности работы машин.

Целью данной выпускной квалификационной работы является проектирование технологии длительного хранения сельскохозяйственной техники и конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий.

1 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА И ЗАДАЧИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1.1 Анализ существующих конструкций

Хранение — это содержание технически исправного подвижного состава на территории машинного двора. Хранение бывает кратковременным и продолжительным (консервация). На консервацию ставят неработающую технику. Типичным примером является длительное хранение сельскохозяйственной техники в межсезонное время, цель которого — сохранить внешний вид и технический стан подвижного состава, не допустить разрушения деталей сельскохозяйственной техники.

Более всего распространенные два способа хранения сельскохозяйственной техники: в закрытых помещениях (отапливаемых и неотапливаемых) и на открытых площадках. В отдельных случаях машины можно сохранять под навесом. Хранение техники в отапливаемых помещениях полностью защищает их от любых действий (холода, снега, дождя, ветра, пыли), а в неотапливаемых помещениях, под навесом и на открытых площадках не защищает их от холода, ветра и других внешних действий.

Хранение сельскохозяйственной техники на открытых площадках исключает потребность в капитальных строительных сооружениях, но при этом затрудненный запуск двигателей при выезде на работу и ухудшаются условия работы механизаторов.

Открытые площадки для хранения сельскохозяйственной техники имеют твердое покрытие с уклонами не более чем 1 % в направлении продольных осей установленных единиц сельскохозяйственной техники и не более чем 4 % в направлении, перпендикулярном к этим осям. На площадках сельскохозяйственную технику хранят группами при количестве техники в группе не более чем 20. Противопожарное расстояние между группами - не менее чем 20 метров.

Закрытое помещение для стоянки надо рассматривать как помещение складского типа, предназначенное только для хранения исправных единиц сельскохозяйственной техники, пуска двигателей и обзора перед.

Рассмотрим наиболее распространённые способы хранения сельскохозяйственной техники, с учётом современных технологий и тенденций применяемых в сельском хозяйстве.

1.2 Виды и способы хранения сельскохозяйственной техники

Общие правила хранения машин и перечень операций по их техническому и технологическому обслуживанию установлены ГОСТ 7751-2009 «Техника используемая в сельском хозяйстве. Правила хранения».

Правила обязаны знать и строго соблюдать руководители, специалисты и механизаторы сельскохозяйственных предприятий и организаций, так как правильное хранение обеспечивает техническую сохранность машин и способствует сокращению затрат на техническое обслуживание и ремонт во время эксплуатации.

Различают три вида хранения – межсменное, кратковременное и длительное. На межсменное хранение ставят машины, перерыв в использовании которых составляет 10 дней, на кратковременное – при продолжительности нерабочего периода от 10 дней до 2 месяцев и на длительное – при перерыве в использовании более 2 месяцев. Машины на межсменное и кратковременное хранение ставят непосредственно после окончания работ, а на длительное не позднее 10 дней с момента окончания работ. Машины, работающие в контакте с агрессивными материалами, ставят на хранение сразу после окончания работ.

Существуют три основных способа хранения машин и деталей (закрытый, открытый и комбинированный), которые обуславливаются конст-

руктивными особенностями машин, природно-климатическими условиями, наличием соответствующих помещений или открытых площадок.

1.3 Выводы по анализу и задачи выпускной квалификационной работы

Анализируя рассмотренные технологии и конструкции укрытий, используемых для хранения сельскохозяйственной техники в целом, необходимо отметить ряд существенных недостатков:

- нерациональное использование производственного потенциала;
- недостаточная обеспеченность оборудованием;

В качестве конструктивной разработки планируется спроектировать универсальное защитное приспособление для защиты сельскохозяйственной техники от атмосферных воздействий, при постановке ее на длительное хранение.

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

2.1 Организация хранения

Машинные дворы — основная база для хранения сельскохозяйственной техники. Их размещают на центральной усадьбе хозяйства и обособляют от секторов ТО и ремонта.

Машинный двор должен иметь:

- помещения (гаражи, сараи, навесы) и площадки с твердым покрытием или профилированные для хранения техники;
- площадки для регулирования машин и комплектования агрегатов;
- погрузочно-разгрузочную эстакаду или площадку, оборудованную подъемными механизмами;
- склад для хранения аккумуляторов, узлов, втулочно-роликовых и теребильных цепей, клиновых ремней и деталей из резины и текстиля и других деталей, снимаемых с машин;
- подсобное помещение для оформления документов; площадку с эстакадой для наружной очистки и мойки машин (вне зоны хранения).

Машинный двор должен быть огорожен и иметь закрывающиеся ворота.

На машинном дворе выполняют следующие работы: прием, сборку, опробование и регулировку новых машин; выдачу комплектных машин производственным подразделениям предприятия; подготовку машин к хранению; техническое обслуживание во время хранения; техническое обслуживание при снятии с хранения; выдачу машин для ремонта центральной ремонтной мастерской и прием отремонтированных машин на хранение; снятие узлов и других составных частей машин, требующих складского хранения, и обеспечение их сохранности; комплектование машин в агрегаты и их регулировку (настройку); разборку и дефектовку списанных тракторов и другой сельскохозяйственной техники.

Прием техники на машинный двор и выдачу с него оформляют актами, составляемыми в двух экземплярах. На простые сельхозмашины и орудия акты можно не составлять, а сдачу и приемку машин отмечать в специальном журнале.

Специализированную службу машинного двора создают приказом руководителя (решением правления колхоза) сельскохозяйственного предприятия в соответствии с существующим Положением.

В специализированную службу машинного двора входят заведующий машинным двором, слесари-ремонтники и мастера-наладчики.

Заведующий машинным двором обязан:

- знать требования ГОСТ 12.3.002.03 «Стандартные правила организации технологических процессов и технические требования к производственному оборудованию», «Методические указания по оздоровлению условий труда в производстве при применении ингибридов атмосферной коррозии металлов и ингибридной бумаги», разработанные и утвержденные Министерством здравоохранения РФ, а также Правила техники безопасности при работе на тракторах, сельскохозяйственных и специализированных машинах;
- обеспечивать хранение сохранность техники в соответствии с требованиями государственных стандартов, своевременную сборку, обкатку и регулировку новых машин, подготовку и комплектование агрегатов; при обкатке сложных машин привлекать квалифицированных механизаторов;
- вести учет сельскохозяйственной техники, принимаемой на машинный двор и выдаваемой с машинного двора, по приемо-сдаточным актам, инвентарным картам или в специальном журнале,
- организовывать работу специализированной службой обслуживания сельскохозяйственных машин на машинных дворах, вести отчетную документацию о работах, выполняемых на машинном дворе, расходе средств, материалов и нефтепродуктов, используемых для противокоррозионной защиты машин, и отчитываться перед бухгалтерией в установленном порядке; организовывать и проводить учебу с рабочими машинного двора по изуче-

нию правил эксплуатации инструмента и оборудования, технологии технического обслуживания при хранении техники, изучению устройства новых машин; организовывать разборку и дефектовку узлов, агрегатов и деталей со списанных машин и отправку металлолома с машинного двора на базу «Вторчермет»;

- обеспечивать своевременное доведение заданий до исполнителей и расстановку исполнителей по рабочим местам; систематически проводить инструктаж по технике безопасности; своевременно составлять заявки на оборудование, консервационные и другие материалы, используемые при подготовке и хранении машин;

- содержать в надлежащем состоянии машинный двор; организовывать социалистическое соревнование среди рабочих машинного двора за образцовое хранение техники;

- периодически информировать старшего инженера по эксплуатации сельскохозяйственной техники или главного инженера, трудовой коллектив о техническом состоянии машин и об отношении трактористов-машинистов (водителей) к сохранности техники;

- требовать от работников машинного двора соблюдения правил и типовой технологии технического обслуживания при хранении машин;

- организовывать работу по комплектованию машинно-тракторных агрегатов;

- уметь пользоваться инструментом, приспособлениями, оборудованием, предназначенными для технического обслуживания, хранения сельскохозяйственной техники, и постоянно содержать их в работоспособном состоянии;

- выдавать механизаторам и принимать от них комплектные машины и не допускать разукomплектования машин, находящихся на машинном дворе;

- обеспечивать строгое соблюдение правил техники безопасности и противопожарной безопасности при проведении работ на машинном дворе.

Заведующий машинным двором имеет право: вносить предложения руководству сельскохозяйственного предприятия о поощрении работников машинного двора и механизаторов за хорошую сохранность техники, а также о наказании механизаторов (водителей машин) за халатное отношение к технике и ее разукomплектование;

отстранять от работы лиц, нарушающих правила техники безопасности и противопожарной безопасности при выполнении работ на машинном дворе.

Заведующий машинным двором несет ответственность:

за сроки и качество выполнения работ по техническому обслуживанию средств механизации, находящихся на машинном дворе, за правильную постановку и надлежащее хранение сельскохозяйственной техники;

за сохранность машин, находящихся на территории машинного двора;

за соблюдение техники безопасности слесарями, трактористами-машинистами, участвующими в проведении работ на машинных дворах;

за комплектность машин, оборудования, подставок, стеллажей, используемых при постановке техники на хранение, а также за техническое состояние приспособлений, инструмента и средств, применяемых для технического обслуживания и хранения машин.

Слесарь-ремонтник машинного двора является исполнителем работ по ремонту машинно-тракторного парка производственного подразделения. Он подчиняется непосредственно заведующему машинным двором. В своей работе руководствуется техническими условиями на хранение техники и соответствующими ГОСТами, широко использует средства механизации труда. Слесарь-ремонтник обязан:

- качественно выполнять работы по хранению, ремонту и агрегатированию машинно-тракторного парка;
- содержать в постоянной готовности закрепленное технологическое оборудование, приспособления и инструмент;

- выполнять требования техники безопасности и противопожарной безопасности, утвержденные руководством хозяйства.
- Слесарь-ремонтник имеет право:
- вносить предложения по улучшению технологии хранения и ремонта машин;
- не выпускать с хранения технически неисправные машины.

Мастер-наладчик обязан:

- своевременно и качественно проводить технические обслуживания;
- содержать в исправности технологическое оборудование своего рабочего места;
- контролировать качество работы механизаторов при выполнении ими отдельных операций технических обслуживаний;
- вести установленную техническую документацию по каждой самоходной машине и своевременно составлять отчеты о проведении технических обслуживаний
- участвовать в разработке графиков технических обслуживания в проведении технической учебы механизаторов-водителей, а также в устранении поломок машин, происшедших в поле, и регулировках техники;
- выполнять работы совместно со службой машинного двора по указанию механика отделения или бригады. Мастер-наладчик имеет право:
- останавливать работу техники, требующей по графику проведения технического обслуживания;
- вносить предложения заведующему машинным двором по уточнению графика технических обслуживания давать указания механизаторам-водителям по технологии технических обслуживаний и ремонтных работ.

2.2 Планировка машинного двора

Планировка территории машинного двора должна соответствовать рекомендациям, содержащимся в типовом проекте 819—139, и требованиям ГОСТ 7751—2009.

Машинные дворы располагают с учетом направления господствующих ветров и защищают от снежных заносов со стороны ветров лесами, посадками из деревьев и кустарников. Площадки и здания располагают на не-, затапливаемых местах, имеющих водоотводные каналы. Уклон площадок — $2...3^{\circ}$ для стока воды. Покрытие делают сплошным или в виде полос. Оно должно быть рассчитано на восприятие усилий от передвигающихся по нему машин и техники.

Типовой проект машинного двора выбирают в соответствии со специализацией хозяйства и подразделения. Для подразделений, имеющих до 40 тракторов, машинные дворы целесообразно строить по типовым проектам 816—01 —16, а также — по типовым проектам 816—173 и 816—174, центральные машинные дворы — по типовому проекту 816—01—36.83.

Площадь закрытых помещений, навесов, открытых площадок рассчитывают исходя из габаритных размеров машин, их количества и требований к расположению.

Площадки для мойки машин следует сооружать в соответствии с типовым проектом 816—2—2, который предусматривает обратное водоснабжение, исключаящее загрязнение окружающей среды.

Навес для регулировок сельскохозяйственных машин строят в соответствии с типовым проектом 816—161. Навес оснащают электроталью грузоподъемностью 32 кН.

Теплые стоянки для 6 и 12 тракторов — по типовым проектам 816—2—2 и 816—2—3. Этими проектами предусмотрено использование сборного железобетона и двухслойных легкобетонных панелей.

Сараи для хранения 12 комбайнов — по типовым проектам 827—167, для 24 — по типовым проектам 817—168.

Ремонтно-технические базы отделений и бригад — по проектам 816—01 — 16; 816—1—22; 816—1—23; 816—1 — 25; 816—1—26; 816—1—27; 816—1—28, 816—1—29. Существуют типовые проекты и на другие объекты машинного двора, используемые для хранения техники.

Например, мастерские для пунктов ТО МТП отделений (бригад) строят по типовым проектам 816—1—22; 816—1—23; 816—1—24; 816—1—25 и 816—1—26.

Схемы планировок производственных баз для ТО и ремонта сельскохозяйственной техники на центральной усадьбе хозяйств (типовой проект 819—01—31) рассчитаны на 25 (размер 285X172 м) и 50 тракторов (два варианта площадью 325X175 и 368X197 м), на 75 (три варианта соответственно площадью 255X235, 325X245 и 420X 245 м) и на 100 тракторов (два варианта площадью 300X265 и 350X268 м), на 150 (площадью 365X235 м)

По типовому проекту 819—162 рекомендуется строить ПТО на 10 тракторов (два варианта площадью 106X 63 и 108X65 м), на 20 (два варианта площадью 159X 86 и 137X85 м) и на 30 (площадью 178X105 м) и на 40 тракторов (площадью 182X120 м).

Удельные показатели существующих типовых проектов показывают, что стоимость оборудования мастерских ТО при увеличении мощности возрастает незначительно, а сметная стоимость — прямо пропорционально мощности. Сметная стоимость в расчете на обслуживаемый трактор при увеличении мощности мастерской снижается и особенно резко производственных баз. Соответственно уменьшается стоимость 1 м² площади. Отмеченные закономерности характерны и для типовых проектов пунктов технического обслуживания. В целом среди сооружений одинаковой мощности удельные показатели различают до 50%, что свидетельствует об отсутствии научно обоснованных требований и резервах снижения удельной стоимости существующих проектов.

Планировки машинных дворов могут быть разработаны специалистами хозяйств с учетом требований ГОСТа на хранение техники.

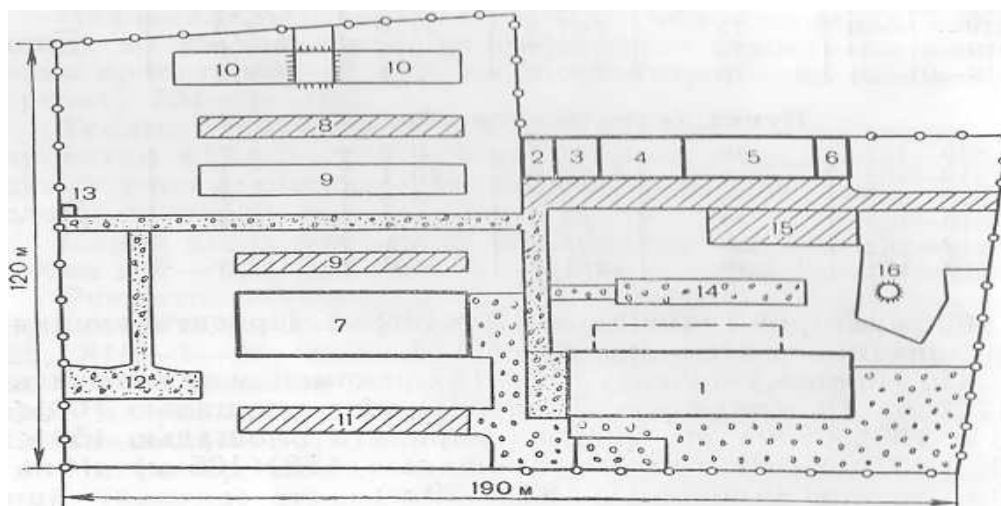


Рисунок 2.1 - Планировка машинного двора

В соответствии с проектом в одном комплексе возможно размещение мастерской для ремонта комбайнов, пристроенную к мастерской для ремонта тракторов; площадку для мойки машин с обратным водоснабжением по типовому проекту 816—73; стоянку на 18 зерноуборочных комбайнов по типовому проекту 817—167. На участке необходимо предусмотреть площадки-стоянки сельскохозяйственных машин, а также пожарный резервуар, газогенераторную, склад горючего и смазочных материалов с постами заправки топливом и маслами и пр. (рисунок 2.1).

Делаются бетонированные и асфальтовые площадки, проезды, построены навес и ограждение территории машинного двора. По чертежам, представленным ВНИПТИМЭСХ, изготовлены подставки для тракторов и сельхозмашин. Для каждого трактора и комбайна отделили место межременной стоянки и хранения.

Стоянку для 16 зерноуборочных комбайнов можно построить по проекту, разработанному ВНИПТИМЭСХ. Здание стоянки — одноэтажное, однопролетное, размером 36,0х42,0 м и высотой до низа фермы 4,5 м.

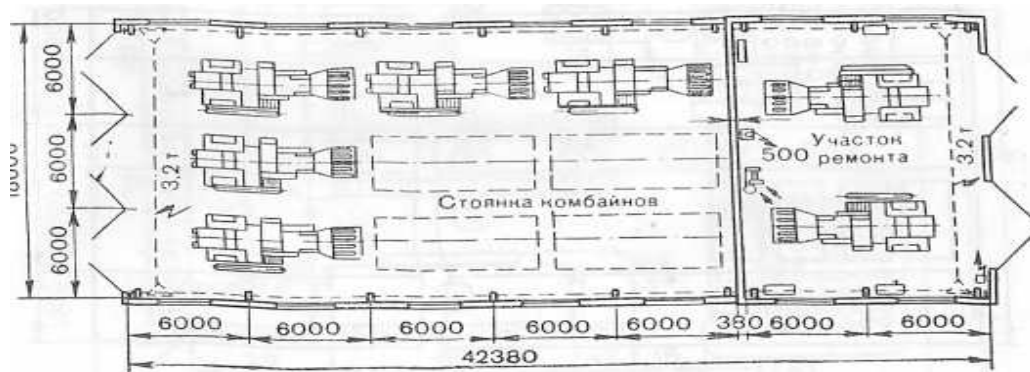


Рисунок 2.2 - Ангар для хранения зерноуборочных комбайнов с участком ремонта.

Фундамент здания — монолитный, железобетонный, цоколь — из сборных бетонных бортовых камней, колонны, балки и фермы — металлические.

Наружные стены — из асбоцементных волнистых листов унифицированного профиля по деревянному фахверку, кровля — из асбоцементных волнистых листов унифицированного профиля по деревянным прогонам.

Стойнка предназначена для закрытого межсезонного хранения зерноуборочных комбайнов и имеет те же габаритные размеры, что и сарай для хранения 12 зерновых комбайнов по типовому проекту 817—167. Более экономное использование площади достигается установкой комбайнов на хранение со снятыми жатками. Комбайны своим ходом или при помощи буксира устанавливают внутри помещения стойнки в четыре ряда по четыре машин в каждом. В торцах здания предусмотрены въездные выездные двустворчатые ворота. Помещение может быть использовано и для хранения силоса и кукурузоуборочных комбайнов и других крупногабаритных машин. Пол заготавливают комбайны к хранению и устанавливают на хранение в соответствии с требованиями ГОСТ 7751—2009 и заводских инструкций по эксплуатации машин.

Один из вариантов стойнки рассчитан на 9 комбайнов и имеет участок для несложного ремонта двух комбайнов. Этот вариант отличается от проекта стойнки на 16 комбайнов.

Комбайны ремонтируют в осенне-зимний период бригады ремонтников с привлечением рабочих машинного двора. Основной метод ремонта — агрегатный. Для ремонта имеются кран-балка, сварочное, обдирочно-шлифовальное и сверлильное оборудования.

Машинные дворы, построенные по нетиповым проектам и имеющие нерациональную планировку, целесообразно реконструировать. Реконструированные машинные дворы этих хозяйств можно использовать в летнее время в качестве площадок с твердым покрытием и навесами для хранения зерна.

2.3 Виды и способы хранения

Государственным стандартом РФ 7751—2009 «Техника, используемая в сельском хозяйстве. Правила хранения» установлены следующие виды хранения техники на машинном дворе: межсменное, длительное и кратковременное.

Консервацию следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014—2009 или стандартов (технических условий и др.) на конкретную машину, а окраску — в соответствии с ГОСТ 5282—2009 и ГОСТ 6572—2009, что обеспечит долговечность покрытия.

При подготовке к хранению консервируют двигатели машин. Наружной консервации подвергаются внешние неокрашенные поверхности двигателя (капот плотно закрывают, щели заклеивают). Отдельно консервируют поверхности, расположенные внутри двигателя (так называемая «внутренняя консервация»); систему охлаждения промывают специальным раствором. После консервации внутренние полости двигателей герметизируют.

Подготавливают к хранению привод генератора и вентилятора. С этой целью рабочие поверхности шкивов очищают от следов коррозии и окрашивают (покрывают микровоском), а натяжные винты отпускают.

Снимают воздухоочиститель, вычищают и промывают.

Покрывают защитной антикоррозионной смазкой открытые шарнирные и резьбовые соединения натяжных устройств, механизма навески гидросистем, регулировочных устройств, механизмов подъема, рулевых трапеций, а также выступающие части штоков гидроцилиндров и амортизаторов.

В первую очередь полностью очищают составные части уборочных комбайнов от почвенных, полевых, маслянистых загрязнений, растительных остатков и семян. Сжатым воздухом удаляют влагу, а внутренние поверхности, в которых возможно нахождение остатков растений, дезинфицируют. Все отверстия, открывающие доступ пыли, ветру и атмосферным осадкам к рабочим органам комбайнов, закрывают специальными заглушками или полимерной пленкой. Молотилку зерноуборочного комбайна закрывают со стороны копнителя щитом или шторкой из влагонепроницаемого материала. Снимают, очищают, смазывают и сдают на склад ножи режущих аппаратов, гидроцилиндры по возможности приводят в такое положение, при котором их штоки втянуты. Выступающие части штоков покрывают антикоррозионной смазкой.

Свеклоуборочные комбайны подготавливают к хранению следующим образом: отсоединяют и снимают погрузочный элеватор корней; поднимают и привязывают к раме машины корпус элеватора ботвы. Картофелеуборочные комбайны переводят в транспортное положение.

У почвообрабатывающих, посевных и посадочных машин балластные ящики дисковых луцильников борон и кольчатых катков освобождают от груза (земли), из водоналивных катков сливают воду. Под рабочие органы плугов и культиваторов устанавливают подкладки.

Батареи дисковых луцильников и борон поднимают в транспортное положение. Звенья ножевых, зубовых и прочих борон отсоединяют от ваг и защищают от коррозии антикоррозионной смазкой, затем укладывают в штабеля высотой не более 1 м.

Сошники и агрегаты посевных и посадочных машин устанавливают на подкладки и подставки. Сошники при этом переводят в рабочее положение.

ние. Крышки и заслонки сменных и высевающих бункеров и ящиков машин закрывают так, чтобы исключить попадание атмосферных осадков. Покрывают защитной смазкой режущие кромки сошников, металлические семя и тукопроводы, детали высевающих, высаживающих, тукоразбрасывающих, туковысевающих, вычерпывающих и других аппаратов, а также резьбы и пружины регулировочных и натяжных устройств, шарнирные соединения.

У машин для внесения удобрений и пестицидов очищают и промывают банки, емкости, бункеры, баки, трубы и тукопроводы. По окончании мойки целесообразно продуть машины сжатым воздухом до полного удаления влаги. Внутренние полости рабочих емкостей, резервуаров и рабочих органов консервируют летучими ингибиторами или преобразователями ржавчины (методом распыления или в виде обработки раствором указанных веществ). После консервации закрывают крышки, заслонки, люки емкостей и баков, распределительные устройства.

Рабочие органы землеройно-мелиоративных машин очищают, окрашивают или покрывают защитной смазкой. Двигатели внутреннего сгорания подготавливают к хранению в общем порядке, согласно эксплуатационной и конструкторской документации.

Все внутренние полости машин (трубопроводы, входной и выходной коллекторы) освобождают от остатков воды; сливные отверстия открывают, пробки сдают на склад.

Демонтируют и сдают на склад составные части насосных станций, дождевальных машин, агрегатов и установок, разборные и гибкие трубопроводы.

На открытых площадках машинных дворов допускается хранение без разборки трубопроводов и транспортных колес широкозахватных установок и агрегатов. При этом обязательно фиксируют машины тормозами и расчалками.

2.4 Планирование состава персонала машинного двора

Работу машинного двора планируют на основе объема работ по хранению и ТО, исходя из графика использования техники и нормативных данных по периодичности, трудоемкости и продолжительности ремонтно-обслуживающих работ.

При выборе организации технического обслуживания при хранении силосных агрегатов можно планировать минимальные потери рабочего времени.

Нельзя совмещать устранение неисправностей и проведение планового технического обслуживания.

Численность состава рабочих машинных дворов определяют и по эмпирическим зависимостям. Например, имеется парк в 20 условных тракторов с набором сельхозмашин. В ранневесенний период необходимы два человека, занимающиеся в среднем по 4 ч в день техническим обслуживанием (комплектование агрегатов, опробование и т. д.) и четыре — хранением (расконсервация и послесезонное ТО) техники.

В подразделениях, имеющих свыше 14 тракторов, объем работ, выполняемых на машинных дворах, достаточен для загрузки в ранневесенний, весенний, летне-осенний и осенний периоды двух рабочих (заведующий машинным двором и слесарь-сварщик).

В весенне-летний и предуборочный периоды необходимо иметь трех рабочих (заведующего машинным двором, слесаря-сварщика и слесаря), в послеуборочный период — четырех.

В подразделении с 20 тракторами на машинном дворе должны работать: в ранневесенний и весенний периоды — два, весенне-летний и осенний — три, предуборочный — шесть, послеуборочный и летне-осенний — пять рабочих.

Звено технического обслуживания в общем случае может иметь один, два и более постов. На посту рабочие используют один агрегат ТО.

При техническом обслуживании зерноуборочных машин в две смены один пост из двух рабочих должен обслуживать 4 комбайна, два поста из

двух рабочих каждый—10, два поста из трех рабочих каждый—16 комбайнов.

В остальных случаях требуемое количество работающих на машинном дворе рассчитывают, исходя из состава обслуживаемого парка машин, его наработки и справочных данных. При этом вычисляют общую трудоемкость ТО по видам, а затем делением соответствующих показателей трудоемкости на фонд времени рабочего получают искомое количество рабочих.

2.5 Особенности выполнения работ по техобслуживанию и хранению техники механизированными звеньями

Машинные дворы производственных подразделений, бригад, отделений наряду с пунктами технического обслуживания выполняют функции участка технической эксплуатации машинно-тракторного парка. Под участком технической эксплуатации понимают материально-техническую базу, специально предназначенную для проведения технических обслуживаний (в том числе при хранении), текущих ремонтов и хранения машин производственных подразделений, имеющую соответствующие сооружения и специализированный персонал, оснащенный стационарным и передвижным технологическим оборудованием.

В подразделениях, имеющих до десяти тракторов, работы по хранению не выделяются из общего комплекса ремонтно-обслуживающих работ и выполняются механизаторами под руководством контролем бригадира или звеньевых (в механизированных звеньях).

В одних хозяйствах за звеньевым механизированным звеном закрепляют наиболее сложные операции ТО, хранения, непланового текущего ремонта (при этом освобождают от обязанностей тракториста), в других — на звеньевых возлагают обязанности мастера-наладчика или ответственного за хранение техники. Решение вопроса о методе технического обслуживания и

хранения техники связано с численностью механизированного звена. Если трактористов не более 10—12, набор культур не отличается трудоемкостью, а техника — сложностью, то звеньевые обычно не освобождают от обязанностей механизатора. В остальных случаях он должен совмещать функции руководителя и специализированного работника по ТО и хранению техники.

Периодическое техническое обслуживание (в основном операции регулировочные и требующие применения специального технологического оборудования) выполняет мастер-наладчик. Он же руководит и непосредственно участвует в работах по хранению техники. Механизаторы выполняют более простые операции технического обслуживания машин при хранении.

Совместно с мастером-наладчиком должен работать и тракторист, причем труд между ними необходимо разделить по следующему принципу: тракторист выполняет разборочно-сборочные операции, подготовку инструмента, запуск двигателя, слив отработанных масел, мастер-наладчик — регулировочные и поверочно-диагностические операции, разбирает центрифугу, моет и очищает фильтры, сапуны, крышки, горловины, очищает якорь и коллектор генератора, заливает и доликает масло, оформляет документы.

Для выполнения работ тракторист использует набор инструментов, которым укомплектован трактор и установку 03—4967М-ГОСНИТИ для смазки и заправки. Мастер наладчик использует переносной диагностический комплект ОРГ-ГОСНИТИ и установку 03-4967М-ГОСНИТИ для смазки и заправки.

Неисправности, продолжительность устранения которых не превышает продолжительности ТО-1 данной марки трактора, необходимо ликвидировать непосредственно на посту технического обслуживания. В противном случае ремонт проводят агрегатным методом на посту устранения неисправностей или в центральной ремонтной мастерской (ЦРМ).

В ЦРМ следует направлять тракторы с неисправностями, устранение которых требует разборки узлов и агрегатов.

Мастер-наладчик и слесари при работе на посту устранения неисправностей используют кран-балку, слесарный инструмент и оборудование.

Из специальных видов работ на стационарном ПТО выполняют сварочные, токарные, кузнечные, для их проведения достаточно третьего квалификационного разряда.

Количество заявок на оборудование при ТО машин во время хранения на машинных дворах подразделения колеблется по периодам полевых работ 0,03 до 0,72. Интервал между требованиями на оборудование составляет 1,3...33,3 ч.

Наиболее часто поступают заявки на использование слесарного инструмента (0,18...0,72 в 1 ч), реже — электросварочного (0,07...0,32 в 1ч) и компрессорного (0,08... 0,56 в 1 ч). Значительно меньше потребность в смазочном (10,04...0,20), заправочном (0,05...0,24), грузоподъемном (0,05...0,14) и моечном (0,05...0,12) оборудовании. Рабочих машинных дворов необходимо снабжать средствами механизации труда согласно данным, приведенным в таблицах. Изменение объема работ по ТО машин при хранении позволяет привлекать ремонтно-обслуживающую группу вместе со средствами механизации в состав временных звеньев технического обслуживания и хранения.

Работа временного звена по ТО и устранению неисправностей сельскохозяйственных машин заключается в следующем. Непланный текущий ремонт техники на машинном дворе должны выполнять: заведующий машинным двором, тракторист, слесари, а по указанию механика и мастер-наладчик в свободное от ТО время. Заведующий машинным двором распределяет работу между исполнителями, контролирует качество выполнения операций, расход топлива, смазочных и ремонтных материалов, организует ремонт сельскохозяйственных машин в осенне-зимний период.

В этот период из состава ремонтно-обслуживающей группы и механизаторов комплектуют ремонтные бригады, в работе которых принимает участие мастер-наладчик. Токарные и кузнечные операции выполняют рабочие, входящие в штат ПТО (токарь и кузнец) .

При отсутствии объема работ по ТО и устранению неисправностей слесари должны выполнять плановый текущий ремонт машин. В свободное от ТО время им обязан помогать мастер-наладчик. Заказы на кузнечные и токарные работы передают для выполнения на пункт технического обслуживания. Руководит работами механик отделения (бригады).

При выполнении ремонтно-обслуживающих работ учитывают их срочность. Так, подготавливать агрегаты к работе необходимо заранее и выдавать трактористу утром, а неисправную машину, доставленную с поля, немедленно начинать ремонтировать.

Особенности работы в полевых условиях звеньев технического обслуживания, в состав которых входят рабочие машинных дворов, заключаются в следующем.

Плановые технические обслуживания посевных машинно-тракторных агрегатов выполняют во время пересменок в работе силами мастера-наладчика и трактористов-машинистов. Посевные агрегаты заправляют топливом, маслами и водой 2...3 раза в сутки непосредственно в поле закрытым механизированным способом при Помощи заправщика 03—415М и 03—1664. Неплановый текущий ремонт агрегата проводят во время рабочей смены мастер-наладчик и другие члены звена технического обслуживания.

За ним закрепляют передвижной агрегат машинного двора или серийный агрегат АТО-А с прицепным сварочным агрегатом типа АСБ-300. Плановые технические обслуживания тракторов, работающих в составе кормозаготовительных звеньев или отрядов, проводят в соответствии с общим графиком технического обслуживания машин, разработанным механиком производственного подразделения и утвержденным главным инженером хозяйства.

В уборочный период основной состав рабочих машинного двора, за исключением одного-двух слесарей, работающих на стационарном ПТО, включают в состав полевых ремонтно-обслуживающих звеньев. Одно звено и мастер-наладчик обслуживают шесть зерноуборочных комбайнов. Им выде-

ляют передвижной агрегат машинного двора, технологическое оборудование которого позволяет механизировать операции технического обслуживания, а также выполнять слесарные, сварочные и другие работы.

По-новому организована работа машинных дворов в ряде хозяйств Ростовской области. В них созданы ремонтно-обслуживающие группы механизаторов высокой квалификации. В распоряжение таких групп представлена вся материально-техническая база пункта технического обслуживания на уровне производственного подразделения хозяйства. Они обеспечивают своевременную и качественную подготовку сельхозмашин, устраняют неисправности, организуют хранение техники, изготавливают необходимые приспособления для ее хранения и техобслуживания.

Во главе ремонтно-обслуживающей группы — заведующий машинным двором. В круг его обязанностей входят: организация хранения и ремонта машин, планирование, контроль, учет работ по техническому обслуживанию, участие в подведении итогов ремонта, обучение трактористов и персонала правильной технической эксплуатации машин.

Поскольку техническое обслуживание техники в растениеводстве различается по периодам полевых работ, из состава ремонтно-обслуживающей группы выделяют временные звенья.

В сельскохозяйственных предприятиях ремонтно-обслуживающие группы машинных дворов включают от трех до пяти рабочих (в различные сезоны полевых работ). В весенний период специализированный персонал (зав. группой, слесари-ремонтники, сварщик) устраняет неисправности машинно-тракторных агрегатов на территории машинного двора. В свободное от ремонта время члены группы изготавливают подставки для хранения техники, подготавливают к сдаче на металлолом списанные машины, выполняют операции по снятию техники с хранения.

В предуборочный период ремонтно-обслуживающие группы проводят сезонное и очередное техническое обслуживание зерноуборочных комбай-

нов, затем совместно с комбайнерами опробуют их в работе и делают необходимые регулировки.

Оплату труда рабочих звена, занятых техническим обслуживанием, устанавливают в зависимости от среднего заработка комбайнера.

Работы по хранению техники, выполняемые также специализированно, ведутся практически на протяжении всего года: одни машины снимают с хранения, другие консервируют и поддерживают в хорошем состоянии. Основное условие в организации таких работ соблюдение по ГОСТ 7751—97 десятидневного срока установки техники на длительное хранение после использования ее свыше 2 месяцев.

В сельскохозяйственных предприятиях технику на хранение устанавливают временные звенья, создаваемые из состава ремонтной группы и механизаторов. Все работы они выполняют качественно и в срок.

При качественном техобслуживании, осуществляемом звеном, снижаются простои агрегатов, повышается выработка комплексного посевного звена. При постановки техники на звенья среднедневная выработка увеличивается на 20% по сравнению с показателями с рядовыми предприятиями, в которых не были созданы такие звенья. Дневная выработка членов звена по заготовке сена составила 150...210%.

По окончании ранневесенних работ агрегаты доставляют на машинный двор и сдают на хранение с указанием замеченных неисправностей. Только после этого тракторист получает новый агрегат. Такой порядок позволяет своевременно подготовить технику к следующему сезону работ.

Таким образом, состав и место работы ремонтно-обслуживающей группы зависят от сельскохозяйственного периода и определяются характером работ.

Ранней весной на машинных дворах преобладают работы по расконсервации техники и комплектованию машинно-тракторных агрегатов, в весенний и весенне-летний периоды в основном устраняют отказы, а также выполняют отдельные работы по техническому обслуживанию и хранению. В

предуборочный период комбайны снимают с хранения и проводят сезонное обслуживание. В послеуборочный период выполняют большой объем работ по поставке комбайнов на хранение и одновременно — по устранению эксплуатационных отказов.

Работы на машинном дворе различаются срочностью. Однако можно заранее снять нужные машины с консервации и приступить к комплектованию их в машинно-тракторные агрегаты. На несколько дней (до 7—8) можно отложить установку машин на хранение, плановый ремонт.

Комплексная механизация труда обеспечивается передвижными ремонтными агрегатами, которые включают: сварочный генератор, компрессор, водяной насос, заправочное, смазочное, грузоподъемное и слесарное оборудование.

2.6 Расчет эффективности хранения

Способ хранения техники на машинном дворе обычно выбирают с учетом экономической эффективности содержания машинно-тракторного парка. Экономический эффект от хранения техники получают как разность приведенных затрат на содержание техники в расчете на единицу выработки за амортизационный срок по сравниваемым способам хранения:

$$\text{ЭГф} = [(C_1 + E_n K_1)] - (C_2 + E_n K_2) W_p,$$

Где, C_1 и C_2 — эксплуатационные затраты на содержание техники при соответствующих способах хранения в расчете на единицу продукции, руб/га;

K_1 , K_2 — капиталовложения на строительство зданий и сооружений для хранения техники в расчете на единицу выработки, руб/га;

E_n — нормативный коэффициент эффективности капиталовложений ($E_n = 0,125$);

W_p —объем механизированных работ, усл. эт. га.

Под экономией понимается разность эксплуатационных затрат на использование сельскохозяйственных машин и орудий, отнесенная к их выработке при сравниваемых способах хранения.

Эксплуатационные затраты — это прямые затраты, непосредственно связанные с эксплуатацией техники. В их состав включают: амортизационные отчисления, затраты на ремонт и техническое обслуживание, оплату труда, стоимость горючего, смазочных материалов и электроэнергии, затраты на хранение техники. Стоимость основных и вспомогательных материалов рассчитывают только в том случае, когда при использовании данного вида техники изменяется их расход.

Амортизационные отчисления представляют собой ежегодно переносимую на данный объем работ балансовую стоимость машины, которую определяют по цене реализации машины сельскохозяйственным предприятиям, и коэффициенту, учитывающему средние затраты на транспортирование, хранение в дороге и на складе, а также монтаж машины. Этот коэффициент можно принять равным 1,2 для монтируемых машин и 1,1—для машин, не требующих монтажа. Амортизационные отчисления складываются из цены машины, ее срока службы и способа начисления амортизационных нормативов. Доля амортизационных отчислений в расчете на единицу объема работ уменьшается при увеличении сезонной выработки.

Затраты на ремонт и техническое обслуживание изменяются с увеличением загрузки машин (растут в абсолютном исчислении) и снижаются при более качественном хранении.

Оплата труда зависит от тарифной ставки и состава рабочих машинных дворов. Основными документами для расчета оплаты труда служат: существующие положения об оплате механизаторов и конно-ручных работ в

государственных предприятиях и колхозах, а также тарифно-квалификационный справочник работ.

Стоимость горючего, смазочных материалов и электроэнергии можно определить, перемножив технически обоснованную норму расхода топлива на единицу выработки и комплексную цену за 1 кг основного топлива.

Затраты на хранение техники учитывают в соответствии с нормативами трудоемкости постановки на хранение, обслуживания в период хранения и снятия с хранения с учетом норм расхода материалов.

Полные текущие затраты на хранение техники Z_x рассчитывают следующим образом:

$$Z_x = Z_0 + A_0 + TP_0 + A_x + TCM + P_u + H_p,$$

где Z_0 — затраты на оплату труда за подготовку

машин к хранению, контроль и охрану в период хранения, снятие с хранения, руб;

A_0 — амортизация зданий, сооружений, технологического оборудования руб.;

TP_0 — затраты на текущий ремонт оборудования, сооружений для хранения, руб.;

A_x — амортизация производственной площади хранения, руб.;

TCM — стоимость топлива и смазочных материалов, антикоррозионных покрытий, руб.;

P_u — затраты на приспособления и инвентарь, руб.;

H_p — накладные расходы (в том числе электроэнергия и отопление), руб.

Заработную плату механизаторам и постоянным рабочим машинного двора начисляют на основании примерных норм времени на подготовку к хранению и снятие с хранения машин по сдельным ставкам IV разряда, а за

обслуживание и контроль в период хранения — по сдельным ставкам III разряда тарифной сетки трактористов-машинистов.

Амортизация (A_0) и текущий ремонт (TP_0) технических средств обслуживания оборудования определяют по существующим нормам пропорционально удельной массе, трудоемкости подготовки машин к хранению в общей трудоемкости технического обслуживания машинно-тракторного парка.

Амортизацию производственной площади хранения (A_x) определяют по нормам с учетом использования площади хранения в зависимости от габаритных размеров техники и коэффициента хранения.

Коэффициент использования площади хранения, по данным ГОСНИТИ, составляет для открытых площадок — 0,35, для ангаров, складов — 0,65.

Стоимость строительства зависит от природно-климатической зоны, применяемых местных материалов.

Коэффициент хранения — отношение периода хранения машин к общему календарному времени их пребывания в хозяйстве.

Например, для условий Республики Татарстан он составляет в среднем 0,18; в том числе для зерноуборочных комбайнов — 0,10, силосоуборочных комбайнов — 0,04, тракторов колесных пропашных — 0,81, тракторов колесных тяжелых — 0,25, гусеничных тракторов — 0,47, почвообрабатывающих машин — 0,10, кормодобывающей техники — 0,30. Затраты на электроэнергию вычисляют исходя из мощности осветительных установок машинного двора и времени их работы.

К сумме полученных затрат следует прибавить затраты на приспособления и инструмент, заложенные в технологических картах на техническое обслуживание при хранении.

Расходы на отопление берут фактические по тракторам, работающим в холодное время года и хранящимся между сменами в отапливаемом помещении.

Выполнив экономический расчет и сравнив полученные данные со значениями нормативных текущих затрат на хранение сельскохозяйственной техники в зависимости от способов хранения и типов покрытий, а также с индивидуальными нормативами удельных капитальных вложений, в которых учтен коэффициент изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ по районам РФ для предприятий по ремонту и хранению сельскохозяйственной техники выбирают способ хранения.

С улучшением условий хранения растут и затраты. Однако при этом снижаются затраты на ремонт и техническое обслуживание техники. Так, по данным литературы, увеличение затрат на хранение техники в абсолютном исчислении за счет механизации труда слесарей машинного двора и применения антикоррозионных составов на 10 руб. в расчете на 1 га пашни снижает затраты на эксплуатацию техники на 100 руб.. Увеличение затрат на хранение техники и устройство машинных дворов на 1 рубль приводит к повышению оценочного показателя использования машинно-тракторного парка: плотности механизированных работ—в среднем соответственно на 0,24 и 0,15%.

2.7 Очистка и мойка

Вначале загрязненные поверхности машин очищают скребками, проволочными щетками и ветошью. Затем моют специальными растворами или водой.

Широкое распространение в сельскохозяйственных предприятиях получил струйный метод очистки, который в 4...6 раз производительнее очистки на мойках погружного типа. Струйную очистку используют для удаления почвенных, растительных, легких смолистых загрязнений, остатков удобрений и пестицидов. Струйную очистку выполняют на специально оборудованных площадках струями воды или очищающего раствора, подаваемыми под давлением.

Интенсификация процессов достигается различными способами: подогревом воды, введением в воду синтетических моющих средств, увеличе-

нием напора перед соплом. Из перечисленных способов наиболее целесообразно повышение давления, однако возникает опасность разрушения лакокрасочного покрытия. Очистка струей под давлением 6... 10 МПа в 2...3 раза эффективнее пароводоструйной, она позволяет смыть маслянистые отложения. При этом насадок должен иметь диаметр 1,8...2,5 мм и создавать плоскую, расходящуюся веером струю. Ширина струи зависит от угла растекания, составляющего обычно 15...60°, толщина струи изменяется по мере удаления осадка и в зоне очистки составляет 3...10 мм.

Высоконапорная струя, проникая сквозь слой загрязнений, отделяет их от очищаемой поверхности и смывает потоком моющей жидкости. При малых углах растекания получается плоская, с большой силой удара струя, очищающая поверхности от прочных адсорбционносвязанных загрязнений. При больших углах формируется плоская тонкая струя, хорошо удаляющая легкосвязанные загрязнения и отложения. Следует учитывать, что эффективность очистки струями высокого давления зависит также от формы и характера очищаемой поверхности, вида и свойств загрязнений, давления струи, количества подаваемой моющей жидкости, ее температуры и концентрации моющего средства. Поэтому современные высоконапорные струйные установки имеют специальные системы нагрева воды, подачи моющих средств и устройства для регулирования давления струи и объема подаваемой жидкости, системы автоматики и защиты, а также комплект различных сменных насадок, позволяющих получить различные струи.

При пароводоструйной очистке на загрязненную поверхность подается струя, состоящая примерно из 10% пара и 90% воды. Очищающую жидкость можно подогревать и сильнее.

Пароводяная струя улучшает качество струйной мойки за счет лучшей очистки деталей сложной конфигурации, имеющих глубокие карманы, глухие отверстия.

Моющее действие жидкостей, применяемых для очистки и мойки техники, усиливается добавлением поверхностно-активных веществ. При

мойке сельскохозяйственной техники перед постановкой на хранение необходимо удалять не только жидкие маслянистые, но и твердые загрязнения, процесс разрушения которых в растворах называется пептизацией. При пептизации такие загрязнения, как грязь, пыль, комья земли и другие, размокают и разделяются на мелкие частицы. Поверхностно-активные вещества проникают в трещинки твердых загрязнений и, обволакивая отдельно их частички, тем самым ослабляют молекулярные связи между ними, повышают раздробленность. Образовавшиеся мелкие частицы легко смываются струей воды.

Растворы поверхностно-активных веществ препятствуют осаждению или сливанию (коагуляции) смытых загрязнений, то есть, как бы растворяют их.

Свойства поверхностно-активных веществ определяются соотношением между гидрофильной (смачиваемой водой) и гидрофобной частями его молекул.

Величину этого соотношения характеризует гидрофильнолипофильный баланс (ГЛБ). Чем больше в молекуле поверхностно-активного вещества (превалирует гидрофильная часть), тем больше значение ГЛБ. Указанный показатель следует учитывать при очистке машин во время технического обслуживания при хранении. Его максимальное значение должно составлять не более 40 условных единиц. У маслорастворяющих веществ, образующих эмульсии типа вода — масло, значение ГЛБ меньше 10. При ГЛБ, равным 10, силы гидрофильной и гидрофобной частей примерно одинаковы. Вещества со значением ГЛБ, большем указанной границы, способны образовывать эмульсии масла в воде. Моющие средства на основе органических растворителей включают в себя эмульгаторы с низким ГЛБ (3...4). В этом случае вода растворяется в масле.

Для очистки сельскохозяйственных машин при подготовке к хранению рекомендуется использовать синтетические моющие средства типа МС (МС-6, МС-8, МС-16 и др.), средства «Лабомид-101», «Лабомид-102», «Лабомид-203», созданные в ГОСНИТИ. Эти СМС обладают эффективным

моющим действием ко всем видам загрязнений и обеспечивают значительное повышение качества очистки по сравнению с существующими и ранее применявшимися средствами: едким натром, тракторином МЛ-51 и МЛ-52.

Синтетические моющие средства характеризуют: низкое поверхностное и межфазное натяжение; активная смачивающая способность по отношению к различным видам загрязнений и очищаемой поверхности; хорошие эмульгирующие свойства к масляным загрязнениям; диспергирующие и стабилизирующие свойства, улучшающие удаление загрязнений и предупреждающие повторное осаждение на очищенные поверхности антикоррозионные свойства по отношению к черным и цветным металлам; умеренное пенообразование; эффективное и стабильное моющее действие в процессе длительного использования моющего раствора безвредность для обслуживающего персонала и окружающей среды.

Способность СМС смачивать поверхности сельскохозяйственных машин очень важна, так как загрязнения отмываются на границе жидкость — твердая поверхность — загрязнение.

Плохо смачиваются чистые неокисленные металлические поверхности, резина, пластмассы, лакокрасочные покрытия, когда жидкость очень тонким слоем медленно растекается по поверхности.

При очистке сельскохозяйственных машин от загрязнений образуются эмульсии, содержащие воду или раствор СМС, а в воде, кроме того, маслянистые загрязнения.

Однако необходимо помнить, что синтетические моющие средства эффективны только при соблюдении определенной технологии их применения. Прежде всего, они требовательны к температурному режиму. Растворять их следует при температуре 50...60°C, а использовать при температуре раствора не ниже 70°C. При более низкой температуре моющая способность раствора резко ухудшается, а пенообразование — усиливается.

Минимальная концентрация моющего средства «Лабомид-101» в растворе должна составлять 9... 10 г/л, средств МС-6 и МС-8 — 5...6 г/л. При

увеличении концентрации до 30...40 г/л моющий эффект усиливается. В процессе использования раствора моющая способность его падает из-за накопления загрязнений и уменьшения концентрации моющих средств. О концентрации последних судят по плотности раствора: она должна быть не ниже $1,006 \cdot 10^3$ кг/м³ и может быть замерена ареометром при 20°C (для незагрязненных растворов). Обычный срок службы моющих растворов в установке струйного типа — 2...4 недели. Для очистки деталей в ваннах можно применять средства типа Лабомид-203 и Лабомид-102, для очистки сельхозмашин при подготовке их к хранению — отдельные компоненты синтетических моющих средств, сообразуясь с их свойствами.

Если синтетические моющие средства в хозяйстве отсутствуют, для струйной очистки сельхозмашин можно использовать щелочные моющие вещества. Последние представляют собой водные растворы неорганических щелочных солей: карбонат натрия (кальцинированная сода), силикаты, триполифосфат, тринатрийфосфат.

Присутствие силикатов улучшает вспенивание растворов. Их применяют в виде жидкого стекла или метасиликата натрия. Полифосфаты смягчают воду, увеличивают устойчивость суспензий. Жидкое стекло поставляют в бочках, а кальцинированную соду, триполифосфат, тринатрийфосфат и метасиликат натрия (в виде порошков белого цвета) — в мешках. Для струйной мойки машин и деталей эти вещества применяют в концентрации 10 г/л и температуре 80...95°C.

Особенно внимательно следует относиться к очистке машин для защиты растений. Обычно загрязнения этих машин представляют собой органо-минеральный комплекс, состоящий из масляной основы с адсорбированными на ней частицами почвы, пыли, продуктов коррозии и износа, остатков пестицидов. Обезвредить пестициды можно только моющим раствором, в который добавляют щелочные соли (дегазаторы) и растворители. Специфические свойства отдельных составляющих моющих и дегазирующих веществ

проявляются комбинационно, дополняя друг друга и повышая эффективность очистки.

При ручной очистке отдельных деталей широко используют нефтяные дистилляты с низкой температурой кипения: керосин, легроин, уайтспирит, бензин, дизельное топливо. Бензин применяют для растворения маслянистых загрязнений перед восстановлением лакокрасочного покрытия. Растительные лаки и краски смывают уайт-спиритом, а консервационные смазки — керосином и бензином.

Углеводородные краски и лаки растворяют бензолом и скипидаром. Старые лакокрасочные покрытия удаляют растворителями или смесями, составленными из растворителей (смывками).

При подготовке машин к хранению отдельные узлы, агрегаты и детали промывают циркуляцией моющего раствора или в моечных ваннах.

Циркуляционную промывку выполняют при помощи специальных устройств. Очищающий раствор несколько раз прогоняют по масляным или другим каналам и полостям двигателей внутреннего сгорания или гидросистемы. В механических и ручных моечных ваннах очищают цепи, звездочки и другие детали с применением синтетических. Остатки старых масляных, нитроцеллюлозных и перхлорвиниловых покрытий можно удалить смывками марок СД (СП), СД (ОБ), АФТ-1, СЭУ-1 и СЭУ-8. Специальная смывка СД (СП) состоит из ацетона, этилацетата, этилового спирта и бензола, обыкновенная смывка включает дополнительно скипидар, нафталин и парафин. Два последних ингредиента уменьшают испаряемость смывки и образуют на поверхности изделия тонкую защитную пленку.

2.8 Замена масел и смазок консервация двигателя

Масла и смазки в системах и агрегатах обслуживаемых машин заменяют в следующей последовательности.

Вначале в соответствии со схемой смазки подбирают нефтепродукты, очищают заливные и сливные отверстия, пресс-масленки и пр. Готовят уст-

ройства для сбора масел. При их отсутствии масло сливают в ванну, а затем в резервуар для сбора отработанных нефтепродуктов. Сливать масло нужно из предварительно прогретых агрегатов. Следует иметь в виду, что масло в картерах двигателей внутреннего сгорания меняют после определенной наработки в моточасах. По возможности используют закрытые способы смазки и заправки, что позволяет снизить трудозатраты и продолжительность данной операции, а также обеспечить заправку незагрязненными нефтепродуктами. После полного слива отработанного масла систему промывают циркуляционным или иным способом.

Циркуляционную промывку систем двигателей внутреннего сгорания осуществляют на специальной установке путем прокачки свежего масла через систему смазки. Так же прокачивают раствор СМС или органические растворители через баки, полости картеров и коробок перемены передач и др.

При отсутствии установки для циркуляционной промывки систем промываемую систему заполняют моющей смесью (20% масла и 80% дизтоплива) и на некоторое время запускают агрегат в работу, после чего промывочную жидкость сливают и заполняют агрегат (систему) свежим маслом.

Консервацию двигателя выполняют следующим образом. По окончании полевых работ сельскохозяйственную технику диагностируют. Определяют потребность в ремонте двигателей. Если в результате диагностирования будет установлено, что двигатель требует ремонта, а сроки ремонта наступят не ранее чем через 2 месяца, то его консервируют в соответствии с требованиями кратковременного хранения. С этой целью двигатель очищают от загрязнений, проводят наружную консервацию и герметизацию.

Двигатели, установленные на зерноуборочных комбайнах и другой сельскохозяйственной технике и хранимые на открытой площадке, целесообразно закрывать чехлом из брезента, полимерной пленки или другого непроницаемого материала.

2.9 Восстановление защитных покрытий

Защитные покрытия машин, а также снятых с них окрашенных изделий восстанавливают в такой последовательности. Сначала восстанавливаемые поверхности очищают от загрязнений и продуктов коррозии, промывают, а затем просушивают до удаления следов влаги. Перед сушкой все поверхности средней и сложной конфигурации продувают сжатым воздухом для удаления остатков моющих растворов и воды.

2.10 Антикоррозионная защита

Техника, хранящаяся под навесом и на открытых площадках, подвержена действию нескольких видов коррозии.

Критическое усиление коррозии наблюдается при образовании сплошной пленки влаги и в начале электрохимической коррозии.

Атмосферная коррозия при относительной влажности выше 98 %, а также при попадании на машины дождя, тающего снега с образованием фазовых пленок влаги, называется мокрой. Процессы, протекающие при мокрой коррозии, идентичны электрохимическим, происходящим при погружении металла в электролит. В этом случае значима роль образующихся электрохимических макроэлементов.

Скорость коррозии возрастает в присутствии промышленных и природных загрязнений атмосферы.

Из-за несовершенства конструкций сельскохозяйственной техники, особенно комбайнов, атмосферная влага скапливается в отдельных местах их облицовки, куда попадают растительные остатки и где начинается застойная коррозия. В этих местах создаются условия для развития бактерий, усиливающих коррозию.

Последняя, развивается только на поверхностях, образующих щели, которые характеризуются глубиной, шириной и отношением объема к поверхности. С уменьшением ширины щели скорость коррозии возрастает. Причина щелевой коррозии — концентрация агрессивного ингредиента рас-

творя электролита внутри и вне щели В результате образуются коррозионные пары и ускоряется растворение анодного участка.

Ножевой коррозии подвергаются только сварные соединения сельскохозяйственных машин.

Масса сельскохозяйственных машин значительна, поэтому их рамные конструкции в период хранения остаются в определенной степени напряженными. Процесс коррозии под напряжением остановлены на подставки, а гидроцилиндры держат поднятой какую-нибудь часть машины и т. п. В этом случае коррозия протекает под напряжением при совместном действии физических и атмосферных воздействий, причем чаще всего наблюдается коррозионное растрескивание. Физика этого процесса следующая. Масса частей машин, дефекты металлов вызывают местную концентрацию напряжений и микротрещины. Атмосферные или другие агрессивные воздействия способствуют образованию в этих микротрещинах электролитической среды (влаги в совокупности с загрязнениями, перечисленными выше).

Сера воздействует как химически (растворяя резину), так и электрохимически, образуя макрокоррозионную пару. Ее составляют: края трещины (обнаженные кристаллы) и остальная поверхность под окисной пленкой.

Сельскохозяйственная техника в период ее хранения подвергается также биологической коррозии, то есть действию микроорганизмов (бактерий, актиномицетов, мицелиальных грибов).

Наиболее часто при хранении наблюдается комплексное воздействие микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности на металлические части изделий.

В результате биоповреждений на машинах образуются блестящие или шероховатые плоские малозаметные углубления (в особенности под шлаком или тонкими окисными пленками), а также раковины различной глубины (обычно под слоем продуктов коррозии).

Значительно повреждаются изделия из сталей марок Ст. 3 и др., Ст. 08 кп, Ст. 10 кп, а также нитролак, цапонлаки, шпатлевки, молотковые эмали, текстолит матерчатые транспортеры, клиноременные передач. Срок, в течение которого появляются колонии грибов не превышает обычно 2... 3 недель.

Воздействию почвенной коррозии подвержены лапки культиваторов, сошники сеялок, металлические колеса и полозья отдельных машин, если они не установлены на подставки и подкладки, а опираются на грунт.

Процесс почвенной коррозии является электрохимическим и проходит в присутствии влаги и растворенных в ней солей. Известно, что почвы различаются показателем pH — среды, аэрацией и структурой, температурой, удельным сопротивлением, наличием микроорганизмов. Чем выше показатель pH, тем больше скорость коррозии (6...8). Определенную роль играют размер частиц грунта и связь между его частицами, влажность почвы. Как показывают наблюдения, коррозия металлических поверхностей, соприкасающихся с почвой, выше, чем поверхностей, не находящихся с ней в контакте.

В качестве ингибиторов атмосферной коррозии наиболее часто используют нитрит натрия, нитрит и карбонат циклогексана, загущенные растворы.

Нитрит натрия NaNO_2 (азотнокислый натрий) — белый кристаллический порошок, хорошо растворяется в воде. Не защищает от коррозии цветные металлы: медь, алюминий, цинк. Дозировки: 8,2 кг на 10 л воды при 20°C.

Загущенный раствор: 2...3 кг нитрита на 7,8...8,2 л воды + 0,4...0,5 кг оксиэтилцеллюлозы. Последнюю предварительно заливают теплым (50...60°C) раствором нитрита и оставляют на 8...10 ч для набухания. Затем добавляют остальной раствор и перемешивают. В качестве загустителя можно использовать и крахмал. В этом случае крахмал разводят в части раствора нитрита с добавлением 50...60 г соды и затем вливают в доведенный до кипения

ния оставшийся раствор. В образовавшуюся смесь добавляют 0,5...1,0 л глицерина.

Раствор защищает от коррозии стальные и чугунные детали, никелированные и хромированные поверхности.

Нитрит циклогексиламина (ингибитор НДА) —NH-HN02 — белое кристаллическое вещество с желтоватым оттенком, защищает от коррозии сталь, чугун, алюминий, никель, хром, фосфотированные и оксидированные детали. Карбонат циклогексиламина (КЦА) — белый кристаллический порошок с характерным запахом. Радиус защитного действия — 0,5 м.

2.11 Охрана труда

Требования техники безопасности.

Инструктаж на рабочем месте проводит заведующий или инженер-механик машинного двора. Работникам выдают на руки инструкцию или памятку по технике безопасности при техническом обслуживании и хранении машин с использованием специального оборудования (агрегатов ТО, заправочных и моечных установок и Др.).

Периодический инструктаж проводят главный (старший) инженер или под его контролем — заведующий машинным двором — перед новым сезоном работ (по усмотрению администрации колхозов и совхозов), но не реже чем через каждые 6 месяцев. Периодический инструктаж проводят по программе ранее выполненных инструктажей вводного и на рабочем месте.

Спецодежду и спецобувь выдают рабочим в строгом соответствии с Инструкцией о порядке выдачи, хранения и пользования спецодеждой, спецобуви и предохранительными приспособлениями.

Рабочие и мастера-наладчики, занятые на работах по техническому обслуживанию машин при хранении, получают костюм хлопчатобумажный (на 12 месяцев) и рукавицы комбинированные (на 2 месяца). Для наружных

работ зимой получают дополнительно ватные куртку и брюки (сроки носки — в зависимости от климатического пояса).

Работающие на автомобильных агрегатах технического обслуживания дополнительно получают фартук и рукавицы резиновые, защитные очки, а также респиратор и фартук клеенчатый нагрудный.

По решению руководителей хозяйств работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, по согласованию с рабочими и местными комитетами профсоюзов, выдают молоко.

Места работы персонала оборудуют устройствами с питьевой водой, умывальником, душем; персонал обеспечивают мылом, полотенцем и аптечкой первой помощи.

Работникам, занятым ремонтом сельскохозяйственных машин с применением электрогазосварки, выдают брезентовые рукавицы, защитные очки, щитки, резиновые коврики, костюм сварщика, а заменяющим смазки, масла и работающим с консервационными составами — фартук, резиновые перчатки, защитные очки и респираторы.

Агрегаты и другие средства механизации должны соответствовать требованиям техники безопасности. Особое внимание следует обращать на состояние ходовой части (шасси), органов управления, а также на состояние инструмента, приспособлений и предупредительных табличек.

Агрегаты оснащают огнетушителем, заземлением, аптечкой первой помощи.

Все операции технического обслуживания машин при хранении проводят только на неработающих и обесточенных машинах. При работе на мобильном и стационарном технологическом оборудовании контролируют исправность емкостей для нефтепродуктов, заземлений, предохранительных устройств, давление. Нельзя работать с неисправными контрольно-измерительными приборами.

Запрещается применять в качестве топлива отработанные масла с примесью бензина, нагревать воду до кипения; находиться напротив отвер-

ствия подогревателя при его розжиге факелом; подавать топливо при отсутствии вспышки после двух-трехкратной попытки зажигания без предварительной продувки.

На агрегатах технического обслуживания запрещено перевозить людей. Нельзя оставлять агрегат незаторможенным.

Особую осторожность нужно проявлять при сливе горячей воды из радиатора, проверке и сливе горячего масла из картера коробки передачи, двигателя.

К работе на агрегатах технического обслуживания допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и специальное обучение.

На агрегатах технического обслуживания установлены сосуды, работающие под давлением свыше 70 Па. Их эксплуатация регламентируется Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, за их нарушение предусмотрена дисциплинарная, административная и судебная ответственность.

На каждый сосуд вместимостью более 0,025 м³ заводят паспорт установленной формы, а на корпусе сосуда должна быть табличка с указанием наименования завода-изготовителя, заводского номера, года изготовления, рабочего и пробного давления, допустимой температуры стенок. Паспортные данные сосуда дублируют ударным или безударным способом на одной из наиболее видных частей сосуда. Приборы для контроля давления и температуры в емкостях агрегатов должны быть исправны. Периодически проводят технические освидетельствования сосудов под давлением, которые оформляют, документально в соответствии с существующими правилами.

Использование грузоподъемных устройств для установки сельскохозяйственных машин на подставки во время их технического обслуживания при хранении должно соответствовать требованиям Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.

Руководители хозяйств (директор, главный инженер) должны обеспечить содержание принадлежащих подчиненному предприятию грузоподъемных устройств в исправном состоянии и безопасные условия их работы путем организации надлежащего освидетельствования, ремонта и обслуживания. В этих целях назначают ответственных лиц за безопасную эксплуатацию грузоподъемных машин, устанавливают порядок периодической проверки знаний работников, обслуживающих грузоподъемные машины. Должно быть обеспечено снабжение инженерно-технических работников Правилами, производственными инструкциями, указаниями по безопасной эксплуатации грузоподъемных устройств. Должен осуществляться надзор за техническим состоянием и безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин, а также приниматься меры по предупреждению работы с нарушениями правил безопасности. Для навешивания поднимаемой машины на крюк назначаются стропальщики. Особое внимание следует обратить на соблюдение стропальщиками правильных приемов работы и условий личной безопасности.

Домкрат устанавливают под левый или правый лонжерон рамы— между передним и задним поперечными брусками, а также в их передней части: под передний или задний поперечные брусья — в средней части бруса или справа от середины.

Если на машине указаны места поддомкрачивания, то их надо использовать. Нельзя находиться под приподнятой машиной, если под раму не установлены надежные подставки.

Работа на моечной установке регламентируется следующими основными требованиями. Работать разрешается в спецодежде. Приступая к работе, следует проверить исправность защитных ограждений, приспособлений, а также надежность крепления заземляющих проводников.

Запрещается касаться электропроводки и корпусов работающих электродвигателей. Мойщики, работающие с раздражающими кожу агрессивными веществами, должны периодически, не реже раза в год, проходить медицинский осмотр. Перед работой на кожу рук наносят защитную пасту ХНОТ-

6 или АБ-1 (при щелочных растворах) или пасту ПМ-1 (при использовании в качестве моющей жидкости керосина, дизельного топлива и других нефтепродуктов). Особую осторожность необходимо проявлять во время приготовления и применения раствора каустической соды. При ее рубке необходимо надевать резиновую маску с защитными очками, так как каустическая сода, попадая на кожу, вызывает ожоги.

Вещества для приготовления моющих растворов хранят в специальной таре в отдельном помещении. Дизельное топливо допускается использовать только для мойки сильнозагрязненных деталей (например, цепей) в механизированной моечной ванне. Мыть руки и стирать одежду моющими растворами запрещено. Во время работы моечной установки нельзя подтягивать сальник водяного насоса. Загрязненный раствор из баков и отстойников моечных установок можно сливать только после его охлаждения до 40°С.

К работе на моечной машине, имеющей подогрев очищающего раствора форсуночными приспособлениями, допускаются лица, изучившие их устройство, а также правила розжига и тушения огня в топке.

Перед пуском таких типов моечных установок проверяют исправность топливопроводов, воздухопроводов, форсунки и топливного бака. Утечки топлива не допускаются. Во избежание взрыва вначале подают воздух, а затем топливо; при потухшем пламени подачу горючего в топку прекращают. Форсунку тщательно регулируют, чтобы не допустить неполного сгорания топлива. При работе моечных машин с пароподогревом необходимо следить за исправностью теплоизоляции паропроводов. Запрещено работать на моечной установке в том случае, если жаровые трубы не покрыты очищающим раствором.

К малярным работам допускают лиц не моложе 18 лет, которые изучили устройство и правила эксплуатации окрасочного оборудования, а также прошли соответствующий инструктаж. Перед началом работы необходимо надеть установленную для данного вида работ спецодежду и индивидуальные средства защиты, застегнуть рукава, заправить одежду, подобрать воло-

сы. При подготовке поверхности под окраску и консервацию шлифованием и другими методами выделяется большое количество пыли. Поэтому при использовании краскопультов и пистолетов-распылителей надо одеть защитные очки и респиратор. Нельзя сдувать и сбрасывать пыль, загрязнения руками. При удалении старой краски открытым пламенем паяльной лампы следует соблюдать меры безопасности обращения с ней, а при удалении химическим способом — соблюдать соответствующие меры безопасности при работе с агрессивными жидкостями.

Приготавливают лакокрасочные материалы (разбавляют, фильтруют, смешивают и пр.) на открытом воздухе или в помещении, оборудованном приточно-вытяжной вентиляцией с применением механизированных средств,

К месту работы лакокрасочные материалы доставляют в объеме сменного расхода на тележках или агрегате технического обслуживания. Запрещается применять краски и растворители неизвестного состава, открывать крышки и пробки металлической тары с лакокрасками, металлическим инструментом во избежание искрения.

Краскопульты и распылители нельзя держать дальше 500...600 мм от окрашиваемой поверхности, в противном случае образуется токсичный туман. В случае засорения каналов в приспособлениях для окраски работу надо прекратить, а каналы очистить и промыть. Для восстановления лакокрасочных покрытий крупногабаритных машин необходимо применять прочные и устойчивые лестницы и опоры. И использованную ветошь складывают в металлические ящики, которые после работы удаляют из помещения. По окончании окрасочных консервационных работ протирают и моют в растворителе окрасочное оборудование (приспособления для нанесения антикоррозионных покрытий). Чистят индивидуальные средства защиты. Моют руки с мылом, а затем смазывают их вазелином, ланолином и др.

Основные правила выполнения разборочно-сборочных работ заключаются в следующем. Разбирать и собирать мелкие узлы следует на верстаках, а крупные — на специальных стендах.

При снятии или установке машин на хранение рекомендуется пользоваться переносными лампами напряжением от 12 до 36 В. Лесенки, подставки должны быть устойчивыми и обеспечивать безопасность работ. При получении из кладовой инструмента и в начале смены необходимо убедиться в их исправности. Съемники не должны иметь трещин, погнутых стержней или искажений формы рабочей поверхности, сорванной и смятой резьбы. Пользоваться изношенными и неисправными съемниками запрещается. Рабочий инструмент должен обеспечивать безопасность работ: бойки молотков и кувалд должны быть без заусениц и трещин, а их поверхность— слегка выпуклой, гладкой и несбитой; ручки молотков и кувалд должны быть заклинены завершенным клином из мягкой стали. Поверхности молотков и других инструментов не должны иметь трещин, заусениц, сучков, следов масла. Напильники, шаберы и другой инструмент с заостренными нерабочими концами следует снабдить рукоятками с бандажными кольцами.

На ударной поверхности зубил, крейцмейсеров, бородков и т. п. не допускается наличия заусениц, выбоин, трещин; затылки инструмента не должны быть скошены или сбиты. Длина зубила — не менее 150 мм; оттянутой части— 60...70 мм (с заточенным лезвием).

Необходимо следить за соответствием зева применяемого ключа размерам отвинчиваемой части или болта. Нельзя использовать для удлинения ключа трубы, металлические пластины, инструмент, подкладывать в зазор между зевом ключа и боковой поверхностью отвинчиваемой гайки (болта) пластины, отвертки и пр.; использовать удары молотка для увеличения крутящего момента ключа и отвертывать болтовые соединения молотком и зубилом. При проверке совпадений отверстий нужно пользоваться оправкой, ломом, но не рукой. Мыть детали следует только в предназначенных для этого установках. Очищать инструмент от стружек и опилок рекомендуется щеткой, а не выбиванием руками. При рубке металлов, работе на обдирочно-шлифовальном станке необходимо одевать защитные очки.

При подготовке техники к хранению зачастую выявляется потребность в ее ремонте, в том числе и с применением электросварки. Перед началом работы электросварщик должен одеть спецодежду, обувь, головной убор, диэлектрические перчатки или рукавицы и привести в порядок защитные приспособления (шлем, щиток). Костюм плотно застегивают, рукава подвязывают или застегивают, брюки надевают навывпуск, а куртку — поверх брюк. Ботинки плотно зашнуровывают. Спецодежда и рукавицы должны быть сухими, чистыми и исправными. Для хранения и переноса инструмента и электродов сварщик обязан иметь ящик.

Нельзя работать с поврежденным щитком или светофильтром. При зачистке швов следует применять защитные очки. Электросварщик обязан: проверить надежность контакта заземления с корпусом сварочного трансформатора или генератора, исправность всего электрооборудования для сварки, изоляцию, освещенность.

Если света недостаточно, используют светильники с питающим напряжением не выше 36 В. Светильник должен иметь защитную сетку, изолированную рукоятку и исправный провод с резиновой изоляцией. При работе на машинном дворе в ненастную погоду над сварочным оборудованием устанавливают кожухи, защищающие его от дождя и снега. Нельзя размещать электросварочные провода рядом с ацетиленовыми и кислородными шлангами. В процессе электросварки следует следить за состоянием одежды и обуви — они должны быть сухими, а электродержатель — исправным. При работе в сырую погоду применяют электроизолирующие коврики, сапоги, перчатки, а при перерыве в работе источник сварочного тока выключают. Запрещается: работать без шлема, щитка или очков с соответствующими светофильтрами; ремонтировать невыключенное электросварочное оборудование и снимать защитные кожухи и щитки; сваривать сосуды под давлением; сваривать и наплавлять ближе 5 м от легковоспламеняющихся или огнеопасных предметов.

При работе с ручным электроинструментом и пневматическим оборудованием нужно соблюдать следующие требования. Для питания электроин-

струмента применяют шланговый шнур марки ШРПС со специальной жилой для заземления, в крайнем случае—многожильные гибкие провода ПРС с изоляцией, рассчитанной на напряжение не ниже 500 В, и заключенных в общий резиновый шланг. Заземляющая жила должна быть промаркирована с двух сторон или иметь сигнальную окраску, отличную от других проводов. При работе токоподводящий кабель нельзя перекручивать и допускать образования петель, узлов и пр. Работать надо в резиновых перчатках при исправном заземлении. Пневмо- и электроинструмент нельзя оставлять без присмотра, а при переноске на другое место следует выключать.

Запрещается: передавать инструмент другим лицам хотя бы временно; разбирать и ремонтировать, держаться за провода, касаться вращающихся частей; удалять руками стружки и опилки во время работы; работать на приставных лестницах; использовать неисправный инструмент.

При хранении техники на машинных дворах ее необходимо расставлять с минимальными зазорами между машинами 1,5 м, между рядами —5 м (нормы даны для открытой площадки).

В помещениях и под навесами соблюдается безопасное расстояние между машинами в ряду 0,7 м, между рядами—1 м. Все рычаги и передачи устанавливают в нейтральное положение. Машины фиксируют на своих местах таким образом, чтобы исключить их произвольное движение, возможность падения машин с подставок. Нельзя очищать руками режущие части жаток, находиться в опасной зоне при установке машин на подставки, использовать изношенные домкраты, принимать пищу, курить при работе с ядовитыми веществами, нефтепродуктами и консервантами. Нужно исключить попадание вредных веществ на кожу и в организм, используя защитную одежду и респираторы. Так участки консервации и восстановления поврежденных лакокрасочных покрытий следует располагать в одноэтажных зданиях у наружной стены с оконными проемами — не менее 0,05 м² на 1 м² производственной площади. Участок оборудуют плакатами, инструкциями, огнетушителями. Выходов из помещения должно быть не менее двух, а венти-

ляция — приточно-вытяжной. В производственных помещениях должны соблюдаться предельно допустимые концентрации токсичных газов, паров и пыли.

2.12 Охрана природы

Основные требования по защите окружающей среды при работе с консервационными материалами заключаются в следующем. При работе с пожаро и взрывоопасными пластичными консервационными смазками (ПВК, С, УС-1, УС-2, технический вазелин, петролатум, АМС-1, АМС-3, ЗЭС, ТОИ-54П) необходимо применять спецодежду, спецобувь, защитные приспособления. Не допускается прием пищи и курение на рабочем месте.

При попадании смазки на кожу ее удаляют ветошью, промывают вначале неэтилированным бензином или керосином, а затем — горячей водой с мылом.

Жидкие консервационные масла (К-17, К-19, НГ-203, НГ-204, НГ-204У, НГ-203Б, НГ-203В, ИГ-208, НГ-213, присадки АКОР и КП) дают пары, которые могут взорваться. Поэтому все применяемые осветительные приборы должны быть взрывобезопасного исполнения; помещение оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией; концентрация токсичных паров не должна превышать 300 мг/м³.

Остальные правила обращения с жидкими консервационными маслами не отличаются от правил работы с пластичными консервационными смазками.

При нанесении микровосковых составов (ПЭВ-74, ЭВД-13), а также битумных смесей (БН-IV или БН-V, растворенные в бензине) рабочие должны пользоваться защитными средствами — респираторами и очками; при применении растворенных в бензине консервантов — бензостойкими костюмами. Для предохранения кожи рекомендуется применять составы, образующие нерастворимую пленку («Миколан», ИЭР-1, ХЙОТ-6, мазь Селисского и др.), или бензостойкие перчатки. Перед приемом пищи и по оконча-

нии работ следует тщательно мыть руки с мылом. Если консервацию проводят в закрытом помещении, последнее должно быть оборудовано вытяжной вентиляцией и средствами пожаротушения.

Все работы по нанесению преобразователей ржавчины (№ 4444 П-1Г, ВА-01, ГИСИ, ВА-0112 и др.) проводят в спецодежде. При нанесении преобразователей краскораспылителем пользуются респиратором и защитными очками. Нельзя допускать попадания преобразователей на лицо и другие участки кожи, так как входящая в их состав ортофосфорная кислота вызывает раздражение кожи. Емкости с преобразователями, ортофосфорной кислотой должны быть плотно закрыты крышками и пробками. По окончании работ кисти, краскораспылители и освободившиеся емкости следует вымыть раствором СМС.

Особую осторожность необходимо проявлять при работе с аккумуляторными батареями. Уровень электролита проверяют стеклянной мерной трубкой длиной 100...150 мм и диаметром 4...6 мм или чистой деревянной палочкой. При попадании электролита на кожу пораженный участок протирают чистой тряпочкой, смоченной в 10%-ном растворе нашатырного спирта или кальцинированной соды, а затем тщательно промывают теплой водой с мылом. Зарядку аккумуляторной батареи проверяют нагрузочной вилкой таким образом: вывертывают пробки, прочищают вентиляционные отверстия для вывода газов из батареи. После проветривания внутренней полости батареи пробки ввертывают на место и затем пользуются нагрузочной вилкой, не прикасаясь руками к нагрузочному сопротивлению. Электролит готовят в спецодежде: прорезиненном фартуке, резиновых сапогах, грубошерстном костюме, противокислотных перчатках, очках. Вливают кислоту в воду при помешивании. Нельзя применять стеклянную посуду (она может лопнуть от нагрева во время смешивания воды с кислотой), вручную переливать кислоту.

Опасные последствия для организма человека имеют контакты с нефтепродуктами. Например, работник, вдыхающий пары бензина при их кон-

центрации 0,3 объемных процента, уже через 10...15 мин чувствует головокружение. Вдыхание воздуха, насыщенного парами бензина в концентрации 35...40 мг/м³, за то же время может привести к летальному исходу.

Особо токсичен этилированный бензин: незначительное его количество, попавшее в организм, вызывает отравление. Работа в среде с повышенным содержанием паров нефтепродуктов вызывает хроническое отравление, головные боли, головокружение. Поэтому все работающие с нефтепродуктами должны не допускать их попадания на кожу и в организм и следить, чтобы концентрация паров была в пределах нормы. Это сохранит здоровье рабочих машинного двора.

Противопожарные мероприятия. При использовании оборудования повышенной пожароопасности необходимо строго соблюдать Правила пожарной безопасности при выполнении сварочных и других огневых работ. В этих правилах изложены противопожарные требования, обязательные к выполнению на всех объектах народного хозяйства, независимо от их ведомственной принадлежности, в том числе и на машинных дворах. Ответственность за пожарную безопасность на машинном дворе возлагается на его заведующего. К проведению сварочных и других огневых работ допускаются лица, прошедшие в установленном порядке проверочные испытания в знании требований пожарной безопасности и получившие специальный талон. Места проведения указанных работ на машинном дворе являются временными и определяются письменным разрешением заведующего машинным двором. Без письменного разрешения можно работать только специалистам высокой квалификации, включенным в утвержденный бригадиром (управляющим) список лиц, успешно прошедших обучение пожарно-техническому минимуму. Приступать к подобного рода работам можно после получения согласия добровольной пожарной дружины (ДПД). Администрация должна контролировать пожароопасные работы, выделять средства на приобретение огнетушителей, строительство пожарных резервуаров и др. Места проведения пожароопасных работ оборудуют огнетушителем, ящиком с песком, лопатами и

ведром с водой. Имеющиеся напорные стволы со шлангами подсоединяют к гидрантам. Все рабочие машинного двора обязаны владеть техникой применения средств пожаротушения. Приступать к выполнению пожароопасных работ можно только при наличии пожаротушащих средств, очистке рабочего места от сгораемых материалов, защите сгораемых конструкций, освобождении проходов и выходов от посторонних предметов. Заведующий машинным двором обязан через 3...5 ч по окончании огневых работ проверить место их выполнения. Перед сваркой емкости (баки и др.), в которых находились топливо и смазочные материалы, необходимо промыть горячим раствором каустической соды, просушить, провентилировать. Сварку проводят при открытых люках и пробках. На расстоянии 5 м от мест проведения огневых работ не должно быть сгораемых предметов. Огневые работы прекращают по первому на то представлению Госпожнадзора, Госгортехнадзора, ДПД, пожарно-сторожевой охраны, технической инспекции профсоюза, представителей ведомственной и вневедомственной пожарной охраны.

Переносные ацетиленовые генераторы размещают на открытом воздухе в 10 м от мест сварки. Вывешивают предупредительные надписи «Не курить», «Не проходить с огнем», «Вход посторонним воспрещен — огнеопасно». По окончании работ карбид кальция в переносном генераторе полностью дорабатывают, а известковый ил сливают в специальную тару или яму, от которых на расстоянии 10 м запрещено курить и пользоваться открытым огнем.

Запрещается: переносить баллоны с газом и кислородом (их следует транспортировать на прицепе агрегата машинного двора); допускать соприкосновение кислорода с топливом и смазочными материалами; отогревать баллоны огнем; пользоваться металлическими инструментами; допускать контакт баллона с кислородом и редукторов с маслами, топливом, промасленными тряпками; курить и пользоваться открытым огнем: работать от одного водяного затвора двум сварщикам; загружать карбид кальция завышенной грануляции или проталкивать его в воронку стальными предметами; за-

гружать карбид во влажные корзины; продувать шланг для горючих газов кислородом; пользоваться шлангами длиной более 30 м; перекручивать и заламывать (зажимать) шланги; переносить работающий газогенератор; форсировать газосварку; применять медные инструменты для вскрытия барабанов с карбидом кальция и в качестве припоя для пайки ацетиленовой аппаратуры.

При работе с паяльной лампой во избежание ее взрыва запрещается: применять нерекомендуемое горючее; повышать давление в резервуаре более допустимого рабочего (по паспорту); заполнять лампу более чем на $\frac{3}{4}$ ее вместимости; разогревать горелку жидкостью из лампы, накачиваемой насосом; отвертывать воздушный винт и заправлять неостывшую лампу, а также курить при этом.

Места огневого разогрева битума и консервационных материалов располагают на специально отведенных площадках на расстоянии не менее 50 м от сгораемых построек, материалов, машин. По окончании работ топки заливают водой. В случае применения сжиженного газа баллоны с последним должны находиться в 20 м от топки, в шкафах, запертых на замок.

На машинном дворе следует, иметь помимо противопожарного оборудования мест огневых работ пожарный щит, на котором должны быть ведра, ломы, багры; рядом располагают ящики с песком. Необходимо также отвести специальное место для курения. Расположение щитов должны знать все работники машинного двора. Использовать пожарный инвентарь не по назначению запрещено. По окончании слесарных, станочных и других работ на машинном дворе весь обтирочный материал убирают в безопасное место и сжигают. К отдельным работам на машинном дворе предъявляются дополнительные ограничения, которые при обслуживании моечных машин с огневым подогревом жидкости, например, заключаются в следующем. Перед пуском форсуночного подогрева проверяют исправность всей аппаратуры топки. Нельзя работать в случае утечек топлива. Во избежание взрыва вначале открывают воздушный вентиль, а затем — топливный. При потухшем пламени подачу топлива прекращают. По окончании работы закрывают вентили у

форсунки, обесточивают установку, удаляют натеки топлива. Моечную установку с топкой оборудуют огнетушителем, лопатой, ящиком с песком. Отдельные средства пожаротушения размещают также на участке восстановления лакокрасочных покрытий и нанесения консервационных составов (огнетушитель, песок, лопата, лом). Очищать тару от консервантов и лакокрасок нужно инструментом, не дающим искры. При нанесении перечисленных составов нельзя пользоваться открытым огнем, курить на рабочем месте и ближе 10 м от легковоспламеняющихся материалов.

. РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ УНИВЕРСАЛЬНОГО ЗАЩИТНОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ТЕХНИКИ ОТ АТМОСФЕРНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

3.1 Назначение конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий

Конструкция предназначена для защиты различных видов сельскохозяйственной техники, тракторной и автомобильной техники при длительном и межсезонном хранении. Конструкция обеспечивает требуемый уровень герметичности и защиты от атмосферных воздействий.

Универсальная размерность делает конструкцию экономически эффективной и целесообразной для применения даже в небольшом сельскохозяйственном предприятии, при защите различных видов техники.

Технические характеристики конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Технические характеристики конструкции

1. Тип установки	монтируемая
2. Кратность длины, м	1; 0,6
3. Вес одного квадратного метра кожуха, кг	0,2
4. Трудоёмкость монтажа, чел. час.	0,05
5. Максимальная рекомендуемая высота кожуха, м	5
6. Типоразмеры полотен: полотно квадратное, м полотно прямоугольное, м полотно треугольное, м	1 0,7 0,6
7. Максимальное усилие на разрыв полотна шириной 1м, Н, не более	2650
8. Устойчивость к ультрафиолетовым лучам	устойчив
9. Число циклов заморозки во влажной среде циклов	120
10. Варианты цвета полотен	белый, красный, синий, зелёный

3.2 Устройство конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий

Устройство конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий показано на рисунке 3.1. Конструкция универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий состоит из нескольких полотен, изготовленных из тентового материала с прошитыми на определённом расстоянии друг от друга люверсами, усиливающими уголками по краям. Конструкция состо-

ит из нескольких типоразмеров полотен: квадратного 1, треугольного 3, прямоугольного 2; площадью 1; 0,6; 0,7 м² соответственно. Для скрепления полотен между собой используются четыре вида защёлок 5, 6, 7, 8. Для скрепления 4х полотен в нижних слоях – защёлка регулируемая 90 мм; для подвешивания подвеса (4) – защёлка регулируемая 200 мм.

3.3 Принцип действия конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий

Укрыв единицы техники следует производить начиная с верхнего слоя, затем постепенно опускаясь вниз накладывая полотна таким образом, чтобы обеспечивался отвод стекающей влаги наружу. Монтаж двух полотен внахлест следует выполнять, используя защёлки 5. Монтаж четырёх полотен внахлест следует выполнять, используя защёлки 6. Компоновку полотен рассчитать, таким образом, чтобы от уровня условного пола до нижнего края подвеса обеспечивалось расстояние - 50...300 мм

3.4 Конструктивные расчёты

3.4.1. Расчёт усилия запрессовки люверса

Усилие на штоке машинки для установки люверсов рассчитывается из условия:

$$\sigma_{см} \leq P, \quad (3.1)$$

где $\sigma_{см}$ - предел смятия материала люверса, Н/мм²;

P - давление оснастки на торцевую поверхность люверса.

$$P = \frac{F}{S \cdot K_3}, \quad (3.2)$$

где F - усилие на штоке машинки, Н;
 S - площадь торцевой поверхности люверса;
 K_3 - коэффициент, учитывающий уплотнение верхних слоёв люверса и трение его по боковым поверхностям оправки, $K_3=1,5$.

$$S = \frac{\pi \cdot (D^2 - d^2)}{4}, \quad (3.3)$$

где D - внешний диаметр люверса;
 d - внутренний диаметр люверса.

$$S = \frac{3,14 \cdot (11^2 - 10^2)}{4} = 16.485 \text{ мм}^2$$

Проведя подстановку находим усилие на штоке машинки:

$$F = \sigma_{см} \cdot S \cdot K_3, \quad (3.4)$$

$$F = 50 \cdot 16.485 \cdot 1.5 = 1236 \text{ Н.}$$

Проведя расчёт, мы убедились, что усилие в 1236 Н или 123 кг достаточно для установки люверса. Машинка joiner C4 обеспечивает усилие 500 кг при приложении к рычагу усилия 30 кг.

3.4.2. Расчёт троса защёлки на разрыв

Дальнейшего расчёта следует сначала определить усилие действующее на трос. Мы имеем:

G_1 – вес подвеса ($G_1=6$ кг);

G_k – вес квадратного полотна, кг;

G_T – вес треугольного полотна, кг;

G_{Π} – вес прямоугольного полотна, кг;

G_{Δ} – вес люверса полотна ($G_{\Delta}=0,003$ кг);

S_K – полезная площадь заготовки квадратного полотна ($S_K=1,2$ м²);

S_T – полезная площадь заготовки треугольного полотна ($S_T=0,618$ м²);

S_{Π} – полезная площадь заготовки прямоугольного полотна ($S_{\Pi}=0,716$ м²)
кг);

P – плотность тентового материала ($P=590$ г/м²).

Вес полотна определится по формуле:

$$G=S \cdot P, \quad (3.5)$$

Подставив значения в формулу 3.5 получим:

$$G_K = 590 \cdot 1,2 = 708 \text{ г},$$

$$G_T = 590 \cdot 0,618 = 365 \text{ г},$$

$$G_{\Pi} = 590 \cdot 0,716 = 422 \text{ г}.$$

Зададимся условиями:

- коэффициент запаса, учитывающий падение с высоты груза, ветровую нагрузку и прочие условия, $K_z = 8$;

- монтируем полосу из заранее скрепленных пяти полотен ($G \cdot 5$) на одну защёлку.

Определим суммарный вес действующий на трос защёлки:

$$G=(G_K+G_T+G_{\Pi}+G_{\Delta} \cdot 20) \cdot K_z, \quad (3.6)$$

Подставив значения получим:

$$G=(0,708+0,365+0,422+6+0,005 \cdot 20) \cdot 8=60 \text{ кг}.$$

Диаметр троса определяется по формуле:

$$d = \sqrt{\frac{R}{K}}, \quad (3.7)$$

где R — разрывная крепость троса, кгс;

K — коэффициент (для однопрядных спиральных тросов $K = 70$).

Подставив значения получим:

$$d = \sqrt{\frac{60}{70}} = 0,92 \text{ мм.}$$

Принимаем диаметр троса равным $d=2\text{мм}$.

3.4.3. Расчёт пружины защёлки

Рассчитаем сжимающую силу пружины:

$$F = f_{\text{тр}} \cdot P, \quad (3.8)$$

где $f_{\text{тр}}$ — коэффициент трения ($f_{\text{тр}} = 0,15$).

$$F = 0,25 \cdot 60 \cdot 9,8 = 147 \text{ Н}$$

Для изготовления пружин выбираем сталь 65 легированную.

Условие прочности при изготовлении пружины определяется по выражению:

$$\tau = K \frac{8 \cdot F \cdot D_o}{\pi \cdot d^3}, \quad (3.9)$$

где K - коэффициент, учитывает поперечную силу и кривизну витков;
 F - сила сжимающая пружину, Ньютон;
 D_0 - выбираемый средний диаметр пружины, мм;
 d - выбираемый диаметр пружины, мм;
 τ - допускаемое напряжение пружины, МПа.

Коэффициент, учитывает влияние поперечной силы и кривизны витков и определяется по выражению:

$$K = \frac{4c + 2}{4c - 3}, \quad (3.10)$$

где $c = D_0/d$ - индекс пружины.

При этом, рекомендуется соотношение $d=1 \dots 2.5$, при $c=5 \dots 12$. Примем $c=12$. После подстановки значений в выражение 3.8 получаем численное значение:

$$K=1,1.$$

Далее при расчете пружин на жесткость определяется осадка λ при воздействии силы P . Для пружины круглого сечения осадка вычисляется по выражению:

$$\lambda = \frac{8P \cdot D_0^3 \cdot z}{G \cdot d^4}, \quad (3.11)$$

где P - принятая сжимающая сила пружины, Н;
 D_0 - принятый средний диаметр пружины, мм;
 G - модуль сдвига для стали, $G=8 \cdot 10^4$ МПа;
 d - определенный диаметр проволоки, мм.

Принимаем $F=147$ Н, $D_0=3$ мм, $z=5$, $d=0,4$ мм, тогда по формуле 3.9 получим:

$$\lambda = \frac{8 \cdot 147 \cdot 3^3 \cdot 5}{8 \cdot 10^4 \cdot 0,4^2} = 4,13 \text{ мм}$$

Сжатие пружины навивают с зазором между витками S_0 при напряжении в пружине $\tau = [\tau]$ между витками должен оставаться зазор $S_0=0,1d=0,1 \cdot 0,4=0,04$. Шаг пружины в нерабочем состоянии определить по формуле [10]:

$$t = d + \frac{\lambda}{z} + S_p, \quad (3.12)$$

$$t=0,4+4,13/2+0,04=2,95 \text{ мм.}$$

Концевые витки часто не используются в работе пружины, поэтому полное число витков z_1 принимают на 1,5-2 витка больше их расчетных чисел, по формуле [10]:

$$z_1=z+(1.5...2), \quad (3.13)$$

Принимаем $z=5$ по формуле 3.11 получим $z_1 = 7$.

Высоту пружины при полном ее сжатии определить по формуле

$$H_3=(z_1-0.5)d, \quad (3.14)$$

$$H_3=(7-0,5)0,4=2,6$$

Высота пружины при полном состоянии можно определить по формуле:

$$H_0 = H_3 + z(t-d), \quad (3.15)$$

$$H_0 = 2,6 + 5(2,95 - 0,4) = 15,35$$

где H_3 - высота пружины при полном сжатии, мм;
 z - число витков;
 t - шаг пружины при свободном состоянии, мм;
 d - диаметр проволоки, мм.

Определить допустимое напряжение по формуле 3,13 получим H_0

$$[\tau] = 0,4\sigma \quad (3.16)$$

где σ - предел прочности при сжатии и растяжении.

$$[\tau] = 0,4 \cdot 1650 = 660 \text{ МПа} .$$

$$\tau = 1,1 \frac{8 \cdot 147 \cdot 3}{3,14 \cdot 0,3^3} = 41613 \text{ Па} .$$

Условие прочности выполняется $41 \text{ МПа} < 660 \text{ МПа}$.

3.5 Безопасность жизнедеятельности при эксплуатации конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий

3.5.1 Требования безопасности конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий

- Нанести на оборудование соответствующую окраску и знаки безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.032. – 78 ССБТ. (ГОСТ 50911-96 «Ремонтно-технологическое оборудование СХТ»).
- Безопасность работы кожуха гарантируется прочностью и точностью изготовления.

3.5.2 Разработка инструкции по безопасности труда для слесаря при

эксплуатации конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий при постановке на хранение сельскохозяйственной техники

ИНСТРУКЦИЯ

по безопасности труда для слесаря при эксплуатации конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий

Общие требования

К работе допускаются лица, достигшие 18 лет, прошедшие специальное обучение и инструктаж по ТБ и пожарной безопасности на рабочем месте, медицинский осмотр и имеющие квалификационное удостоверение.

Общие требования безопасности

-Установка машин на хранение производится под руководством ответственного лица, назначенного работодателем.

-При постановке машин на хранение принимаются меры по предотвращению самопроизвольного опрокидывания или смещения машин. Рычаги коробки перемены передач тракторов, комбайнов и других самоходных машин переводы в нейтральное положение, а педали, рычаги и другие органы механизмов управления выключают.

-Машины, работавшие по внесению пестицидов и удобрений, моют в специально отведенных местах с соблюдением действующих санитарных правил.

-Установку крупногабаритной техники на подставки следует производить двумя домкратами.

На участках хранения ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

-Въезд машин, не прошедших очистку, мойку, а при необходимости и санитарную обработку.

-Производить очистку машин от растительных остатков.

-Мыть и протирать бензином детали и агрегаты, а также руки и одежду.

-Хранить топливо (бензин, дизельное топливо) в баках машин.

-Выполнять ремонт машин.

Требования безопасности при подготовке конструкции к работе

- Перед началом работ проконтролировать состояние кожуха на наличие механических повреждений. При их обнаружении прекратить работу до устранения повреждений.

Техника безопасности при эксплуатации конструкции

- К монтажу могут быть допущены только лица, достигшие 18 – летнего возраста, прошедшие курс специального обучения, хорошо знакомые с устройством кожуха и правилами эксплуатации, а также прошедшие соответствующий медицинский осмотр.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- использовать не предусмотренные конструкцией фиксирующие устройства;
- работа с установкой при уклоне площадки более 5%;
- работа с подставками на неровной либо непрочной поверхности;

Требования безопасности в аварийных ситуациях

- При возникновении при работе с установкой факторов, которые могут вызвать аварию или несчастный случай (трещины в конструкции, погнутость или поломка осей и др.), а также при появлении стука, грохота, треска, работнику пользующемуся установкой, необходимо:

- прекратить работу;

- опустить груз при использовании домкратов, а если это не представляется возможным, принять меры к ограждению места подъема груза;

- выяснить причину аварийной ситуации, поставив в известность работника, ответственного за безопасное производство работ.

- При возникновении пожара:

- прекратить работу;

- опустить груз;

- вызвать пожарную охрану и сообщить руководству организации;

- приступить к тушению пожара, пользуясь имеющимися на рабочем участке средствами пожаротушения.

- При возникновении стихийных природных явлений (ураган, землетрясение и т.п.):

прекратить работу;

опустить груз на землю (площадку);

покинуть рабочую площадку и уйти в безопасное место.

- Обо всех аварийных ситуациях работнику, пользующемуся домкратом, следует информировать инженерно-технического работника, ответственного за содержание грузоподъемных машин в исправном состоянии.

Требования безопасности по окончании работ

- По окончании работ проконтролировать состояние установки на наличие механических повреждений.

Ответственность

За нарушение требований инструкций рабочий может нести дисциплинарную, материальную, административную и уголовную ответственность.

3.6 Технико-экономическая оценка конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий

3.6.1 Расчёт массы и стоимости конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий

Масса конструкции универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий определяется по формуле:

$$G = (G_K + G_T) \cdot K; \quad (3.17)$$

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Разработанные мероприятия по проектированию хранения сельскохозяйственной техники показали свою высокую эффективность и могут быть использованы в сельскохозяйственных предприятиях Республики Татарстан при учете особенностей их материально-технической базы используемой для хранения сельскохозяйственной техники.

Так же в выпускной квалификационной работе разработаны мероприятия по повышению уровня безопасности труда, при производстве работ по постановке сельскохозяйственной техники на хранение в условиях сельскохозяйственного предприятия. Предложены так же мероприятия по защите окружающей среды при производстве работ по консервации сельскохозяйственной техники.

Разработанная конструкция универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий также имеет короткий срок окупаемости (0,9 года), сравнительно высокий годовой экономический эффект (42055 рублей), следовательно, конструкция универсального защитного приспособления для защиты техники от атмосферных воздействий удовлетворяет требованиям эффективности, а также позволяет существенно поднять производительность труда при постановке на хранение сельскохозяйственной техники и качество сохранности техники при длительном хранении.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3т. Т.1, Т.2, Т.3, - 8-е изд., перераб. и доп. Под ред. И. Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 2001. – 920 с.
2. Алилуев В.А., Ананьин А.Д., Михлин В.М. Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка. – М.:Агропромиздат, 1991.-286с.
3. Булгариев Г.Г. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов и выпускных квалификационных работ / Г.Г. Булгариев, Р.К. Абдрахманов, А.Р. Валиев //. Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2009.
4. Буклагин Д.С., Голубев И.Г., Рассказов М.Я. и др. Справочник инженера по техническому сервису машин и оборудования в АПК. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003.-604 с.
5. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин. Изд. 3-е перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1978.
6. Детали машин. Альбом конструкций. Кн. 1 – М., 1992.
7. Емельянов В.С. Хранение техники. – М., 2009.
8. Зотов Б.И., Курдюмов В.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве. – М.: Колос, 2014.
9. Иофинов А.Т., Лышко Г.Л., Хабатов Р.Ш. Курсовое и дипломное проектирование по эксплуатации МТП. Изд. 2-е перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989 – 191 с. (Учебник и учебное пособие для студентов высших учебных заведений).
10. Иофинов С.А., Бабенко Э.П., Зуев Ю.А. Справочник по эксплуатации МТП – М.: Агропромиздат, 1995.
11. Канарев Ф.М. Охрана труда. – М.: Колос, 1992.
12. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. – М.: ГОСНИТИ, 1995.

13. Ленский А.В. Система технического обслуживания МТП. – М.: Россельхозиздат, 1992.
14. Методическое указание по постановке сельскохозяйственной техники на хранение. – Казань, 2005.
15. Моршин А.В., Северный А.Э. Хранение сельхозтехники. – М.: Колос, 2006.
16. Мудров А.Г. Текстовые документы. Учебно-справочное пособие. - Казань: РИЦ «Школа», 2004.-144 с.
17. Перечень оборудования и оснастки для ремонта и технического обслуживания машинно-тракторного парка. – М., 2010.
18. Руководство по хранению и противокоррозионной защите сельскохозяйственной техники. – М.: ГОСНИТИ, 1993 – 132с.
19. Справочник по эксплуатации ремонту и хранению сельскохозяйственной техники. Основные положения. – М., 2011 – 318с.
20. Система моечных машин для ремонта обслуживающих предприятий. Каталог / ГОСНИТИ – М.,1993.
21. Фере И.Э. Пособие по эксплуатации МТП. – М.: Колос, 1987 – 255с.
- 22.Чертежи нестандартного оборудования для хранения сельскохозяйственной техники в коллективных и на ремонтных предприятиях. – М., 1995.
23. ГОСТ 7751-2009. Техника, используемая в сельском хозяйстве. Правила хранения. - М.: Госстандарт, 2009.
24. Зангиев А.А., Шпилько А.В., Левшин А.Г. Эксплуатация машинно-тракторного парка. – М.: Колос, 2007.
25. Юдин М.И., Стукопин Н.И., Ширай О.Г. Организация ремонтно-обслуживающего производства в сельском хозяйстве: Учебник/КГАУ: - Краснодар, 2015.