

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление 35.03.06 «Агроинженерия»

Профиль «Технический сервис в АПК»

Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: Проектирование мероприятий по постановке на хранение зерноуборочных комбайнов с разработкой установки по их обслуживанию.

Шифр 35.03.06.216.20

Студент группы Б261-09у  Галиев Т.Р.
подпись Ф.И.О.

Руководитель доцент  Матяшин А.В.
ученое звание подпись Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол № 10 от 31.01.2020 г.)

Зав. кафедрой д.т.н профессор  Адигамов Н.Р.
ученое звание подпись Ф.И.О.

Казань – 2020 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

Направление «Агроинженерия»

Профиль «Технический сервис в АПК»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

/Адигамов Н.Р./

«14» декабря 2019 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Галиеву Тимуру Рафисовичу

Тема ВКР Проектирование мероприятий по постановке на хранение зерно-уборочных комбайнов с разработкой установки по их обслуживанию

утверждена приказом по вузу от «10» января 2020 г. № 4

2. Срок сдачи студентом законченной ВКР 31 января 2020 г

3. Исходные данные

1. Научно-техническая литература по изучаемому вопросу;
2. Технические требования при постановки техники на хранение;

4. Перечень подлежащих разработке вопросов

1. Состояние вопроса по теме ВКР
2. Технологическая часть
3. Проектная часть
4. Безопасность жизнедеятельности
5. Экономические расчёты

5. Перечень графических материалов

1. Технологическая карта проведения ТО
2. Обзор конструкций
3. Сборочный и рабочие чертежи детали
4. Экономические показатели

6. Консультанты по ВКР

Раздел (подраздел)	Консультант
Безопасность жизнедеятельности	доцент Гаязиев И.Н
Экономический раздел	доцент Сафиуллин И.Н

7. Дата выдачи задания 10 декабря 2020

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание
1	Состояние вопроса	11.01.20	По плану
2	Технологическая часть	20.01.20	По плану
3	Конструктивная часть	18.01.20	По плану
4	Охрана труда	25.01.20	По плану
5	Экономический раздел	30.01.20	По плану
6	Оформление ВКР	31.01.2020	По плану

Студент  (Галиев Т.Р.)

Руководитель ВКР  (Матяшин А.В.)

АННОТАЦИЯ

на выпускную квалификационную работу Галиева Т.Р. на тему «Проектирование мероприятий по постановке на хранение зерноуборочных комбайнов с разработкой установки по их обслуживанию»

ВКР состоит из пояснительной записки на листах 62 машинописного текста и графической части на 7 листах формата А1.

Записка состоит из введения, трех разделов, выводов и включает 5 рисунков, 9 таблиц, — приложений. Список использованной литературы содержит 19 наименований.

В первом разделе даётся анализ технических средств, мероприятий проводимых при постановке на хранение.

Во втором разделе, произведены расчеты по определению: в потребности организации сельскохозяйственной технике, сектора хранения сельскохозяйственной техники и состава звена по хранению. Описаны виды и способы хранения и общие требования по хранению машин. Приведена технология консервации сельскохозяйственной техники. Разработаны рекомендации по улучшению экологической обстановки в организации.

В третьем разделе разработана установка для нанесения антикоррозионных смазок. Произведены необходимые конструктивные, экономические расчеты.

Записка завершается выводами и предложениями.

ANNOTATION

on the final qualifying work of Galieva T. R. on the topic " Design of measures for storage of combine harvesters with the development of an installation for their maintenance»

The WRC consists of an explanatory note on sheets of 67 typewritten text and a graphic part on 6 sheets of A1 format.

The note consists of an introduction, three sections, and conclusions, and includes 5 drawings, 9 tables, and — appendices. The list of used literature contains 19 names.

The first section provides an analysis of technical means and measures taken during storage.

In the second section, calculations were made to determine: the needs of the organization of agricultural machinery, the storage sector of agricultural machinery and the composition of the storage unit. The types and methods of storage and General requirements for storing machines are described. The technology of conservation of agricultural machinery is given. Recommendations for improving the environmental situation in the organization have been developed.

In the third section, an installation for applying anticorrosive lubricants has been developed. The necessary structural and economic calculations were made.

The note concludes with conclusions and suggestions.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА.....	9
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	16
2.1 Материально-техническая база хранения сельскохозяйственной техники.....	16
2.2 Расчет сектора хранения и состава звена по хранению.....	17
2.2.1 Расчет площади хранения машин.....	17
2.2.2 Расчет состава звена по хранению машин	21
2.3 Особенности хранения комбайнов и самоходной с/х техники.....	24
2.4Состояние безопасности жизнедеятельности на производстве	34
2.5Карта условий труда на рабочее место при работе установки.....	36
2.6 Разработка инструкции по безопасности труда для студента при работе вакуумной установки.....	37
2.7 Физическая культура на производстве.....	38
3. КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА.....	43
3.1 Назначение конструкции.....	43
3.2 Устройство и принцип действия конструкции.....	43
3.3 Конструктивные расчёты.....	46
3.3.1 Расчёт трубки.....	46
3.3.2 Расчёт производительности установки.....	47
3.3.3 Расчёт пружины клапана давления.....	47
3.4 Экономическая часть.....	50
3.4.1 Экономическое обоснование конструкции.....	50
3.4.2 Расчёт массы и стоимости конструкции.....	51
3.4.3 Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение.....	53
ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	60

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	61
---------------------------------------	----

ВВЕДЕНИЕ

Сельскохозяйственные машины, такие как комбайны, работают в основном 2 месяца в году, не более, но от их эффективной эксплуатации в этот короткий период зависит результативность всего сельскохозяйственного предприятия. По завершении уборочных работ в хозяйствах начинается подготовка к полевым работам в новом сезоне, где важнейшую роль занимает обеспечение качественного хранения техники, от чего зависит ее сохранность и работоспособность, снижение затрат на ремонт и техобслуживание. При некачественном хранении техники ресурс деталей и узлов снижается до 20%, ежегодный ущерб от коррозии может достигать до 25% стоимости техники».

По результатам анализа Министерства сельского хозяйства, в настоящее время машинотракторный парк на 60% состоит из сельхозмашин с прошедшими сроками амортизации, количество самоходной техники ежегодно убывает, при этом есть возможность обновить только 3-5% тракторов и комбайнов, поэтому акцент делается на приобретение мощной и высокопроизводительной техники.

Затраты хозяйств на запасные части, ремонт и технический сервис ежегодно составляют около 3,5 млрд. руб. Естественно, при постоянном росте цен на технику актуальность качества хранения серьезно возрастает.

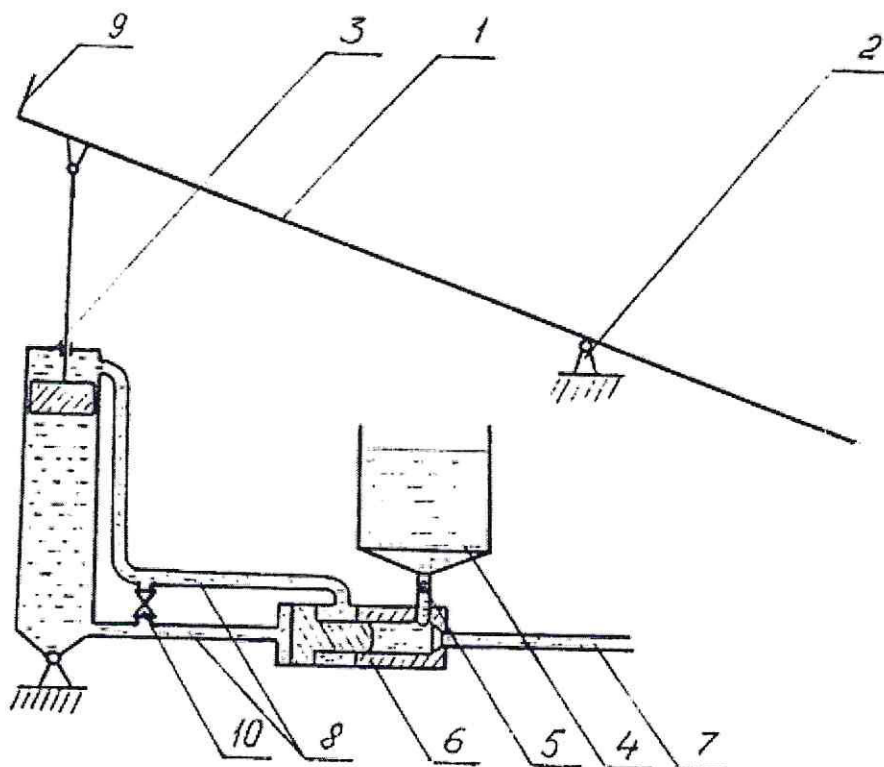
1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

Незаконсервированные поверхности окисляются и покрываются ржавчиной. Разрушающее действие оказывают на неработающие машины длительные статические нагрузки. Правильное хранение обеспечивает сохранность машин и сокращение затрат на их техническое обслуживание и ремонт. Правила хранения с/х техники регламентируются ГОСТ 7751-2009.

В промышленности выпускается несколько типов машин и оборудования, которые используются для подготовки машин к хранению, с помощью которых производится наружная мойка и нанесение консервантов.

Рассмотрим некоторые исследования и патентные разработки в данной сфере, применяемые установки и материалы.

В современном мире всё большую актуальность набирают вопросы энергоресурсосбережения. Приведём пример такой разработки (рис. 1.1).



1 – платформа; 2 – шарнир; 3 – поршень; 4 – ёмкость со смазкой; 5 – клапан; 6 – плунжер; 7 – шланг; 8 – трубки; 9 – борт; 10 – клапан.

Рисунок 1.1 – патент № 95108808/06.

Здесь используется энергия веса машины для создания давления в механизме нагнетателя смазки. Это устройство состоящее из бункера под смазку с обратным клапаном, смазочного нагнетателя (мультипликатора давления), шланга с раздаточным устройством, соединительных трубопроводов и крана управления, отличающееся тем, что смазочное устройство снабжено шарнирным мостиком, соединенным шарнирно с основанием и штоком гидроцилиндра, полости гидроцилиндра соединены маслопроводами с силовыми полостями мультипликатора, нагнетательная полость мультипликатора - с бункером со смазкой, при этом смазка из бункера через маслопровод с обратным клапаном поступает в нагнетательную полость мультипликатора и затем подается к раздаточному устройству под действием веса транспортного средства, устанавливаемого на шарнирный мостик при техническом обслуживании.

Устройство для подачи консистентной смазки предназначено для подачи смазки или другой вязкой жидкости из емкости к пистолету-нагнетателю (см рис. 1.2) .

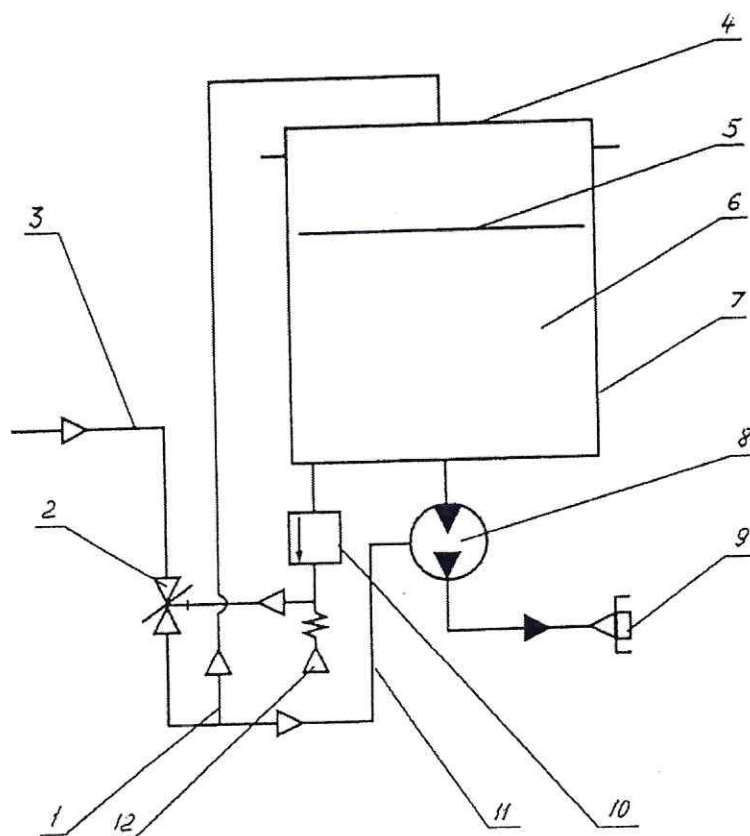


Рисунок 1.2 – Патент № 98111880/06.

Устройство содержит емкость в виде корпуса с крышкой, нижняя часть которой снабжена нормально закрытым клапаном с подпружиненным упором, нажимной диск, размещенный в емкости с возможностью вертикального перемещения, пневмонасос со всасывающим патрубком, пневмосеть и раздаточное устройство. При этом всасывающий патрубок пневмонасоса присоединен к донной части емкости, нажимной диск выполнен цельным, нормально закрытый клапан оборудован пневматическим сигнальным устройством, установленным на выходе указанного клапана. Технический результат - повышение надежности.

Так же при работах по постановки на хранение применяются различные виды упаковочных бумаг и прочих материалов для обёртывания снятых на хранение узлов и агрегатов. Рассмотрим патент № 2006107739/22.



Рисунок 1.3 – Ткань упаковочная.

Антикоррозийная упаковочная полимерная ткань, отличающаяся тем, что на поверхности ткани находится ламинатный слой, толщиной от 25 мк. до 200 мк., содержащий ингибитор коррозии в количестве не менее 12% от массы слоя. Особенности:

- ламинатные слои находятся на обеих поверхностях ткани;
- полимерный слой состоит из полиэтилена;
- что полимерный слой состоит из полипропилена;

- полимерный слой выполнен из волокон натурального и/или искусственного происхождения;
- в ламинатный слой вводятся летучие ингибиторы;
- в ламинатный слой вводятся контактные ингибиторы.

Разберём пример разработок в сфере антикоррозионных покрытий.. Антикоррозионное покрытие получают из состава, содержащего хлорвиниловую эмаль ХВ-114, маслорастворимый ингибитор коррозии Акор-1 и реологическую добавку - раствор модифицированной мочевины в N-метилпирролидоне, который наносят на металлическую поверхность после ее струйно-абразивной очистки в несколько слоев с последующим их отверждением.

При постановке на хранение очень часто необходимо избавиться от старых слоёв краски или загрязнений, от ржавчины, чтобы нанести слой антикоррозионного состава или консерванта. Для этих целей применяют пескоструйные установки.

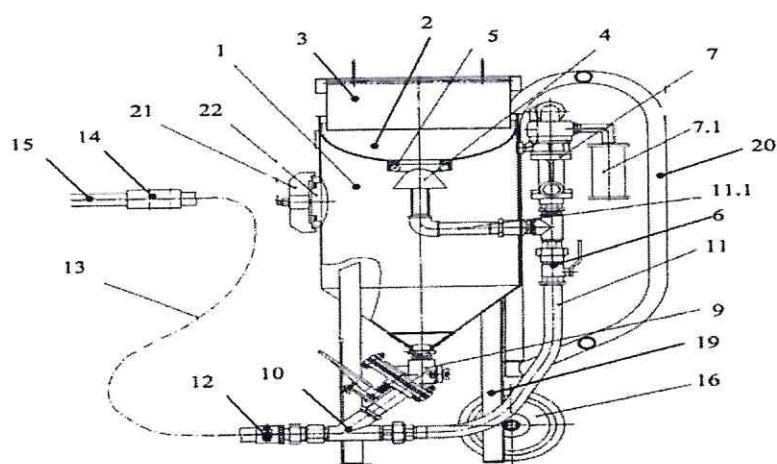
Установка абразивоструйная включает в себя емкость, установленную на раме, сито, установленное в емкости, крышку, закрывающую емкость, конус-клапан запорный с уплотнительным кольцом, кран регулировки подачи воздуха, клапан пневматический дистанционного управления, затвор шиберный, рукав абразивоструйный с соплодержателем, в котором установлено сопло, колесную пару, установленную в раме, при этом установка дополнительно снабжена соединенными с емкостью и рамой полозьями для перемещения установки. Технический результат - повышение мобильности и удобства эксплуатации установки в зимний период времени.

Установка абразивоструйная (рис 1.4) включает в себя емкость 1, сито 2, размещенное в емкости, крышку 3, закрывающую емкость, конус-клапан запорный 4 с уплотнительным кольцом 5, обеспечивающий запираание емкости 1 при подаче сжатого воздуха, кран 6 регулировки воздуха, тройник⁵ 10, входы которого соединены с шиберным затвором 9 и с КПДУ 7 посредством трубопровода 11, а к выходу через штуцер 12 подсоединен рукав абрази-

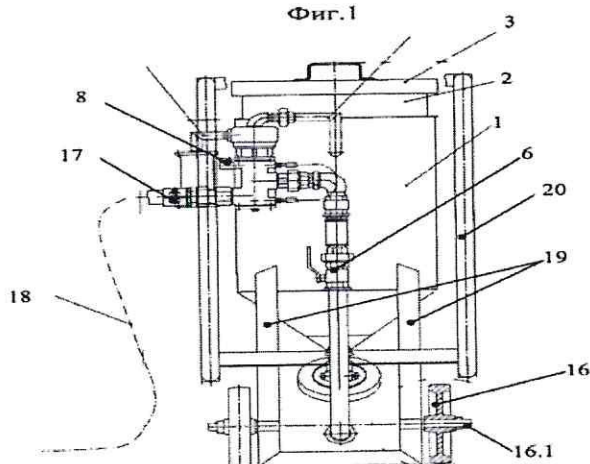
воструйный 13 с соплодержателем 14, в который установлено сопло 15, колесную пару 16, штуцер 17 для подключения рукава 18 источника сжатого воздуха.

Дополнительно установка снабжена полозьями 20, предназначенными для ее транспортировки до места проведения работ в зимний период времени. Полозья 20 представляют собой составную конструкцию, выполненную из металлического профиля и состоящую из двух полозьев, имеющих два прямолинейных участка 20.1, сопряженных друг с другом двумя криволинейными участками 20.2 с образованием замкнутого контура и соединенных между собой двумя поперечными перекладинами 20.3, которые предназначены для зацепления к ним буксировочного троса транспортного средства с целью перемещения установки до места проведения работ. Полозья 20 снабжены косынками 20.4, с помощью которых полозья крепятся к емкости 1 посредством сварного соединения. Емкость 1 выполнена цилиндрической формы с нижней конусной частью и установлена на раме, состоящей из четырех стоек 19, выполненных из металлического профиля, размещенных попарно симметрично относительно продольной оси емкости 1. Одна пара стоек 19 соединена между собой нижней поперечной балкой 19.1, опирающейся на грунт при вертикальном положении установки, что обеспечивает повышение устойчивости установки при проведении работ, и снабжена колесной парой 16, установленной на осях 16.1. К другой паре стоек 19 примыкают прямолинейные участки 20.1 полозьев 20, которые посредством сварки соединяются с угловым поперечным профилем 19.2, соединяющим стойки 19, что повышает надежность крепления полозьев. Емкость 1 также снабжена двумя проушинами 23 под строповочные тросы для обеспечения погрузки установки на транспортное средство.

Для уменьшения пылеобразования при проведении абразивоструйных работ или проведении работ на пожароопасных объектах установка может быть снабжена насадкой для подачи воды под срез абразивоструйного сопла.



Фиг. 1



1 - емкость; 2 - сито; 3 - крышка; 4 - конус-клапан запорный; 5 - кольцо уплотнительное; 6 - кран регулировки подачи воздуха; 7 - клапан пневматический дистанционного управления (КПДУ); 7.1 - глушитель; 8 - кран переключателя; 9 - затвор шиберный; 10-тройник; 11 - трубопровод; 11.1 - трубопровод; 12 - штуцер для подключения рукава абразивоструйного; 13 - рукав абразивоструйный; 14 - соплодержатель; 15 - сопло; 16 - колесная пара; 16.1 - ось колесной пары; 17 - штуцер для подключения рукава источника сжатого воздуха; 18 - рукав источника сжатого воздуха; 19 - стойки рамы; 19.1 - нижняя поперечная балка; 19.2 - поперечный угловой профиль; 20 - ползья; 20.1 - прямолинейные участки ползьев; 20.2 - криволинейные участки ползьев; 20.3 - поперечные перекладины; 20.4 - косынки; 21 - крышка технологического окна; 22 - уплотнительная прокладка; 23 - проушины.

Рисунок 1.4 – Патент № 201614499

Работа установки осуществляется следующим образом. К тройнику 10 посредством штуцера 12 подсоединяют рукав абразивоструйный 13, в сопло-держатель 14 вставляют сопло 15 соответствующего размера.

В емкость 1 через сито 2 засыпают абразивный материал, после чего закрывают емкость крышкой 3, при этом уровень абразива должен быть ниже нижней кромки конуса-клапана запорного 4. Также в процессе засыпания емкости 1 необходимо следить за тем, что бы на конусе-клапане запорном 4 и уплотнительном кольце 5 не оставалось абразивного материала. Далее через рукав 18 подают сжатый воздух на установку, открывают кран 6 регулировки подачи воздуха, направляют сопло 15 в безопасное направление, приоткрывают КПДУ 7 и продувают абразивоструйный рукав 13. Далее постепенно, открывая шиберный затвор 9 и закрывая кран 6 регулировки подачи воздуха, устанавливают устойчивый расход абразивного материала. В случае образования пробок абразивного материала в абразивном рукаве 13 необходимо сбросить давление в системе установки, закрыть шиберный затвор 9, полностью открыть кран 8 и КПДУ 7, после продувки абразивного рукава 13 отрегулировать устойчивый расход абразивного материала. По окончании работы перекрывают КПДУ 7. Для мобильного использования и транспортировки установка помимо колесной парой 16 снабжена специальными полозьями 20, соединенными с емкостью 1 и стойками 19 рамы, которые могут использоваться в зимний период для транспортировки установки в горизонтальном положении от транспортной техники до места проведения работ.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Материально-техническая база хранения сельскохозяйственной техники

В последнее время требования к охране окружающей среды возросли, особенно, в области загрязнения водоёмов. Ввиду вышесказанного, был разработан проект площадки ТП 816-2-1 с мойкой с обратным водоснабжением. Данная площадка может эксплуатироваться в тёплое время года.

Хранение техники на открытых площадках допустимо при их специальном оборудовании и выполнении перечня работ по консервации техники, снятии узлов и агрегатов, которые требуют хранения в условиях склада, герметизации технологических отверстий, люков и т.д. Эти площадки должны быть расположены в местах, где не возможно затопление и они должны быть оборудованы системой водоотведения. Поверхность таких площадок делают под уклоном $2...3^0$, чтобы вода стекала. Поверхность площадок делают из прочного ровного основания: асфальт, бетон, гравий, щебёнка.

Размещение машин на площадке должно быть систематизировано и разбито по видам и типам техники, а так же, по маркам. Расположение техники должно быть рациональным для уменьшения затрат на одновременную обработку и совершение однотипных операций. Так же должно быть учтено, что в разное время используется разная техника. Технику размещают на расстоянии, чтобы был обеспечен проезд техники для обслуживания и был свободный заезд самой техники.

Закрытые площадки исключают воздействие погодных условий на хранимую технику. Так стоянка ТП 816-2-19.86 предназначена для размещения на ней 12 единиц полнокомплектной зерноуборочной техники. Площадь стоянки составляет 800 м^2 . Стоянка ТП 816-168 предназначена для расположения 24 единиц полнокомплектной техники. Максимальная высота техники составляет не более 3,4 м. Общая площадь такой стоянки составляет 450 м^2 .

2.2 Расчет сектора хранения и состава звена по хранению

2.2.1 Расчет площади хранения машин

Общая площадь хранения:

$$F_0 = F_1 + F_2 + F_3, \quad (2.1)$$

где F_1 - площадь хранения открытой площадке, м^2 ;

F_2 - площадь проездов между рядами, м^2 ;

F_3 - площадь озеленения и ограждения, м^2 .

Площадь открытых площадок:

$$F_1 = \sum F_i,$$

где F_i - площадь единичной площадки, м^2 .

Площадь единичной площадки зависит от количества машин и их габаритных размеров:

$$F_i = l_n * b_n \quad (2.2)$$

где l_n, b_n - соответственно длина и ширина единичной площадки, м.

Длину и ширину площадок для однотипных машин (единичной площадки) находят:

$$l_n = [b_m * n_m + a * (n_m + 1)] * б; \quad (2.3)$$

$$b_n = l_m + 2 * a'', \quad (2.4)$$

где b_m - ширина единицы, м;

n_m - количество единиц техники, шт;

a - расстояние между машинами в ряду и между крайними машинами и краями площадки по ее длине, м ($a = 0,7 \text{ м}$);

$б$ - коэффициент, учитывающий резервную длину площадки ($б = 1,1$);

l_m - длина машины, м;

a'' - расстояние между машиной и краями площадки по ее ширине, ($a'' = 0,5 \text{ м}$).

Таким образом определяем площади хранения для всех машин и заносим в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Расчетное количество машин

Наименование машины	Кол-во шт	Габаритные размеры, мм		Площадь единич- ной площадки, м ²
		длина	ширина	
Сеялки, сажалки:				
СЗП-3,6	18	3985	3710	483
ССТ-12	7	1800	5850	144
КСМ-4	5	4200	3800	121
Машины по уходу за посевами:				
УСМК-5,4	6	2750	5880	151
БП-0,6	18	1352	1820	108,2
УСМП-5,4	6	2750	5880	101
КРН-4,2	9	1760	5120	160
КОН-2,8	4	1280	3350	42,4
Жатки, косилки:				
КПИ-2,4	1	7750	3600	43,75
ЖВН-6А	6	2900	6300	183
КИР-1,5М	3	5380	2705	76,56
КС-2,1	9	5600	3110	343
Сцепки:				
СП-11	6	6600	7540	418
СП-16	3	600	5000	137
СП-18А	4	8140	5800	269
Снегопахи:				
СВУ-2,6А	1	4100	3600	28
Ботвоуборочные ма- шины, картофелекопа- тели:				

Продолжение таблицы 2.1.

БМ-4Б	4	7000	3800	165
КСТ-1,4	11	4750	1900	185
Машины для уборки сена:				
ПФ-05	2	8230	2930	80,3
ВНБ-6	2	4000	5920	66,8
ГВР-6	14	7800	2400	427
Машины для внесения удобрений и защиты растений :				
ПРТ-10	6	7060	2520	177
МЖТ-10	5	6500	2500	149
ОП-2000	3	5500	2850	101,5
МВУ-5	3	5375	2135	64,4
Почвообрабатывающие машины:				
ПЛН-4-35	19	3485	1780	236
ПЛП-6-35	2	6130	2570	56
ЛДГ-15А	3	10420	5000	224
КПГ-250А	14	2500	2100	154
БЗСС-1	72	1352	970	313
БЗТС-1	144	1352	970	767
КПС-4	18	3570	4050	433
ЗККШ-6	4	2500	6100	107
Прицепы, погрузчики				
2ПТС-6	7	6455	2500	189
ПФП-2	1	5900	2520	27
Общее для СХМ	35			6730

Продолжение таблицы 2.1.

Комбайны				
СК 5, Нива-Эффект	3	10640	7510	324
VECTOR-410	9	10640	3500	493
Общее для комбайнов	12			817
Итого общее	47			7547

Общая площадь проездов складывается из площадей единичных проездов, т.е.

$$F_2 = l * b * n, \quad (2.5)$$

где l - длина наибольшего ряда, м;

b - ширина проезда, м;

n - число рядов.

$$F_2 = 100 * 14 * 10 = 14000 \text{ м}.$$

Площадь озеленения:

$$F_3 = 2 * l * v + 2 * (C - 2 * v) * v, \quad (2.6)$$

где l , C - соответственно длина и ширина сектора хранения по периметру, м;

v - ширина полосы озеленения, м ($v = 3 \dots 4 \text{ м}$).

$$F_3 = 2 * 207 * 3 + 2 * (100 - 2 * 3) * 3 = 1242 + 576 = 1818 \text{ м}.$$

Общая площадь для открытого хранения:

$$F_0 = 6730 + 14000 + 1818 = 22548 \text{ м}^2.$$

2.2.2 Расчет состава звена по хранению машин

Численность звена для выполнения работ по хранению:

$$m_3 = \frac{\sum H_{XP}^i}{\Phi}, \quad (2.7)$$

где i – количество видов (марок) машин;

$\sum H_{XP}^i$ – суммарная трудоемкость работ по хранению, чел.ч;

Φ – годовой фонд времени одного работника, ч.

$$H_{XP}^i = n_M * h_{уд}, \quad (2.8)$$

где n_M – количество машин одного вида (марки);

$h_{уд}$ – удельная трудоемкость соответственно подготовки машин к хранению, технического обслуживания в период хранения и снятия машин с хранения, чел.ч.

Таблица 2.2 – Нормативы затрат труда на техническое обслуживание при хранении техники

Наименование машины	Кол-во шт	Затраты труда, чел.ч	Суммарная трудоемкость чел.ч
1	2	3	4
Сеялки, сажалки:			
СЗП-3,6	18	5	90
ССТ-12	7	6	42
КСМ-4	5	6	30
Машины по уходу за посевами:			
УСМК-5,4	6	7	42
БП-0,6	18	5,5	99
УСМП-5,4	6	6	36
КРН-4,2	9	4	36

Продолжение таблицы 2.2.

1	2	3	4
КОН-2,8	4	5	20
Жатки , косилки:			
КПИ-2,4	1	7	7
ЖВН-6А	6	11	66
КИР-1,5М	3	4	12
КС-2,1	9	10,6	95,4
Сцепки:			
СП-11	6	2,9	17,4
СП-16	3	3,1	9,3
СП-18А	4	1,7	6,8
Снегопахи:			
СВУ-2,6А	1	5	5
Ботвоуборочные маши-			
ны, картофелекопатели:			
БМ-4Б			
КСТ-1,4	4	10	40
Машины для уборки се-	11	9	99
на:			
ПФ-05			
ВНБ-6	2	5	10
ГВР-6	2	5,5	11
Машины для внесения	14	5	70
удобрений и защиты рас-			
тений :			
ПРТ-10			
МЖТ-10	6	7	42
ОП-2000	5	7,5	37,5
МВУ-5	3	6,5	19,5

Продолжение таблицы 2.2.

1	2	3	4
Почвообрабатывающие			
машины:	3	7,5	22,5
ПЛН-4-35	19	1,8	34,2
ПЛП-6-35	2	2,3	4,6
ЛДГ-15А	3	3,2	9,6
КПГ-250А	14	4	56
БЗСС-1	72	2	144
БЗТС-1	144	2	288
КПС-4	18	3,9	70,2
ЗККШ-6	4	4	16
Прицепы, погрузчики			
2ПТС-6	7	3	21
ПФП-2	1	3	3
Комбайны			
СК 5	3	45	135
VECTOR-410	9	50	450
Общее для всех машин	47		2197

Пример: $H_{ХР}^{СЗП-3,6} = 18 * 5 = 90$ чел.ч

Таким определяется для всех машин. Полученные данные заносим в таблицу 2.2

$$\Phi = D_P * T_{CM} * \tau_{CM} \quad (2.9)$$

где D_P – количество рабочих дней в планируемый период, дн.;

T_{CM} – продолжительность смены, ч/день;

τ_{CM} – коэффициент использования времени смены ($\tau_{CM} = 0,94 \dots 0,96$).

$$\Phi = 260 * 7 * 0,94 = 1710,8 \text{ ч.}$$

$$m_3 = \frac{2197}{1710,8} = 1,28 = 1 \text{ чел.}$$

Для выполнения работ по хранению требуется 1 человек.

2.3 Особенности хранения комбайнов и самоходной с/х техники

О том, что заботиться о сельхозтехнике нужно не только в рабочий сезон, знают практически все аграрные работники. А рекомендации по постановке сельскохозяйственных машин и орудий на хранение в длительный период прописаны в инструкциях по их эксплуатации.

Наиболее ответственно к консервации техники на зиму подходят собственники из крестьянских (фермерских) хозяйств или относительно небольших сельхозкооперативов и агрофирм. Иными словами, крепкие «середняки», покупающие высокотехнологичную дорогую импортную технику на свои средства и поэтому проявляющие максимальную заботу о её сохранении. Тогда как в больших хозяйствах и агрохолдингах, имеющих свыше 25 тыс. га земли и огромный машинно-тракторный парк, процент безответственного отношения к технике, как правило, выше.

Первым и основным правилом подготовки техники к постановке на хранение сервисные специалисты в один голос называют её очистку и промывку.

Спустившись по стенкам бункера посевного комплекса, мыши обратно тем же путём выбраться уже не могут. И тогда они, пытаясь уйти, начинают портить оборудование: прогрызают резиновое уплотнительное соединение на высевающем аппарате сеялок (в том месте, где вращается дозирующая катушка), чтобы через него выйти из бункера. А о том, что уплотнитель прогрызен, аграрии узнают, как правило, уже в поле, когда не могут настроить норму высева: вроде всё правильно, а расход семян больше, чем положено.

Помимо использования внешних средств для борьбы с грызунами закладывают яд для грызунов внутрь техники. Впрочем, даже отсутствие мышей не повод оставлять зерно или семена до следующего года, ведь прорастание посевного материала внутри машины также отрицательно сказывается на долговечности агрегатов.

Проросшие в неочищенном зерновом бункере посевных комплексов зерновые остатки вплоть до разрушения портят высевающие аппараты и шланги.

Ещё печальнее ситуация, когда в бункере посевных агрегатов забывают до весны удобрения. Последствия бывают, плачевны: агрессивная среда большинства удобрений разъедает металл, и сеялка начинает корродировать.

Среди общих рекомендаций к постановке на хранение «программой минимум» ослабление натяжения всех пружин, цепей и ремней на самоходной и прицепной технике. Все приводные ремни, за исключением двигателя, необходимо ослабить во избежание их деформации.

При этом, если техника стоит под крышей, цепи советуют смазать тефлоновыми смазками или прокипятить в масле. А при открытом хранении техники ремни и цепи лучше снять, как и всю сложную электронику, мониторы, аккумуляторы, в которых нужно проверить заряд (напряжение должно быть не менее 12,5 Вольт). Желательно снять генератор и стартер на самоходной технике.

Сложные приборы, электронику и полностью заряженные АКБ размещать для зимнего хранения в проветриваемом прохладном помещении при температуре от 0 до -5° С. Антенна и навигационный контроллер системы точного земледелия также демонтируются и хранятся в закрытом сухом отапливаемом помещении, желательно в полиэтиленовом чехле с силикагелем. При этом демонтаж и монтаж навигационного контроллера они рекомендуют производить только с помощью дилеров.

Если машина хранится на улице, то все разъёмы, которые остались после демонтажа электроники и внешних приборов, надо защитить от проник-

новения влаги, чего многие не делают. Обычно эта задача решается с помощью водонепроницаемой пленки.

После полной очистки и демонтажа электроники специалисты советуют провести внимательный осмотр и дефектовку машины и орудий, а также отремонтировать сломанные компоненты, заменить всё, что кажется повреждённым и потрескавшимся, проверить на отсутствие утечек.

Всё это помогает выявить возможный износ узлов и деталей машин, а также как можно раньше разместить заказы на запасные части. В этом случае проблемы не накапливаются, а сроки поставки запчастей не так критичны, как в случае заказов накануне начала работ в поле. Однако в реальности всё бывает ровно наоборот: в хозяйствах начинают ремонт перед весенними полевыми работами.

Ещё одно предписание инструкции по эксплуатации призвано защитить технику от коррозии. Так, перед постановкой на хранение необходимо определить все точки смазки и произвести обработку узлов, нанести защитные средства на оголившиеся участки металла, где сбилась краска, чтобы избежать появления ржавчины.

При консервации техники нужно нанести влагостойкую пластичную смазку с температурным диапазоном от -40 до 50°C на быстроизнашивающиеся детали рабочих органов, цепи, соединительные валы и все точки смазки, предусмотренные инструкцией.

Например, для защиты подшипников, приводных валов, штоков цилиндров и всех других движущихся деталей оптимальна для ступичных подшипников и карданных шарниров, эксплуатирующихся в легких и средних условиях, и имеет широкий температурный диапазон применения — от -26 до 143°C .

Для защиты от коррозии поверхности штоков гидроцилиндров необходимо также укрыть промасленной бумагой или смазкой. Такой защитой пренебрегают нечасто, ведь если коррозия доберётся до цилиндра, то за его за-

мену предприятию придётся выложить значительную сумму. А вот смазывать не столь дорогостоящие подшипники и цепи иногда ленятся.

Также мало хозяйств заботятся о защите рабочих органов почвообрабатывающих орудий (плугов, борон, культиваторов и т. д.). А между тем специалисты рекомендуют смазывать их перед долгим хранением любым составом, который создаст плёнку на поверхности и защитит от коррозии.

Обычно аграрии руководствуются в отношении почвообрабатывающих орудий таким девизом: «Начнём работать — ржавчина сама от контакта с почвой счистится». Это действительно так, но следует помнить, что некоторое время скольжение почвы по орудью и его геометрия работы будут нарушены. В частности, если корпус плуга заржавлен, то теряется качество обработки и оборота пласта. А значит, орудие может вести себя нестандартно — нагребать, тянуть в сторону и т. д.

Частой ошибкой при длительном хранении является оставление давления в гидравлических системах. Давление гидравлики нужно стравливать до нуля (например, в пресс-подборщиках с азотным аккумулятором, сеялках с гидравликой и др. машинах), в противном случае возникает риск повреждения манжеты, которая перестанет выполнять свои функции.

На обычных зерновых сеялках необходимо ослабить механическое давление на сошниковую группу и колёса путём установки их на специальные подставки, чтобы масса сеялки распределилась оптимально.

Хранить сеялки под собственным весом также возможно, но только на ровном бетонном покрытии, чтобы не происходило проседания колёс и не возникало усиленной нагрузки на рычаги и пружины.

Кроме того, необходимо открыть все дренажные пробки, отверстия, задвижки заглушки — всё то, что способствует естественному удалению воды. В особенности это касается постановки на хранение опрыскивателей.

Опрыскиватели — одни из самых сложных с точки зрения постановки на хранение сельхозмашин. И этот вид техники, по наблюдениям сервисных инженеров, является объектом их частых выездов с началом сезона. Основ-

ной причиной для таких визитов становятся разрыв шлангов или пластиковых деталей, а также выход из строя электроники после зимнего хранения.

Как правило, в хозяйствах недостаточно хорошо промывают и, главное, не полностью удаляют воду из системы. Перед постановкой на хранение следует пропустить через арматуру 300-500л чистой воды для полной промывки арматуры опрыскивателя от раствора средств защиты растений.

В результате накопления осадка в арматуре система будет некорректно работать, но обычно это можно исправить интенсивной промывкой. Однако главная причина поломок таких машин после зимы — разрыв различных деталей опрыскивателя, выполненных из резины и пластика. Это происходит в том случае, если работники хозяйства не полностью удалили воду из магистралей машины и к тому же не пролили через них незамерзающую жидкость (тосол, антифриз), а для этой процедуры на один опрыскиватель её требуется не менее 60 литров.

Чаще всего это случается, если хозяйство приобретало опрыскиватель осенью: дилеры, как правило, демонстрировали преимущества машины перед покупателем, наливали воду, показывали работу всех систем. После чего покупатель поставил машину в гараж, минимально заботясь о её консервации, и оставил до весны. В результате чего перед началом сезона обнаруживаются последствия.

Для предотвращения замерзания советуют заправить в машину не менее 300 л антифриза. Это объясняется тем, что слить воду досуха удаётся не везде, так как в магистралях имеются тупиковые линии. А заправка антифриза позволяет гарантировано вытеснить воду из всех кранов, трубок и шлангов.

При консервации техники на холодный период важно убедиться, что температура замерзания охлаждающей жидкости соответствует максимальному отрицательному значению для этого времени года в регионе хранения и что система опрыскивания наполнена соответствующим антифризом. Помимо этого, важно не забыть слить отстой с топливного сепаратора.

При постановке на хранение снимать с опрыскивателей клапаны давления и убирать их в тёплое помещение. А мембраны насосов, клапаны и уплотнители в обязательном порядке проверять и дефектовать. Менять мембраны, уплотнители на форсунках и секциях, а также другие резинотехнические изделия рекомендуется ближе к тёплым дням, чтобы избежать их деформации в период холодов.

Вообще обработка резинотехнических изделий прописана отдельным пунктом при постановке на хранение любой техники. Для этого применяются специальные профильные составы — протекторные смазки на основе силикона, предотвращающие потерю эластичности и деформацию РТИ в результате воздействия низких температур и ультрафиолетовых лучей (если хранение техники производится на открытом воздухе).

Обработке подлежат резиновые уплотнители, манжеты, соединительные шланги и трубки гидросистем, семяпроводы сеялок и др. элементы. При открытом хранении, даже если резиновые изделия не находятся на поверхности под прямым воздействием солнечных лучей, их следует обрабатывать, потому что нагрев происходит через стенку корпуса машины.

Колёсную резину во многих хозяйствах при хранении под открытым небом рекомендуют обрабатывать мело-казеиновым составом или укрывать специальными чехлами, чтобы избежать растрескивания под воздействием ультрафиолетовых лучей. В составе современных качественных диагональных или радиальных шин уже имеются специальные химические элементы (присадки-антиозонаторы), позволяющие избегать появления на поверхностях колёс так называемой сетки старения.

Бережное отношение к резине, особенно дорогой, должно проявляться в хранении её в вертикальном положении на стоечных стеллажах в сухих вентилируемых помещениях с температурой от -10 до 25° С. Кроме того, через каждые 2 месяца шины советуют поворачивать по окружности, меняя точку опоры.

В действительности такие рекомендации мало соблюдаются. Рекомендуется уделить внимание хранению шин отечественного производства и, как минимум, разгрузить колёса, если резину на зиму не снимают. Обычно разгрузка производится с помощью специальных подставок, позволяющих приподнять (вывесить) колёса, чтобы они не находились 4-6 месяцев под давлением в одном и том же положении. Иначе за такой длительный срок произойдёт деформация шины.. И если техника стоит под открытым небом, то чехлы на колёса не мешают.

Многие проблемы хранения решаются постановкой техники под крышу: это и сохранение целостности РТИ, и минимизация воздействия солнечных лучей и влаги, в том числе проникновения её внутрь машин. Однако на практике у многих хозяйств нет закрытых хранилищ не только для прицепных, но даже для самоходных машин. Интересно, что, покупая дорогую инновационную самоходную и прицепную (например, сеялки) технику, в больших и далеко не бедных хозяйствах часто не задумываются о том, где и как её будут хранить.

Нахождение таких сложных машин длительное время в стационарном положении под открытым небом не приветствуется производителями техники. Рекомендуют постановку самоходных комбайнов, опрыскивателей, тракторов, а также прицепных сложных посевных комплексов под навес или в специальные тентовые укрытия. В идеале — в сухой проветриваемый бокс.

Общие правила эксплуатации самоходных машин предписывают при длительном хранении проверять уровень жидкостей, осматривать технику на предмет утечки масел, охлаждающей жидкости, топлива, а также наличия трещин.

Перед постановкой на хранение у самоходных машин необходимо заправить полный топливный бак во избежание образования конденсата. Также важно убедиться, что топливо должным образом выдержит хранение при низкой температуре. В противном случае необходимо добавить анти-гелевые присадки либо заменить топливо на зимнее.

Если оставить бак неполным, велика вероятность, что внутри образуется конденсат и, как следствие, ржавчина. Но, к сожалению, даже если в начале зимы баки стоят полные, то в некоторых хозяйствах к началу сезона это уже не так. Поэтому зачастую при постановке на хранение остаётся надеяться на честность механизаторов.

Необходимо выполнять требования инструкции относительно консервации двигателя. Например, обязательны заливка консервационных масел во избежание коррозии внутренних деталей, промывка топливной системы и проверка топливных насосов.

При постановке на хранение самоходной техники рекомендуется проконтролировать уровень масла в коробке передач и закрыть влагостойким материалом отверстия забора воздуха и выброса отработанных газов (выхлопную трубу), защищая их от атмосферных осадков и грызунов. Воздухозаборники, как правило, закрывают ветошью или специальными чехлами из ткани и полимерных материалов.

Для хранения в помещении подойдет военный брезент, но, если стоянка расположена под открытым небом, это не лучший вариант. Брезент впитывает влагу и плохо её отдаёт, а значит, конденсат под ним не испаряется.

Если в хозяйстве используют технику зимой, то в первую очередь гарантировать заправку сезонным дизельным топливом. Это нужно, чтобы облегчить самый пусковой момент для любой техники зимой — холодный пуск двигателя. Также стоит обратить внимание на подбор правильных рабочих жидкостей, включая моторное и трансмиссионное масла, охлаждающую и гидравлическую жидкости.

При использовании техники Case IH и New Holland достаточно использовать жидкости, специально выпускаемые для тракторов этой компании. Моторные и трансмиссионные масла этой линейки специально разработаны для специфических условий работы сельскохозяйственной техники, а также адаптированы к сложным климатическим условиям нашей страны и

способны обеспечивать нормальную эксплуатацию тракторов при минусовых температурах.

Производители техники советуют помнить, что эффективность современной сельскохозяйственной техники сильно зависит от качества смазочных материалов. При использовании рекомендованных производителем масел и смазок она способна эффективно работать почти в любых климатических условиях. Поэтому фактически основные мероприятия по подготовке современных тракторов к зиме сводятся к переходу на подходящие к сезонным температурам смазочные материалы и применение соответствующей охлаждающей жидкости.

Жатка — один из основных составных элементов комбайна, но, именно о ней при постановке на хранение заботятся по остаточному принципу. Это неправильно, так как жатка имеет большое количество движущихся деталей и нуждается в тщательной подготовке и проверке после уборочного сезона.

Рекомендации производителей относительно постановки жаток на хранения звучат следующим образом: очистка, расположение на плоской поверхности (поддоны или бетонированный пол), демонтаж резиновой ленты. Ленту советуют хранить рулоном на плоском поддоне в сухом отапливаемом закрытом помещении с достаточной естественной вентиляцией при температуре от -10 до 25° С. Кроме того, её необходимо защищать от грызунов и непосредственного воздействия солнечных лучей и атмосферных осадков.

Специалисты компании John Deere рекомендуют на зимний период снимать сегменты жатки, чтобы спасти механизмы от окисления. Хранить их лучше в специальных чехлах. Это трудоёмкий процесс, однако такие меры обеспечат долголетие этого важного орудия.

Отдельного внимания требует замена масла в косилочном бруске. Масло в режущем бруске заменяемое (есть агрегаты с необслуживаемым косилочным брусом, и там ничего делать не нужно), менять его необходимо не перед зимним сезоном, а после.

Иначе во время перепадов температур и давления во внешней среде внутри режущего бруса образуется конденсат. Вода будет смешиваться с маслом, в результате чего образуется эмульсия, которая снижает смазывающий эффект. При высокой скорости оборотов в этом рабочем органе такая ситуация плохо повлияет на состояние подшипников. Поэтому масло нужно сменить непосредственно перед выходом в поле.

Рекомендует заливать в редуктор бруса ровно такое количество масла, которое прописано в инструкции. Повышенное количество масла приводит к возрастанию температуры в режущем бросе, а значит, негативно воздействует на подшипниковые узлы.

По наблюдениям сервисных инженеров компаний-производителей, в настоящее время правильно хранить технику в зимний период способны только около половины хозяйств. Это объясняется тем, что представители «старой школы» — бережливые и рачительные — уходят, а молодые, не имеющие опыта, не владеют подобными навыками и информацией. При этом все основные требования прописаны в руководстве по эксплуатации, но их, как правило, не читают.

В некоторых регионах увеличилось количество заказов от хозяйств на услуги дилерских организаций по постановке техники на хранение. Стоимость и сложность техники возрастает, и умеющие считать деньги предприятия просто поручают подготовку такой техники дилерам. Предприятия заказывают услугу и тем самым сохраняют машины в идеальном состоянии.

В связи с этим некоторые компании уже разрабатывают новые сервисные пакеты, такие как абонентский сервисный договор, где сразу прописаны виды услуг, их стоимость и, главное, временные затраты на работу.

Каждая операция в таком договоре строго регламентирована по времени, а значит, предприятию не нужно гадать, сколько займёт та или иная операция. С точки зрения планирования работ, в том числе, по постановке на хранение, для клиентов это очень удобно.

2.4 Состояние безопасности жизнедеятельности на производстве.

При прохождении производственной практики на предприятии было установлено, что годовой план по охране труда в данном хозяйстве отсутствует, как таковой. Каждый отдельный специалист отвечает за охрану труда на его участке.

Проведение инструктажа на рабочем месте и общих инструктажей проводится каждый год. Так же имеется уголок по ОТ и ТБ.

Отмечается недостаточное количество плакатов по технике безопасности. Обеспечивается своевременная выдача СИЗ и расходных материалов. Специалист по безопасности отвечает за функционирование ОТ и систему безопасности жизнедеятельности. За организационные вопросы по безопасности и охране труда отвечает руководитель предприятия.

Примерный план организационных мероприятий по цеху

Таблица 2.3 - План организационных мероприятий по цеху

№	Наименование мероприятий	Сроки проведения	Ответственное лицо
1	2	3	4
1	Нанять на работу специалиста ОТиТБ	08.06.20	Директор
2	Приобрести современную нормативную техническую документацию и литературу по ТБ, назначить ответственных лиц	05.08.20	Специалист по ОТиТБ
3	Внедрить трехуровневый контроль по ОТиТБ	06.09.20	Специалист по ОТиТБ и руководитель
4	Оборудовать кабинет по ОТиТБ и оснастить его	12.10.20	Специалист по ОТиТБ

План мероприятий по безопасности труда при обслуживании установки.

Таблица 2.4 - План мероприятий по безопасности труда при обслуживании установки.

№	Наименование мероприятий	Сроки проведения	Отвественный
1	Разработать систему заземления и заземлить установку в соответствии с ОТиТБ	05.09.20	Главный инженер
2	Установить остеререгающие знаки и таблички на рабочем месте оператора	05.09.20	Специалист по ОТиТБ
3	Приобрести медицинские аптечки	05.09.20	Медицинская Сестра

Требование безопасности к конструкции установки

1. Размещать установку на расстоянии от объекта не менее чем 2 метра;
2. Проконтролировать, чтобы расстояние до органов управления установкой было не более 1,5 м;
3. Проконтролировать, чтобы усилие на органах управления не превышало 10Н;
4. Повысить эргономичность рабочего пространства. В соответствии с ПУЭ необходимо заземлить все металлические и токопроводящие части. В качестве заземляющего кабеля использовать провод ПВЗ сечением 6 мм²;
5. Проверить корпус и прочие детали на наличие острых кромок и заусенцев, удалить при необходимости слесарными методами.

2.5 Карта условий труда на рабочее место при работе установки.

Профессия – оператор установки, число рабочих – 1.

Таблица 2.5 - Карта условий труда на оператора вакуумной установки

№ п/п	Факторы производственной сферы	ПДК	Фактическое состояние	$X_{ст}$, балл	Время действия	$X_{фак.}$, балл
Санитарно-гигиенические требования						
1	2	3	4	5	6	7
1	Пыль, мг/м ³	3	2	1	1	1
2	Вибрация, дБ	75	80	1	1	1
3	Уровень шума, дБ	85	80	1	1	1
Биологические факторы						
4	Микроорганизмы, мг/кг	10	10	1	1	4
Психо - физиологические факторы						
Температура воздуха, °С						
5	Зимой	16	16	2	1	2
6	Летом	20	20	2	1	2
Тяжесть труда						
7	Статическая нагрузка, Н	172	150	2	0,5	1
8	Динамическая нагрузка, Н	172	150	2	0,5	1
9	Всего			14		15

2.6 Разработка инструкции по безопасности труда при работе установ- ки

Утверждено на заседании
профсоюзного комитета

«__»_____2020г

Утверждаю руководитель

«__»_____2020г.

Инструкция

безопасности труда для студента при работе вакуумной установки

1. Общие требования безопасности

1.1. К обслуживанию агрегата допускаются лица, достигшие 18 лет и прошедшие медицинский осмотр, обучение, инструктаж и проверку знаний по охране труда.

1.2 Опасные и вредные факторы: электрический ток, влажность, температура, недостаточная освещенность, шум.

Требования безопасности перед началом работ

Перед началом работы оператор должен:

- одеть рабочую специальную одежду;
- ознакомиться с заданием (получить дополнительные инструкции);
- проверить и подготовить к работе свое рабочее место;
- отметится в журнале приема смены.

Требования безопасности во время работы

Запрещается:

- отлучаться с рабочего места;
- устранять неисправности в процессе работы;

Требования безопасности в аварийной ситуации

При эксплуатации возможны аварийные ситуации, в том числе: значительные утечки консервационной смазки на работающем агрегате;

1. Принять меры остановки агрегата.
2. Оказать первую медицинскую помощь.

3. При несчастном случае пострадавшему следует оказать первую помощь, вызвать "Скорую помощь", сообщить руководству предприятия.

Требования безопасности по окончании работ

- убрать рабочее место, привести в порядок инструменты и рабочие приспособления.

После окончания работ с токсичными веществами необходимо выполнить требования личной гигиены, принять душ.

Ответственность за нарушение настоящей инструкции по БТ работник привлекается к материальной, дисциплинарной, уголовной ответственности в зависимости от причины и последствий аварии.

Согласовано

Разработал:

Согласовано.

Специалист по охране труда:

2.7 Физическая культура на производстве

При организации работ на производстве необходимо уделять внимание здоровью рабочих, это может проявляться в выполнении простых физических упражнений.

Значительный оздоровительный эффект могут оказывать грамотно подобранные упражнения для шеи, для плеч, спины. Также важно выполнять специальные упражнения для ног – они позволяют предотвратить такую распространенную болезнь как варикоз.

Стоит отметить, что если у человека уже имеется сколиоз, важно предварительно обратиться к врачу и подобрать специальные упражнения – не все виды гимнастики безопасны при данном виде заболевания.

Почувствовать тонус и освежиться прямо на рабочем месте поможет лёгкая пятиминутная зарядка – паузы, наполненные физической активностью, позволят избежать переутомления, добавить командного духа и бодро-

сти. Рабочий день проходит быстрее и намного продуктивнее. Существуют даже производственные плакаты, которые регламентируют проведение гимнастики на рабочем месте. Разрабатываются специальные рекомендации по проведению комплекса упражнений, приводятся примеры наиболее эффективных упражнений.

Среди главных преимуществ выполнения специальных упражнений на рабочем месте можно выделить:

улучшение кровотока; увеличение выносливости; снижение общего переутомления; качественная физическая подготовка; повышение иммунитета; поддержание оптимальной работоспособности.

Дополнительное выполнение регулярных физических упражнений значительно снижает воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды. Физические паузы не отнимают много времени – в среднем производственная гимнастика может длиться от 3 до 12 минут.

Небольшие паузы, сопровождающиеся физической активностью, важно выполнять не только в середине, но и в начале рабочего дня.

Вводная гимнастика

Ориентирована на быстрое включение организма в процесс работы. Оптимально подобранные упражнения благотворно влияют на нервную систему и позволяют максимально быстро включиться в рабочий ритм. Здесь важно использовать стандартные несложные упражнения: наклоны, небольшие махи ногами, вытягивания рук вверх максимально высоко.

Физкультурная пауза

В стандартном режиме выполняется в первой и второй половине дня. Главная цель – взбодриться и снять усталость. Обычно выполняется до 10 стандартных упражнений, выбирать виды гимнастики необходимо в зависимости от рода деятельности.

Для выполнения не понадобится много времени – достаточно двух-трех упражнений, длительность которых составляет не более 2 минут. Упражнения предназначены для снижения локального переутомления. Важно выпол-

нять хотя бы несложный комплекс при длительной сидячей работе. Физминутки можно делать до 5 раз в день.

Своеобразные микропаузы для достижения бодрости и отдыха помогают быстро снять утомление и приводят общее состояние нервной системы в порядок в течение нескольких недель.

Варианты гимнастики на рабочем месте

Специально подобранный комплекс упражнений позволяет в максимально короткие сроки оживить общую двигательную активность всех суставов и благотворно воздействует на мышцы. Упражнения направлены на формирование правильной осанки, снижение нагрузки на зрение, а также некоторые варианты гимнастики предполагают общее снятие эмоциональной нагрузки – они избавляют от стрессовых состояний.

Существует несколько вариантов офисной гимнастики:

Упражнения могут выполняться при помощи стула (когда основной упор идет на спинку); Упражнения, выполняемые при помощи стены – комплексы, направленные на исправление осанки, а также несколько вариантов выполнения упражнений для рук (отжимания от стены и так далее.) Статические упражнения – чаще всего работники используют упражнения для ног, которые могут не только сформировать мышцы, но и снять отёчность и предотвратить появление варикоза.

В обеденный перерыв лучше всего выходить на свежий воздух – 15 минутная прогулка станет отличным решением для поднятия тонуса и общего укрепления организма.

Производственная офисная гимнастика включает множество упражнений, подбирать которые важно с учётом профессионального рода деятельности. В зависимости от профессий выделены группы труда, для каждой из которых разработаны отдельные варианты наиболее эффективных упражнений.

Группа № 1:

Сюда причислены работники, чья профессия связана с большим стрессом, малой подвижностью, монотонной работой. Их труд требует вниматель-

ности и максимальной концентрации. Сюда можно отнести сборщиков, швей, станочников, радиотехников и так далее.

Группа № 2:

Данная группа включает в себя категорию профессий, одновременно сочетающих умственный труд с невысокой физической активностью – токарей, упаковщиков различной продукции, фрезеровщиков и так далее. Данная профессия не предполагает максимальных физических нагрузок, однако требует концентрации, умения сосредоточиться – специально подобранные упражнения станут оптимальным решением для оптимизации процесса и разгрузки организма в течение рабочего дня.

Группа № 3:

Сюда относят профессии, физическая активность которых повышена. Несмотря на то, что на работе им и так хватает "зарядки", правильно подобранные физические упражнения помогут разгрузить мышцы, находящиеся в постоянном напряжении. Специальная гимнастика снижает общую "трудовую" нагрузку, при этом формирует устойчивость и выносливость.

Группа № 4:

Сюда относят сотрудников, занимающихся исключительно умственным трудом. Представители данной группы – медработники, инженеры, преподаватели, учёные. Малая физическая активность плюс постоянные умственные нагрузки и перенапряжение могут вызвать серьезные проблемы, связанные с сердечно-сосудистой системой. Также резко ухудшается зрение, возникает хроническая боль в суставах и пояснице. Специальные упражнения помогут справиться с профессиональными "нагрузками" и обеспечивают оптимальную устойчивость к стрессу, повышают работоспособность и значительно снижают общую нагрузку на организм.

Для каждой из групп разработана профессиональная производственная гимнастика – общий комплекс упражнений при регулярном выполнении поможет справиться с последствиями трудовой деятельности, напрямую сказыва-

вающихся на состояние здоровья. Максимальный эффект достигается при регулярном выполнении рекомендуемых упражнений.

3. КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА

3.1 Назначение конструкции

Спроектированная установка предназначена для нанесения методом распыления антикоррозионных составов различной степени вязкости. Прямое назначение конструкции – антикоррозионная обработка сельскохозяйственной техники при работах по постановке её на хранение на закрытых и открытых площадках.

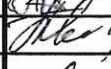
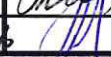
В установке предусмотрены три разных состава для нанесения, что упрощает антикоррозионную обработку и делает возможным одновременное использование (одновременная работа 3-х рабочих) разных по свойствам составов.

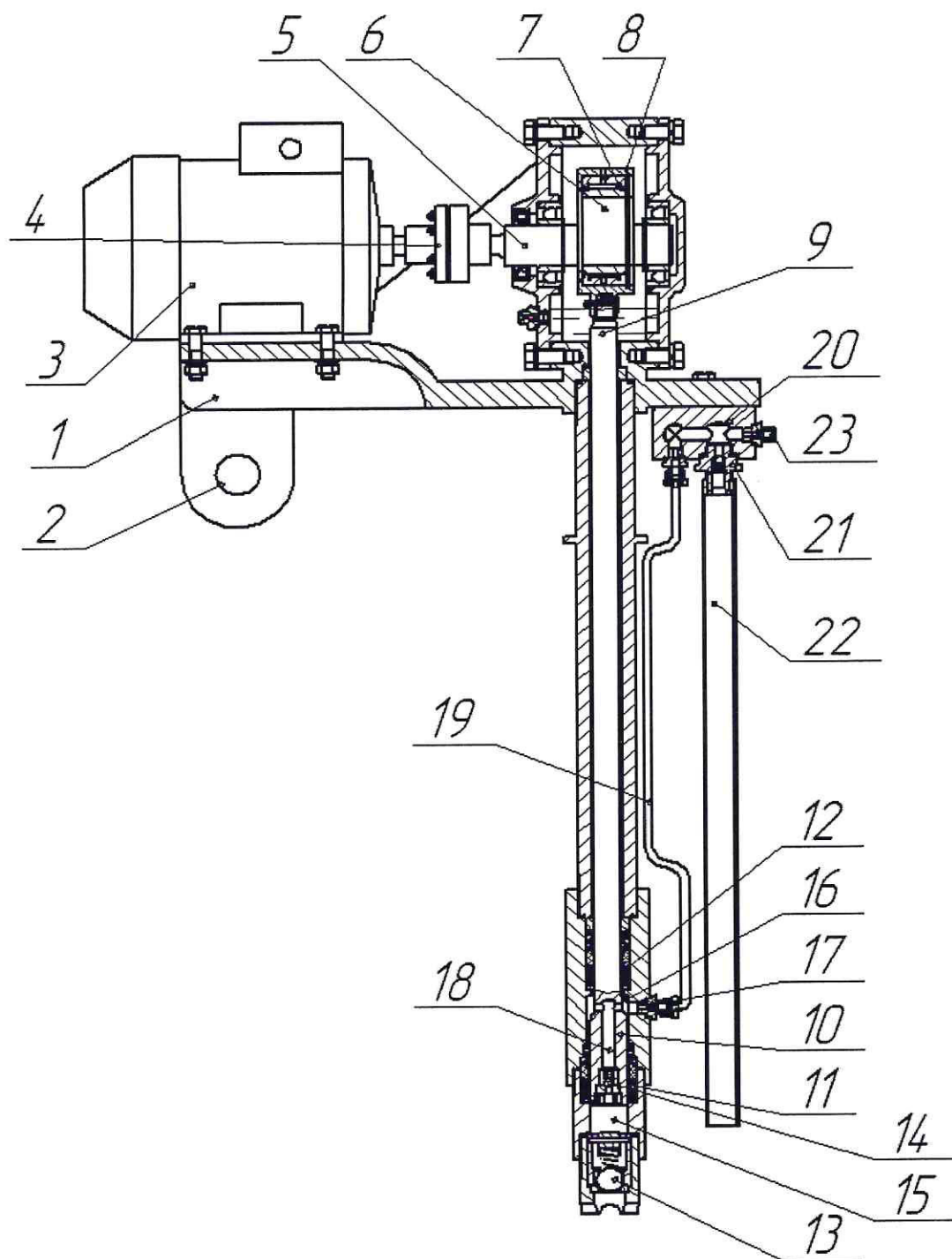
При максимальной потребляемой мощности в 1,66 кВт, суммарная производительность установки составляет более 18 литров в минуту.

3.2 Устройство и принцип действия конструкции

Установка базируется на сварной раме с 4-я колёсами. Установка состоит из трёх однотипных конструкций насосных безвоздушных агрегатов. Эти установки поворачиваются на оси, таким образом, что под ними образуется место для установки ёмкости с составом. В качестве состава выступает вязкий материал.

Для удобства перемещений установки имеются поручни. Они так же выполняют роль держателей для шлангов с распылителями, которые сматываются кольцами и подвешиваются на поручни.

					ВКР 35.03.06.216.20 ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Пояснительная записка	Лит.	Лист	Листов	
Разраб.		Гллырь ТР							
Пров.		Матяшин А.В.					1	17	
Н.контр.		Матяшин							
Утв.		А.И.Гамов							



1 – кронштейн; 2 – проушина; 3 – электродвигатель; 4 – муфта; 5 – вал; 6 – эксцентрик; 7 – роликовый подшипник; 8 – толкатель; 9 – шток; 10 – поршень; 11,12 – салниковые блоки; 13 – шарик; 14 – клапан штока; 15 – полость нижняя; 16 – половть верхняя; 17 – выходной клапан; 18 – протока; 19 – трубка; 20 – корпус ограничивающего клапана; 21 – клапан давления; 22 – сливная труба; 23 – присоединительный клапан.

Рисунок 3.1 Устройство конструкции.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-

ВКР 35.03.06.216.20 ПЗ

Лист
2

На рисунке 3.1 показано устройство конструкции. Устройство представляет собой конструктив установки для безвоздушного распыления.

Электродвигатель 3 установленный на валу 1 через муфту 4 передаёт вращение эксцентрику 6 на валу 5. За счёт того, что толкатель 8 содержит внутри роликовый подшипник 7, эксцентрик 6 вращается. Боковое смещение эксцентрика 7 компенсируется за счёт поворота корпуса эксцентрика относительно штока 9.

Шток 9 имеет на конце поршень 10 с проточкой 18. При движении поршня вверх в полости 15 создаётся разрежение и жидкость поднимая шарик 13 заполняет полость 15. Далее при движении штока 9 вниз в полости 15 создаётся давление которое открывает клапан 14 и жидкость поступает в полость 16. Объём полости 16 в два раза меньше объёма полости 15. По этому часть жидкости под давлением поступит через обратный клапан 17 в трубку 19. Далее при движении штока вверх полость 16 уменьшается и жидкость поступает в трубку 19, одновременно с этим в полость 15 поступает новая порция жидкости. Таким образом происходит подача жидкости в трубку 19 при движении штока 9 как вверх. Так и в низ (двухходовая подача)

Поступившая жидкость в корпус ограничителя 20 идёт двумя путями: если кнопка пистолета-распылителя нажата, то через клапан 23 жидкость поступает к распылителю, но если пистолет находится в запёртом положении, жидкость через клапан давления (более 20мПа) поступает в сливную трубу 22 и далее в ведро с исходной жидкостью.

Данное устройство позволяет наносить антикоррозийные составы на различные поверхности под высоким давлением, с высокой производительностью, безвоздушным методом.

Конструкция современная и является энергоресурсосберегающей, так как за счёт отсутствия устройства для подготовки сжатого воздуха уменьшена масса. И за счёт современного устройства достигается высокая производительность при малых энергозатратах.

					ВКР 35.03.06.216.20 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		3

3.3 Конструктивные расчёты

3.3.1 Расчёт трубки

Внутренний диаметр трубопровода:

$$d_{\text{вн}} = 1,13 \sqrt{\frac{q_{\text{с.ном}}}{V_{\text{жс}}}}, \quad (3.1)$$

где $q_{\text{с.ном}}$ - номинальная подача, м³/с;

$V_{\text{жс}}$ - скорость жидкости, м/с.

получим:

$$d_{\text{вн}} = 1,13 \sqrt{\frac{0,00186}{1}} = 0,0058 \text{ м}$$

Принимаем диаметр трубопровода 6 мм.

Диаметр стенки трубы:

$$\sigma = \frac{p_{\text{max}} \cdot d_{\text{вн}}}{(2 \cdot [\delta_p])} \quad (3.2)$$

где p_{max} - давление предохранительного клапана насоса, МПа;

$[\delta_p]$ - допустимое давление материала трубы.

получим:

$$\sigma = \frac{25 \cdot 0,006}{(2 \cdot 47)} = 0,000985 \text{ м.}$$

Принимаем толщину стенки 1 мм.

					ВКР 35.03.06.216.20 ПЗ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		

3.3.2 Расчёт производительности установки

Производительность установки:

$$Q = l \times r^2 \times \pi \times K \times n_{\text{к\text{л}ап}} \times n_y \times n, \quad (3.3)$$

где l – ход штока (0,2 дм);

r – радиус поршня (0,125 дм);

K – коэффициент (0,65);

$n_{\text{к\text{л}ап}}$ – КПД клапана (0,95);

n_y – учёт утечек через шарик поз. 13 (0,95);

n – частота вращения электродвигателя (1450 об/мин)

Подставив значения в формулу 3.3 получим:

$$Q = 0,2 \times 0,125^2 \times 3,14 \times 0,98 \times 0,95 \times 0,95 \times 1480 = 18,6 \text{ л/мин}$$

3.3.3 Расчёт пружины клапана давления

Пружина должна срабатывать при давлении 20мПа:

$$F = p \times \pi \times r^2, \quad (3.4)$$

Где p – давление сработки клапана (20мПа=2000000Н/м²=20н/мм);

r – радиус отверстия (1,7 мм).

Подставив значения получим:

$$F = 20 \times 3,14 \times 1,7^2 = 181 \text{ Н}$$

Рассчитаем силу пружины при максимальной деформации:

					ВКР 35.03.06.216.20 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		5

$$P_3 = \frac{P_2}{1-\delta}, \quad (3.5)$$

где P_2 – Сила пружины при рабочей деформации ($P_2=B+100$), Н;
 δ – относительный инерционный зазор.

$$P_3 = \frac{181}{1-0.15} = 212H$$

Выбираем пружину №8503 ГОСТ13767-68

$P_3 = 220H$;

Диаметр проволоки $d=1,6$ мм;

Наружный диаметр пружины $D=9$ мм;

Жесткость одного витка $Z_1=64,8$ Н/мм;

Определим жесткость пружины:

$$Z = \frac{P_2 - P_1}{h}; \quad (3.6)$$

где Z – жесткость пружины, Н/мм;

P_2 – сила пружины при рабочей деформации, Н;

P_1 – сила пружины при предварительной деформации, Н;

h – рабочий ход пружины, мм.

$$Z = \frac{220 - 181}{1,5} = 26H / мм.$$

Число рабочих витков пружины:

$$n = \frac{Z_1}{Z}; \quad (3.7)$$

					ВКР 35.03.06.216.20 ПЗ	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		

где n – число рабочих витков пружины, шт.;

Z_1 – жесткость одного витка пружины, Н/мм.

$$n = \frac{64,8}{26} = 2,6 \approx 3 \text{ витка};$$

					ВКР 35.03.06.216.20 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		7

3.4 Экономическая часть

3.4.1 Экономическое обоснование конструкции

Каждый проект, которые предполагается запускать или модернизировать, требует разработки технико-экономического обоснования (ТЭО). Его главная цель — определение организационно-технических возможностей запуска или внедрения новых технологий, обновления оборудования и тому подобное, а также целесообразность и экономическая эффективность проведения таких мероприятий.

Важным этапом при реализации нового проекта связанного с приобретением или изготовлением приборов и оборудования является расчет соотношения рисков и планируемой доходности.

Технико-экономическое обоснование необходимо для руководства предприятий (генеральный директор, совет директоров), инвесторов (банки, инвестиционные компании, частные инвесторы)

					ВКР 35.03.06.216.20 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		8

3.4.2 Расчёт массы и стоимости конструкции

Масса конструкции определяется по формуле:

$$G = (G_k + G_r) \cdot K \quad (3.8)$$

где G_k – масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов, кг;

G_r – масса готовых деталей, узлов и агрегатов, кг;

K – коэффициент, учитывающий массу расходуемых на изготовление конструкции монтажных материалов ($K=1,05...1,15$).

Масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Расчёт массы сконструированных деталей

№ пп	Наименование де- талей.	Объём деталей, см ³ .	Удельный вес, кг/дм ³	Масса одной детали, кг.	Количество деталей.	Общая масса деталей, кг
1	2	3	4	5	6	7
1	Рама	38,27	0,78	30	1	30
2	Установка распыла	15,70	1,78	28	3	84
3	Ведро	1,80	2,78	5	3	15
4	Пистолет	0,92	3,78	3,5	3	10,5
5	Ось	0,31	4,78	1,5	1	1,5
6	Крышка	0,03	5,78	0,2	3	0,6
Итого:						141,6

Масса покупных деталей и цены на них представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Масса покупных деталей и цены

№ пп	Наименование деталей	Количество	Масса, кг		Цены, руб	
			Одной	Всего	Одной	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Болты	48	0,02	0,96	2	96
2	Гайки	48	0,02	0,96	2	96
3	Шайбы	96	0,01	0,96	1	96
4	Подшипники	9	0,1	0,9	520	4680
5	Электродвигатели	3	6,9	20,7	6500	19500
Итого:			24,48		24468	

Определим массу конструкции по формуле 5.1, подставив значения из таблиц 5.1 и 5.2:

$$G = (141,60 + 24,48) \cdot 1,15 = 190,99 \text{ кг}$$

Определение балансовой стоимости новой конструкции производится на основе сопоставления ее отдельных параметров по расчетно-конструктивному способу с использованием среднеотраслевых нормативов затрат на 1 кг. массы:

$$C_6 = [G_k \cdot (C_3 \cdot E + C_m) + C_{пд}] \cdot K_{нац} \quad (3.9)$$

где G_k – масса конструкции без покупных деталей и узлов, кг;

C_3 – издержки производства приходящиеся на 1 кг. массы конструкции, руб. ($C_3=0,02...0,15$);

Е – коэффициент измерения стоимости изготовления машин в зависимости от объема выпуска (так как конструкция является штучным производством, принимаем $E=1,5$);

C_m – затраты на материалы, приходящиеся на 1 кг массы машин, руб./кг. ($C_m=0,68...0,95$);

$C_{пл}$ – дополнительные затраты на покупные детали и узлы, руб.;

$K_{нац}$ – коэффициент, учитывающий отклонение прейскурантной цены от балансовой стоимости ($K_{нац} = 1,15...1,4$).

$$C_6 = (141,60 \cdot (0,15 \cdot 1,50 + 27,50) + 24468,00) \cdot 1,40 = 39751,40 \text{ руб.}$$

3.4.3 Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение

Прежде чем приступить к расчету технико-экономических показателей, приведём исходные данные (см. таблицу 3.3)

Таблица 3.3 - Исходные данные сравниваемых конструкций

Наименование	Проектируемой	Базовой
1	2	3
Масса конструкции, кг	190,99	220
Балансовая стоимость, руб.	39751,40	52000
Потребная мощность, кВт	1,65	3
Часовая производительность, ед/ч	2	1,5
Количество обслуживающего персонала, чел.	2	2
Разряд работы	IV	IV
Тарифная ставка, руб./ч.	150	150
Норма амортизации, %	14	14
Норма затрат на ремонт ТО, %	15	15
Годовая загрузка конструкции, ч	600	600

С помощью этих данных рассчитываются технико-экономические показатели эффективности конструкции, и дается их сравнение.

При расчетах показатели базового (существующего) варианта обозначаются как X_0 , а проектируемого как X_1 .

Энергоемкость процесса определяют из выражения:

$$\mathcal{E}_e = \frac{N_e}{W_z} \quad (3.10)$$

где N_e – потребляемая конструкцией мощность, кВт;

W_z – часовая производительность конструкции; ед./ч.

Подставив значения:

$$\mathcal{E}_{e0} = \frac{3}{1,5} = 2,00 \quad \text{кВт} \cdot \text{ч/ед}$$

$$\mathcal{E}_{e1} = \frac{1,65}{2} = 0,83 \quad \text{кВт} \cdot \text{ч/ед}$$

Металлоемкость процесса определяют по формуле:

$$M_e = \frac{G}{W_z \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}} \quad (3.11)$$

где G – масса конструкции, кг;

$T_{\text{год}}$ – годовая загрузка конструкции, час;

$T_{\text{сл}}$ – срок службы конструкции, лет.

$$M_{e0} = \frac{220,00}{1,5 \cdot 600 \cdot 3} = 0,0741 \quad \text{кг/ед.}$$

$$M_{e1} = \frac{190,99}{2 \cdot 600 \cdot 3} = 0,0531 \quad \text{кг/ед.}$$

Фондоёмкость процесса:

$$F_e = \frac{C_6}{W_z \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.12)$$

где C_6 – балансовая стоимость конструкции, руб.

$$F_{e0} = \frac{52000}{1,5 \cdot 600} = 57,778 \text{ руб/ед.}$$

$$F_{e1} = \frac{39751,40}{2 \cdot 600} = 33,126 \text{ руб/ед.}$$

Трудоёмкость процесса определяют по формуле:

$$T_e = \frac{n_p}{W_z} \quad (3.13)$$

где n_p – количество рабочих, чел.

$$T_{e0} = \frac{2}{1,5} = 1,3333 \text{ чел ч/ед}$$

$$T_{e1} = \frac{2}{2} = 1 \text{ чел ч/ед}$$

Себестоимость работы:

$$S = C_{\text{зп}} + C_3 + C_{\text{рто}} + A \quad (3.14)$$

где $C_{\text{зп}}$ – затраты на оплату труда, руб/ед;

$C_{\text{рто}}$ – затраты на ремонт и техническое обслуживание, руб/ед;

C_3 – затраты на электроэнергию, руб/ед;

A – амортизационные отчисления, руб/ед.

Затраты на заработную плату определяют по формуле:

					ВКР 35.03.06.216.20 ПЗ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$C_{\text{зп}} = Z \cdot T_e \quad (3.15)$$

где Z - часовая тарифная ставка, руб/ч:

$$C_{\text{зп0}} = 150 \cdot 1,33333 = 195,67 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{зп1}} = 150 \cdot 1 = 150,00 \text{ руб./ед}$$

Затраты на электроэнергию:

$$C_{\text{э}} = \Pi_{\text{э}} \cdot \Theta_e \quad (3.16)$$

где $\Pi_{\text{э}}$ - комплексная цена за электроэнергию, руб/кВт.

$$C_{\text{э0}} = 6 \cdot 2,00 = 5,14 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{э0}} = 6 \cdot 0,83 = 2,12 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на ремонт и техническое обслуживание:

$$C_{\text{рто}} = \frac{C_{\text{б}} \cdot H_{\text{рто}}}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.17)$$

где $H_{\text{рто}}$ - суммарная норма затрат на ремонт и техобслуживание, %.

Получим:

$$C_{\text{рто0}} = \frac{52000 \cdot 15}{100 \cdot 1,5 \cdot 600} = 8,66667 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{рто1}} = \frac{39751,40 \cdot 15}{100 \cdot 2 \cdot 600} = 4,96893 \text{ руб./ед.}$$

Затраты на амортизационные отчисления определяют по формуле:

$$A = \frac{C_6 \cdot a}{100 \cdot W_q \cdot T_{\text{год}}} \quad (3.18)$$

где a - норма амортизации, %.

$$A_0 = \frac{52000 \cdot 14}{100 \cdot 1,5 \cdot 600} = 8,08889 \text{ руб./ед.}$$

$$A_1 = \frac{39751,40 \cdot 14}{100 \cdot 2 \cdot 600} = 4,63766 \text{ руб./ед.}$$

Полученные значения подставим:

$$S_0 = 195,67 + 5,14 + 8,66667 + 8,0889 = 228,56 \text{ руб./ед.}$$

$$S_1 = 150,00 + 2,12 + 4,96893 + 4,6377 = 161,73 \text{ руб./ед.}$$

Приведённые затраты определяют по формуле:

$$C_{\text{прив}} = S + E_n \cdot F_e = S + E_n \cdot k \quad (3.19)$$

где E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ($E_n = 0,1$);

F_e – фондоемкость процесса, руб./ед;

k – удельные капитальные вложения, руб./ед.

					ВКР 35.03.06.216.20 ПЗ	Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$C_{\text{прив}0} = 228,56 + 0,1 \cdot 57,778 = 234,34 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{прив}1} = 161,73 + 0,1 \cdot 33,126 = 165,04 \text{ руб./ед.}$$

Годовую экономию определяют по формуле:

$$\Delta_{\text{год}} = (S_0 - S_1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.20)$$

$$\Delta_{\text{год}} = (228,56 - 161,73) \cdot 2 \cdot 600 = 80232,46 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект:

$$E_{\text{год}} = (C_{\text{прив}}^0 - C_{\text{прив}}^1) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.21)$$

$$E_{\text{год}} = (234,34 - 165,04) \cdot 2 \cdot 600 = 83160,65 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений определяют по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{бл}}}{\Delta_{\text{год}}} \quad (3.22)$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{39751,40}{80232,46} = 0,51 \text{ лет}$$

Коэффициент эффективности дополнительных капитальных вложений:

$$E_{\text{эф}} = \frac{\Delta_{\text{год}}}{C_{\text{бл}}} \quad (3.23)$$

$$E_{\text{эф}} = \frac{80232,46}{39751,40} = 2,01$$

					ВКР 35.03.06.216.20 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		16

Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции показаны в таблице 3.4

Таблица 3.4 - Сравнительные технико-экономические показатели эффективности конструкции

№ пп	Наименование показателей	Базовый	Проект	Проект в % к базовому
1	2	3	4	5
1	Часовая производительность, ед/ч	1,5	2	133
2	Фондоёмкость процесса, руб./ед	57,7778	33,1262	57
3	Энергоёмкость процесса, кВт./ед.	2,0000	0,8250	41
4	Металлоёмкость процесса, кг/ед.	0,0741	0,0531	72
5	Трудоёмкость процесса, чел*ч/ед.	1,3333	1,0000	75
6	Уровень эксплуатационных затрат, руб./ед.	228,56	161,73	71
7	Уровень приведённых затрат, руб./ед.	234,34	165,04	71
8	Годовая экономия, руб./ед.	80232,46		
9	Годовой экономический эффект, руб.	83160,65		
10	Срок окупаемости капитальных вложений, лет	0,51		
11	Коэффициент эффективности капитальных вложений	2,01		

Как видно из таблицы 3.4 спроектированная конструкция является экономически эффективной, так как срок окупаемости равен: 0,51 года, и коэффициент эффективности равен: 2,01.

					ВКР 35.03.06.216.20 ПЗ	Лист 17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Да-		

Выводы и предложения

В выпускной квалификационной работе разработаны мероприятия по обслуживанию зерноуборочных комбайнов при постановке на хранение с разработкой установки для их обслуживания. При нарушении технологии постановки на хранение техники наблюдаются большие затраты средств на ремонт и покупку запасных частей.

С целью устранения этих недостатков в выпускной квалификационной работе разработаны мероприятия постановки сложной техники на хранение. Размещение секторов хранения зерноуборочных комбайнов выполнено согласно нормативным документа. Применение нового более производительного оборудования позволило увеличить производительность труда, уменьшить себестоимость ТО, а средства вложенные в реконструкцию окупятся за 0,51 года.

В выпускной квалификационной работе разработана новая установка для нанесения антикоррозионных смазок. Она отличается от существующей меньшей себестоимостью, трудоемкостью. Внедрение нового устройства дает годовую экономию в размере 80232,46 рублей и окупается за 0,951года.

Исходя из вышеуказанного на машинном дворе рекомендуется внедрить следующее:

1. Произвести реконструкцию площадки хранения.
2. Внедрить установку для нанесения смазок.
3. Внедрить предусмотренные в проекте мероприятия по безопасности труда и технике безопасности.
4. Внедрить мероприятия по охране окружающей среды на предприятии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: Учебник / И.Э. Грибут, В.М. Артюшенко и др.; Под ред. В.С. Шуплякова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. - 480 с..
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора машиностроителя в 3-х томах. Издание 8.- Москва: Машиностроение, 1980. -Т.1-920 с.; Т.2- 912 с.; Т.3- 864 с.
3. Дорожно-строительные материалы и изделия: Учебно-методическое пособие / Я.Н. Ковалев, С.Е. Кравченко, В.К. Шумчик. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 630 с.
4. Мудров А.Г. Текстовые документы. Учебно-справочное пособие.- Казань: РИЦ Школа, 2004.- 144 с.
5. Мухаметгалиев Ф.Н. Организация и планирование производства на предприятиях АПК (справочно-нормативные материалы), 2-е издание, дополненное и переработанное.- Казань: Изд-во Дом Печати, 2004.- 292 с.
6. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: Учебное пособие/Н.А.Коваленко - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 229 с.:
7. Патрин, А.В. Эксплуатация машинно-тракторного парка [Электронный ресурс] : курс лекций / А.В. Патрин; Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инженер. ин-т. – Новосибирск: Золотой колос, 2014. – 118 с
8. Покрытия различного назначения для металлических материалов: Учебное пособие / А.А.Ильин, Г.Б.Строганов, С.В.Скворцова - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 144 с.
9. Сельскохозяйственная техника [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Н.Я. Козловская. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 148 с
10. Северный А.Э. Руководство по хранению и противокоррозионной защите сельскохозяйственной техники. – ГОСНИТИ, 1988г.-128с.

11. Семейкин В.А. Эффективность технического обслуживания машинно-тракторного парка и автомобилей.- Москва: Россельхозиздат, 1987.- 175 с.
12. Сюткин А.М. Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов на факультете механизации сельского хозяйства.- Казань: КГСХА, 1995.- 48 с.
13. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Введение в специальность: Учеб. пособие / И.С. Туревский. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2009. - 192 с.
14. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие / Л.И.Епифанов, Е.А.Епифанова. - 2 изд., перераб. и доп. -М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 352 с.
15. Технология машиностроения: производство типовых деталей машин: Учебное пособие / И.С. Иванов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с.
16. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие / Л.И.Епифанов, Е.А.Епифанова. - 2 изд., перераб. и доп. -М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 352 с.
17. Технология ремонта машин : учеб. пособие / С.В. Стребков, А.В. Сахнов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 222 с.
18. Технология обслуживания и эксплуатации автотранспорта: Учебное пособие / В.М. Круглик, Н.Г. Сычев. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 260 с.
19. Третьяков, В.Н. Справочник инженера по охране труда [Электронный ресурс] / В.Н. Третьяков, К.И. Манаков, Н.В. Уваров. - М.: Инфра-Инженерия, 2007. - 736 с.

СПЕЦИФИКАЦИИ

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
						Документация		
					УНАП 00.00.00 ПЗ	Пояснительная записка		
					УНАП 00.00.00 СБ	Сборочный чертёж. Сборочный чертеж		
						Сборочные единицы		
				1	УНАП 01.00.00	Рама	1	
				2	УНАП 02.00.00	Установка безвоздушного распыления вязких составов	3	
				3	УНАП 03.00.00	Ведро	3	
				4	УНАП 04.00.00	Пистолет-распылитель	3	2 не показаны
						Детали		
				5	УНАП 00.00.01	Ось	1	
				6	УНАП 00.00.02	Крышка	2	
						Стандартные изделия		
				10		Болт М8 х 30 ГОСТ 7798-70	4	
				13		Гайка М8 ГОСТ 5915-70	4	
		ВКР 35.03.06.216.20						
		Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
		Разраб.	Галиев Т.Р.					
		Пров.	Матяшин А.В.					
		Н.контр.	Матяшин А.В.					
		Утв.	Абдигамов Н.Р.					
Инв. № подл.		Установка для нанесения антикоррозионных составов				Лит.	Лист	Листов
							1	2
		Казанский ГАУ						

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
						<u>Документация</u>		
					УНАП 02.00.00 СБ	Сборочный чертёж. Сборочный чертеж		
						<u>Сборочные единицы</u>		
				1	УНАП 02.01.00	Клапан	1	
				2	УНАП 02.02.00	Клапан давления	1	
				3	УНАП 02.03.00	Трубопровод	1	
				4	УНАП 02.04.00	Клапан	1	
				5	УНАП 02.05.00	Клапан	1	
				6	УНАП 02.06.00	Блок сальников	2	
						<u>Детали</u>		
				11	УНАП 02.00.01	Горловина	1	
				12	УНАП 02.00.02	Втулка	1	
				13	УНАП 02.00.03	Втулка	1	
				14	УНАП 02.00.04	Шар	1	
				15	УНАП 02.00.05	Пружина	1	
				16	УНАП 02.00.06	Держатель	1	
				17	УНАП 02.00.07	Штифт	1	
				18	УНАП 02.00.08	Прокладка	1	
				19	УНАП 02.00.09	Цилиндр	1	
					ВКР 35.03.06.216.20			
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
		Разраб.	Галиев Т.Р.				Лит.	Лист
		Пров.	Матяшин А.В.				1	3
		Н.контр.	Матяшин А.В.				Казанский ГАУ	
		Утв.	Адигамов Н.Р.					

Установка для нанесения антикоррозионных составов
Копировал
Формат А4

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

Выпускника Талиева Т. Р.

Направление 35.03.06, "Агроинженерия"

Профиль "Технический сервис в АПК"

Тема ВКР Анализирование мероприятий по постановке на хранение зерноуборочных комбайнов с разработкой установки по их обслуживанию

Объем ВКР: текстовые документы содержат: 68 страниц, в т.ч. пояснительная записка 61 стр.; включает: таблиц 9, рисунков и графиков 5, фотографий - штук, список использованной литературы состоит из 19 наименований; графический материал состоит из - листов.

1. Актуальность темы, ее соответствие содержанию ВКР Тема актуальна и соответствует содержанию ВКР.

2. Глубина, полнота и обоснованность решения инженерной задачи Инженерная задача проработана глубоко, решение полнотой

3. Качество оформления текстовых документов хорошее

4. Качество оформления графического материала хорошее

5. Положительные стороны ВКР (новизна разработки, применение информационных технологий, практическая значимость и т.д.)

1) Данное решение может быть использовано на производстве.

2) Применение информационных технологий при оформлении ТЗ и РЧ.

6. Компетентностная оценка ВКР

Компетенция	Оценка компетенции*
Способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции ОК-1	ХОР.
Способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции ОК-2	ХОР.
Способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности ОК-3	ОТЛ.
Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности ОК-4	ХОР.
Способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия ОК-5	ХОР.
Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия ОК-6	ОТЛ.
Способностью к самоорганизации и самообразованию ОК-7	ОТЛ.
Способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности ОК-8	ОТЛ.
Способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций ОК-9	ОТЛ.
Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ОПК-1	ОТЛ.
Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности ОПК-2	ОТЛ.
Способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию ОПК-3	ОТЛ.
Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена ОПК-4	ОТЛ.
Способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали ОПК-5	ОТЛ.
Способность проводить и оценивать результаты измерений ОПК-6	ОТЛ.
Способностью организовывать контроль качества и управление технологическими процессами ОПК-7	ХОР.
Способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы ОПК-8	ОТЛ.
Готовностью к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов ОПК-9	ОТЛ.
Готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок ПК-8	ОТЛ.

Способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования ПК-9	ОТЛ.
Способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами ПК-10	ОТЛ.
Способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции ПК-11	ХОР
Средняя компетентностная оценка ВКР	ОТЛИЧНО

* Уровни оценки компетенции:

«**Отлично**» – студент освоил данную компетенцию на высоком уровне. Он может применять (использовать) её в нестандартных производственных ситуациях и ситуациях повышенной сложности. Обладает отличными знаниями и умениями по всем аспектам данной компетенции. Владеет полными навыками применения данной компетенции в производственных и (или) учебных целях.

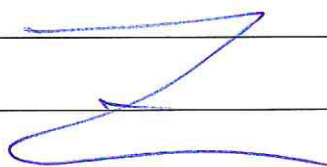
«**Хорошо**» – студент полностью освоил компетенцию, эффективно применяет её при решении большинства стандартных производственных и (или) учебных задач, а также в некоторых нестандартных ситуациях. Обладает хорошими знаниями и умениями по большинству аспектов данной компетенции.

«**Удовлетворительно**» – студент не полностью освоил компетенцию. Он достаточно эффективно применяет освоенные знания при решении стандартных производственных и (или) учебных задач. Обладает хорошими знаниями по многим важным аспектам данной компетенции.

«**Неудовлетворительно**» – студент не освоил или находится в процессе освоения данной компетенции. Он не способен применять знания, умение и владение компетенцией как в практической работе, так и в учебных целях.

7. Замечания по ВКР

- 1) В разделе 1 ПЗ отсутствуют формулы по определению технологических параметров тисов.
- 2) В разделе 2 следует описать предлагаемую технологию нанесения защитного покрытия.
- 3) В П4 на конструкторских листах и спецификациях отсутствуют обозначения по ЕСКД.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рецензируемая выпускная квалификационная работа отвечает (~~не отвечает~~)
предъявляемым требованиям и заслуживает оценки отлично а ее автор
Галиев Т. Р. достойн (~~не достойн~~) присвоения
квалификации «бакалавр»

Рецензент:

А.Т.Н. профессор Гурчуми Э.Р.
учёная степень, ученое звание подпись Ф.И.О

«06» 02 2020 г.

С рецензией ознакомлен*

Галиев Т.Р. / Галиев Т.Р.
подпись Ф.И.О

«06» 02 2020 г.

*Ознакомление обучающегося с рецензией обеспечивается не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Отзыв

о работе студента Б262-09У группы

Галиева Т.Р. над выпускной квалификационной работой на тему: «Проектирование мероприятий по постановке на хранение зерноуборочных комбайнов с разработкой установки по их обслуживанию.»

Галиев Т.Р. к работе над выпускной квалификационной работой приступил своевременно, работал согласно графику. Выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с выданным заданием и отвечает предъявляемым требованиям.

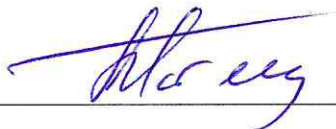
Тема работы является актуальной, т.к. выполнение операций технического обслуживания при постановке на хранение обеспечивает сохранность техники. Выполняя квалификационную работу, зарекомендовал себя добросовестным, инициативным студентом. За период работы продемонстрировал освоение компетенций в соответствии с программой обучения.

Галиев Т.Р. изучил значительный объем технической литературы. Во время выполнения работы показал себя эрудированным студентом, способным самостоятельно применять теоретические знания в решении практических задач.

Считаю, что работа отвечает предъявляемым требованиям, заслуживает оценки «отлично», а Галиев Тимур Рафисович достоин присвоения степени «бакалавр».

Руководитель проекта

доцент каф. ЭиРМ



Матяшин А.В.

С отзывом ознакомлен



Галиев Т.Р..