

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**  
Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление Агроинженерия  
Профиль Технический сервис в агропромышленном комплексе  
Кафедра Технологии машиностроения

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
Организация работ по обслуживанию, ремонту и хранению почвообрабатывающих агрегатов в условиях ремонтной мастерской ОсОО «Агро-ТехСервис».

УДК 631.173.4:631.311-7

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б41	Тариел уулу Нурмухамед		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой ТМС	Моховиков Алексей Александрович	к.т.н., доцент		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ЭиАСУ	Нестерук Дмитрий Николаевич	-		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой БЖДиФВ	Солодский Сергей Анатольевич	к.т.н.		

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой ТМС	Моховиков Алексей Александрович	к.т.н., доцент		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Технологии машиностроения	Моховиков Алексей Александрович	к.т.н., доцент		

Юрга – 2018 г.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результата	Результат обучения
P1	Демонстрировать базовые естественнонаучные, математические знания, знания в области экономических и гуманитарных наук, а также понимание научных принципов, лежащих в основе профессиональной деятельности
P2	Применять базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в комплексной инженерной деятельности на основе целостной системы научных знаний об окружающем мире.
P3	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения задач хранения и переработки информации, коммуникативных задач и задач автоматизации инженерной деятельности
P4	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, демонстрируя навыки руководства отдельными группами исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами, уметь проявлять личную ответственность, приверженность профессиональной этике и нормам ведения профессиональной деятельности.
P5	Демонстрировать знание правовых, социальных, экологических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, знания в вопросах охраны здоровья, безопасности жизнедеятельности и труда на предприятиях агропромышленного комплекса и смежных отраслей.
P6	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, в том числе на иностранном языке; анализировать существующую и разрабатывать самостоятельно техническую документацию; четко излагать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности на предприятиях агропромышленного комплекса и в отраслевых научных организациях.
P7	Использовать законы естественнонаучных дисциплин и математический аппарат в теоретических и экспериментальных исследованиях объектов, процессов и явлений в техническом сервисе, при производстве, восстановлении и ремонте иных деталей и узлов, в том числе с целью их моделирования с использованием математических пакетов прикладных программ и средств автоматизации инженерной деятельности
P8	Обеспечивать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники, для агропромышленного и топливно-энергетического комплекса, а также опасных технических объектов и устройств, осваивать новые технологические процессы в техническом сервисе, применять методы контроля качества новых образцов изделий, их узлов и деталей.
P9	Осваивать внедряемые технологии и оборудование, проверять техническое состояние и остаточный ресурс действующего технологического оборудования, обеспечивать ремонтно-восстановительные работы на предприятиях агропромышленного комплекса.
P10	Проводить эксперименты и испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, в том числе с использованием способов неразрушающего контроля в техническом сервисе.
P11	Проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, выполнять организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники и при проведении технического сервиса в агропромышленном комплексе.
P12	Проектировать изделия сельскохозяйственного машиностроения, опасные технические устройства и объекты и технологические процессы технического сервиса, а также средства технологического оснащения, оформлять проектную и технологическую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и с учетом требований ресурсоэффективности, производительности и безопасности.
P13	Составлять техническую документацию, выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии.
P14	Непрерывно самостоятельно повышать собственную квалификацию, участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности, основанные на систематическом изучении научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, проведении патентных исследований.

# Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт Юргинский технологический  
Направление подготовки Агроинженерия  
Кафедра Технология машиностроения

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ Моховиков А.А.  
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

## ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
10Б41	Тариел уулу Нурмухамеду

Тема работы:

Организация работ по обслуживанию, ремонту и хранению почвообрабатывающих агрегатов в условиях ремонтной мастерской ОсОО «АгроТехСервис».

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

6 июня 2018 г.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

### Исходные данные к работе

*(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).*

1. Списочный состав основных обслуживаемых почвообрабатывающих агрегатов.  
Бороны: БДН-3,0М; БНД-2; БПД-3М.  
Луцильники: ЛДГ-15; ЛДМ4-П.  
Культиваторы: КОН-2,8; КГО-3; КОУ-6.  
Катки дисковые ЗТВД-4,0.
2. Схема генерального плана ремонтной мастерской ОсОО «АгроТехСервис».
3. Планировка главного производственного корпуса ремонтной мастерской ОсОО «АгроТехСервис».

### Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов

*(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования,*

1. Аналитический обзор по теме ВКР.
2. Технология обслуживания, ремонта и хранения почвообрабатывающих агрегатов.
3. Технологический расчет и подбор оборудования ремонтной мастерской.
4. Конструкторская часть. Разработка приспособления для ремонта дисковых ножей почвообрабатывающих агрегатов.

конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).	5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта. 6. Социальная ответственность.
---	---

<b>Перечень графического материала</b> <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	1. Аналитический обзор по теме ВКР (2 листа А1). 2. Технологические карты на обслуживание, ремонт и хранение почвообрабатывающих агрегатов (2 листа А1). 3. Схема планировки территории ремонтной мастерской (1 лист А1). 4. Предлагаемая планировка ремонтной мастерской (1 лист А1). 5. График загрузки ремонтной мастерской 6. Конструкция приспособления для ремонта дисковых ножей почвообрабатывающих агрегатов. (1 лист А1).
---	--

**Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы**  
*(с указанием разделов)*

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	<b>Нестерук Д.Н.</b>
Социальная ответственность	<b>Солодский С.А.</b>

**Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:**

Реферат

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой ТМС	Моховиков А.А.	к.т.н., доцент		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б41	Тариел уулу Нурмухамед		

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект состоит из 108 страниц машинописного текста. Представленная работа состоит из пяти частей, количество использованной литературы – 19 источников. Графический материал представлен на 9 листах формата А1.

Ключевые слова: организация ремонта, восстановление, ремонтная мастерская, техническое обслуживание, почвообрабатывающие агрегаты, технологический процесс, конструкции, технологические расчеты.

В разделе объект и методы исследования выполнен аналитический обзор по теме работы и обоснован выбор темы выпускной работы бакалавра.

В разделе расчеты и аналитика представлены необходимые инженерные расчеты, связанные с организацией работ по ремонту, техническому обслуживанию и хранению почвообрабатывающих агрегатов.

В разделе «Социальная ответственность» выявлены опасные и вредные факторы, а так же мероприятия по их ликвидации.

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» приведена экономическая оценка проектных решений. Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word 7XP и графическом редакторе КОМПАС 3D V16.

## ABSTRACT

The degree project consists of 108 pages of typewritten text. This work consists of five parts, the number of references - 19 source. The graphic material presented on 8 A1-size sheets.

Key words: repair organization, restoration, repair shop, maintenance, soil processing units, technological process, designs, technological calculations.

In the section of the object and methods of research, an analytical review on the topic of the work was carried out and the choice of the theme of the graduate work of a bachelor was justified.

In the calculations and analytics section the necessary engineering calculations are presented, related to the organization of works on the repair, maintenance and storage of soil cultivating units.

In the "Social Responsibility" found dangerous and harmful factors, as well as measures for their elimination.

In the "Financial management, resource efficiency and resource conservation" for the economic assessment of design solutions.

Final qualifying work is done in a text editor and the Microsoft Corporation Word 7XP 16.0 KOMPAS 3D graphic editor.

## Содержание

ВЕДЕНИЕ .....	8
1. Объект и методы исследования.....	9
1.1 Географическое расположение и природно-климатическая характеристика объекта.....	9
1.2 Анализ хозяйственной деятельности предприятия.....	12
2. Расчеты и аналитика.....	28
2.1 Разработка технологического процесса технического обслуживания и хранения почвообрабатывающих агрегатов.....	28
3. Результаты проведенной разработки .....	68
3.1 Результаты технологического расчета ремонтной мастерской.....	69
Виды ремонтных работ.....	71
Количество рабочих.....	71
4. Финансовый менеджмент,ресурсоэффективность и ресурсосбережение	75
4.3 Расчет показателей эффективности работы проектируемой мастерской .....	79
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	100
Приложение1 .....	103
.....	104
.....	107
.....	108

## ВЕДЕНИЕ

Правильная подготовка техники к работе и систематическая проверка ее состояния позволяют не только качественно выполнять механизированные операции, но и повысить техническую готовность агрегатов, сократить сроки проведения полевых работ, уменьшить расход топлива, увеличить производительность труда механизаторов, снизить эксплуатационные расходы и, в конечном счете, поднять эффективность использования сельскохозяйственной техники в целом.

Большинство деталей рабочих органов сельскохозяйственных машин, потеряв в результате изнашивания первоначальную форму, работают со значительным ухудшением технико-экономических и агротехнических показателей. Так, к концу межремонтного срока лемехов, плуг работает с повышенным тяговым сопротивлением и со значительным ухудшением показателей качества вспашки. Кроме того, увеличивается расход топлива на 30 %, снижается производительность. Культиваторные лапы к концу межремонтного срока при культивации почвы оставляют много неподрезанных сорняков, а диски борон плохо заглубляются в почву. Интенсивное затупление лезвий, сферических дисков, способствующее выглублению их из почвы, а также образованию открытых борозд, снижает эффективность применения дисковых орудий.

Поэтому исключительное место в снижении затрат труда и себестоимости продукции растениеводческой отрасли принадлежит оптимизации управления производством, научной организации труда и высокоэффективной эксплуатации почвообрабатывающих и посевных машин, при неукоснительном соблюдении правил техники безопасности.

## 1. Объект и методы исследования.

### 1.1 ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ И ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА.

ОсОО «АгроТехСервис» находится в селе Ивановка Ысык-Атинского района Чуйской области республики Кыргызстан, которое является центром Ивановского округа. В селе расположена одноимённая железнодорожная станция на линии Бишкек — Балыкчи. Население — 16 052 чел. В радиусе 40 км находятся относительно крупные города: Токмок и Кант. До столицы Кыргызстана областного центра города Бишкек 70 км (см. рис.1.1). Все поселения соединены между собой автомобильными дорогами с твердым покрытием.



*Рисунок 1.1 Географическое положение*

Чуйская долина расположена в крайней южной части пояса умеренных широт, в наибольшем удалении от океанов и поблизости с пустынями Казахстана, что определяет большое количество тепла, континентальность и сухость ее климата. В центральной части Чуйской долины (столица Бишкек) средняя годовая величина солнечного сияния 2584 часа, или больше, чем в Алматы (на 6-13%) и меньше, чем в Чолпон-Ате (2613ч) и Караколе (2657ч).

Максимум продолжительности часов солнечного сияния приходится на июнь-август (300-337 часов), минимум - на декабрь- февраль (121-131 час), в процентах от годовой суммы часов солнечного сияния это соответственно составляют 36 и 14. Большое число часов солнечного сияния, как правило, определяет большое количество лучистой энергии солнца.

Максимальная полуденная интенсивность в Бишкеке  $1,53 \text{ кал/см}^2 \text{ мин.}$  наблюдалась в марте, когда прозрачность воздуха была высокая. В остальные месяцы весенне-летнего периода в связи с усилением запыленности атмосферы, увеличением водяных паров и появлением дымки возрастают поглощение и рассеивание радиации, уменьшается также интенсивность радиации. Суммарная солнечная радиация в районе города Бишкек составляет  $92,8 \text{ квт/м}^2$ , а с высотой она увеличивается. Летом и осенью в Чуйской долине, как в низкогорной зоне преобладает прямая радиация, зимой - рассеянная радиация. За год доля поглощенной радиации составляет 70-80% суммарной радиации.

Положение Чуйской долины на севере республики и открытость ее территории к северу и северо-западу способствует свободному проникновению холодных воздушных масс арктического происхождения. Зимой долина чаще всего находится под влиянием юго-западного отрога азиатского максимума и имеет холодную морозную погоду, которая время от времени прерывается оттепелями. В связи с ослаблением воздействия азиатского максимума весной в Чуйскую долину открываются доступ средиземноморским циклонам, несущим неустойчивую погоду с осадками и возвратами холодов. Летом над долиной, как и над всей Средней Азией, устанавливается термическая депрессия, под влиянием которой образуется безоблачная, сухая, жаркая и мгlistая погода. Только над горными хребтами развиваются мощные конвективные движения, и наблюдается облачность кучевых форм.

Осенью за счет уменьшения инсоляции высотная фронтальная зона смещается к югу, и термическая депрессия ослабляется и сменяется частыми холодными западными, северо-западными и северными вторжениями, с ними связано незначительное похолодание. По многолетним средним данным наиболее высокое давление отмечено в январе в районе ст. Бишкек и оно равно 698 мб (928 мб). С высотой давление заметно уменьшается. До абсолютной высоты 1000 м на каждые 100 м давление падает на 11 мб, выше 3000 м - на 8 мб. В годовом ходе давления в нижней зоне (до 1000 м) минимум наблюдается в июле-августе, когда во всей Средней Азии устанавливается термическая депрессия, максимум - в октябре-декабре, когда активно действует азиатский максимум. Начиная с января среднее месячное

давление уменьшается и усиливаются прорывы южных циклонов. Указанными двумя мощными центрами действия атмосферы формируется ветровой режим Чуйской долины. Значительное осложнение ветрового режима вызывает и орографическое строение территории. В связи с широтным расположением в Чуйской долине преобладают западные и восточные ветры. С западными ветрами связано вторжение холодных и влажных воздушных масс. Скорость их превышает 5-8 м/сек. Наиболее часты они весной и осенью. Восточные ветры чаще дуют летом и зимой. В целом долина слабых ветров, их средняя годовая скорость колеблется от 1 до 4,1 м/сек. Среднее годовое число дней с сильными ветрами 15 м/сек отмечено на ст. Бишкек - 18, Беловодское- 15, Чон-Арык - 10.

В долинной части - средние месячные скорости ветра не превышают 3 м/с, лишь по ст. Константиновской они достигают 3,7 м/сек; в предгорьях и в горных долинах они еще ниже (Чон-Арык — до 2,3 м/сек). Число дней с сильным ветром в условиях Чуйской долины может достигать 18-20 в год.

Растительный покров в основном находится по высотной поясности. Равнинные же участки долин Кичи-Кемин, Чон-Кемин и Чуй, и предгорные полосы имеют сухостепной пояс, где преобладают светло-каштановые почвы и серозёмы. Естественный растительный покров представлен полынно-эфемеровыми, полынно-злаковыми и чаково-полынной степной растительностью, на болотистых лугах встречаются камышовые и кустарниковые заросли, также есть облепиха, барбарис и шиповник. Предгорья, низкие и средние склоны гор заняты степными и лесолуговыми степными поясами, в которых преобладают: чернозёмные, каштановые, луговые, бурые, и др. виды почвы. В предгорьях получили распространение в основном типчаковые степи, пырей и разнотравные степи; выше — высокотравные луга и лугостепи. На освещенных склонах располагается степная растительность, а на затенённых — редколесье, луга и кустарники. На склонах северной экспозиции (более 1300 м) наблюдаются заросли шиповника, таволги, барбариса, также небольшие лесные массивы. По ущельям Ала-Тоо, в долинах встречаются редколесья из берёзы, арчи, ели, клёна, рябины. Более 80% Суусамырской долины покрыто каштановыми и светло-каштановыми почвами, характерными для горностепного ландшафта (пырей, ковыль, полынь, кобрезия и др.). С высоты 2400 м над уровнем моря

начинаются субальпийские луга и лугостепи, которые отличаются широким разнообразием растительного покрова. Альпийские луга начинаются с высоты 2800 м, на них растут кобрезия и разнотравья. В травостое альпийских лугов преобладают типчаки, а из кустарников встречается лишь рябина, шиповник, арча. Гляциально-нивальный пояс расположен выше отметки 3600 м.

Большое разнообразие рельефа от подгорных равнин до высокогорного и значительные колебания высот (от 500 до 4895 м) обуславливают ярко выраженную высотную зональность и последовательную смену времен года в рассматриваемом регионе.

Средняя годовая температура воздуха в центральной части равнины 10,1°C.

## 1.2 Анализ хозяйственной деятельности предприятия

ОсОО «АгроТехСервис» является комплексным сельскохозяйственным предприятием, территория хозяйства по рельефу условно разделяется на два геоморфологических района: пойма реки Чуй и увалисто-волнистая равнина.

В кормовом балансе существенная роль отводится выровненным участкам второго района. Разнообразен почвенный состав. На северных и восточных склонах тёмно-серые оподзоленные почвы, на южных и западных участках формируются чернозёмы. На пониженных участках встречаются чернозёмы с большой мощностью гумусного горизонта.

Часть площадей луговых почв заняты лесопосадками, которые встречается в виде небольших массивов по северным и восточным склонам. Растительность образует весной довольно густой травостой. Основная растительная формация лугово-степная, на пониженных местах лугово-солончаковая. Залесённость составляет около 5%.

Таблица 1.1

## Основные экономические показатели

Показатели (тыс.руб.)	2015	2016	2017
Валовая продукция	18530	1818,7	1866,8
Выручка от реализации	14692	16530	17086
Стоимость ОПФ	42953	42734	44937
Полная себестоимость реализованной продукции	16686	18176	20087
Прибыль	495	403	486
Рентабельность, %	2,4	0,2	1,7

Таблица 1.2

## Структура земельного фонда

Земельные угодия	Площадь, га
Общая земельная площадь	5980
Всего сельскохозяйственных угодий	5288
Из них:	
пашня	4524
сенокосы	682
площадь леса и кустарники	601
пруды и водоемы	18
участки работников предприятия	58
пастбища	11

Из таблицы 1.2 видно, что основу земельного фонда составляют пашни, которые занимают 77%. Хозяйство в полном объеме обеспечено сенокосами, которые составляют 12% от общей площади. Площади пастбищ достаточно для имеющегося стада. Поля разделены лесополосами, которые защищают их от ветровой эрозии.

Таблица 1.3

### Структура посевных площадей и урожайность

Наименование культуры	Динамика структуры и урожайности					
	площадь, га			урожайность, ц./га		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Зерновые и зернобобовые	2280	2250	2500	16,9	12,4	14,4
Многолетние травы	512	512	520	24,3	25,1	25,4
Однолетние травы	329	457	391	163	161	92
Кукуруза на силос	351	232	351	166	93,7	101,4
Всего посевов	3458	3536	3840	206,4	131,2	141,5
Чистые пары	32	615	353	-	-	-
Всего пашни	3490	4151	4193	206,4	131,2	141,5

Таблица 1.3 показывает наличие низкой урожайности. Получение более высоких урожаев возможно в случае отработки структуры посевных площадей, повышения уровня агротехники, организации рационального внесения удобрений и выполнения уборочных работ в агротехнические сроки. Выполнение этих требований возможно при условии исправного состояния машинно-тракторного парка.

Таблица 1.4

### Среднегодовое поголовье животных

Виды животных	Поголовье, шт.		
	2015	2016	2017
Хряки: основные	25	23	14
Матки: основные	150	111	92
проверяемые	25	27	20
Поросята: до 2 мес.	120	113	87
4 - 6 мес.	65	78	45
Свиньи на откорм	56	64	48
Всего свиней	441	416	306
Быки производители	2	2	1
Коровы	250	254	260
Нетели	94	85	124
Тёлки старше 2 лет	25		
Тёлки до 2 лет	67	128	120
Бычки до 2 лет	110	100	76

Виды животных	Поголовье, шт.		
	2015	2016	2017
Скот на откорм	4		
Всего КРС	552	569	581
Лошади	63	61	62

Из данных таблицы 1.4 видно, что за последние годы идет сокращение поголовья молодняка на откорме в основном свиней. Сокращение поголовья свиней ведется ввиду трудности их сбыта, ухудшением кормовой базы, безответственностью руководящих кадров.

Изношенная техника не обеспечивает качественное проведение посевных и уборочных работ в агротехнические сроки. Рабочие не заинтересованы работать из-за отсутствия заработной платы.

Основными показателями, характеризующими уровень развития животноводства, в хозяйстве является продуктивность скота, которая приводится в таблице 1.5.

Таблица 1.5

#### Продуктивность животных

Показатели	2015	2016	2017
Надой молока на фуражную корову, л/год	3671	3579	3354
Среднесуточный привес молодняка свиней, грамм.	250	212	122

Из таблицы 1.5 видно, что удои молока в 2016г. упали на 8,6% по сравнению с 2015г. Привес же молодняка свиней за эти годы катастрофически упал более чем в 2 раза.

Таблица 1.6

#### Численность и квалификация инженерно-технических работников

ИТР, и специалисты	Количество	Разрядная сетка
Главный инженер-механик	1	17
Главный энергетик	1	12
Инженер по ТБ	1	11
Зав. ремонтной мастерской	1	9

ИТР, и специалисты	Количество	Разрядная сетка
Зав. гаражом	1	9
Бригадир-механик	1	11

Таблица 1.7

Квалификация механизаторов

Механизаторы	Численность по годам		
	2015	2016	2017
Икласса	21	18	20
IIкласса	3	3	3
IIIкласса	6	3	2
Всего:	30	27	25

Таблица 1.8

Состав МТП и планируемая наработка

Наименование машин	Количество	Планируемая годовая наработка
Тракторы:		
ВТГ-90	9	950 мото-ч
МТЗ-622	3	850 мото-ч
Агромаш-85	11	1200 мото-ч
ХТА 200-10 “Слобожанец”	3	1300 мото-ч
Fengshou FS 240	1	800 мото-ч
Агромаш-30СШ	1	520 мото-ч
ТМ-10	1	800 мото-ч
Автомобили:		
ГАЗ-САЗ-3507-01	8	12500 км
МАЗ- 457043	12	16600 км
КАМАЗ-65117-48	2	36000 км
УАЗ Карго/УАЗ Патриот	4	32000 км
ВЕКТОР NEXТ (ПАЗ 3220)	2	28000 км
Комбайны:		
СК-5 (Нива)	2	110 га уб. пл.
Енисей-1200	5	182 га уб. пл.
Дон-1500/1200	2	245 га уб. пл.
Е-281 (Марал)	1	310 га уб. пл.
КСК-100	1	290 га уб. пл.
Другие с/х машины:		
Жатки (ЖВН-6,хедер)	12	
Плуги (ПЛН-4-35/5-35)	8	
Сеялки (СЗП-3,6; Кузбасс)	6	

Наименование машин	Количество	Планируемая годовая наработка
Бороны (БДН-3,0М; БНД-2; БПД-3М).	3	
Луцильники: (ЛДГ-15; ЛДМ4-П)	2	
Культиваторы: (КОН-2,8; КГО-3; КОУ-6)	3	
Катки дисковые ЗТВД-4,0.		
Косилки (КРН-2,1; КПС-5Г)		
Прессподборщики (ПРФ-750; ПРП-1,6)	2	
Грабли (ГВК-6).	10	

Из таблицы 8 можно сделать вывод, что в хозяйстве преобладают тракторы средней мощности. А для более качественного и своевременного проведения работ парк СХМ должен быть расширен.

### 1.3 Характеристика ремонтной мастерской

Общая площадь, занимаемая ремонтной базой, равна 0,1 км<sup>2</sup>. Территория ремонтной базы спланирована таким образом, чтобы была увязка с близлежащими автомобильными и железнодорожными путями. Строения на территории расположены по солнцу и направлению преобладающих ветров, что в результате обеспечивает возможность для естественного освещения и проветривания. Взаимное расположение зданий и сооружений и расстояния между ними соответствуют правилам и нормам пожарной безопасности. Ширина проездов на территории ремонтной базы отвечает нормам для дорог с двусторонним движением. Площадь озеленения территории предприятия имеет низкий процент.

В ремонтной мастерской проводятся следующие работы: ТО-2, ТО-3 тракторов, текущий ремонт тракторов и сельскохозяйственных машин, а также ТО-1, ТО-2 и текущий ремонт автомобилей кроме разборочно-сборочных работ, которые проводятся в боксах для стоянки автомобилей. Количество работающих в мастерской 15 человек.

Анализируя состояние производственной базы мастерской можно сказать, что нехватка средств тяжело сказывается на рассмотренных процессах. Из-за отсутствия запасных частей не выполняются в сроки ремонты, а это в свою очередь влияет на сроки выполнения агротехнических работ.

Для облегчения и удобства сборки и разборки используется электроталь (кран-балка). Стенд для испытания и регулировки топливной аппаратуры может обслуживать лишь восьмиплунжерную аппаратуру. В хозяйстве нет специалиста по ремонту дизельной топливной аппаратуры.

Какие-либо предложения по изменению существующего положения и организации трудноосуществимы поскольку они требуют значительных денежных вложений. И тем не менее для улучшения работы предприятия, необходимо привести в порядок всё оборудование: станочный парк, испытательные стенды, различные приспособления.

Для повышения технического уровня ремонтной базы требуется провести реконструкцию мастерской и техническое перевооружение. На участок наружной мойки требуется моечная машина тракторов. На участок ремонта двигателей – стенд для разборки двигателей, ремонта и сборки головок цилиндров и клапанного механизма. На участок обкатки – обкаточно-тормозной стенд или хотя бы привести в порядок имеющийся стенд СТЭУ-28 (ГОСНИТИ). Участок ремонта топливной аппаратуры – стенд для испытания и регулировки топливных насосов с числом секций до 12, стенд для испытания и регулировки форсунок. Участок ремонта электрооборудования – заменить технически устаревшее оборудование на более современное. Участок ремонта аккумуляторов – электрическим дистиллятором. На слесарно-механическом участке заменить фрезерный станок. Закупить шлифовальный станок. Закупить недостающие приспособления, оснастку и инструмент.

В рамках данной выпускной квалификационной работы необходимо разработать мероприятия направленные на организацию работ по обслуживанию, ремонту и хранению почвообрабатывающих агрегатов.

#### 1.4 Техническое обслуживание и ремонт почвообрабатывающих агрегатов.

Рассмотрим основные виды технических обслуживаний, ремонта и хранения почвообрабатывающих агрегатов приобретенных хозяйством и требующих организации работ: бороны моделей БДН-3,0М; БНД-2; БПД-3М; луцильники моделей ЛДГ-15; ЛДМ4-П; культиваторы КОН-2,8; КГО-3; КОУ-6; катки дисковые ЗТВД-4,0.

Дисковые бороны – почвообрабатывающий используемый во время разработки земляных пластов, а также при рыхлении почвы, удалении сорняковых пород, подготовки земли к последующему засеву, и для процарапывания дернового слоя.

Луцильники применяются в целях неглубокой обработки посевной почвы. Так, они способны проникать в землю на глубину максимум 10 см. Как показывает практика, лучше применять эти агрегаты во время работ с твердыми породами почвы, которая еще не прошла предварительную подготовку. Луцильники также применяются при борьбе с небольшой низкорослой травой и кустами, а также для разрезания мягкой почвы малой толщины, при подготовке земли к посевным мероприятиям.

Культиваторы дисковые предназначены для обработки почвы с твердостью до 4,5 мПа при влажности до 30% во все периоды полевых работ. За один проход культиватор выполняет следующие операции: разделка пластов почвы, измельчение и заделка пожнивных остатков дисковой секцией; крошение крупных почвенных комков; прикатывание и выравнивание почвы, а также уплотнение ее нижних слоев катками.

Катки - особый вид почвообрабатывающей техники. Эти машины незаменимы при уплотнении грунтовых земель. Причем не только до, но и после посева. С их помощью проводят рыхление верхнего слоя почвы, выравнивать неровности земли, измельчать почвенные глыбы и т.д. Каток нажимается на грунт с настраиваемой силой (т.е. она регулируется). Делается это с помощью уменьшения или увеличения давления в цилиндре рабочей машины. Это делает возможным контроль степени уплотнения земли и уровень ее обработки.

Основной целью технического обслуживания является содержание почвообрабатывающих машин в полной исправности на протяжении всего

периода эксплуатации. Для данных видов почвообрабатывающих агрегатов основным техническим обслуживанием является ежесменное, проводимое через каждые 8 часов работы. После окончания сезона работ проводят послесезонное техническое обслуживание, в него входит и подготовка машин к постановке на длительное хранение. Чаще всего операции ежесменного технического обслуживания машин выполняются одновременно с техническим обслуживанием трактора.

Ежесменное техническое обслуживание луцильников, борон и катков состоит из проверки креплений и состояния рабочих органов, а также проверки соответствия смазки таблице. Также контролируется затяжка резьбовых соединений и гаек осей батарей луцильников и борон, они должны быть затянуты. Кромки почворезущих дисков должны быть острыми. Затупившиеся и деформированные диски плохо заглубляются в почву, не режут пласт, и повышают тяговое сопротивление орудия, снижается производительность и качество работ. Рабочие органы зубовых борон при износе следует оттягивать и заострять, непригодные к дальнейшей работе зубья следует заменять.

Ежесменное техническое обслуживание культиваторов включает проверку состояния лап, их крепления к стойкам и расстояний между ними в ряду; проверку действия механизмов подъема и опускания рабочих органов, а также действия механизма заглубления рабочих органов; проверку состояния угольников, спиц, колес, установку их на втулках. При обнаружении осевого и радиального биения выправляют угольники и устраняют неисправности колес.

К примеру, если рассматривать ремонт плуга, то у корпусов этого техники затупляются лезвия лемеха, закругляется носок, с тыльной стороны появляется фаска, сам лемех становится уже. Ударяясь о камни, крепкие корни при вспашке, грудь отвала изнашивается, стирается рабочая поверхность и носок, повреждается полевая доска.

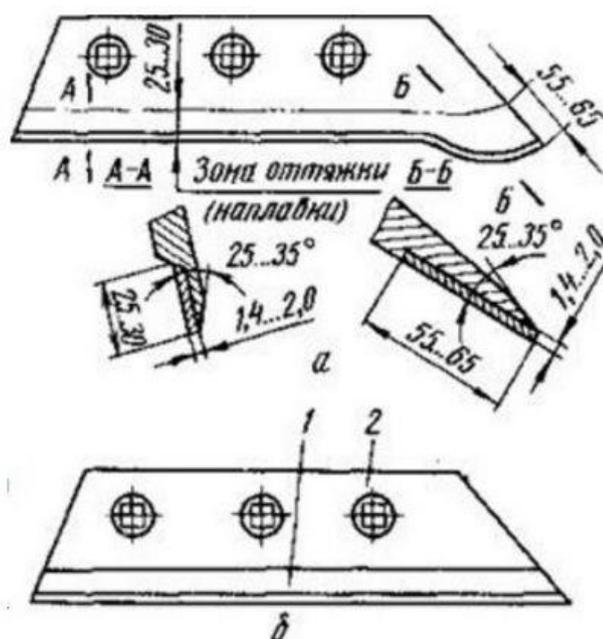


Рисунок 1.2 Ремонтные размеры лемеха

(а - самозащипывающийся клин; б – клин составной сварной;  
1-полоса; 2-стинка)

Затупившийся режущий клин лемеха затачивают с рабочей стороны до толщины 1...1,5 мм с шириной фаски 5...7 мм и углом заточки 25...40°. После износа до ширины менее 108 мм, проверяемой шаблоном, лемех восстанавливается кузнечной оттяжкой до размеров нормального профиля за счет перераспределения металла с тыльной стороны. Оттяжку лемеха выполняют не более четырех раз.

После оттяжки производят заточку лемеха с лицевой стороны, с последующим нагревом до 700 ... 820 °С и закалкой по всей длине на ширину 20 ... 45 мм с достижением твердости 444 ... 650 НВ со стороны лезвия. Затем для снятия внутренних напряжений выполняют отпуск при нагреве до 350 °С с охлаждением на воздухе.

Повышения износостойчивости лезвия лемеха достигают за счет получения лезвия с эффектом самозатачивания, наплавляя тыльную сторону лезвия твердым сплавом. Толщина слоя наплавки не должна быть более 1,4-2,0 мм. Наплавку ведут на установках ТВЧ сплавом сормайт № 1, ацетиленокислородным пламенем прутком 6 мм из сормаита № 1, электродами марки Т-590 и порошковыми проволоками.

Ремонт отвалов выполняют следующим образом. Производят контроль формы изношенной рабочей поверхности отвала шаблоном. Допустимое отклонение от шаблона не более 6 мм. При наличии облома носка груди отвала его можно восстановить. Для этого из старого отвала по шаблону изготавливают обломанную часть и подгоняют по месту стыка, затем приваривают электросваркой с тыльной стороны изношенного отвала. Перед приваркой проводят термообработку заготовки до получения твердости HRC 62 ... 50. После сварки шов зачищают.

При износах полевого обреза отвала производят его наплавку путем последовательного наложения валиков электродами Т-590 с последующей заточкой под углом 45 ... 50° относительно рабочей поверхности.

Ремонт полевых досок при небольшом износе выполняют путем наплавки с последующей заточкой или путем переверота на неизношенную сторону доски, изготавливая в ней крепежные отверстия и производя последующую закалку.

Ремонт дисковых ножей. Ремонту подлежат дисковые ножи смятие лезвия, которых не превышает в глубину 1,5 ... 2,0 мм и длиной до 15 мм. Допустимое коробление диска не более 3 мм. Диски с измененной геометрией правят на стальной плите в холодном состоянии. Диски затачивают до толщины кромки лезвия 0,5 мм. Заточку выполняют либо на установке ОР-6112 либо на приспособлениях к токарному станку резцами с пластинами из твердых сплавов. Допускаемое осевое и радиальное биение восстановленного диска не более 3 мм.

После ремонта почвообрабатывающих машин обязательно выполняется контроль сборки. Отремонтированная машина в агрегате с трактором устанавливается для проверки на контрольную стенд-площадку. Данная площадка выполняется на железобетонном основании со сменной (для разных тракторов) колеей из швеллеров. На площадке устанавливают упоры для трактора и контрольную плиту с трафаретом, на котором выполнена разметка положения рабочих органов, опор колес и других контрольных точек ремонтного агрегата. На стенде-площадке проверяется комплектность агрегата, правильность установки рабочих органов, жесткость крепления деталей и другие параметры.

При рабочем положении в правильно собранном плуге лезвия лемехов, концы полевых досок, пятка задней полевой доски, бороздное и заднее колеса должны лежать в одной плоскости. Отклонения от параллельности полевых обреза отвалов и лемехов допускаются только в сторону борозды, но не более 10 мм. Носки и пятки корпусов должны лежать на одной прямой с отклонением не более  $\pm 5$  мм.

Расстояние между внутренней кромкой бороздного колеса и пяткой лемеха первого корпуса допускается  $50 \pm 5$  мм. Смещение заднего колеса от прямой, проходящей через полевую кромку лемеха последнего корпуса, допускается не более 5 мм. Плоскость диска заднего колеса должна иметь наклон  $6 \dots 10^\circ$  от вертикали в сторону вспахиваемого поля. Просвет между пяткой лемеха или задним обрезом полевой доски и плоскостью контрольной плиты допускается до 10 мм.

Расположение носка лемеха выше пятки или полевой доски не допускается. Отвал и лемех должны плотно прилегать один к другому, а лемех выступать над поверхностью отвала в месте стыка не более чем на 1 мм. Не допускается выступание поверхности и полевой кромки отвала над поверхностью и кромкой лемеха. Винтовые механизмы плуга должны свободно проворачиваться, если к штурвалу приложено усилие не более 150 ... 200 Н[3,4].

Технология ремонта навесных и прицепных плугов аналогична. Отремонтированные плуги на время длительного хранения красят, а их рабочие поверхности покрывают антикоррозионным составом[5,6].

## 1.5 Организация работ при хранении почвообрабатывающих агрегатов.

Хранение машин — один из важнейших элементов технологического процесса эксплуатации машинно-тракторного парка. Для обеспечения сохранности техники в межсезонный период в каждом хозяйстве проводят широкий комплекс организационно-технологических мероприятий, направленных на предохранение машин, их узлов и деталей от коррозионных разрушений, старения и деформации. Ведется работа по предупреждению разуконсервации машин в период хранения и использования.

К организационным мероприятиям относятся: создание необходимой базы для хранения и противокоррозионной защиты машинно-тракторного парка; составление плана и схемы размещения машин по группам, видам и маркам на местах хранения; организация и укрупнение рабочих мест по консервации и хранению необходимыми средствами механизации и оснасткой, подготовка их к работе, обеспечение смазочными и консервационными материалами; учет при приемке машин на хранение и их выдаче с мест хранения; создание специализированных звеньев по хранению техники; контроль за пожарной безопасностью и создание безопасных условий труда работникам, занятым на хранении техники.

К технологическим мероприятиям относятся: очистка и мойка машин; консервация агрегатов и отдельных частей машин, снятие узлов и деталей, требующих складского хранения; герметизация полостей и разъемных частей; доставка машин к местам хранения и их установка на подставки; техническое обслуживание машин во время хранения; снятие с хранения и расконсервация машин, установка снятых узлов и деталей; регулировка и настройка машин и агрегатов.

Государственным стандартом ГОСТ 7751-2009 "Техника, используемая в сельском хозяйстве. Правила хранения" определены три вида хранения: межсезонное, кратковременное и длительное[5].

На межсезонное хранение машины устанавливают при перерывах в работе до 10 дней.

Технику очищают от растительных остатков и технологических загрязнений и моют; отключают аккумуляторные батареи, рычаги

управления, прицепные устройства, устанавливают машины в положения, исключающие самопроизвольное их скатывание (подкладывают упоры под колеса). Как правило, на меж сменное хранение машины оставляют на специально отведенных стоянках работающей техники бригад и от делений.

На кратковременное хранение машины устанавливают при перерывах в их работе от 10 дней до 2 месяцев, а на длительное хранение — если срок неиспользования машин составляет свыше 2 месяцев.

Машины должны быть своевременно и правильно размещены на местах хранения по группам, видам и маркам с соблюдением между ними необходимого интервала для технического обслуживания и осмотра.

К кратковременному хранению машины подготавливают непосредственно после окончания их использования, а к длительному — не позднее 10 дней с момента окончания работ. Машины для приготовления, внесения и транспортировки удобрений и пестицидов подготавливают к хранению сразу же после окончания работ.

При кратковременном хранении основное внимание уделяют очистке и мойке машин, герметизации отверстий, полостей, через которые могут попасть атмосферные осадки внутрь машин, сохранности резинотекстильных частей и деталей, аккумуляторных батарей. При этом с них не снимают узлы и детали.

Транспортерные ленты (полотняные и прорезиненные) в случае хранения машины свыше месяца на открытой площадке снимают, свертывают в рулоны и сдают на склад. Аккумуляторные батареи отключают, проверяют в них уровень и плотность электролита и при необходимости доливают дистиллированную воду и подзаряжают. Если машины хранятся при низких температурах или находятся на хранении свыше месяца, аккумуляторы сдают на склад.

Длительное хранение предусматривает выполнение всего комплекса организационно-технологических работ по хранению, консервации и противокоррозионной защите сельскохозяйственной техники.

В соответствии с действующим ГОСТом хранение машин осуществляется в закрытых помещениях (гаражах, ангарах, сараях), под навесами или на открытых оборудованных площадках.

Длительное хранение почвообрабатывающих агрегатов в соответствии с ГОСТом 7751-2009 осуществляется на открытых площадках. Хранение почвообрабатывающих, посевных и посадочных машин предусматривает выполнение следующих требований:

1. Балластные ящики дисковых луцильников, дисковых борон и кольчатых катков освобождают от земли, из водоналивных катков сливают воду.

2. Под рабочие органы плугов и культиваторов устанавливают прокладки.

3. Батареи дисковых луцильников и борон поднимают и устанавливают в транспортное положение.

4. Кольчатые и водоналивные катки устанавливают на подкладки.

5. Звенья зубовых, ножевых и других борон отсоединяют от ваг и покрывают защитной смазкой, укладывают на подкладки в штабель высотой не более 1 м. Ваги покрывают защитной смазкой и складывают на подкладки возле борон.

6. Подкладки устанавливают под колеса и заделывающие органы, опущенные в рабочее положение, посевных и посадочных машин.

7. Крышки и заслонки сменных и высевающих бункеров и ящиков машин закрывают.

8. Режущие кромки сошников, наружные детали высевающих, туковысевающих, вычерпывающих и посадочных аппаратов, а также резьбы регулировочных винтов и шарнирных соединений покрывают защитной смазкой.

#### 1.6 Цели и задачи выпускной квалификационной работы.

Основной целью выпускной квалификационной работы является теоретическое обоснование и планирование организации работ по обслуживанию, ремонту и хранению почвообрабатывающих агрегатов в условиях ремонтной мастерской ОсОО «АгроТехСервис». Работа направлена на создание проекта участка ремонта и восстановления рабочих органов почвообрабатывающих агрегатов отвечающего современному уровню развития науки и техники путем решения следующих задач:

1. Расчет и обоснование программы ремонтной мастерской;

2. Составление календарного годового плана работ и графика загрузки мастерской;

3. Организация технологического процесса ремонтной мастерской;

4. Технологический расчет мастерской, включающий в себя: определение количества рабочих; расчет и подбор оборудования; расчет площадей; разработка плана мастерской; разработка технологической карты на восстановление деталей или узлов.

Решение поставленных задач позволит своевременно и качественно выполнять ремонтные работы, а также оснастить хозяйство современным оборудованием ремонтной мастерской с достаточной производственной площадью и высококвалифицированными рабочими, а также избежать значительных убытков в последующей работе хозяйства.

## 2. РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА.

2.1 Разработка технологического процесса технического обслуживания и хранения почвообрабатывающих агрегатов.

В соответствии с п.п. 1.4 и 1.5 пояснительной записки разрабатываем технологического процесса технического обслуживания почвообрабатывающих агрегатов. Основными видами почвообрабатывающих устройств являются: плуги, бороны, луцильники, катки, а также агрегаты комбинированные. В соответствии с заданием на выпускную работу в условиях ОсОО «АгроТехСервис» необходимо организовать работу по обслуживанию и ремонту вновь приобретенных почвообрабатывающих агрегатов: бороны - БДН-3,0М; БНД-2; БПД-3М; луцильники: ЛДГ-15; ЛДМ4-П; культиваторы: КОН-2,8; КГО-3; КОУ-6; катки дисковые ЗТВД-4,0. Основные технические характеристики рассматриваемых почвообрабатывающих агрегатов в соответствии с данными производителей техники [10-12] представлены в таблицах 2.1 – 2.4.

Таблица 2.1

Технические характеристики борон

	БДН 3,0М	БНД-2	БПД-3М
Тип	навесная	навесная	прицепная гидрофицированная
Производительность в час, га/час	2	1,8	2,6
Ширина захвата, м	2,9	2,1	3
Глубина рыхления, см	15-30	до 20	до 20
Диаметр диска, мм	1000	650	650
Угол атаки батарей,	20,25,30	8,12,16,24	12,15,18
Масса, кг	3200	1015	1800
Длина/Ширина/Высота,	4200/3210/1900	3900/3010/1000	4440/3260/1180

Таблица 2.2

Технические характеристики луцильников

	ЛДГ-15	ЛДМ4-П
Тип	прицепной	прицепной
Производительность в час,	12-18	до 5,6
Ширина захвата, м	15	4,15
Глубина рыхления за один проход, см	4-10	3-12
Масса, кг	4540	3730

Длина/Ширина/Высота, м	8000/7500/1	4660/6300/
------------------------	-------------	------------

Таблица 2.3

Технические характеристики культиваторов

	КОН-2,8	КГО-3	КОУ-6
Производительность	1,7-2,2	1,5-2,4	3,3
Рабочая ширина	2,8	3	4,2
Ширина	70/75	70	70
Глубина обработки почвы, см	6-14	16	20
Масса, кг	660	850	850
Длина/Ширина/Высота,	2000/3300/1150	1900/3100/1250	2050x4580x1800

Таблица 2.4

Технические характеристики катков

	ЗТВД-4,0
Тип машины	Прицепной
Рабочая ширина	4000 мм
Рабочая скорость	6 км/ч
Производительность	24 дка/ч
Масса	1200 кг
Габариты: длина/ширина/высота	3156/4220/650

В соответствии с рекомендациями и указаниями производителей [6, 10, 11, 12] для всех рассматриваемых почвообрабатывающих машин рекомендуется проводить следующие виды технического обслуживания: ежесменное (ЕТО) с периодичностью 8-10 часов работы, периодическое техническое обслуживание, проводимое через каждые 40 часов работы под нагрузкой, техническое обслуживание при подготовке к хранению, в процессе хранения и при снятии с хранения. Ежесменное техническое обслуживание проводится перед началом работы. На основании анализа эксплуатационных документов представленных на сайтах производителей техники составлен обобщенный регламент ежесменного технического обслуживания, которое должно проводиться через каждые 8-10 часов чистой работы агрегата.

Таблица 2.5

Обобщенный регламент работ при ежесменном техническом обслуживании

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструменты, приспособления, материалы для выполнения работ
1. Очистить агрегат от пыли, грязи, растительных остатков и удобрений.	Агрегаты и приспособления должны быть чистыми	Ветошь, чистик.
2. Осмотреть и при необходимости подтянуть все резьбовые соединения.	Резьбовые соединения должны быть затянуты максимальным крутящим моментом затяжки: M8-11,8 Н·м; M10-23,6 Н·м; M12-42,5 Н·м; M16-106 Н·м; M18-140 Н·м; M20-200 Н·м; M27x2-335 Н·м	Визуальный осмотр. Ключи: 8x10; 13x14; 17x19; 22x24; 27x30; 36x41
3. Проверить давление воздуха в шинах колес и, при необходимости, накачать их(только для прицепных агрегатов).	Давление воздуха в шинах несущих колес должно быть 0,28 МПа	Манометр шинный ручного пользования (трактора), предел измерения 0,4-4,0 кгс/см кв.
4. Проверить настройку всех механизмов агрегата и, при необходимости провести регулировку.	Настройки агрегатов должны соответствовать указанным в инструкции по эксплуатации значениям.	Ключи: 8x10; 13x14; 17x19; 22x24; 27x30; 36x41
5. Обнаруженные неисправности устранить	Настройки агрегатов должны быть выполнены в соответствии с инструкцией по эксплуатации.	Ключи: 8x10; 13x14; 17x19; 22x24; 27x30; 36x41

Аналогично на основании анализа эксплуатационных документов представленных на сайтах производителей техники составляем обобщенный регламент для периодического технического обслуживания.

Обобщенный регламент работ при периодическом техническом  
обслуживании

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструменты, приспособления, материалы для выполнения работ
1. Очистить агрегат и приспособления от пыли, грязи, растительных остатков и удобрений.	Агрегаты и приспособления должны быть чистыми	Ветошь, чистик.
2. Проверить, и при необходимости подтянуть крепления секций рабочих органов, копирующих колес и опорных колес (для прицепных агрегатов), а также других узлов и приспособлений при их наличии.	Резьбовые соединения должны быть затянуты максимальным крутящим моментом затяжки: M8-11,8 Н·м; M10-23,6 Н·м; M12-42,5 Н·м; M16-106 Н·м; M18-140 Н·м; M20-200 Н·м; M27x2-335 Н·м	Визуальный осмотр. Ключи: 8x10; 13x14; 17x19; 22x24; 27x30; 36x41
3. Проверить техническое состояние составных частей культиватора. При необходимости заточить рабочие органы и устранить имеющиеся неисправности. Лезвие должно иметь естественную полировку, полученную за время работы в почве. Сильно изношенное или проржавевшее лезвие подлежит ремонту.	Заточку производить сверху, восстанавливая угол наклона лезвия.	Приспособление, абразивные и лезвийные режущие инструменты.
4. Провести очистку от ржавчины на всех нарушенных лакокрасочных поверхностях. Восстановить поврежденную окраску.	Наличие поверхностей покрытых ржавчиной не допускается	Шкурка шлифовальная ГОСТ6456–82, уайт–спирит ГОСТ3134–78, грунт АК–070

Почвообрабатывающие агрегаты должны храниться под навесом или в складском помещении. Агрегаты ставятся на межсменное, кратковременное и длительное хранение. Кратковременное хранение – продолжительность нерабочего периода составляет до 30 дней. Длительное хранение – перерыв в использовании культиватора продолжается более 30 дней. Перед установкой на длительное хранение проводится техническое обслуживание по подготовке агрегатов к хранению (ТО-П). Для хранения их устанавливают на подставки, размещаемые таким образом, чтобы не касались земли стойки с лапами, роторы и катки. При этом пружины роторов и катков должны быть разжаты. После снятия с хранения и расконсервации культиватора необходимо проводить техническое обслуживание перед началом сезона (ТО-Э).

Таблица 2.7

Обобщенный регламент работ при установке на длительное хранение (ТО-П)

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструменты, приспособления, материалы для выполнения работ
1. Агрегат вымыть от пыли, грязи, растительных остатков и удобрений.	Агрегаты и приспособления должны быть чистыми и сухими.	Ветошь, вода, шланг чистик.
2. Смазать трущиеся элементы агрегата (подшипники и т.д.)	Литол нагнетать в масленку до момента появления из зазора свежей смазки. Выдавленную смазку удалить с поверхности.	Шприц, ветошь, Литол-24 ГОСТ 21150-75
3. Проверить техническое состояние составных частей агрегата. Обнаруженные неисправности устранить.	Резьбовые соединения должны быть затянуты максимальным крутящим моментом затяжки: М8-11,8 Н·м; М10-23,6 Н·м; М12-42,5 Н·м; М16-106 Н·м; М18-140 Н·м;	Визуальный осмотр. Ключи: 8x10; 13x14; 17x19; 22x24; 27x30; 36x41. Комплект запасных

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструменты, приспособления, материалы для выполнения работ
	М20-200 Н·м; М27х2-335 Н·м	частей, инструмента и принадлежностей (ЗИП).
4. Доставить агрегат на закрепленное место хранения.	Открытая площадка или навес.	Трактор
5. Металлические неокрашенные поверхности рабочих органов агрегатов протереть ветошью, смоченной в уайт-спирите, просушить и покрыть лаком, детали и сборочные единицы с поврежденной окраской очистить от ржавчины, грязи и окрасить.	Краску наносить на сухую поверхность. Окраску поверхностей агрегата с поврежденным лакокрасочным покрытием следует производить при температуре не ниже 15°С и относительной влажности не выше 70%.	Уайт-спирит ГОСТ 3134-78, ветошь, лак БТ-577 ГОСТ 5631-79, кисть, шкурка, эмаль ПФ-188 ГОСТ 24784-81, пистолет-распылитель КРУ-1 или кисть.
6. Консервация: винтовые и резьбовые поверхности деталей и сборочных единиц протереть щеткой, смоченной в уайт-спирите, затем покрыть консервационной смазкой.	Консервационную смазку наносить в расплавленном состоянии при температуре 80-90°С. Слой консервационной смазки должен быть равномерным без подтеков, воздушных пузырей, инородных включений.	Уайт-спирит ГОСТ 3134-78, смазка пушечная ГОСТ 19537-83 или водно-восковая дисперсия ЗВД-13 ТУ 38-101-716-78, кисть или пистолет-распылитель КРУ-1, металлическая щетка.
7. Установить агрегат на деревянные подставки.	Агрегаты устанавливаются на подставки, таким образом, чтобы не касались земли стойки с лапами, роторы и катки. При этом пружины роторов и катков должны быть	Деревянные подставки, доски, опоры, подъемные приспособления, автокран грузоподъемностью не менее 5т.

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструменты, приспособления, материалы для выполнения работ
	разжаты.	
8. Проверить давление воздуха в шинах несущих колес.	Давление воздуха в шинах несущих колес должно быть снижено до 0,196 МПа.	Манометр шинный ручного пользования (трактора), предел измерения 0,4-4,0 кгс/см кв.

Таблица 2.8

Обобщенный регламент работ при снятии с хранения (ТО-Э).

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструменты, приспособления, материалы для выполнения работ
1. Очистить агрегат и приспособления от пыли, грязи, консервационной смазки.	Агрегаты и приспособления должны быть чистыми, очищены от консервационной смазки.	Чистик, ветошь, уайт-спирит ГОСТ 3134-78
2. Осмотреть и, при необходимости, подтянуть все резьбовые соединения.	Резьбовые соединения должны быть затянуты максимальным крутящим моментом затяжки: M8-11,8 Н·м; M10-23,6 Н·м; M12-42,5 Н·м; M16-106 Н·м; M18-140 Н·м; M20-200 Н·м; M27x2-335 Н·м	Визуальный осмотр. Ключи: 8x10; 13x14; 17x19; 22x24; 27x30; 36x41
3. Проверить настройку всех механизмов агрегата и, при необходимости провести регулировку.	Настройки агрегатов должны соответствовать указанным в инструкции по эксплуатации значениям.	Ключи: 8x10; 13x14; 17x19; 22x24; 27x30; 36x41

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструменты, приспособления, материалы для выполнения работ
4. Проверить правильность агрегатирования трактором навесного или прицепного оборудования и устранить обнаруженные неисправности.	Агрегатирование с трактором навесного или прицепного оборудования должно соответствовать эксплуатационной документации.	Визуальный осмотр, комплект инструментов
5. Проверить наличие смазки во всех смазываемых сопряжениях и, при необходимости, смазать их.	Карманы ступиц, колес должны быть наполнены смазкой.	Солидол С ГОСТ 4366-76
6. Проверить давление воздуха в шинах колес и, при необходимости, накачать их (только для прицепных агрегатов).	Давление воздуха в шинах несущих колес должно быть 0,28 МПа	Манометр шинный ручного пользования (трактора), предел измерения 0,4-4,0 кгс/см кв.
7. Снять агрегат с подставок.		Подъемные приспособления, автокран грузоподъемностью не менее 5т.

Таблица 2.9

Обобщенный регламент работ в процессе хранения агрегатов.

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструменты, приспособления, материалы для выполнения работ
1. Проверьте положение агрегата	Агрегат должен иметь устойчивое положение	
2. Осмотреть агрегат на предмет целостности лакокрасочного и консервационного	Покрашенные места должны быть однородны по цвету с окраской агрегата.	Эмаль АС-182 ГОСТ 19024-79, кисть, шкурка, уайт-спирит.

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструменты, приспособления, материалы для выполнения работ
покрытия, а также наличие следов коррозии. Пораженную коррозией поверхность очистить, обезжирить и окрасить.		
3. Проверить надежность герметизации (состояние заглушек и плотность их прилегания).	Заглушки должны быть целыми и плотно прилегать.	Визуальный осмотр.

В соответствии с [13] определяем нормы времени на техническое обслуживание и текущий ремонт почвообрабатывающих агрегатов. Результаты представлены в таблице 2.10.

На основании рекомендаций [8, 13] и технических характеристик определяем требуемую площадь для хранения рассматриваемых агрегатов. Результаты представлены в таблице 2.11.

Таблица 2.10

Нормы времени на техническое обслуживание и текущий ремонт почвообрабатывающих агрегатов, чел.-ч.

Агрегат	Техническое обслуживание		Текущий ремонт	Общее время на ТО и ТР за год
	ежедневное	При хранении (за год)		
БДН-3,0М	0,1	4,45	31	80,01
БНД-2	0,1	4,45	29	76,41
БПД-3М	0,1	4,45	31	80,01
ЛДГ-15	0,2	6,2	36	108,36
ЛДМ4-П	0,2	6,2	27	92,16
КОН-2,8	0,18	4,3	27	85,5
КГО-3	0,25	6,3	32	109,44
КОУ-6	0,2	6	28	93,6
ЗТВД-4,0	0,1	3,25	20	58,05

Агрегат	Техническое обслуживание		Текущий ремонт	Общее время на ТО и ТР за год
	ежедневное	При хранении (за год)		
Итого	1,43	45,6	261	783,54

Таблица 2.11

Потребная площадь для хранения почвообрабатывающих агрегатов, м<sup>2</sup>.

Агрегат	Габаритная площадь	Потребная площадь
БДН-3,0М	13,48	16,85
БНД-2	11,74	14,67
БПД-3М	14,47	18,09
ЛДГ-15	6,60	8,25
ЛДМ4-П	29,36	36,70
КОН-2,8	60,00	75,00
КГО-3	5,89	7,36
КОУ-6	9,39	11,74
ЗТВД-4,0	13,32	16,65
Итого	164,25	205,31

## 2.2 Расчет программы ремонтно-обслуживающих работ

Обычно в ЦРМ хозяйств выполняют технические обслуживания ТО-2 и ТО-3 тракторов, ТО-1 и ТО-2 автомобилей и текущие ремонты машин. Текущие ремонты автомобилей не планируются, а выполняются по мере надобности. В мастерских, располагающих необходимым оборудованием, производят и капитальные ремонты.

Сезонное техническое обслуживание тракторов и автомобилей проводится два раза в год и выполняется одновременно с очередным ТО-2 тракторов и ТО-1 автомобилей и поэтому отдельно не планируется.

Расчет начинают с определения количества капитальных ремонтов независимо от того, проводятся в данной мастерской капитальные ремонты или нет. (Без них нельзя определить число текущих ремонтов и технических обслуживаний)[7-9].

### 2.2.1 Тракторы

Количество капитальных ремонтов  $n_k$  определяется по формуле

$$n_k = \frac{B_n \cdot N}{B_k},$$

(2.1)

где  $B_n$  – планируемая наработка, мото-ч.

$B_k$  – периодичность до капитального ремонта, мото-ч.

$N$  – количество машин данной марки.

При расчете количества ремонтов и технических обслуживаний полученные результаты необходимо округлить до целых чисел, т.к. планировать не целое число ремонтов и обслуживаний нельзя. Значение менее 0,85 отбрасываются, а значения 0,85 и более округляются до 1.

ХТА 200-10 “Слобожанец”  $n_k = \frac{1300 \cdot 3}{5760} = 0,67 = 0$

ТМ-10  $n_k = \frac{800 \cdot 1}{5760} = 0,14 = 0$

ВТГ-90  $n_k = \frac{950 \cdot 9}{5760} = 1,48 = 1$

МТЗ-622  $n_k = \frac{850 \cdot 3}{5760} = 0,44 = 0$

Агромаш-85  $n_k = \frac{1200 \cdot 11}{5760} = 2,29 = 2$

Fengshou FS 240  $n_k = \frac{800 \cdot 1}{5760} = 0,14 = 0$

Агромаш-30СШ  $n_k = \frac{520 \cdot 1}{5760} = 0,09 = 0$

Количество текущих ремонтов  $n_T$  определяется по формуле:

$$n_T = \frac{B_n \cdot N}{B_T} - n_k, \quad (2.2)$$

где  $B_T$  – периодичность до текущего ремонта, мото/ч.

ХТА 200-10 “Слобожанец”  $n_T = \frac{1300 \cdot 3}{1920} - 0 = 2,03 = 2$

ТМ-10  $n_T = \frac{800 \cdot 1}{1920} - 0 = 0,42 = 0$

ВТГ-90  $n_T = \frac{950 \cdot 9}{1920} - 1 = 3,45 = 3$

МТЗ-622  $n_T = \frac{850 \cdot 3}{1920} - 0 = 1,33 = 1$

Агромаш-85  $n_T = \frac{1200 \cdot 11}{1920} - 2 = 4,875 = 5$

Fengshou FS 240  $n_T = \frac{800 \cdot 1}{1920} - 0 = 0,42 = 0$

Агромаш-30СШ  $n_T = \frac{520 \cdot 1}{1920} - 0 = 0,27 = 0$

Количество технических обслуживаний ТО-3  $n_{ТО-3}$  определяется по формуле:

$$n_{ТО-3} = \frac{B_n \cdot N}{B_{ТО-3}} - n_k - n_T, \quad (2.3)$$

где  $B_{ТО-3}$  – периодичность до ТО-3, мото/ч.

ХТА 200-10 “СЛОБОЖАНЕЦ”  $n_{ТО-3} = \frac{1300 \cdot 3}{960} - 0 - 2 = 2,06 = 2$

ТМ-10  $n_{ТО-3} = \frac{800 \cdot 1}{960} - 0 - 0 = 0,83 = 0$

ВТГ-90  $n_{ТО-3} = \frac{950 \cdot 9}{960} - 1 - 3 = 4,9 = 5$

МТЗ-622  $n_{ТО-3} = \frac{850 \cdot 3}{960} - 0 - 1 = 1,65 = 1$

АГРОМАШ-85  $n_{ТО-3} = \frac{1200 \cdot 11}{960} - 2 - 5 = 6,75 = 6$

FENGSHOU FS 240  $n_{ТО-3} = \frac{800 \cdot 1}{960} - 0 - 0 = 0,83 = 0$

АГРОМАШ-30СШ  $n_{ТО-3} = \frac{520 \cdot 1}{960} - 0 - 0 = 0,54 = 0$

Количество технических обслуживаний ТО-2  $n_{ТО-2}$  определяется по формуле:

$$n_{ТО-2} = \frac{B_n \cdot N}{B_{ТО-2}} - n_k - n_T - n_{ТО-3}, \quad (2.4)$$

где  $B_{ТО-2}$  – периодичность до ТО-2, мото/ч.

ХТА 200-10 “СЛОБОЖАНЕЦ”  $n_{ТО-2} = \frac{1300 \cdot 3}{240} - 2 - 2 = 12,25 = 12$

ТМ-10  $n_{ТО-2} = \frac{800 \cdot 1}{240} = 3,3 = 3$

ВТГ-90  $n_{ТО-2} = \frac{950 \cdot 9}{240} - 1 - 3 - 5 = 26,6 = 26$

МТЗ-622  $n_{ТО-2} = \frac{850 \cdot 3}{240} - 1 - 1 = 8,6 = 8$

АГРОМАШ-85  $n_{ТО-2} = \frac{1200 \cdot 11}{240} - 2 - 5 - 6 = 42$

$$\text{FENGSHOU FS 240} \quad n_{\text{ТО-2}} = \frac{800 \cdot 1}{240} = 3,3 = 3$$

$$\text{АГРОМАШ-30СШ} \quad n_{\text{ТО-2}} = \frac{520 \cdot 1}{240} = 2,16 = 2$$

### 2.2.2 Автомобили

Количество капитальных ремонтов.

Определяется по формуле (2.1). Нарботка для автомобилей измеряется в тыс.км. пробега.

$$\text{КАМАЗ-65117-48} \quad n_{\text{к}} = \frac{36 \cdot 2}{250} = 0,3 = 0$$

$$\text{ГАЗ-САЗ-3507-01} \quad n_{\text{к}} = \frac{12,5 \cdot 8}{140} = 0,71 = 0$$

$$\text{МАЗ- 457043} \quad n_{\text{к}} = \frac{16,6 \cdot 12}{120} = 1,66 = 1$$

$$\text{ПАЗ-3205/Кубань} \quad n_{\text{к}} = \frac{28 \cdot 2}{120} = 0,47 = 0$$

$$\text{УАЗ КАРГО/УАЗ ПАТРИОТ} \quad n_{\text{к}} = \frac{32 \cdot 4}{120} = 1,06 = 1$$

Количество текущих ремонтов не определяется, т.к. они не планируются, а выполняются по мере необходимости

Количество технических обслуживаний ТО-2  $n_{\text{ТО-2}}$  определяется по формуле:

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{B_n \cdot N}{B_{\text{ТО-2}}} - n_{\text{к}} \quad (2.5)$$

$$\text{КАМАЗ-65117-48} \quad n_{\text{ТО-2}} = \frac{36 \cdot 2}{10} - 0 = 7,2 = 7$$

$$\text{ГАЗ-САЗ-3507-01} \quad n_{\text{ТО-2}} = \frac{12,5 \cdot 8}{7} - 0 = 14,3 = 14$$

$$\text{МАЗ- 457043} \quad n_{\text{ТО-2}} = \frac{16,6 \cdot 12}{7} - 1 = 27,45 = 27$$

$$\text{ПАЗ-3205/Кубань} \quad n_{\text{ТО-2}} = \frac{28 \cdot 2}{7} - 0 = 8$$

$$\text{УАЗ КАРГО/УАЗ ПАТРИОТ} \quad n_{\text{ТО-2}} = \frac{32 \cdot 4}{3,6} - 1 = 34,5 = 34$$

Количество технических обслуживаний ТО-1  $n_{\text{ТО-1}}$  определяется по формуле:

$$n_{TO-1} = \frac{B_n \cdot N}{B_{TO-1}} - n_k - n_{TO-2} \quad (2.6)$$

КАМАЗ-65117-48	$n_{TO-1} = \frac{36 \cdot 2}{2,5} - 7 = 21,8 = 21$
ГАЗ-САЗ-3507-01	$n_{TO-1} = \frac{12,5 \cdot 8}{1,7} - 0 - 14 = 44,82 = 44$
МАЗ- 457043	$n_{TO-1} = \frac{16,6 \cdot 12}{1,7} - 1 - 27 = 89,2 = 89$
ПАЗ-3205/Кубань	$n_{TO-1} = \frac{28 \cdot 2}{1,7} - 8 = 24,94 = 25$
УАЗ КАРГО/УАЗ ПАТРИОТ	$n_{TO-1} = \frac{32 \cdot 4}{1,2} - 1 - 34 = 71,6 = 71$

### 2.1.3 Зерноуборочные комбайны.

Количество капитальных ремонтов.

Определяется по формуле (2.1):

Дон-1500/1200	$n_k = \frac{240 \cdot 2}{1200} = 0,4 = 0$
Енисей-1200	$n_k = \frac{180 \cdot 5}{1200} = 0,75 = 0$
СК-5 (Нива)	$n_k = \frac{120 \cdot 2}{1200} = 0,2 = 0$

Количество текущих ремонтов.

Определяется по формуле (2.2):

СК-5 (Нива)	$n_T = \frac{120 \cdot 2}{400} - 0 = 0,6 = 0$
Енисей-1200	$n_T = \frac{180 \cdot 5}{400} - 0 = 2,25 = 2$
Дон-1500/1200	$n_k = \frac{240 \cdot 2}{400} - 0 = 1,2 = 1$

### 2.2.4 Силосоуборочные комбайны.

Обычно планируют ежегодно к текущему ремонту. Учитывая, что коэффициент охвата капитальным ремонтом этих комбайнов составляет в среднем 20%, то число текущих ремонтов ежегодно планируется в размере 80% от их количества.

Число капитальных ремонтов

$$n_K = \frac{2 \cdot 20}{100} = 0,4 = 0.$$

Количество текущих ремонтов

$$n_K = \frac{2 \cdot 80}{100} = 1,6 = 1.$$

Остальные сельскохозяйственные машины (плуги, культиваторы, сеялки и т.д.) подвергают текущему ремонту ежегодно после использования на полевых работах. Поэтому число текущих ремонтов этих машин равно их количеству.

### 2.2.5 Расчет трудоемкости ремонтных работ.

Трудоемкость ремонтов и технических обслуживаний МТП (кроме текущего ремонта автомобилей) определяют по формуле:

$$T = T_{\text{ед}} \cdot n, \quad (2.7)$$

где  $T$  – трудоемкость одного вида работ для данной марки машины, чел-ч;

$T_{\text{ед}}$  – трудоемкость единицы ремонта или технического обслуживания, чел-ч;

$n$  – количество ремонтов или технических обслуживаний для одной марки машины.

Расчет ведем суммируя последовательно трудоемкости текущего ремонта и технических обслуживаний.

Тракторы:

$$T = T_{\text{ед}} \cdot n_T + T_{\text{ед}} \cdot n_{\text{ТО-3}} + T_{\text{ед}} \cdot n_{\text{ТО-2}}$$

ХТА 200-10 “СЛОБОЖАНЕЦ”  $T = 323 \cdot 2 + 47 \cdot 2 + 7,5 \cdot 12 = 830$  чел-ч.

ТМ-10  $T = 17 \cdot 3 = 51$  чел-ч.

ВТГ-90  $T = 291 \cdot 3 + 26 \cdot 5 + 10,4 \cdot 26 = 1273,4$  чел-ч.

МТЗ-622  $T = 163 \cdot 1 + 29 \cdot 1 + 6,3 \cdot 8 = 242,4$  чел-ч.

АГРОМАШ-85  $T = 177 \cdot 5 + 22 \cdot 6 + 8,2 \cdot 42 = 1361,4$  чел-ч.

FENGSHOU FS 240  $T = 7,6 \cdot 3 = 22,8$  чел-ч.

АГРОМАШ-30СШ  $T = 3 \cdot 2 = 6$  чел-ч.

Автомобили:

$$T = T_{\text{ед}} \cdot n_{\text{ТО-2}} + T_{\text{ед}} \cdot n_{\text{ТО-1}}$$

КАМАЗ-65117-48	$T = 29 \cdot 7 + 6,1 \cdot 21 = 331,1$ чел-ч.
ГАЗ-САЗ-3507-01	$T = 19,5 \cdot 14 + 5,9 \cdot 44 = 532,6$ чел-ч.
МАЗ- 457043	$T = 20,1 \cdot 27 + 5,8 \cdot 89 = 1058,9$
ПАЗ-3205/Кубань	$T = 20,1 \cdot 8 + 5,8 \cdot 25 = 305,8$ чел-ч.
УАЗ КАРГО/УАЗ ПАТРИОТ	$T = 20,8 \cdot 34 + 5,9 \cdot 71 = 1126,1$ чел-ч.

Расчет трудоемкости текущего ремонта автомобилей

$$T = 0,01 \cdot B_n \cdot N \quad (2.8)$$

где  $T$ - трудоемкость текущего ремонта автомобиля, чел-ч;

$B_n$  -планируемая годовая наработка, км;  $N$  -количество машин данной марки

Величина 0,01 (чел-ч/км) получена делением нормы времени 10 чел-ч на 1000 км.

КАМАЗ-65117-48	$T = 0,01 \cdot 36000 \cdot 2 = 720$ чел-ч.
ГАЗ-САЗ-3507-01	$T = 0,01 \cdot 12500 \cdot 8 = 1000$ чел-ч.
МАЗ- 457043	$T = 0,01 \cdot 16600 \cdot 12 = 1992$ чел-ч.
ПАЗ-3205/Кубань	$T = 0,01 \cdot 28000 \cdot 2 = 560$ чел-ч.
УАЗ КАРГО/УАЗ ПАТРИОТ	$T = 0,01 \cdot 32000 \cdot 4 = 1280$ чел-ч.

Расчет трудоемкости текущего ремонта комбайнов и другихсельскохозяйственных машин:

СК-5 (Нива)	$n_T = 0$
Енисей-1200	$T = T_{\text{ед}} \cdot n_T = 157 \cdot 2 = 314$ чел-ч.
Дон-1500/1200	$T = 157 \cdot 1 = 157$ чел-ч.
Е-281 (Марал)	$n_T = 0$
КГО-3	$T = 125$ чел-ч.
КОН-2,8	$T = 15 \cdot 2 = 30$ чел-ч.
КОУ-6	$T = 100 \cdot 2 = 200$ чел-ч.
ПЛН-4-35/ПЛН-5-35	$T = 36 \cdot 8 = 288$ чел-ч.
СЗП-3,6/Кузбасс	$T = 54 \cdot 15 = 810$ чел-ч.
ЛДГ-15, ЛДМ4-П	$T = 38 \cdot 2 = 76$ чел-ч.
ЗТВД-4,0	$T = 33 \cdot 4 = 132$ чел-ч.
ЖВН-6/Хедер	$T = 60 \cdot 12 = 720$ чел-ч.
ПРП-1,6/ПРФ-750	$T = 33 \cdot 3 = 99$ чел-ч.
Основная трудоемкость: 15644,5 чел-ч.	

Трудоемкость дополнительных видов работ.

Кроме работ по ремонту и техническому обслуживанию машинно-тракторного парка в мастерских хозяйства выполняются и другие работы, объем которых планируется в процентах к основной трудоемкости:

- Ремонт и монтаж оборудования животноводческих ферм – 10% т.е. 1564,5 чел-ч.
- Ремонт технологического оборудования и инструмента мастерских машинного двора – 8% т.е. 1251,6 чел-ч.
- Восстановление и изготовление деталей – 5% т.е. 782,2 чел-ч.
- Прочие работы – 12% т.е. 1877,3 чел-ч.

#### 2.2.6 Составление годового плана ремонтных работ.

Весь объем ремонтно-обслуживающих работ распределяют равномерно по месяцам. Тогда в мастерской можно содержать постоянное количество рабочих. При этом проведение технического обслуживания и ремонта по видам машин планируем так, чтобы комбайны и сельхозмашины были готовы к началу их использования на полевых работах, а тракторный парк имел максимальную техническую готовность в наиболее напряженные периоды весенних и осенних полевых работ.

Далее следует определить необходимое количество рабочих на каждый месяц по видам работ –  $K_p$ .

$$K_p = \frac{T}{\Phi_n}, \quad (2.9)$$

где  $T$  – трудоемкость всех видов работ в каждом месяце, чел-ч.

$\Phi_n$  – номинальный месячный фонд времени рабочего при односменном режиме работы, ч.

Январь-178	Февраль-162	Март-176
Апрель-174	Май-162	Июнь-174
Июль-175	Август-184	Сентябрь-178
Октябрь-178	Ноябрь-162	Декабрь-177

Полученное число рабочих округляется до десятых. Исходя из этих данных строится график загрузки мастерской.

На оси абсцисс откладывают в масштабе все месяцы года, а по оси ординат количество рабочих по каждому виду работ с разделением

полученных площадей штриховкой или окраской. Общее количество рабочих в каждом месяце должно соответствовать расчетным данным.

2.3 Расчет численности производственных рабочих и другого персонала.

### 2.3.1 Режим работы и фонды времени

Принимаем односменный режим работы мастерской при 5-дневной рабочей неделе. Продолжительность рабочего дня 8,2 ч.

Годовой номинальный фонд времени рабочего  $\Phi_{нр}$  и оборудования  $\Phi_{но}$  принимаем равным 2070 часов. Годовой действительный фонд времени  $\Phi_{др}$  станочников, слесарей, столяров, принимаем 1840 часов, кузнецов и сварщиков – 1820 часов. Годовой действительный фонд времени работы оборудования  $\Phi_{до}$  принимаем 2030 часов.

Таблица 2.12

Распределение годового объема работ по технологическим видам

Виды ремонтных работ	Общая трудоемкость чел-ч	Распределение работ по технологическим видам, чел-ч.									
		Станочные		Слесарные		Сварочно-наплавочные		Кузнечно-термические		Столярно-малярные	
		%		%		%		%		%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ТР тракторов	2567	13,7	351,7	72	1848	3,5	89,8	3,4	87,3	7,4	190
ТО трак-в	1220	5	61	86,5	1055	4,5	54,9	3	36,6	1	12,2
ТР авто-й	5552	10,5	583	64,9	3603	1,8	99,9	4,6	255,4	18,2	1010
ТО авто-й	3354,5	2	67	95	3187	2	67	0,5	16,9	0,5	17
ТР комб-в.	596	8,6	51,2	78	464,9	2,8	16,7	3,7	22	6,9	41,2
ТР с/х машин	2355	12	282,6	48,5	1142	16	376,9	17	400,4	6,5	153
Ремонт и монтаж оборуд. ЖФ	1564,4	15,5	242,5	36	563,2	24	375,5	15	234,6	9,5	149
Ремонт оборуд. мастерской	1251,5	21	262,8	61	763,4	7,5	93,9	8	100,1	2,5	31,3
Восстан. и изгот. деталей	782,2	51,5	402,8	15	117,3	21	164,2	7,5	58,8	5	39,1
Прочие работы	1877,3	41	769,7	35,5	666,4	14	262,8	6,5	122	3	56,4
Итого:	21120		3074		13410		1602		1334		1699

чел-ч											
-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 2.3.2 Расчет числа производственных рабочих по видам работ

Производят в зависимости от объема соответствующих работ по формуле:

$$P = \frac{T_G}{\Phi}, \quad (2.10)$$

где  $P$  – число рабочих какой-либо профессии, чел.

$T_G$  – годовая трудоемкость соответствующих работ, чел-ч берем из таблицы 12.

$\Phi$  – годовой фонд времени рабочего данной профессии, ч.

При расчете числа рабочих различают списочный и явочный составы. Списочный состав производственных рабочих  $P_{СП}$  определяют по действительному фонду времени работы рабочих  $\Phi_{ДР}$ :

$$P_{СП} = \frac{T_G}{\Phi_{ДР}} \quad (2.11)$$

Явочный состав рабочих  $P_{ЯВ}$  определяется по номинальному фонду времени работы рабочих  $\Phi_{НР}$ :

$$P_{ЯВ} = \frac{T_G}{\Phi_{НР}} \quad (2.12)$$

Списочный состав:

$$P_{СТАНОЧНИКИ} = \frac{3074,3}{1840} = 1,7$$

$$P_{СЛЕСАРИ} = \frac{13410,7}{1840} = 7,3$$

$$P_{СТОЛЯРЫ} = \frac{1699,2}{1840} = 0,9$$

$$P_{СВАРЩИКИ} = \frac{1601,6}{1840} = 0,9$$

$$P_{КУЗНЕЦЫ} = \frac{1334,2}{1840} = 0,7$$

Явочный состав:

$$P_{СТАНОЧНИКИ} = \frac{3074,3}{2070} = 1,5$$

$$P_{СЛЕСАРИ} = \frac{13410,7}{2070} = 6,5$$

$$P_{\text{СТОЛЯРЫ}} = \frac{1699,2}{2970} = 0,8$$

$$P_{\text{СВАРЩИКИ}} = \frac{1601,6}{2070} = 0,8$$

$$P_{\text{КУЗНЕЦЫ}} = \frac{1334,2}{2070} = 0,6$$

Списочный состав рабочих используют для расчета всего состава работающих в мастерской и площадей бытовых помещений. По явочному составу определяют количество рабочих мест на участке или в отделении.

Результаты расчета количества рабочих сводят в таблицу 2.2.

Расчетное количество рабочих – дробное число, принятое – целое. Суммы расчетных и принятых значений не должны существенно различаться между собой (в пределах единицы).

Таблица 2.13

Годовое количество производственных рабочих разных профессий

Профессия рабочих	Количество рабочих, чел.			
	Списочное		Явочное	
	Расчетное	Принятое	Расчетное	Принятое
Станочники	1,7	2	1,5	1
Слесари	7,3	7	6,5	6
Сварщики	0,9	1	0,8	1
Кузнецы	0,7	1	0,6	1
Столяры	0,9	1	0,8	1
Итого:	11,5	12	10,2	10

2.3.3 Расчет численности вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников и младшего обслуживающего персонала.

Численность этих категорий работающих определяется в процентном отношении к списочному составу производственных рабочих.

Вспомогательные рабочие (электрослесарь, кладовщик-инструментальщик, разнорабочий) – 8% от числа производственных рабочих; младший обслуживающий персонал (курьер, уборщицы и др.) – 8% от суммы числа производственных и вспомогательных рабочих; инженерно-технические работники и служащие (зав. мастерской, инженер-контролер, инженер-нормировщик, мастер и др.) – 14% от суммы списочного состава

производственных и вспомогательных рабочих. Результаты расчета вносят в таблицу 2.3.

Таблица 2.14

Штат мастерской

№п/п	Категории работающих	Количество, чел.
1	Основные рабочие	12
2	Вспомогательные рабочие	1
3	ИТР и служащие	2
4	Младший обслуживающий персонал	1
ВСЕГО:		16

2.4 Расчет и подбор оборудования мастерской.

Расчет производственных площадей не выполняем т.к. площадь мастерской не изменилась и оборудование устанавливается на имеющихся площадях.

Количество основного оборудования: для очистки машин и деталей, металлорежущего, станков для обкатки и др. – определяют расчетом. Остальное оборудование для выполнения всех ремонтных работ подбирается с учетом имеющегося в наличии и рекомендованного в технической и учебной литературе и типовых проектах ремонтных мастерских.

Расчет числа моечных машин.

Количество машин периодического действия  $S_M$  (камерного типа) рассчитывают по формуле:

$$S_M = \frac{Q \cdot t}{\Phi_{до} \cdot q \cdot h_0 \cdot h_t}, \quad (2.13)$$

где:  $Q$ – общая масса деталей, подлежащих мойке за год, (кг);

$t$ – время мойки одной партии деталей, обычно  $t=0,5$  (ч).;

$\Phi_{до}$ – действительный фонд времени моечной машины, при односменной работе  $\Phi_{до} = 2030$  (ч).;

$q$ – масса деталей одной загрузки, для моечной машины по [9],  $q \leq 300$  кг;

$h_0$ – коэффициент, учитывающий одновременную загрузку машины по массе,  $h_0 = 0,6-0,8$ . Принимаем  $h_0 = 0,7$ ;

$h_t$ – коэффициент использования моечной машины по времени,  $h_t = 0,8-0,9$ . Принимаем  $h_t = 0,85$ ;

Общую массу деталей, подлежащих мойке, определяют по формуле:

$$Q = \beta \cdot (Q_{M1} \cdot n_{T1} + Q_{M2} \cdot n_{T2} + \dots), \quad (2.14)$$

где  $\beta$  – коэффициент, учитывающий долю массы деталей, подлежащих мойке, от массы машины,  $\beta = 0,4-0,6$ . Принимаем  $\beta = 0,5$ ;

$Q_{M1}, Q_{M2}, \dots$  – масса машин (трактора, автомобиля, комбайна, с/х машины), принимается по [9],

$n_{T1}, n_{T2}, \dots$  – число текущих ремонтов соответствующих машин.

$$Q = 0,5 \cdot (6000 \cdot 2 + 3160 \cdot 2 + 6400 \cdot 1 + 10000 \cdot 2 + 9400 \cdot 3 + \\ + 8000 \cdot 1 + 14650 \cdot 3 + 5500 \cdot 1) = 65185 \text{ кг}$$

$$S_M = \frac{65185 \cdot 0,5}{2030 \cdot 200 \cdot 0,7 \cdot 0,85} = 0,135 \approx 1/$$

Принимаем 1 моечную машину ОМ-336ОА.

Так как число текущих ремонтов автомобилей неизвестно, для приближенного его определения общую трудоемкость текущего ремонта автомобилей следует разделить на 200 чел-ч.

После расчета числа моечных машин производят округление до целых чисел в большую сторону.

Остальное оборудование для очистки деталей и узлов (машины для наружной очистки, стационарные и передвижные моечные ванны и др.) подбирают согласно технологическому процессу ремонта.

Расчет числа металлорежущих станков –  $S_{СТ}$  производят по формуле:

$$S_{СТ} = \frac{T_{СТ} \cdot K_H}{\Phi_{ДО} \cdot h_0}, \quad (2.15)$$

где  $T_{СТ}$  – годовая трудоемкость станочных работ, чел-ч;

$K_H$  – коэффициент неравномерности загрузки предприятия,  $K_H=1,0-1,3$ .

$\Phi_{ДО}$  – действительный годовой фонд времени работы станков при односменной работе,  $\Phi_{ДО}=2030$ ч.

$h_0$  – коэффициент использования станочного оборудования,  $h_0=0,86-0,9$ [8,9].

$$S_{СТ} = \frac{1,3 \cdot 3074,3}{2030 \cdot 0,87} = 2,26 = 2$$

Рассчитанное количество станков распределяют по видам, пользуясь следующим соотношением %:

Токарные (35-50)

Фрезерные (16-20)

Сверлильные (10-15)

Шлифовальные (12-20)

Полученное число станков распределяют по маркам. Как правило, выбирают универсальное оборудование. Некоторые станки принимают без расчета (заточные, хонинговальные, настольно-сверлильные и др.).

Токарно-винторезный 1 (16К20)

Сверлильный 1 (2Н135)

Вертикально-фрезерный 1 (6Р11)

Плоскошлифовальный 1 (3Г71)

Заточной 4 (3Б634)

Расчет числа обкаточных станков  $S_{CO}$  производят по формуле:

$$S_{CO} = \frac{N_d \cdot t_u \cdot C}{\Phi_{до} \cdot h_{CO}}, \quad (2.16)$$

где  $N_d$  – число двигателей, проходящих обкатку. Рассчитывают по числу текущих ремонтов машин, имеющих двигатели, – тракторов, автомобилей, комбайнов.

$t_u$  – время обкатки и испытания двигателя с учетом монтажных работ,  $t_u = 1,5-4$  ч.

$C$  – коэффициент, учитывающий возможность повторной обкатки и испытания двигателя,  $C=1,15-1,05$ .

$h_{CO}$  – коэффициент использования станка,  $h_{CO} = 0,9-0,95$ .

$$S_{CO} = \frac{48 \cdot 4 \cdot 1,15}{2030 \cdot 0,9} = 0,12$$

Принимаем один обкаточный станок.

Таблица 2.15

Ведомость оборудования мастерской по участкам.

Наименование участков, оборудования, оснастки	Марка или модель	Количество	Габаритные размеры (длина×ширина) мм	Площадь занимаемая оборудованием м <sup>2</sup>	Мощность эл. двигателя кВт
I. Участок наружной					

Наименование участков, оборудования, оснастки	Марка или модель	Количество	Габаритные размеры (длина×ширина) мм	Площадь занимаемая оборудованием м <sup>2</sup>	Мощность эл. двигателя кВт
очистки машин					
1. Моечная машина	ОМ-3360А	1	1400×830	1,162	1,4
2. Шкаф для моющих средств	2304-П	1	1240×570	0,707	
II. Участок разборочно-моечный дефектовочный					
3. Тележка на рельсах		1	1200×700	0,84	
4. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
5. Станок заточной	ЗБ634	1	1000×665	0.665	1
6. Кран-балка	ТЭЗ-511	1			19,6
7. Ванна для промывки деталей	-	1	1500×800	1,2	
III. Участок кузнечный					
8. Пневмомолот	М41299	1	1375×805	1,107	7
9. Наковальня		1	505×120	0,06	
10. Горн на один огонь	2275П 1	1	1100×1000	1,1	1,5
11. Ванна для охлаждения	-	1	650×400	0,2	
12. Электропечь	Н-15	1	1600×1100	1,76	15
13. Стеллаж для заготовок	-	1	1500×500	0,75	
14. Шкаф для инструментов	2304-П	1	1240×570	0,707	

Наименование участков, оборудования, оснастки	Марка или модель	Количество	Габаритные размеры (длина×ширина) мм	Площадь занимаемая оборудованием м <sup>2</sup>	Мощность эл. двигателя кВт
15. Станок заточной	ЗБ634	1	1000×665	0,665	1
IV. Участок сварочный					
16. Сварочный трансформатор	ТСШ-310/2	1	760×570	0,433	20
17. Аппарат ручной плазменной резки металлов	Плазма-Р81	1	300×400	0,12	20
18. Стол для электросварочных работ	ОКС-7523	1	2000×800	1,6	
V. Участок ремонта двигателей					
19. Стенд для притирки клапанов	ОПР-1841А	1	1840×1450	2,6	1,5
20. Станок для шлифовки фасок клапанов	Р108	1	870×575	0,5	0,5
21. Стенд для разборки двигателей	ОПР-989	1	1500×1500	2,25	
22. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
23. Шкаф для инструментов	2304-П	1	1240×570	0,707	
24. Электроталь на монорельсе	ТЭЗ-511	1	815×440	0,36	4,5
25. Моечная машина	ОМ-4610	1	1500×825	1,23	2
VI. Участок обкатки					

Наименование участков, оборудования, оснастки	Марка или модель	Количество	Габаритные размеры (длина×ширина) мм	Площадь занимаемая оборудованием м <sup>2</sup>	Мощность эл. двигателя кВт
двигателей					
26. Обкаточный стенд	КИ 5542	1	2500×900	2,25	40
а) Пульт управления					
б) ) Электрошкаф					
в) Вентиляционная установка					
VII. Участок слесарно-механический					
27. Станок токарно-винторезный	16К20	1	2505×1190	3	11
28. Станок вертикально-сверлильный	2Н135	1	870×500	0,435	1,5
29. Шкаф для инструмента	2304-П	1	1240×570	0,707	
30. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
31. Станок заточной	3Б634	1	1000×665	0,665	1
32 Станок вертикально-фрезерный	6Р11	1	1445×1875	2,7	3
33. Станок плоскошлифовальный	3Г71	1	3410×2020	6,9	4
VIII. Участок регулировки гидросистем и топливной аппаратуры					
34. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	

Наименование участков, оборудования, оснастки	Марка или модель	Количество	Габаритные размеры (длина×ширина) мм	Площадь занимаемая оборудованием м <sup>2</sup>	Мощность эл. двигателя кВт
35. Прибор для регулировки форсунок	КИ-562	1	460×300	0,138	
36. Стенд для регулировки топливной аппаратуры	КИ-921	1	1500×900	1,35	1,7
37. Стенд для испытания гидроаппаратов	КИ-4815М	1	1200×900	1,08	1,6
38. Шкаф для инструментов	2304-П	1	1240×570	0,707	
IX. Участок вулканизации					
39. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
40. Электровулканизатор	ОШ-8939	1	323×200	0,065	0,5
41. Ванна для проверки камер	-	1	1000×700	0,7	
X. Компрессорная					
42. Компрессор поршневой	1101ВБ	1	1200×800	0,96	4,5
XI. Участок текущего ремонта					
43. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
44. Станок заточной	ЗБ634	1	1000×665	0,665	1
45. Кран-балка	ТЭЗ-511	1	-	-	
46. Электроподъемник	Р658	1	7000×3000	21	16
XII. Участок покраски					

Наименование участков, оборудования, оснастки	Марка или модель	Количество	Габаритные размеры (длина×ширина) мм	Площадь занимаемая оборудованием м <sup>2</sup>	Мощность эл. двигателя кВт
47. Печь сушильная	-	1	1500×1000	1,5	10
48. Шкаф для кистей и красок	2304-П	1	1240×570	0,707	
49. Вытяжной шкаф	КИ-2258	1	1700×1500	2,55	1,5
XIII. Участок ремонта СХМ					
50. Верстак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
51. Шкаф для инструментов	2304-П	1	1240×570	0,707	
52. Станок заточной	ЗБ634	1	1000×665	0,665	1
XIV. Участок ремонта электрооборудования					
53. Вестак	ОРГ-1468	1	2000×800	1,6	
54. Стенд для испытания автотракторного электрооборудования	КИ-968	1	1500×1000	1,5	2,2
55. Стеллаж	Э-405	1	2000×500	1,6	
XV. Участок ремонта АКБ					
56. Вытяжной шкаф	КИ-2258	1	1700×1500	2,55	1,5
57. Верстак	2314-П	1	2000×800	1,6	
58. Зарядный агрегат	ВСА-6А	1	500×300	0,15	0,8
59. Стеллаж для АКБ	Э-405	1	1200×700	0.84	

Наименование участков, оборудования, оснастки	Марка или модель	Количество	Габаритные размеры (длина×ширина) мм	Площадь занимаемая оборудованием м <sup>2</sup>	Мощность эл. двигателя кВт
XVI. Кабинет зав. ЦРМ					
60. Стол		1			
61. Шкафы		3			
XVII. Зал для собраний					
62. Места для сидения					
XVIII. Гардероб и душевая					
63. Шкафы двухсекционные для двух видов одежды		16			
64. Душевая установка		2			
XIX. Туалет					
65. Унитаз		2			

## 2.5 Расчет расхода основных энергетических ресурсов

### 2.5.1 Расход электроэнергии

Электричество расходуется на силовое питание и освещение мастерской.

1) Расход электроэнергии на силовое питание определяют следующим образом:

Сначала рассчитывают суммарную установленную мощность токопотребителей по отдельным подразделениям  $\sum W_{уст}$  (кВт) по данным таблицы 2.4.

Затем определяют активную мощность по тем же подразделениям по формуле:

$$W_a = K_c \sum W_{уст}, \quad (2.17)$$

где  $K_c$  – коэффициент спроса, учитывающий время работы токоприемников и их загрузку по мощности [8]:

Разборочно-сборочное и контрольно-испытательное

оборудование, механизированный инструмент 0,45-0,55

Моечное оборудование 0,60-0,75

Металлорежущее оборудование, молоты, прессы 0,15-0,20

Электросварочное оборудование 0,30-0,35

Термическое оборудование, сантехническое,  
оборудование окрасочных камер, компрессоры,  
вентиляторы 0,70-0,75

Подъемно-транспортное оборудование 0,15-0,20

$\sum W_{уст}$  суммарная установленная мощность токопотребителей по отдельным подразделениям, кВт.

Участок наружной очистки  $W_a=0,65 \cdot 1,4=0,91$  кВт;

Участок разборочно-моечный  $W_a=0,5 \cdot 19,6=9,8$  кВт;

Участок кузнечный  $W_a=0,7 \cdot 23,5=16,45$  кВт;

Участок сварочный  $W_a=0,35 \cdot 20=7$  кВт;

Участок ремонта двигателей  $W_a=0,5 \cdot 11=5,5$  кВт;

Участок обкатки двигателей  $W_a=0,5 \cdot 40,3=20,15$  кВт;

Участок слесарно-механический  $W_a=0,2 \cdot 20,5=4,1$  кВт;

Участок регулировки гидросистем

и топливной аппаратуры	$W_a=0,5 \cdot 3,3=1,65$ кВт;
Участок вулканизации	$W_a=0,7 \cdot 0,5=0,35$ кВт;
Компрессорная	$W_a=0,7 \cdot 4,5=3,15$ кВт;
Участок текущего ремонта	$W_a=0,5 \cdot 36,6=18,3$ кВт;
Участок покраски	$W_a=0,7 \cdot 10,3=7,21$ кВт;
Участок ремонта СХМ	$W_a=0,5 \cdot 1=0,5$ кВт;
Участок ремонта эл. оборудования	$W_a=0,5 \cdot 2,2=1,1$ кВт;
Участок ремонта АКБ	$W_a=0,5 \cdot 1,1=0,55$ кВт;

Годовой расход электроэнергии  $W_z$ (кВт·ч) определяют по формуле:

$$W_z = \sum_1^i W_{ai} \cdot \Phi_{до} K_3 \quad (2.18)$$

где  $\sum_1^i W_{ai}$  – сумма активных мощностей токопотребителей на всех участках, кВт;

$\Phi_{до}$  – действительный годовой фонд времени работы токопотребителей,  $\Phi_{до} = 2030$ ч;

$K_3$  – коэффициент загрузки токопотребителей по времени,  $K_3=0,75-0,80$ .

$$W_r=96,72 \cdot 2030 \cdot 0,75=147256,2 \text{ кВт}\cdot\text{ч};$$

2) Расход электроэнергии на освещение  $W_{г.ос}$  (кВт·ч) определяют по формуле:

$$W_{z.ос} = \frac{T_{ос}}{1000} (F_{уч.1} \cdot S_{о1} + \dots + F_{уч.i} \cdot S_{oi}), \quad (2.19)$$

где  $F_{уч.1} \dots F_{уч.i}$  – площади участков мастерской, м<sup>2</sup>;ë

$T_{ос}$  – годовое число часов использования максимальной осветительной нагрузки (ч), для широты 55° при работе в одну смену  $T_{ос}=825$ ч;

$S_{о1} \dots S_{oi}$  – удельная мощность осветительной нагрузки для разных участков [7-9]:

Моечный, сборочный, обкатка	15-18
Дефектовочный, слесарно-механический	25-35
Сборки двигателей, ремонта электрооборудования, окрасочный	20-25
Кузнечный, сварочный, термический	14-16
Склады и бытовки	6-8
Вспомогательные (проходы, проезды, тамбуры)	8-10

$$W_{Г.ос} = \frac{825}{1000} (72 \cdot 17 + 36 \cdot 15 + 16 \cdot 15 + 36 \cdot 24 + 30 \cdot 18 + 56 \cdot 32 + \\ + 18 \cdot 30 + 13 \cdot 30 + 6 \cdot 16 + 180 \cdot 20 + 73 \cdot 23 + 70 \cdot 20 + 16 \cdot 25 + 16 \cdot 23) = \\ = 11280,225$$

### 2.5.2 Расход воды.

Расход воды на производственные и хозяйственные потребности определяем по нормативным материалам [7-9].

Суточную потребность в воде принимают в размере 0,035 т на один условный ремонт. Тогда годовая потребность в воде равна:

$$P_B = 0,035 \cdot 253 \cdot N_V \quad (2.20)$$

$N_V$  - производственная программа мастерской, количество условных ремонтов (на 25 тракторов 88 условных ремонтов);

253 - количество рабочих дней в году.

$$P_B = 0,035 \cdot 253 \cdot 88 = 779,24 \text{ т/год}$$

### 2.5.3 Расход сжатого воздуха.

Определяем номенклатуру и количество воздухопотребителей, затем рассчитываем средний теоретический расход по каждому из них  $g_{CP} \text{ м}^3 / \text{мин}$  по формуле:

$$g_{CP} = g_1 \cdot n_B \cdot K_{СП.В} \quad (2.21)$$

где  $g_1$  - расход воздуха одним потребителем данного вида,  $\text{м}^3 / \text{мин}$ ;

$n_B$  - число потребителей данного вида;

$K_{СП.В}$  - коэффициент спроса, учитывающий фактическую продолжительность работы воздухопотребителей и их одновременную работу [9].

1) Пистолет-распылитель краски – 2 шт.

$$g_{CP} = 0,25 \cdot 2 \cdot 0,5 = 0,25 \text{ м}^3 / \text{мин}$$

2) Пистолет для продувки карбюраторов – 1 шт.

$$g_{CP} = 0,06 \cdot 1 \cdot 0,3 = 0,018 \text{ м}^3 / \text{мин}$$

3) Сопло для обдувки станков – 1 шт.

$$g_{CP} = 0,06 \cdot 1 \cdot 0,3 = 0,018 \text{ м}^3 / \text{мин}$$

4) Устройство для накачки шин – 1 шт.

$$g_{CP} = 0,25 \cdot 1 \cdot 0,6 = 0,15 \text{ м}^3 / \text{мин}$$

Общий средний расход воздуха по предприятию  $Q_{CP} \text{ м}^3 / \text{мин}$  составит:

$$Q_{CP} = h_B \cdot \sum g_{CP} \quad (2.22)$$

где  $h_B$  - коэффициент учитывающий потери воздуха  $h_B = 1,3-1,4$ ;

$\sum g_{CP}$  - среднее суммарное значение расхода сжатого воздуха м<sup>3</sup>/мин;

$$Q_{CP} = 1,3 \cdot (0,25 + 0,18 + 0,18 + 0,15) = 0,988 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

## 2.6 Разработка конструкции приспособления для затачивания дисков почвообрабатывающих агрегатов

### 2.6.1 Дисковые рабочие органы.

Почвообрабатывающие устройства с дисковыми рабочими органами нашли большое распространение в сельском хозяйстве. Причиной широкого распространения является то, что диски обеспечивают надежное разрезание растительных остатков, расположенных на поверхности почвы, обладают небольшой забиваемостью, производят интенсивное измельчение почвенного пласта и значительную проходимость при наличии препятствий. Указанное преимущество является особенно важным при наличии каменистых почв и нераскорчеванных лесных вырубок.

Классификация дисковых рабочих органов представлена на рисунке 2.1.



*Рисунок 2.1 Классификация дисковых рабочих органов по их типу*

По назначению дисковые рабочие органы подразделяются на: полевые, садовые и болотные. Полевые дисковые бороны применяются после вспашки почвы для основной обработки почвы после разделки и уборки предшественника.

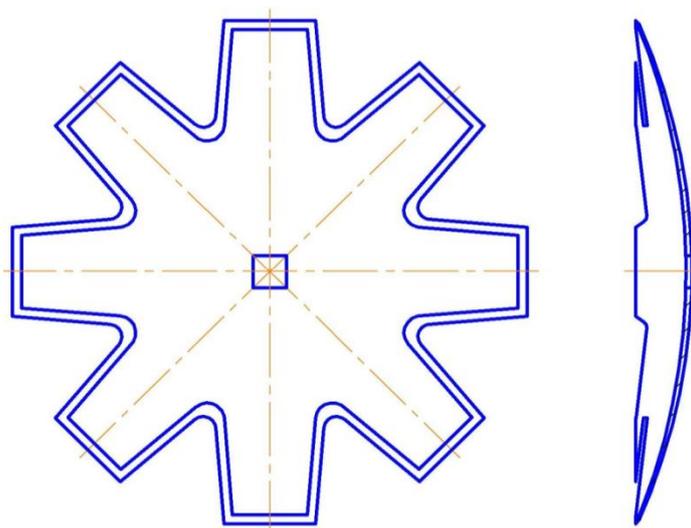
В севооборотах получили распространение легкие почвообрабатывающие орудия, такие как – дисковые луцильники, которые позволяют вести обработку почвы на небольшую глубину (4...6) см, что позволяет сохранять влагу от испарения в поверхностном слое почвы. Рабочие органы данных орудий обладают уменьшенным диаметром, сниженной нагрузкой на диски, малым радиусом кривизны сферической поверхности диска, а также небольшим расстоянием в ряду между дисками по сравнению с дисковыми боронами, это объясняется малым объёмом почвы, обрабатываемой луцильниками.

Результаты анализа типов дисков показали, что самыми применяемыми являются сферические диски в силу их универсальности. Они имеют сплошное лезвие или лезвие с вырезами.

Для обработки почвы на глубину до 14 сантиметров применяются гладкие сферические диски со сплошным лезвием, их диаметр составляет 550...700 мм. Диски со сплошным лезвием очень хорошо перерезают пожнивные остатки, но данные орудия быстрее забиваются почвой из-за явления проскальзывания с потерей оборотов.

Диски, снабженные вырезами, имеющие относительно небольшие диаметры наиболее надежно захватывают пожнивные остатки и перерезают их или переступают через них, надежнее заглубляются в почву, устойчиво находятся в зацеплении с плотным дном борозды, что содействует постоянству оборотов диска, следовательно, и исключению явления проскальзывания и забивания борон почвой и пожнивными остатками. Вырезы на дисках имеют различную форму и размеры обусловленные условиями их работы.

Диски, снабженные вырезами на периферии рабочей части, имеют название «ромашка». Данные диски – типа «ромашка» с вырезами трапециевидальной формы (рис. 2) применялись на боронах батарейного типа БДТ-7, БДТ-3 и др.



*Рисунок 2.2 Диск бороны «ромашка» с трапециевидальным вырезом*

В результате дальнейших разработок появились диски с вырезами полукруглой формы различных размеров (рис. 3). Диски с вырезами размером до 30...60 мм (рис. 3 а) применяются для разрезания пожнивных остатков, обеспечивая одновременно надежное сцепление с почвой. Диски,

имеющие вырезы радиусом менее 30 мм (рис. 3 б) чаще используются с целью создания более надежного без проскальзывания вращения диска.

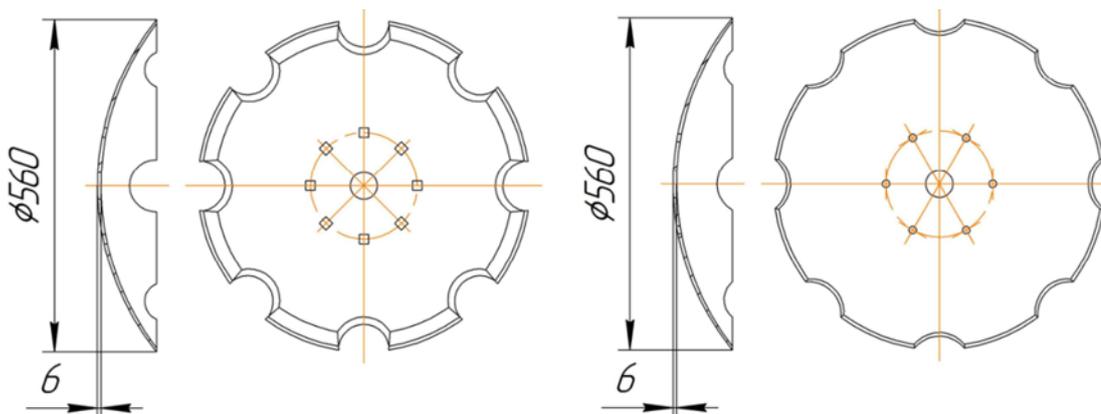
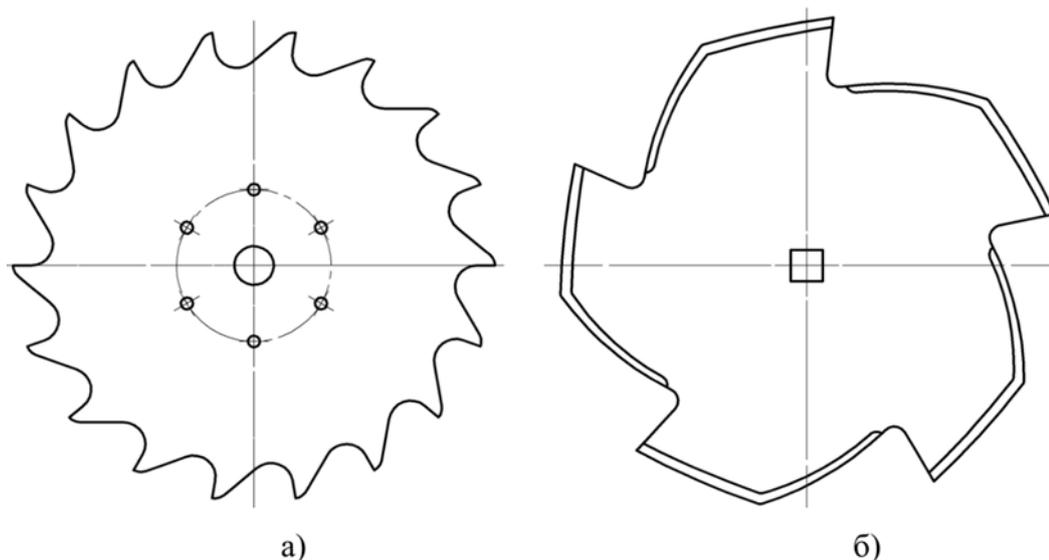


Рисунок 2.3 Диски с круглыми вырезами по периферии диска: а – диски с вырезами 30...60 мм; б – диск с вырезами до 30 мм

Для обеспечения надежного перерезания крупностебельных пожнивных остатков (кукурузы, подсолнечника и др.) предложена конструкция дисков (рис. 4) имеющая ассиметричные вырезы, которые позволяют осуществлять резание со скольжением. Данные диски имеют вырезы, направленные в сторону центра диска, при этом одна сторона выреза до его вершины реализована радиально по прямой линии, другая часть выреза, сопрягается с радиусом диска, образует линию, которая производит резание со скольжением пожнивных остатков, попадающих в вырез.

В результате работы периферийная рабочая часть дисков изнашивается и затупляется, что приводит к увеличению сил действующих на почвообрабатывающие орудие. Ухудшению перерезанию пожнивных остатков с последующим их прекращением. С целью продления срока службы дисков и увеличению периода эксплуатации предложен способ восстановления режущей части дисков наплавкой с последующей их заточкой для формирования необходимой геометрии.



*Рисунок 2.4 Диски для обработки почвы и измельчения крупностебельных пропашных культур и кустарниковых растений*

### 2.6.2 Конструкция приспособления для затачивания

Наиболее простым и рациональным способом восстановления является электродуговая наплавка рабочей части. Заточку же легко реализовать на токарном оборудовании, которое всегда имеется в ремонтных мастерских хозяйства. Поэтому было спроектировано приспособление для затачивания дисков на токарном станке.

Приспособление состоит из вала поз. 3, на котором установлен диск поз. 2 с двумя штифтами поз. 6 запрессованными в отверстия диска. Прижимное кольцо поз. 4 крепится к диску поз. 2 с помощью шести болтов позиции 1.

Затачивание на спроектированном приспособлении осуществляется следующим образом. Вал поз. 3 закрепляется в патроне токарного станка. Затачиваемый диск центральным отверстием устанавливается на вал поз. 3, а двумя крепежными отверстиями на штифты поз. 6. После чего на вал устанавливается прижимное кольцо поз. 4, которое прижимает затачиваемый диск к диску поз. 2 шестью болтами поз. 1. После чего вал поджимается задним центром станка для обеспечения большей жесткости системы. Далее осуществляется заточка рабочей поверхности токарным резцом, оснащенным твердым сплавом.

Так как крутящий момент от вала поз. 3 к диску поз.2 передаётся по средствам шпонки поз. 5 то необходимо выполнить проверочный расчет шпонки на срез и смятие от воздействия силы резания возникающей при осуществлении затачивания.

Произведем расчёт шпонки. Призматические шпонки рассчитывают на смятие, а в особо ответственных случаях проверяют на срез. При расчете принимают нагружение шпонки по длине равномерно.

Условие прочности на смятие:

$$[M_{кр\max}] = 0,5 \cdot d \cdot K \cdot L [\sigma_{см}] \quad (2.23)$$

откуда:

$$L = \frac{M_{кр}}{0,5 \cdot d \cdot K \cdot [\sigma_{см}]} \quad (2.24)$$

Условие прочности на срез:

$$[M_{кр\max}] = 0,5 \cdot (d + K) \cdot d \cdot L \cdot [\tau_{ср}] \quad (2.25)$$

откуда:

$$L = \frac{M_{кр}}{0,5 \cdot (d + K) \cdot b \cdot [\tau_{ср}]} \quad (2.26)$$

где,  $[M_{кр\max}]$  – наибольший допускаемый крутящий момент, Нм;

$M_{кр}$  – крутящий момент на валу, Нм; Крутящий момент на валу при затачивании диска  $M_{кр} = 30$  Нм;

$L$  – рабочая длина шпонки, мм;

$d$  – диаметр вала, мм;  $d = 50$  мм;

$b$  и  $h$  – ширина и высота шпонки, мм;

$K$  – выступ шпонки от шпоночного паза, мм;  $K = 4$  мм;

$[\tau_{ср}]$  – допускаемое напряжение на срез, МПа;  $[\tau_{ср}] = 85$  МПа для стали 45;

$[\sigma_{см}]$  – допускаемое напряжение на смятие, МПа;  $[\sigma_{см}] = (0,3 \dots 0,5) \sigma_T$  – для неподвижных соединений;  $[\sigma_{см}] = 180$  МПа;

где  $\sigma_T$  – предел текучести материала шпонки,  $\sigma_T = 360$  МПа для стали 45.

Определим минимальную рабочую длину шпонки:

$$L = \frac{30}{0,5 \cdot (50 + 4) \cdot 8 \cdot [85]} = 16_{мм}$$

Определим условие прочности на смятие:

$$[M_{кр\max}] = 0,5 \cdot 50 \cdot 4 \cdot 16 \cdot [180] = 28,8 \text{ МПа}$$

Условие прочности на смятие при рассчитанной минимальной длине шпонки выполняется, с целью обеспечения запаса прочности приспособления и повышения надежности длину шпонки увеличим до 50 мм и назначим размеры шпонки в соответствии с ГОСТ 23360-78.

### 3. Результаты проведенной разработки

### 3.1 Результаты технологического расчета ремонтной мастерской

Таблица 3.1

#### Виды и объемы ремонтных работ

Виды ремонтных работ	Общая трудоемкость работ (чел-ч)	Распределение общей трудоемкости по месяцам											
		Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Текущий ремонт тракторов	2567	323	163	354	177	-	291	-	-	582	-	354	323
Техническое обслуживание тракторов	1220	60,3	55,1	34,3	55,2	174,6	142,6	133,8	138,8	117,6	223,9	57	26,8
Текущий ремонт автомобилей	5552	832	1112	1012	984	320	-	-	320	-	-	280	692
Техническое обслуживание автомобилей	3354,5	363,1	87,6	157,6	322,9	279,7	137,6	290,2	465,1	298,7	408,7	229,9	314,5
Текущий ремонт комбайнов	596	-	-	-	-	-	-	-	-	-	596	-	-
Техническое обслуживание и текущий ремонт с/х машин	2355	-	-	-	-	-	324	486	76	329	384	516	240
Ремонт и монтаж оборудования	1564,45	-	-	-	-	391,1	391,1	391,1	391,1	-	-	-	-

Виды ремонтных работ	Общая трудоемкость работ (чел-ч)	Распределение общей трудоемкости по месяцам											
		Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
животноводческих ферм													
Ремонт оборудования мастерской	1251,56	-	-	-	-	250,3	250,3	250,3	250,3	250,3	-	-	-
Восстановление и изготовление деталей	782,22	65,18	65,18	65,18	65,18	65,18	65,18	65,18	65,18	65,18	65,18	65,18	65,18
Прочие работы	1877,34	156,44	156,44	156,44	156,44	156,44	156,44	156,44	156,44	156,44	156,44	156,44	156,44
Итого:	21120	1800	1639,32	1779,52	1760,72	1637,32	1758,22	1773,02	1862,72	1799,22	1834,22	1658,52	1817,92

Таблица 3.2

Распределение числа рабочих по видам работ

Виды ремонтных работ	Количество рабочих											
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Текущий ремонт тракторов	1,8	1	2	1	-	1,7	-	-	3,2	-	2,2	1,8
Техническое обслуживание тракторов	0,3	0,3	0,2	0,3	1	0,8	0,8	0,8	0,7	1,2	0,3	0,1
Текущий ремонт автомобилей	4,7	6,9	5,7	5,6	2	-	-	1,7	-	-	1,7	3,9
Техническое обслуживание автомобилей	2	0,5	0,9	1,9	1,7	0,8	1,7	2,5	1,7	2,3	1,4	1,7
Текущий ремонт комбайнов	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,3	-	-
Текущий ремонт с/х машин	-	-	-	-	-	1,9	2,7	0,4	1,8	2,1	3,2	1,3
Ремонт и монтаж оборудования животноводческих ферм	-	-	-	-	2,4	2,2	2,2	2,1	-	-	-	-

Виды ремонтных работ	Количество рабочих											
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Ремонт оборудования мастерской	-	-	-	-	1,6	1,4	1,4	1,4	1,4	-	-	-
Восстановление и изготовление деталей	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4
Прочие работы	0,9	1	0,9	0,9	1	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9
Итого:	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1

Таблица 3.3

## Годовое количество производственных рабочих разных профессий

Название профессий рабочих	Количество рабочих, чел.			
	Списочное		Явочное	
	Расчетное	Принятое	Расчетное	Принятое
Станочники	1,7	2	1,5	1
Слесари	7,3	7	6,5	6
Сварщики	0,9	1	0,8	1
Кузнецы	0,7	1	0,6	1
Столяры	0,9	1	0,8	1
Итого:	11,5	12	10,2	10

Таблица 3.4

## Штат мастерской

№п/п	Категории работающих	Количество, чел.
1	Основные рабочие	12
2	Вспомогательные рабочие	1
3	ИТР и служащие	2
4	Младший обслуживающий персонал	1
ВСЕГО:		16

## 3.2 Организация хранения почвообрабатывающих агрегатов

Большинство сельскохозяйственных машин (плуги, сеялки, комбайны) из-за узкой специализации и сезонности работ используются в течение года непродолжительное время, как правило, меньше 10—15% от общего времени. При неправильном хранении машин их естественный износ

(коррозия, гниение и другие виды повреждений и разрушений) происходит более интенсивно. Правильное хранение машин обеспечивает их сохранность, предупреждает разрушение и повреждение машин на протяжении периода их эксплуатации, способствует сокращению затрат на техническое обслуживание и ремонт.

Хранение машин складывается из следующих элементов (мероприятий): а) выбор и подготовка мест хранения; б) подготовка и постановка машины, на хранение; в) контроль и техническое обслуживание машины в период хранения; г) снятие машины с хранения; д) техника безопасности и противопожарные мероприятия при хранении машин.

Кратковременное хранение организуется в период полевых работ для машин, которые временно (от 10 дней до 2 месяцев) не используются по тем или иным причинам. Длительное хранение машин организуется после окончания сезона их использования, а также в периоды, когда перерыв в использовании машин продолжается более двух месяцев.

Существует три основных способа хранения машин и их деталей: закрытый, открытый и комбинированный, которые обуславливаются конструктивными особенностями машин, природно-климатическими условиями, наличием соответствующих помещений или открытых площадок.

Анализируя генеральный план предприятия, и опираясь на полученные расчетные данные необходимых площадей для хранения, имеющихся в хозяйстве почвообрабатывающих машин принимаем комбинированный метод хранения машин. В качестве основной площадки для хранения агрегатов принимаем ангар для хранения комбайнов и сельскохозяйственных машин ( $S=1485\text{м}^2$ ), дополнительная площадка открытая площадка с твердым покрытием для хранения жаток ( $S=731,25\text{м}^2$ ). Данные две площадки закрывают всю необходимую потребность ( $S=205,31\text{м}^2$ ) в площадях для хранения с учетом необходимости хранения другой сельхозтехники и комбайнов.

#### 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

##### 4.1 Расчет экономической эффективности

В экономической части выпускной квалификационной работы рассматривается экономическая эффективность предлагаемого проекта мастерской, выполняющей работы связанные с обслуживанием и ремонтом тракторов, автомобилей, комбайнов и сельхозтехники, включая почвообрабатывающие агрегаты.

Согласно [9,14,15] внедрение планово-предупредительной системы технического обслуживания и диагностирования позволяет добиваться экономии топлива до 10% а так же экономию материальных затрат на текущий ремонт (ТР) до 30%. Ниже представлены расчеты для определения ожидаемой экономии денежных средств.

$$\text{Экономия топлива} = (\text{Затраты на топливо} \cdot 10\%) / 100\% \quad (4.1)$$

Затраты на топливо составляют 2 725 600 руб./год. Поэтому согласно [9,14,15] экономия на топливе в год составит:

$$\text{Экономия топлива} = 2\,725\,600 \cdot 0,1 = 272\,560 \text{ руб./год}$$

$$\text{Экономия на ТР} = (\text{Затраты на ТР} \cdot 30\%) / 100\% \quad (4.2)$$

Затраты на текущий ремонт составляют 960 000 руб./год. Поэтому согласно [9,14,15] экономия составит:

$$\text{Экономия на ТР} = 960\,000 \cdot 30\% = 288\,000 \text{ руб./год.}$$

Таким образом, общая годовая экономия средств составит:

$$\text{Общая годовая экономия} = 272\,560 + 288\,000 = 560\,560 \text{ руб./год.}$$

Для работы новой проектируемой мастерской для ремонта и технического обслуживания сельскохозяйственных машин необходимо приобрести оборудование, наименование и стоимость которого указана в таблице 4.1. Стоимость единицы оборудования определялась путем анализа предложений в открытых источниках в сети интернет на апрель 2018 года.

Таблица 4.1

## Затраты на приобретаемое оборудование

Наименование оборудования	Кол-во	Цена за единицу (руб.)	Общая стоимость (руб.)
Стробоскоп М-134	1	960	960
Горн на один огонь 2275П1	1	32 800	32 800
Мотор-тестер МТ-5	1	17 900	17 900
Ящик для песка	3	2 500	7 500
Станок токарно-винторезный 16К20	1	1 795 000	1 795 000
Установка моечная М-217	1	55 700	55 700
Комплект инструмента механика	2	10 550	21 100
Ванна для разведения электролита и для закалки	2	17 000	34 000
Установка заправочная передвижная для масел С-233	1	23 800	23 800
Стеллаж для заготовок и готовых деталей	3	6 300	18 900
Установка для запуска двигателей Э-312	1	40 000	40 000
Шкаф для инструмента и материала	2	17 500	35 000
Слесарный верстак ВС-1	1	4 300	4 300
Стол для сварочных работ	1	91 000	91 000
Газоанализатор-дымомер	1	58 500	58 500
Люфтомер для контроля рулевого управления К-524	1	17 000	17 000

Наименование оборудования	Кол-во	Цена за единицу (руб.)	Общая стоимость (руб.)
Линейка для проверки сходимости ПСК-Г	1	5 500	5 500
Наковальня	1	4 700	4 700
Шкаф вытяжной	3	17 250	51 750
<b>Итого</b>			<b>2 315 410</b>

Затраты на приобретаемое оборудование составляют 2315410 рублей.

#### 4.2 Расчет капитальных вложений

В проекте рассчитывается мастерская для ремонта сельскохозяйственной техники. Стоимость капитальных вложений в строительство с учетом оборудования определяется по формуле (4.3).

$$K = C_{СТР} + C_{ОБ} + C_{ДМ} + C_{ТР}, \quad (4.3)$$

где  $C_{СТР}$  – стоимость строительных работ, руб.;

$$C_{СТР} = C_{ЗД} \cdot S, \quad (4.4)$$

где  $C_{ЗД}$  – стоимость 1 м<sup>3</sup> здания,  $C_{ЗД}$  составляет 15000 руб.;

$S$  – площадь проектируемой мастерской, м<sup>2</sup>; из «Расчета мастерской»  $S=144\text{м}^2$ ;

$$C_{СТР} = 15000 \cdot 144 = 2160000 \text{ руб}$$

$C_{ОБ}$  – стоимость приобретаемого оборудования, инструмента и инвентаря, руб.;

$C_{ДМ}$  – затраты на монтаж-демонтаж оборудования, руб.; составляют 5% от стоимости оборудования;

$C_{ТР}$  – затраты на транспортировку оборудования до мастерской, руб.;

$$K = 2160000 + 2315410 + 115770 + 60000 = 4651180 \text{ руб}$$

Суммарные затраты на выполнение всех видов ремонтных работ определяются по формуле (4.5).

$$C_{ОБЩ} = Z_T + C_{ДОП} + C_{ОН}, \quad (4.5)$$

где  $Z_T$  – заработная плата производственных рабочих;

$C_{ДОП}$  – дополнительные затраты (затраты на запасные части, ремонтные материалы, поставки по кооперации при проведении текущего ремонта), примем 93% от заработной платы;

$C_{OH}$  – общепроизводственные накладные (зарплата вспомогательных рабочих, ИТР и служащих; амортизация здания, оборудовании и инструмента; текущий ремонт здания и оборудования; затраты на энергоносители: пар, сжатый воздух, воду и электроэнергию; прочие затраты), примем 34% от зарплаты.

Годовой фонд заработной платы производственных рабочих. По проекту планируется трое рабочих:

- слесарь IV разряда – 8 человек;
- станочник VI разряда – 2 человека;
- сварщик V разряда – 2 человека.

Годовой фонд основной тарифной заработной платы определяется по формуле (4.6):

$$Z_T = C_{\text{час}} \cdot T + C_{\text{доп}} + C_{\text{соц}}, \quad (4.6)$$

где  $C_{\text{час}}$  – часовая тарифная ставка,

слесарь IV разряда – 213,41 руб./час;

станочник (токарь) VI разряда – 365,85 руб./час;

сварщик V разряда – 274,39 руб./час;

Примем среднюю тарифную ставку  $C_{\text{час}} = 215$  руб. для всех рабочих.

$T$  – годовой объём работ, человек; примем из «Расчета мастерской»  $T = 5106,4$  человек;

$C_{\text{доп}}$  – дополнительная заработная плата (доплаты за сверхурочные работы, премии и другое), примем  $C_{\text{доп}} = 50\%$  от основной тарифной зарплаты;

$C_{\text{соц}}$  – отчисления на социальное страхование, примем  $C_{\text{соц}} = 26,6\%$  от суммы основной и дополнительной зарплаты;

$$Z_T = 215 \cdot 5106,4 + 0,5 \cdot (215 \cdot 5106,4) + 0,266 \cdot [0,5 \cdot (215 \cdot 5106,4)] = 1938849,01 \text{ руб}$$

Определяем дополнительные затраты на запчасти и ремонтные материалы по формуле (4.7).

$$C_{\text{доп}} = 0,93 \cdot \beta \cdot Z_T, \quad (4.7)$$

где  $\beta$  – доля трудоёмкости текущего ремонта машин (тракторов, автомобилей и комбайнов);

$$\beta = \frac{T_{TP}}{T}, \quad (4.8)$$

где  $T_{TR}$  – суммарная трудоемкость текущего ремонта машин, чел-ч; примем  $T_{TR}=1364$  чел-ч из «Расчета мастерской»;

$$C_{доп} = 0,93 \cdot \frac{1364}{5106,4} \cdot 1938849,01 = 481644,36 \text{ руб}$$

Определяем общепроизводственные накладные расходы по формуле (4.9).

$$C_{ОН} = 0,34 \cdot Z_T, \quad (4.9)$$
$$C_{ОН} = 0,34 \cdot 1938849,01 = 659208,66 \text{ руб}$$

Таким образом, суммарные затраты на выполнение всех видов ремонтных работ по формуле (4.9), рассчитываются так:

$$C_{ОБЩ} = 1938849,01 + 481644,36 + 659208,66 = 3079702,03 \text{ руб}$$

#### 4.3 Расчет показателей эффективности работы проектируемой мастерской

Определяем производительность труда на одного рабочего мастерской по формуле (4.10).

$$П_1 = \frac{C_{ОБЩ}}{n}, \quad (4.10)$$

где  $n$  – число рабочих мастерской, примем из «Расчета мастерской»  $n=3$ чел;

$$П_1 = \frac{3079702,03}{3} = 1026567,34 \text{ руб}$$

Определяем производительность труда на одного работающего с проектируемой мастерской по формуле (4.11).

$$П_2 = \frac{C_{ОБЩ}}{N}, \quad (4.11)$$

где  $N$  – число работающих в мастерской, примем из «Расчета мастерской»  $N=4$ чел;

$$П_2 = \frac{3079702,03}{4} = 769925,5 \text{ руб}$$

Определяем выработку, приходящуюся на  $1\text{м}^2$  производственной площади, по формуле (4.12).

$$B = \frac{C_{ОБЩ}}{S}, \quad (4.12)$$

$$B = \frac{3079702,03}{144} = 21386,81 \text{руб}$$

Определяем годовую программу проектируемой мастерской в условных ремонтах по формуле (4.13).

$$Y = \frac{T}{T_{\text{усл}}}, \quad (4.13)$$

где  $T_{\text{усл}}$  – условная трудоёмкость ремонта, примем  $T_{\text{усл}}=300$  чел-ч по данным [9];

$$Y = \frac{5106,4}{300} = 17 \text{ усл. рем.}$$

Определяем себестоимость условного ремонта по формуле (4.14).

$$C = \frac{C_{\text{ОБЩ}}}{Y}, \quad (4.14)$$

$$C = \frac{3079702,03}{17} = 181158,94 \text{руб}$$

Смета затрат складывается из заработной платы работников, стоимости технологического оборудования, амортизационных отчислений и стоимости монтажа оборудования, а также стоимости строительных работ. Полученные данные представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Смета затрат на производство и калькуляция

Показатель	Себестоимость, руб.
Объём капиталовложений в строительство мастерской, в том числе:	4 651 180
• Технологическое оборудование	2 315 410
• Монтаж оборудования	115 770
• Затраты на транспортировку оборудования	60 000
• Стоимость строительных работ	2 160 000
Суммарные затраты на выполнение всех видов ремонтных работ, в том числе:	3 079 702,03

• Годовой фонд заработной платы основных рабочих	1 938 849,01
• Затраты на запчасти и ремонтные материалы	481 644,36
• Общепроизводственные накладные	659 208,66

Время окупаемости проекта:

Ток = Проектные затраты / Годовая экономия средств

Ток=4651180 / 1134434 = 4,1 года.

Ожидаемые технико-экономические показатели проектируемой мастерской представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Технико-экономические показатели проектируемой мастерской

Наименование показателей, размерность	Значение показателей
Парк обслуживаемой техники, включая сельхозмашины, шт.	114
Производственная площадь ремонтной мастерской, м <sup>2</sup>	835
Количество работающих, чел. (в том числе, производственных рабочих)	16 (12)
Объём капитальных вложений, руб.	4 651 180
Годовой объём работ, чел-ч.	21120
Суммарные затраты на выполнение ремонтных работ, руб.	3 079 702,03
Себестоимость условного ремонта, руб.	181 158,94
Производительность труда:	
• на одного рабочего, руб.	1 026 567,34
• на одного работающего, руб.	769 952,5
Выработка на 1м <sup>2</sup> производственной площади, руб./м <sup>2</sup>	21386

Годовая экономия средств, руб.	1134434
Время окупаемости проекта, год	4,1

## 5. Социальная ответственность

### 5.1 Характеристика объекта исследования

В данной выпускной квалификационной работе в качестве объекта исследования выступает ремонтная мастерская ОсОО «АгроТехСервис». В ремонтной мастерской проводятся следующие работы: ТО-2, ТО-3 тракторов, текущий ремонт тракторов и сельскохозяйственных машин, а также ТО-1, ТО-2 и текущий ремонт автомобилей кроме разборочно-сборочных работ, которые проводятся в боксах для стоянки автомобилей. Количество работающих в мастерской 15 человек.

При ремонте и восстановлении применяется оборудование с электро- и гидроприводом высокого класса опасности.

Оборудование находится в помещении авторемонтного участка. Стены участка изготовлены из кирпича, фундамент участка из массивного бетона, ворота и технологические проемы оборудованы воздушными и воздушно – тепловыми завесами, которые защищают людей от охлаждения, проникающего в цех холодного воздуха.

В помещении применена естественная вентиляция, которая осуществляется открыванием створок в световых фонарях и окнах, через которые поступает и удаляется воздух.

Помещение участка оборудовано центральным отоплением СНИП 20405 – 91, чтобы обеспечить равномерную температуру и состояние воздушной среды. Средняя температура воздуха на участке находится в пределах 15-18 градусов С. Относительная влажность воздуха на участке, находится в пределах 60 – 40 %. Скорость движения воздуха не менее 0,1 м/с и не более 0,5 м/с. В зимнее время помещение обогревается системой отопления смешанного вида. Основным является воздушное отопление с сосредоточенной подачей воздуха, сущность которого состоит в подаче нагретого калориферами воздуха в нескольких точках здания. При этой системе достигается равномерное распределение температуры в помещении по горизонтали и вертикали.

### 5.2 Выявление и анализ вредных и опасных производственных факторов на рабочем месте.

Реальные производственные условия характеризуются наличием некоторых вредных и опасных производственных факторов.

Опасные производственные факторы – такие факторы, воздействие которых может привести к травме, несчастным случаям.

По мере усложнения системы “Человек-техника” все более осязаемым становится экономические и социальные потери от несоответствия условий труда и техники производства возможностям человека. Суть опасности заключается в том, что воздействие присутствующих опасных и вредных производственных факторов на человека, приводит к травмам, заболеваниям, ухудшению самочувствия и другим последствиям. Главной задачей анализа условий труда является установление закономерностей, вызывающих ухудшение или потери работоспособности рабочего, и разработка на этой основе эффективных профилактических мероприятий[24,25].

На участке имеются следующие вредные и опасные факторы:

а) механические факторы, характеризующиеся воздействием на человека кинетической, потенциальной энергией и механическим вращением. К ним относятся кинетическая энергия движущихся и вращающихся тел, шум, вибрация.

б) термические факторы, характеризующиеся тепловой энергией и аномальной температурой. К ним относятся температура нагретых предметов и поверхностей.

в) электрические факторы, характеризующиеся наличием токоведущих частей оборудования.

При разработке мероприятий по улучшению условий труда необходимо учитывать весь комплекс факторов, воздействующих на формирование безопасных условий труда.

Эти факторы создаются открытыми движущимися частями машин, незащищенными приводами и деталями машин, находящимися под электрическим напряжением, разогретыми деталями, стружкой и др.

Вредные факторы – производственные факторы, воздействие которых может привести к ухудшению состояния здоровья, к профессиональному заболеванию.

При работе моечной машины выявлены следующие вредные факторы на рабочем месте.

1. Шум – неблагоприятно влияет на человека. Представляет собой беспорядочное сочетание звуков различной интенсивности и частоты. При длительном воздействии шума нарушаются функции не только слухового аппарата, но и центральной нервной системы, сердечнососудистой и других физиологических систем организма человека.

На данном участке источником шума является работа моечной машины, стенда для регулировки топливной аппаратуры и т.д.. Интенсивность шума колеблется в пределах 80 – 90 дБ, что является неблагоприятно для работы.

Предельно- допустимый уровень шума на рабочих местах установлен СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

Согласно этим нормам уровни звука не должны превышать: в помещениях конструкторских бюро – 50 дБ; в помещениях управления, рабочих комнатах – 60 дБ; в помещениях точной сборки – 65 дБ; на постоянных рабочих местах и в рабочих зонах производственных помещений – 80 дБ.

Окружающие человека шумы имеют разную интенсивность: разговорная речь – 60 дБ, шум от работы станков 80 – 90 дБ, шум от движения транспорта 70 – 80 дБ.

2. Вибрация – механические колебания упругих тел или колебательные движения механических систем. По действию на организм человека вибрацию подразделяют:

- а) общая – передается по всему телу;
- б) локальная – передается только на руки рабочего.

Систематическое воздействие вибраций может быть причиной вибрационной болезни – стойких нарушений физиологических функций организма, обусловленных воздействием вибраций на центральную нервную систему. Эти нарушения проявляются в виде головных болей, головокружений, плохого сна, пониженной работоспособности, плохого самочувствия.

Предельно- допустимая норма вибрации:

- общая – 92 дБ;
- локальная – 120 дБ.

Предельно-допустимый уровень вибрации на рабочих местах установлен СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».

Основным видом вибрации на рабочем месте является общая вибрация. В общем, значение вибрации не превышает предельно – допустимого значения, оно колеблется в пределах 80 – 90 дБ.

3. Смазочные, промывочные и смазочно-охлаждающие технологические средства.

В результате механического разбрызгивания и испарения компоненты СОЖ поступают в воздух, вызывая раздражение органов дыхания, легочной ткани, а также неблагоприятно воздействуют на другие системы организма.

На технические жидкости, применяемые для очистки, смазки, охлаждения, восстановления ремонтируемых деталей, узлов, агрегатов, необходимо иметь соответствующее разрешение Министерства здравоохранения РФ. Состав СОЖ на водном растворе, их антимикробная защита и пастеризация должны содержаться и производиться в строгом соответствии с ГОСТ 12.3.025-80. Допустимая концентрация вредных веществ для здоровья человека соответствует ГОСТ 12.0.004-79.

В настоящее время насчитывается более 500 вредных примесей, загрязняющих атмосферу. Самые распространенные из них – оксид углерода СО (5,7%), диоксид серы SO<sub>2</sub> (13,3%), оксиды азота NO<sub>x</sub> (6,5%), углеводороды C<sub>n</sub>H<sub>m</sub> (3,3%), и пыль (27%). Кроме приведенных выше веществ и пыли в атмосферу выбрасываются и более токсичные вещества (серная, хромовая и минеральная кислоты, органические растворители).

Высокие концентрации примесей стимулируют их взаимодействие с образованием более токсичных соединений (смога, кислот), либо приводят к разрушению озонового слоя.

4. Физические перегрузки.

В данной ремонтной мастерской существуют два вида физических перегрузок:

- статические перегрузки – продолжительная работа в неудобной позе, стоя (работа у станка, верстака, стенда, в частности у автомобилей - снятие рулевых тяг).

- динамические перегрузки – подъем и перенос тяжестей, ручной труд (подъём и перенос узлов, агрегатов и различных частей автомобиля).

На участке выявлены следующие опасные факторы:

1. Электрический ток. Проходя через организм человека электрический ток производит термическое (ожог), электролитическое (разложение жидкости), механическое (разрыв тканей) и биологическое (раздражение, возбуждение живых тканей) действие. Нормирование – по ГОСТ 12.1.038-82.

2. Движущиеся изделия и механизмы.

При работе металлорежущих станков, прессы, агрегатов и их базовых деталей, при прохождении у работающего оборудования остерегаться отлетающих частиц.

3. Острые кромки.

При обработке металла образуется различного вида стружка (стружка надлома, мелкая стружка, абразивные частицы), при резке металла ножовкой появляются заусенцы.

### 5.3 Обеспечение требуемого освещения на рабочем участке

Правильно спроектированное и выполненное производственное освещение улучшает условия работы, снижает утомляемость, способствует повышению производительности труда и качества выпускаемой продукции, безопасности труда и снижению травматизма на участке.

Освещение рабочего места - важнейший фактор создания нормальных условий труда. В зависимости от источника света производственное освещение может быть двух видов естественное и искусственное.

Естественное освещение подразделяется на: боковое, осуществимое через световые проемы в наружных стенах; верхнее, осуществимое через аэрационные и зенитные фонари, проемы в перекрытиях; комбинированное, когда к верхнему освещению добавляется боковое. Искусственное освещение может быть двух систем – общее и комбинированное, когда к общему освещению добавляется местное, концентрирующее световой поток непосредственно на рабочих местах.

К промышленному освещению предъявляются следующие требования:

1. Освещение на рабочем месте должно соответствовать зрительным условиям труда согласно строительным нормам СНиП 23-05-95.

2. Необходимо обеспечить достаточно равномерное распределение яркости на рабочей поверхности, а также в пределах окружающего пространства.

3. На рабочей поверхности должны отсутствовать резкие тени.

4. В поле зрения должна отсутствовать прямая и отраженная блескость.

5. Величина освещенности должна быть постоянной во времени.

6. Осветительная установка не должна быть источником дополнительных опасностей и вредностей.

7. Установка должна быть удобной, надежной и простой в эксплуатации.

Существует три вида освещения:

- общее;
- местное;
- комбинированное.

В производственном помещении должно быть обеспечено естественное освещение. Световые проемы не допускаются загромождать оборудованием и следует очищать от пыли по мере загрязнения.

На данном участке используется комбинированное освещение, которое соответствует требованиям СНиП 23-05-95. Норма освещенности 300лк.

Авторемонтный участок имеет общее искусственное освещение с равномерным расположением светильников, т.е. с одинаковыми расстояниями между ними. Источниками света являются дуговые ртутные лампы СЗ-4-ДРЛ (дуговые ртутные), они представляют собой ртутные лампы высокого давления с исправной цветностью. Лампа состоит из кварцевой колбы (пропускающей ультрафиолетовые лучи), которая заполнена парами ртути при давлении 0.2 ÷ 0.4 Мпа, с двумя электродами и внешней стеклянной колбы, покрытой люминофором.

Для местного освещения применяются люминесцентные лампы ЛБ.

Расчет общего равномерного искусственного освещения рабочей поверхности выполняется методом коэффициента использования светового

потока. Применяя этот метод, можно определить световой поток ламп, необходимый для создания заданной освещенности поверхности с учетом света, отраженного стеклами и потолком. Методика расчета изложена в [24,25].

Величина светового потока лампы:

$$\Phi = \frac{E \cdot K \cdot S \cdot z}{n \cdot \eta} ; \quad (5.1)$$

где  $\Phi$ - световой поток каждой из ламп, лм;

$E$ - минимальная освещенность, лк;

$K$ - коэффициент запаса;

$S$ - площадь помещения, м<sup>2</sup>;

$z$ - коэффициент неравномерности освещения;

$n$ - число ламп в помещении;

$\eta$ - коэффициент использования светового потока.

Величина освещенности  $E$  выбирается [24], исходя из следующих величин:

- Характеристика зрительной работы:	наивысшей точности
- Наименьший размер объекта различения:	менее 0,15 мм
- Разряд зрительной работы:	1
- Подразряд зрительной работы:	Б
- Контраст объекта с фоном:	малый
- Характеристика фона:	средний

Следовательно, величина освещенности должна составлять 4000 лк, из которых 400 лк – общего освещения.

По таблице 4.8[25] для помещений со средним выделением пыли коэффициент запаса  $K = 1,5$ .

Наименьшая высота подвеса светильников над полом находится по таблице 4.7[25], для светильников СЗ–4ДРЛ равна  $3,5 \div 4,5$  м.

Принимаем высоту подвеса светильников над полом равной 6 м. Следовательно, высота подвеса светильников над рабочей поверхностью составит:

$$h = 6 - 1 = 5 \text{ м.}$$

Расстояние между светильниками:

$$L = \lambda h, \text{ отсюда } \lambda = \frac{L}{h}; \quad (5.2)$$

Из таблицы 4.9 [25],  $\lambda = 1$ .

Отсюда,  $L = 1 \times 5 = 5 \text{ м.}$

Наибольшая равномерность освещения имеет место при размещении светильников по углам квадрата. Расстояние от стен помещения до крайних светильников равно  $1/3 L = 1/3 \times 5 = 1,7 \text{ м.}$

$$12 - 3,4 = 8,6 \text{ м.}$$

$$18 - 3,4 = 14,6 \text{ м.}$$

$$\lambda_1 = \frac{8,6}{5} = 1,72 \text{ (принимаем 2)}$$

$$\lambda_2 = \frac{14,6}{5} = 2,92 \text{ (принимаем 3)}$$

Количество светильников:  $n = 8$ .

Индекс помещения:

$$i = \frac{S}{h(A + B)}; \quad (5.3)$$

где  $A, B$  - стороны помещения, м.

$$i = \frac{216}{5(12 + 18)} = 2,1$$

По таблице 4.14[25] коэффициент использования светового потока  $\eta = 65\%$ . Коэффициент неравномерности освещения  $z = 0,9$ .

$$\Phi = \frac{400 \times 1,5 \times 216 \times 0,9}{8 \times 0,65} = 22430,8 \text{ лм}$$

Принимаем: 8 светильников А-PROM LINE-200/23000 мощностью 200Вт ( $\Phi = 23000 \text{ лм}$ ).

#### 5.4 Обеспечение оптимальных параметров микроклимата на рабочем месте.

Одно из необходимых условий здорового и высокопроизводительного труда – обеспечить нормальные условия и чистоту воздуха в рабочем помещении. Требуемое состояние воздуха рабочей зоны может быть обеспечено выполнением определенных мероприятий, к основным из которых относятся:

1) Применение технологических процессов и оборудования, исключающих образование вредных веществ или попадания их в рабочую зону. Это можно достичь, например, заменой токсичных веществ нетоксичными.

2) Надежная герметизация оборудования.

3) Установка на проектируемом участке устройства вентиляции и отопления, что имеет большое значение для оздоровления воздушной среды.

4) Применение средств индивидуальной защиты, а именно: спецодежда, защищающее тело человека; защитные очки и фильтрующие средства защиты (при продувке от пыли и мелких отходов сжатым воздухом); защитные мази, защищающее кожу рук от нефтепродуктов и масел (при смазке подшипников и деталей двигателя); защитные рукавицы (при выполнении транспортировочных работ).

5) Двери, ворота и технологические проемы механических цехов оборудуют воздушными и воздушно–тепловыми завесами, которые защищают людей от охлаждения, проникающего в цех холодного воздуха.

Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху в рабочей зоне – по ГОСТ 12.1.005-88.

Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений – САНПИН 2.2.4.548-96.

Для определенных условий труда оптимальными являются условия, которые занесены в таблицу 5.1:

Таблица 5.1

#### Оптимальные условия труда

Период	холодный	и	теплый
	переходный		

температура t, °С	18÷20	21÷23
Относительная влажность	60÷40	60÷40
скорость движения воздуха u, м/с	0.2	0.3

Допустимыми являются:

температура 17÷23°С,

влажность – 60%,

скорость движения воздуха =0.3 м/с.

температура (вне постоянных рабочих мест) 13÷24°С.

Период года: холодный и переходный

Температура: допустимая – 17-23 °С

Относительная влажность: допустимая – 50 %.

Скорость движения воздуха: допустимая – 0,3 м/сек.

Период года: теплый

Температура: допустимая – 25 °С.

Относительная влажность: допустимая – 50 %.

Скорость движения воздуха: допустимая – 0,5 м/сек.

В помещении применена естественная вентиляция, которая осуществляется открыванием створок в световых фонарях и окнах, через которые поступает и удаляется воздух под действием внутренних и внешних факторов. Средняя температура воздуха на участке находится в пределах 15-18 градусов С. Относительная влажность воздуха на участке, находится в пределах 60 – 40 %. Скорость движения воздуха не менее 0,1 м/с и не более 0,5 м/с, что соответствует ГОСТ 12.1.005-88.

В зимнее время помещение обогревается системой отопления смешанного вида. Основным является воздушное отопление с сосредоточенной подачей воздуха, сущность которого состоит в подаче нагретого калориферами воздуха в нескольких точках здания. При этой системе достигается равномерное распределение температуры в помещении по горизонтали и вертикали.



## 5.5 Разработка методов защиты от вредных и опасных факторов

Средства защиты работающих на участке от опасных и вредных факторов в соответствии с ГОСТ 12.04.011-75 подразделяются на две категории:

1. Средства коллективной защиты;
2. Средства индивидуальной защиты.

Средства коллективной защиты: оградительные, предохранительные и тормозные устройства, сигнализация об опасности, габариты безопасности, система профилактических испытаний и другое.

Средства индивидуальной защиты: устройства для индивидуального применения.

Методы защиты от вредных факторов:

### 1. Защита от шума.

Для снижения шума, возникающего в мастерской, предусмотрено: массивный бетонный фундамент, шумопоглощающие лаки, применение звукоизолирующих кожухов и акустических экранов на оборудовании, являющимся источниками повышенного уровня шума. Стенки кожухов изготовлены из листового проката и покрыты изнутри звукопоглощающим материалом. Пористые поглотители изготовлены из пенопласта с открытыми порами. В двигателях внутреннего сгорания, компрессорах для защиты от шума применяем трубчатые глушители.

### 2. Защита от вибрации.

Для уменьшения вибрации применяют виброизоляцию: между источником и станком помещаются упругие элементы – амортизаторы.

В качестве индивидуальных средств защиты при работе на станках, стендах, различных приборах, применяются гасящие вибрацию рукавицы по ГОСТ 12.4.002-74 «Средства индивидуальной защиты рук от вибрации» и специальная обувь по ГОСТ 12.4.029-74 «Обувь специальная виброзащитная».

Уровень вибрации в помещении не должен превышать норм установленных ГОСТ 12.1.012 – 90 ССБТ «Вибрация. Общие требования безопасности».

### 3. Защита от перегрузок.

Для улучшения работы рабочего предусмотрены периодические перерывы, обеспечение удобной позы и свобода трудовых движений, использование механизированных приспособлений, которые облегчают закрепление заготовок на стендах и оборудовании, которые сокращают время ручного труда рабочего.

Методы защиты от опасных факторов:

1. Защита от электрического тока:

Эксплуатация большинства машин и оборудования связана с применением электрической энергии. Электрический ток, проходя через организм, оказывает термическое, электролитическое, и биологическое воздействие, вызывая местные и общие электротравмы. Основными причинами воздействия тока на человека являются:

-случайное прикосновение или приближение на опасное расстояние к токоведущим частям;

-появление напряжения на металлических частях оборудования в результате повреждения изоляции или ошибочных действий персонала;

-шаговое напряжение в результате замыкания провода на землю.

Основные меры защиты от поражения током: изоляция, недоступность токоведущих частей, применение малого напряжения (не выше 42 В, а в особо опасных помещениях - 12 В), защитное отключение, применение специальных электротехнических средств, защитное заземление и зануление. Одно из наиболее часто применяемой мерой защиты от поражения током является защитное заземление.

Заземление - преднамеренное электрическое соединение с землей металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением. Разделяют заземлители искусственные, предназначенные для целей заземления, и естественные - находящиеся в земле металлические предметы для иных целей. Для искусственных заземлителей применяют обычно вертикальные и горизонтальные электроды.

В качестве заземляющих проводников применяют полосовую или круглую сталь, прокладку которых производят открыто по конструкции здания на специальных опорах. Заземлительное оборудование присоединяется к магистрали заземления параллельно отдельными проводниками

Также применение предупредительных плакатов и знаков.

## 2. Движущие изделия и механизмы.

Для исключения прикосновения механика с инструментом и средствами технологического оснащения используют устройства, исключающие возможность случайного проникновения человека в опасную зону. Все открытые части станков и механизмов закрываются глухими кожухами, плотно прикрепленными к станине или неподвижной части станка. Контроль размеров обрабатываемых на станках заготовок и снятие деталей производится при отключенных механизмах вращения или перемещения деталей, инструментов, средств технологического оснащения.

## 3. Защита от стружки и пыли.

От стружки - экраны и щитки, предохраняющие рабочего; от пыли – пылезащитные очки, хлопчатобумажный костюм.

## 5.6 Экологическая безопасность.

1. Отработанное масло (моторное, промышленное, трансмиссионное), фильтра отработанные промасленные относятся к отходам III класса (умеренно опасные) опасности. Ветошь промасленная, опилки промасленные относятся к отходам IV класса опасности (малоопасные).

2. Отработанные нефтепродукты являются опасными загрязнителями практически всех компонентов природной среды – поверхностных и подземных вод, почвенно-растительного покрова, атмосферного воздуха. Значительный ущерб окружающей среде наносится во время неправильного сбора и хранения отработанного масла и нефтесодержащих отходов.

3. Отработанное масло, фильтра отработанные, ветошь промасленная, опилки промасленные являются взрывоопасными отходами, а также легко воспламеняющимися.

Порядок сдачи, транспортировки и перевозки отработанного масла и ГСМ и маслосодержащих отходов.

1. Отработанное масло и ГСМ, маслосодержащие отходы сдаются на утилизацию в специализированные организации, имеющие лицензию на деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов.

2. Отработанное масло и ГСМ сдаются на утилизацию либо в бочках организации, либо организация, которая его принимает, откачивает

отработанное масло и ГСМ с ёмкостей для его хранения собственными силами.

3. Если транспортировка отработанного масла и ГСМ проводится силами организации, нужно соблюдать следующие требования:

- соблюдать условие герметичности тары. Пробки бочек плотно затягивать, чтобы предотвратить течь или деформацию бочки;

- следить, чтобы во время перевозки в бочке оставлялось достаточное пространство с учётом коэффициента расширения жидкости;

- бочки с отработкой следует ставить так, чтобы они не испытывали никакого механического воздействия (исключить возможность падения, деформации), плотно друг – другу;

Промасленная ветошь, опилки и песок укладываются так, чтобы избежать возможность выпадения из кузова при транспортировке

## 5.7 Разработка мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций

Чрезвычайная ситуация – состояние, при котором в результате возникновения источника чрезвычайной ситуации на объекте определенной территории или акватории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, народному хозяйству и окружающей природной среде.

Потенциальными источниками чрезвычайных ситуаций на данной территории являются:

- Природные:

1. Ураганный ветер, ливневые дожди, которые могут привести к замыканию электропроводки. В этом случае происходит эвакуация людей в безопасное место, отключение электроэнергии.

2. При резком повышении или понижении температуры применяются дополнительные источники подогрева, охлаждения, предусмотрены перерывы.

- Техногенные:

Пожары на ремонтных предприятиях представляют большую опасность для работающих и могут причинить огромный материальный ущерб.

Причинами возникновения пожаров в ходе технологического процесса могут явиться:

-неисправность электрооборудования (короткое замыкание, перегрузки и большие переходные сопротивления);

-самовозгорание промасленной ветоши и других материалов, склонных к самовозгоранию;

-износ и коррозия оборудования.

На авторемонтном участке возможны такие причины пожара: перегрузка проводов, короткое замыкание, возникновение больших переходных сопротивлений, самовозгорание различных материалов, смесей и масел, высокая конденсация воспламеняемой смеси газа, пара или пыли с воздухом (пары растворителя).

Согласно НПБ 105-95 участок в соответствии с характером технологического процесса по взрывопожарной и пожарной опасности относится «Пожарная безопасность. Общие требования» производство можно отнести к категории В – пожароопасное, так как на участке имеются горючие вещества и материалы в горячем состоянии.

Мероприятия по пожарной профилактике:

1. Организационные – правильная эксплуатация машин, правильное содержание зданий, территории, противопожарный инструктаж рабочих и служащих.

2. Технические – соблюдение противопожарных правил, норм при проектировании зданий, при устройстве электропроводов и оборудования, отопления, вентиляции, освещения.

3. Режимные – запрещение курения в неустановленных местах, производства электросварочных работ в пожароопасных помещениях.

4. Эксплуатационные – своевременные профилактические осмотры, ремонты, и испытания.

Работы по пожаротушению проводят штатные пожарные части, одновременно с тушением пожара эвакуируют людей.

Тушение пожара производится водяными стволами (ручными и лафетными). Для подачи воды используются устанавливаемые на предприятиях и в населенных пунктах водопроводы. Для того чтобы обеспечить тушение пожара в начальной стадии его возгорания, на водопроводной сети установлены внутренние пожарные краны.

Для эвакуации людей при пожаре на участке имеется два эвакуационных выхода. Удаление дыма из горящего помещения производится через оконные проемы, а также с помощью специальных дымовых люков.

Общие требования к пожарной безопасности – по ГОСТ 12.1.004-85.

Степень стойкости здания, а так же конструктивная и функциональная пожарная опасность регламентирует СНиП 21-01-97.

Требования к системам противопожарного водоснабжения – по СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».

В ремонтной мастерской имеются следующие средства пожаротушения: мотопомпа МП-800А; имеются пожарные гидранты в соответствии с требованиями СНиП 2.04.02-84 пожарные щиты. В комплект пожарного щита входят: две лопаты; два пожарных ведра, топор, три порошковых огнетушителя, два багра.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная выпускная квалификационная работа на тему «Организация работ по обслуживанию, ремонту и хранению почвообрабатывающих агрегатов в условиях ремонтной мастерской ОсОО «АгроТехСервис» содержит теоретический анализ и инженерные расчеты, связанные с организацией работ по обслуживанию, ремонту и хранению почвообрабатывающих агрегатов в условиях ремонтной мастерской ОсОО «АгроТех-Сервис» и направлена на создание проекта ремонтной мастерской в условиях которой выполняются работы связанные с обслуживанием и ремонтом тракторов, автомобилей, комбайнов и сельхозтехники, включая почвообрабатывающие агрегаты, отвечающего современному уровню развития науки и техники.

В работе на основе анализа рекомендаций и данных производителей почвообрабатывающих агрегатов разработаны технологические процессы ЕТО, периодического ТО, ТО-П, ТО-Э и ТО хранения. На территории ремонтной базы определены места хранения почвообрабатывающих агрегатов. Произведен технологический расчет мастерской с учетом разработанных технологических процессов ТО. Выполнен подбор оборудования модернизируемой мастерской и предложен проект планировки. В конструкторской части проекта спроектировано приспособление для затачивания почвообрабатывающих дисков, используемых в дисковых боронах, луцильниках, культиваторах и катках.

Выполненные экономические расчеты показали, что окупаемость предлагаемого решения модернизации ремонтной мастерской, обслуживающей тракторы, автомобили, комбайны и сельхозтехнику, с организацией на ее базе обслуживания, ремонта и хранения почвообрабатывающих агрегатов, приобретенных в рамках программы модернизации предприятия, составит 6,1 года.

## Список использованных источников

1. Климатический профиль Кыргызской Республики. – Ильясов Ш., Забенко О., Гайдамак Н., Кириленко А., Мырсалиев Н., Шевченко В., Пенкина Л. – Б.2013 – 99 с.
2. <https://www.open.kg/about-kyrgyzstan/nature/climate/309-klimat-v-chuyskoy-doline.html>
3. Технология ремонта машин / Е.А. Пучин [и др.]. – М.: Ко-лосС, 2007.
4. Барейко, Л.А. Ремонт сельскохозяйственных машин / Л.А. Барейко, В.Н. Винокуров. – М.: Россельхозиздат, 1981
5. ГОСТ 7751-2009 "Техника, используемая в сельском хозяйстве. Правила хранения".
6. Машины для предпосевной подготовки почвы и посева сельскохозяйственных культур: регулировка, настройка и эксплуатация/ Сост. А.Р. Валиев, Б.Г. Зиганшин, Н.И. Семушкин, С.М. Яхин – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2013. – 156 с.
7. Кушнарев Л. И. Организация использования машинно-тракторного парка в МТС. – Scientificmagazine" Kontsep, 2012.
8. Кушнарев Л. И. и др. Организация технического сервиса машинно-тракторного парка на предприятиях агропромышленного комплекса. Учебник. Серия: Инженерно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса.: учебное пособие. – Scientificmagazine" Kontsep, 2015.
9. Бабусенко С.М. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий//Москва: Агропромиздат, 1990. - 352 с.
10. <http://www.belagrosnab.ru>
11. <https://tehpol.com>
12. <http://www.tehmash.by>
13. Нормативно-справочные материалы по планированию механизированных работ в сельскохозяйственном производстве: Сборник. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. - 316 с.
14. Волкова Н.А., Столярова О.А. Экономическое обоснование инженерно-технических решений в выпускных квалификационных работах: учеб. пособие. – Пенза: РИО ПГСХА, 2012. – 108 с.

15. Левитский И.С. Организация ремонта и проектирование сельскохозяйственных ремонтных предприятий //М.: Колос. – 1977.
16. Лысыч М. Н. Анализ конструкций дисковых рабочих органов почвообрабатывающих орудий и возможностей их применения в условиях лесных вырубок //Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №. 6.
17. Трубилин Е.И. Рабочие органы дисковых борон и луцильников [Текст] / Е.И. Трубилин, К.А. Сохт, В.И. Коновалов, О.В. Данюкова // Научный журнал КубГАУ. – Краснодар 2013. –№91 (07)
18. Гришагин В.М., Фарберов В.Я. Безопасность жизнедеятельности. - Томск: Издательство ТПУ, 2003. - 159 с.
19. Гришагин В.М., Фарберов В.Я. Сборник задач по безопасности жизнедеятельности. - Юрга: Издательство филиала ТПУ, 2002. - 96 с.

№	Наименование оборудования	Модель	Краткая характеристика	Инв. №	Примеч	
1	Участок наружной					
	очистки машин					
1	Моечная машина	ОМ-3360А			1 шт.	
2	Шкаф для моющих средств	2304-П			1 шт.	
2	Участок разборочно-моечный					
	дефектовочный					
	3	Тележка на рельсах	-			1 шт.
	4	Верстак	ОРГ-8923			1 шт.
	5	Станок заточной	ЗБ634			1 шт.
	6	Кран-балка	ТЗЗ-511	Q=3,2 т		1 шт.
	7	Компрессор	М-125-2Б			1 шт.
3	Участок сварочный					
	8	Сварочный трансформатор	ТСШ-310/2			1 шт.
	9	Аппарат ручной плазменной				
	резки металлов	Плазма-Р81			1 шт.	
10	Стеллаж	-			1 шт.	
11	Стол для электросварочных					
	работ	ОКС-7523			1 шт.	
7	Участок кузнечный					
	12	Горн на один огонь	2275П			1 шт.
ФЮРА 031.000.006						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.	Тарел цыц Нурчиной					
Проб.	Маховиков					
Н.контр.	Маховиков					
Утв.	Маховиков					
Предлагаемая планировка ремонтной мастерской				Лит.	Лист	Листов
				4	1	5
				ЮТИ ТПУ зр.10Б41		

№	Наименование оборудования	Модель	Краткая характеристика	Инв. №	Примеч
13	Ванна для охлаждения	-			1 шт.
14	Наковальня двурогоя	-			1 шт.
15	Пневмомолот	М41299			1 шт.
16	Стеллаж для заготовок	-			1 шт.
17	Шкаф для инструментов	2304-П			1 шт.
18	Станок заточной	ЗБ634			1 шт.
5	<u>Участок ремонта двигателей</u>				
19	Моечная машина	ОМ-4610			1 шт.
20	Стенд для разборки двигателей	ОПР-989			1 шт.
21	Станок для шлифовки фасок клапанов	P108			1 шт.
22	Верстак	ОРГ-1468			1 шт.
23	Шкаф для инструментов	2304-П			1 шт.
24	Электроталь на монорельсе	T33-511	Q=2,5 т		1 шт.
25	Стенд для притирки клапанов	ОПР-1841А			1 шт.
6	<u>Участок обкатки двигателей</u>				
26	Обкаточный стенд	КИ 5542	P=37кВт		1 шт.
27	Тележка на рельсах	-			1 шт.
28	Пульт управления стендом	-			1 шт.
7	<u>Участок слесарно-механический</u>				
29	Станок сверлильный	2Н135			1 шт.

Подп. и дата

Инв. № докум.

Взам инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ФЮРА 031.000.006

Лист  
2

№	Наименование оборудования	Модель	Краткая характеристика	Инв. №	Примеч
30	Станок токарно-винторезный	16К20			1 шт.
31	Шкаф для инструмента	2304-П			1 шт.
32	Станок заточной	ЗБ634			1 шт.
33	Верстак	ОРГ-1468			1 шт.
34	Станок вертикально-фрезерный	6Р11			1 шт.
35	Станок плоскошлифовальный	ЗГ71			1 шт.
8	<u>Участок вулканизации</u>				
36	Верстак	ОРГ-1468			1 шт.
37	Электровулканизатор	ОШ-8939			1 шт.
38	Ванна для проверки камер	-			1 шт.
39	Шкаф для инструментов	2304-П			1 шт.
9	<u>Участок регулировки гидро-</u> <u>систем и топливной аппаратуры</u>				
40	Стенд для регулировки топливной аппаратуры	КИ-921АБ			1 шт.
41	Шкаф для инструментов	2304-П			1 шт.
42	Прибор для проверки форсунок	КИ-562			1 шт.
43	Верстак	ОРГ-1468			1 шт.
44	Стенд для испытания гидроаппаратов	КИ-4815М			1 шт.
10	<u>Участок ремонта АКБ</u>				
45	Верстак для ремонта АКБ	2314-П			1 шт.
46	Электродистиллятор	ДЭ-4-2			1 шт.

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Инв. № докл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
	Взам. инв. №

Изм. / лист	№ докум.	Подп.	Дата	ФЮРА 031.000.006	Лист
					3

№	Наименование оборудования	Модель	Краткая характеристика	Инв. №	Примеч
47	Зарядный агрегат	ВСА-6А			1 шт.
48	Стеллаж для АКБ	Э-405			1 шт.
11	<u>Участок ремонта электрооборудования</u>				
49	Верстак	ОРГ-1468			1 шт.
50	Стенд для испытания автотрак- торного электрооборудования	КИ-968			1 шт.
51	Шкаф для инструментов	2304-П			1 шт.
52	Стеллаж	Э-405			1 шт.
12	<u>Участок медницко-жестяницкий</u>				
53	Шкаф для инструментов	2304-П			1 шт.
54	Стеллаж для радиаторов	-			1 шт.
55	Верстак	ОРГ-1468			1 шт.
56	Ванна для проверки радиаторов на герметичность	-			1 шт.
13	<u>Участок покраски</u>				
57	Вытяжная установка	КИ-2258			1 шт.
58	Шкаф для кистей, красок и краскопультов	2304-П			1 шт.
14	<u>Участок ТО</u>				
59	Смотровая яма	-			1 шт.
60	Кран-балка	ТЗЗ-511	Q=3,2 т		1 шт.

Подп. и дата

Инв. № докл

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ФЮРА 031.000.006

Лист  
4

№	Наименование оборудования	Модель	Краткая характеристика	Инв. №	Примеч
61	Верстак	ОРГ-1468			1 шт.
15	Участок инструментальный				
62	Стеллаж	-			2 шт.
16	Сан. узел				
17	Душевая				
18	Гардероб				
19	Кабинет зав. ЦРМ				
20	Зал для собраний				
21	Асфальтированная площадка для ремонта с/х машин				

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ФЮРА 031.000.006

Лист  
5

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<u>Документация</u>						
A1			ФЮРА.000000.000 СБ	Сборочный чертеж		
<u>Детали</u>						
		1		Вал	1	
		2		Диск	1	
		3		Прижимное кольцо	1	
<u>Стандартные изделия</u>						
		4		Болт М10-6g.60.58 ГОСТ 7798-70	6	
		5		Шайба 10.02.Стзкп.019 ГОСТ 111371-78	6	
		6		Шпонка 2-8x8x50 ГОСТ 23360-78	1	
		7		Штифт 10x70 ГОСТ 3128-70	2	
<b>ФЮРА.031.000.009.СБ</b>						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.	Тарелочуц Нурмагомед				Лист	Листов
Проб.	Маховиков				7	1
Н.контр.	Маховиков				ЮТИ ТПУ	
Утв.	Маховиков				гр. 10Б41	