

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Направленность «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»

Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: Совершенствование технического сервиса тракторов с разработкой моечной установки

Шифр ВКР.23.03.03.498.21.00.00.00.ПЗ

Выпускник

гр.Б272-08у

группа

Руководитель

доцент

ученое звание



С.Н. Гурьянов

Ф.И.О.



М.Н. Калимуллин

Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите (протокол №10 от 09.03.21)

Зав. кафедрой

профессор

ученое звание



Н.Р. Адигамов

Ф.И.О.

Казань – 2021 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра «Эксплуатация и ремонт машин»

Направление «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой «Эксплуатация и ремонт машин»

Н.Р. Адигамов /  /

«11» января 2021 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Гурьянову С.Н.

1. Тема работы Совершенствование технического сервиса тракторов с разработкой моечной установки

утверждена приказом по вузу от «24» февраля 2021 г. № 52

2. Срок сдачи студентом законченной работы 04.03.2021

3. Исходные данные к работе Производственно-финансовый план, материалы, собранные в период преддипломной практики по данной теме, а также новые технические решения (А.С., патенты, статьи и др.)

4. Перечень подлежащих разработке вопросов

1. Анализ технического обслуживания и конструкций моечных установок

2. Проектирование технического сервиса тракторов

3. Конструкторская разработка моечной установки

4. Безопасность жизнедеятельности

5. Физическая культура на производстве

6. Экономическое обоснование разработанной конструкции

5. Перечень графических материалов

1. Анализ конструкций моечных установок;2. График загрузки тракторов3. План-график проведения ТО и ТР4. Общий вид моечной установки5. Детализовка установки6. Экономическое обоснование конструкции

6. Дата выдачи задания «11» января 2021 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов дипломного проектирования	Срок выполнения	Примечание
1	Анализ технического сервиса и конструкций моечных установок	15.02.2021	
2	Технологическая часть	22.02.2021	
3	Конструкторская разработка	01.03.2021	
4	Безопасность жизнедеятельности	02.03.2021	
5	Физическая культура на производстве	03.03.2021	
6	Экономическое обоснование	04.03.2021	

Студент-выпускник



(Гурьянов С.Н.)

Руководитель работы



(Калимуллин М.Н.)

АННОТАЦИЯ

к выпускной квалификационной работе студента группы Б272-08у
Гурьянова С.Н. на тему: «Совершенствование технического сервиса
тракторов с разработкой моечной установки»

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 61 листе машинописного текста и графической части на 6 листах формата А1. Из них 2 листа относятся к конструктивной части.

Пояснительная записка состоит из введения, пяти разделов, заключения и содержит 1 рисунок, 4 таблицы. Список используемой литературы включает 16 наименований.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Целью работы является улучшение методов технического сервиса тракторов.

Данная цель достигается разработкой поста ТО, а также разработкой установки.

ANNOTATION

to the final qualifying work of the student of group B272-08u Guryanov S. on the topic: "Improving the technical service of tractors with the development of a washing plant"

Final qualifying work consists of an explanatory note on 61 sheets of typewritten text and the graphic part on 6 sheets of A1 format. Of these, 2 sheets belong to the constructive part.

In the presence of technological gaps between individual operations of the technological process, the principle of their coordination in time and space must be observed. A typical example of such coordination is the harvesting of pressed hay, in which the technological gap is associated with the period of grass drying, and spatial coordination with the arrangement of bales in the field in a certain order.

To prevent the ingress of fuel and lubricants into the soil and water, it is necessary to strictly adhere to the rules for the care of the corresponding systems and the disposal of used lubricants.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА И КОНСТРУКЦИЙ МОЕЧНЫХ УСТАНОВОК.....	9
1.1 Анализ технического сервиса.....	9
1.2 Анализ конструкций моечных установок.....	13
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА ТРАКТОРОВ.....	19
2.1 Нормативный метод определения состава машинно-тракторного парка..	23
2.2 Экспресс-метод расчета потребности тракторов.....	25
2.3 Графоаналитический метод расчета количества тракторов и сельскохозяйственных машин.....	27
2.4 Расчет и планирование технического сервиса.....	30
3 РАЗРАБОТКА МОЕЧНОЙ УСТАНОВКИ.....	44
3.1 Техническое описание конструкции моечной установки.....	44
3.2 Техника безопасности при эксплуатации установки.....	46
3.3 Расчет элементов конструкции на прочность.....	46
3.4 Разработка инструкции по безопасности труда мастера при работе с моечной установкой.....	51
3.5 Физическая культура на производстве.....	52
3.5 Экономическое обоснование конструкции.....	53
ВЫВОДЫ.....	59
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	60
СПЕЦИФИКАЦИЯ.....	62

ВВЕДЕНИЕ

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Из-за тяжелых условий работы на агрегатах подавляющее большинство механизаторов в возрасте лет вынуждены переходить на другие виды работ, что связано не только с большими моральными, но и материальными издержками.

Приведенный краткий анализ свидетельствует о наличии значительных резервов дальнейшего совершенствования технологических процессов и организации механизированных работ в сельском хозяйстве. Практическая реализация этих резервов — одна из основных обязанностей инженерно-технических работников каждого хозяйства.

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать

принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Из-за тяжелых условий работы на агрегатах подавляющее большинство механизаторов в возрасте лет вынуждены переходить на другие виды работ, что связано не только с большими моральными, но и материальными издержками.

Приведенный краткий анализ свидетельствует о наличии значительных резервов дальнейшего совершенствования технологических процессов и организации механизированных работ в сельском хозяйстве. Практическая реализация этих резервов — одна из основных обязанностей инженерно-технических работников каждого хозяйства.

1 АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА И КОНСТРУКЦИЙ МОЕЧНЫХ УСТАНОВОК

1.1 Анализ технического сервиса

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Из-за тяжелых условий работы на агрегатах подавляющее большинство механизаторов в возрасте лет вынуждены переходить на другие виды работ, что связано не только с большими моральными, но и материальными издержками.

Приведенный краткий анализ свидетельствует о наличии значительных резервов дальнейшего совершенствования технологических процессов и организации механизированных работ в сельском хозяйстве. Практическая реализация этих резервов — одна из основных обязанностей инженерно-технических работников каждого хозяйства.

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации

соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Из-за тяжелых условий работы на агрегатах подавляющее большинство механизаторов в возрасте лет вынуждены переходить на другие виды работ, что связано не только с большими моральными, но и материальными издержками.

Приведенный краткий анализ свидетельствует о наличии значительных резервов дальнейшего совершенствования технологических процессов и организации механизированных работ в сельском хозяйстве. Практическая реализация этих резервов — одна из основных обязанностей инженерно-технических работников каждого хозяйства.

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их

согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Из-за тяжелых условий работы на агрегатах подавляющее большинство механизаторов в возрасте лет вынуждены переходить на другие виды работ, что связано не только с большими моральными, но и материальными издержками.

Приведенный краткий анализ свидетельствует о наличии значительных резервов дальнейшего совершенствования технологических процессов и организации механизированных работ в сельском хозяйстве. Практическая реализация этих резервов — одна из основных обязанностей инженерно-технических работников каждого хозяйства.

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Из-за тяжелых условий работы на агрегатах подавляющее большинство механизаторов в возрасте лет вынуждены переходить на другие виды работ, что связано не только с большими моральными, но и материальными издержками.

Приведенный краткий анализ свидетельствует о наличии значительных резервов дальнейшего совершенствования технологических процессов и организации механизированных работ в сельском хозяйстве. Практическая реализация этих резервов — одна из основных обязанностей инженерно-технических работников каждого хозяйства.

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Из-за тяжелых условий работы на агрегатах подавляющее большинство механизаторов в возрасте лет вынуждены переходить на другие виды работ, что связано не только с большими моральными, но и материальными

издержками. Приведенный краткий анализ свидетельствует о наличии значительных резервов дальнейшего совершенствования технологических процессов и организации механизированных работ в сельском хозяйстве. Практическая реализация этих резервов — одна из основных обязанностей инженерно-технических работников каждого хозяйства. От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное — с расположением тюков в порядке.

1.2 Анализ конструкций моечных установок

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Из-за тяжелых условий работы на агрегатах подавляющее большинство механизаторов в возрасте лет вынуждены переходить на другие виды работ, что связано не только с большими моральными, но и материальными издержками.

Приведенный краткий анализ свидетельствует о наличии значительных резервов дальнейшего совершенствования технологических процессов и организации механизированных работ в сельском хозяйстве. Практическая реализация этих резервов — одна из основных обязанностей инженерно-технических работников каждого хозяйства.

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Из-за тяжелых условий работы на агрегатах подавляющее большинство механизаторов в возрасте лет вынуждены переходить на другие виды работ, что связано не только с большими моральными, но и материальными издержками.

Приведенный краткий анализ свидетельствует о наличии значительных резервов дальнейшего совершенствования технологических процессов и

организации механизированных работ в сельском хозяйстве. Практическая реализация этих резервов — одна из основных обязанностей инженерно-технических работников каждого хозяйства.

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Из-за тяжелых условий работы на агрегатах подавляющее большинство механизаторов в возрасте лет вынуждены переходить на другие виды работ, что связано не только с большими моральными, но и материальными издержками.

Приведенный краткий анализ свидетельствует о наличии значительных резервов дальнейшего совершенствования технологических процессов и организации механизированных работ в сельском хозяйстве. Практическая реализация этих резервов — одна из основных обязанностей инженерно-технических работников каждого хозяйства.

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса

выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Из-за тяжелых условий работы на агрегатах подавляющее большинство механизаторов в возрасте лет вынуждены переходить на другие виды работ, что связано не только с большими моральными, но и материальными издержками.

Приведенный краткий анализ свидетельствует о наличии значительных резервов дальнейшего совершенствования технологических процессов и организации механизированных работ в сельском хозяйстве. Практическая реализация этих резервов — одна из основных обязанностей инженерно-технических работников каждого хозяйства.

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого

согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Из-за тяжелых условий работы на агрегатах подавляющее большинство механизаторов в возрасте лет вынуждены переходить на другие виды работ, что связано не только с большими моральными, но и материальными издержками.

Приведенный краткий анализ свидетельствует о наличии значительных резервов дальнейшего совершенствования технологических процессов и организации механизированных работ в сельском хозяйстве. Практическая реализация этих резервов — одна из основных обязанностей инженерно-технических работников каждого хозяйства.

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Из-за тяжелых условий работы на агрегатах подавляющее большинство механизаторов в возрасте лет вынуждены переходить на другие виды работ, что связано не только с большими моральными, но и материальными издержками.

Приведенный краткий анализ свидетельствует о наличии значительных резервов дальнейшего совершенствования технологических процессов и организации механизированных работ в сельском хозяйстве. Практическая реализация этих резервов — одна из основных обязанностей инженерно-технических работников каждого хозяйства.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАКТОРОВ

При помощи первичных данных определяются следующие показатели:

1) Количество тракторов (эталонных) на тысячу гектар пашни определяется по следующему выражению:

$$n_{\text{эт}} = \sum X_{\text{э}} / F_n, \quad (1.1)$$

где $\sum X_{\text{э}} = \sum X \cdot W_{\text{э}}$ - число тракторов эталонных, эт.ед;

X - число тракторов физических, ед;

F_n - общая площадь обрабатываемой земли,

$W_{\text{э}}$ - значение часовой эталонной выработки.

$$\begin{aligned} \sum X_{\text{э}} &= \sum \tilde{O} \cdot W_{\text{э}} = \tilde{O}_{\text{АД-75}} \cdot W_{\text{э}} + \tilde{O}_{\text{І АС-80}} \cdot W_{\text{э}} + \tilde{O}_{\text{І АС-82}} \cdot W_{\text{э}} + \tilde{O}_{\text{О-70С}} \cdot W_{\text{э}} + \tilde{O}_{\text{І АС-122І}} \cdot W_{\text{э}} \\ &+ X_{\text{Е-70І}} + W_{\text{э}} = 10 \cdot 1 + 2 \cdot 0,73 + 7 \cdot 0,74 + 5 \cdot 0,45 + 19 \cdot 1,3 + 4 \cdot 2,7 = 10 + 1,46 + 5,18 + \\ &+ 2,2 + 24,7 + 10,8 = 54,34. \end{aligned}$$

$$n_{\text{э}} = 54,34 / 6,1 = 9.$$

2) Значение площади обрабатываемой пашни, которая приходится на один эталонный трактор определяется по формуле:

$$F_{\text{э}} = F_n / \sum X_{\text{э}}. \quad (1.2)$$

$$F_{\text{э}} = 6109 / 47 = 130 \text{ га}.$$

3). Значение энерговооруженности труда определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_H = \sum N_e / \sum n, \quad (1.3)$$

где $\mathcal{E}_H$ - значение суммарной мощности трактора, комбайна, автомобиля, кВт;

$\sum n$ - количество работников, которые заняты в производстве.

$$\dot{Y}_i = \frac{2546}{100} = 2,546 \text{ шт} / \text{га}.$$

4) Значение энергонасыщенности вычисляется по выражению:

$$\dot{Y}_F = \sum N_e / F_n \quad (1.4)$$

$$\dot{Y}_F = 13183 / 6109 = 2,16 \dot{A} \dot{o} / \ddot{\alpha} \dot{\lambda}.$$

5) Значение балансовой стоимости тракторов на тысячу гектар пашни определяется по формуле:

$$B_{ТП} = 1000 \cdot \sum B_T / F_n, \quad (1.5)$$

где B_T - суммарная балансовая стоимость тракторов в хозяйстве, руб;

$$\dot{A}_{\dot{o}} = 12480000 \dot{o} \acute{\alpha} \acute{\lambda}.$$

$$\dot{A}_{\ddot{\alpha}} = 1000 \cdot 12480000 / 6109 = 2042887 \dot{o} \acute{\alpha} / 1000 \ddot{\alpha} \dot{\lambda}.$$

6) Значение балансовой стоимости сельскохозяйственных машин на тысячу гектар пашни вычисляется по формуле:

$$B_{МП} = 1000 \sum B_M / F_n, \quad (1.6)$$

где B_M - значение суммарной балансовой стоимости сельскохозяйственных машин в хозяйстве, руб.

$$\dot{A}_{\dot{i}} = 18150800 \dot{o} \acute{\alpha} \acute{\lambda}.$$

$$\dot{A}_{\dot{i} \dot{i}} = 1000 \cdot 18150800 / 6109 = 2971157 \dot{o} \acute{\alpha} / 1000 \ddot{\alpha} \dot{\lambda}.$$

Далее рассчитываются значения показателей по использованию технических возможностей трактора:

1) Значение годовой загрузки тракторов (по нормо-сменам) по различным маркам определяется по выражению:

$$T_{\Gamma} = \sum N_{CM} / \sum X_i, \quad (1.7)$$

где $\sum N_{CM}$ - значение суммарного числа нормо-смен, которые выполняются трактором определенной марки в год, нормо-смен;

$\sum X_i$ - число тракторов i-ой марки в хозяйстве, ед.

$$\dot{O}_{\dot{\lambda}} = 12705 / 47 = 270 \dot{i} \dot{o} \dot{\lambda} \dot{i} - \ddot{\lambda} \acute{\lambda}.$$

2) Значение суммарного годового объема механизированных работ, которые выполняются тракторами определенной марки находится по формуле:

$$\Omega_{\text{ЭТ.ГА}} = N_{\text{СМ}} \cdot W_{\text{СМ.Э}}, \quad (1.8)$$

$$N_{\text{СМ}} = \Omega_{\Phi} / W_{\text{СМ}}. \quad (1.9)$$

где Ω_{Φ} - значение объема работ, га,

$W_{\text{СМ}}$ - значение сменной нормы выработки, га/смена;

$W_{\text{СМЭ}} = W_{\text{Э}} \cdot T_{\text{СМ}}$ - значение эталонной сменной выработки, эт.га/смена;

$T_{\text{СМ}}$ - значение продолжительности смены, ч.

$$N_{\text{СМ}} = 6109 / 42 = 145 \text{ шт.} / \text{смена}.$$

$$\Omega_{\text{ЭТ.ГА}} = 145 \cdot 12,6 = 1833 \text{ га} / \text{смена}.$$

3) Значение суммарного годового объема механизированных работ, которые выполняются всеми тракторами, вычисляется по выражению:

$$\sum \Omega_{\text{ЭТ.ГА}} = \sum N_{\text{СМ}} \cdot W_{\text{СМ.Э}}. \quad (1.10)$$

$$\sum \Omega_{\text{ЭТ.ГА}} = 96229 \text{ га} / \text{год}.$$

4) Значение среднесменной выработки на 1 трактор физический или условий каждой марки определяется по формуле:

$$W_{\text{СМ.Ф}} = \sum \Omega_{\text{ЭТ.ГА}} / \sum N_{\text{СМ}} \text{ и } W_{\text{СМ.Э}} = \sum \Omega_{\text{ЭТ.ГА}} / N_{\text{СМ}} \cdot W_{\text{Э}} \quad (1.11)$$

$$W_{\text{СМ.Ф}} = 96229 / 145 = 664 \text{ га} / \text{смена},$$

$$W_{\text{СМ.Э}} = 96229 / 145 \cdot 1,8 = 1194 \text{ га} / \text{смена}.$$

5) Значение плотности механизированных работ определяется по выражению:

$$I_{\text{Д}} = \sum \Omega_{\text{ЭТ.ГА}} / F_{\text{н}} \quad (1.12)$$

где $\sum \Omega_{\text{ЭТ.ГА}}$ - значение суммарного объема работ, который выполнен тракторами за год, га.

$$I_{\text{Д}} = 96229 / 4275 = 22,5 \text{ га} / \text{га}.$$

6) Значение выработки на 1 физ. трактор данной марки за год вычисляется по формуле:

$$W_{\tilde{A}\tilde{A}\tilde{O}} = \sum \Omega_{\dot{Y}\dot{O}\tilde{A}\tilde{A}} / \sum \tilde{O}_{\dot{Y}} \quad (1.13)$$

$$W_{\tilde{A}\tilde{A}\tilde{O}} = 96229 / 47 = 2047 \text{ óñë.ýò.}\tilde{à}\tilde{à}.$$

7) Значение выработки на 1 эт.трактор (в среднем по хозяйству):

$$W_{\tilde{A}\tilde{A}\dot{Y}\dot{O}} = \sum \Omega_{\dot{Y}\dot{O}\tilde{A}\tilde{A}} / \sum \tilde{O}_{\dot{Y}} \quad (1.14)$$

$$W_{\tilde{A}\tilde{A}\dot{Y}\dot{O}} = 96229 / 54 = 1782 \text{ óñë.ýò.}\tilde{à}\tilde{à}.$$

8) Значение коэффициента сменности находится по формуле:

$$K_{CM} = \sum N_{CM} / \sum D_p, \quad (1.15)$$

где $\sum D_p$ - значение суммарного количества трактородней, которые отработаны в хозяйстве за год, трактородней.

$$\hat{E}_{\tilde{N}} = \frac{5847}{3946} = 1,48.$$

9) Значение коэффициента использования тракторов данной марки определяется по выражению:

$$K_H = \sum X \cdot D_p \cdot K_{CM} / \sum X \cdot D_{инв.} \cdot K_{CM,H} \quad (1.16)$$

где $D_p, D_{инв.}$ - число рабочих и инвентарных дней за год по маркам тракторов, дней;

$K_{CM}, K_{CM,H}$ - действительный и нормативный коэффициенты сменности.

$$\hat{E}_{\tilde{E}} = 47 \cdot 253 \cdot 1,48 / 47 \cdot 240 \cdot 1 = 1,5.$$

10) Значение коэффициента готовности вычисляется по формуле:

$$\hat{E}_{\tilde{A}} = \frac{\sum \tilde{O}_i \cdot \tilde{A}_{\dot{e}i\dot{a}i} - \sum X_i \cdot \tilde{A}_{\dot{O}i\dot{a}i}}{\sum X_i \cdot \tilde{A}_{\dot{e}i\dot{a}i}}. \quad (1.17)$$

$$\hat{E}_{\tilde{A}} = \frac{47 \cdot 253 - 47 \cdot 4}{47 \cdot 253} = 0,98.$$

11) Значение коэффициента использования тракторов находится по выражению:

$$K_H = T_{дн} / T_{дн.ин}. \quad (1.18)$$

где $T_{дн}$ - значение количества отработанных трактородней;

$T_{\text{дн.ин.}}$ - значение среднегодового количества инвентарных трактородней.

$$T_{\text{дн.ин.}} = 365 \cdot n_{\text{тр}}, (n_{\text{тр}} - \text{количество тракторов}).$$

$$\dot{O}_{\text{дн.ин.}} = 365 \cdot 47 = 17155 \text{ дней.}$$

$$\hat{E}_E = 3946 / 17155 = 0,53.$$

2.1 проектирование технического сервиса тракторов

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Из-за тяжелых условий работы на агрегатах подавляющее большинство механизаторов в возрасте лет вынуждены переходить на другие виды работ, что связано не только с большими моральными, но и материальными издержками.

Приведенный краткий анализ свидетельствует о наличии значительных резервов дальнейшего совершенствования технологических процессов и организации механизированных работ в сельском хозяйстве. Практическая реализация этих резервов — одна из основных обязанностей инженерно-технических работников каждого хозяйства.

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Из-за тяжелых условий работы на агрегатах подавляющее большинство механизаторов в возрасте лет вынуждены переходить на другие виды работ, что связано не только с большими моральными, но и материальными издержками.

Приведенный краткий анализ свидетельствует о наличии значительных резервов дальнейшего совершенствования технологических процессов и организации механизированных работ в сельском хозяйстве. Практическая реализация этих резервов — одна из основных обязанностей инженерно-технических работников каждого хозяйства.

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

2.1 Нормативный метод определения состава машинно-тракторного парка

Количество тракторов и сельхозмашин по нормативному методу определяется по следующей формуле:

$$X_{\Phi} = X_H \cdot K_n = X_n \cdot K_{mk} \cdot K_c \cdot K_y \cdot K_e \quad (2.1)$$

где X_n - значение потребности в тракторах, которая определяется по нормативам для средних условий, ед;

K_n - значение сводного поправочного коэффициента;

K_{ny} - значение поправки на природные условия;

K_c - значение поправки на структуру посевных площадей;

K_y - значение поправки на урожайность и норму внесения удобрений;

K_e - значение поправки на время использования машин в сутки.

Значение потребности в тракторах вычисляется по выражению:

$$\tilde{O}_i = \tilde{O}_{iy} \cdot F_i / 1000, \quad (2.2)$$

где $X_{нэ}$ - нормативная потребность хозяйства со средними условиями для трактора, машины общего назначения для обработок почв, для внесения удобрений на тысячу гектар пашни, а для специальных машин на тысячу гектар посевов, посадок или убираемых культур.

F_n - соответствующее значение площади пашни или посевов сельхоз культур, га.

$$\tilde{O}_i = 1,14 \cdot 6109 / 1000 = 6,9 \text{ шт.}$$

$$\tilde{O}_o = \tilde{O}_i \cdot \hat{E}_i = \tilde{O}_i \cdot \hat{E}_{ie} \cdot \hat{E}_n \cdot \hat{E}_o \cdot \hat{E}_a = 6,9 \cdot 1 = 6,9 \text{ шт.}$$

Недостающее число техники определяется разностью между расчетной нормативной потребностью в тракторе данного класса и фактическим наличием их в хозяйстве.

Процентное соотношение должно быть в следующих пределах: трактора общего назначения – 40%, универсальнопропашные – 50-55% и специальные и малого класса – 5-10% от общего количества тракторов.

Автомобили, при значении норматива десять автомобилей на тысячу гектар пашни, распределяют в процентном отношении следующим образом: грузоподъемностью от 2 до 5 т – 50%, повышенной грузоподъемности – 30% и остальные – 20%.

Число комбайнов для уборки зерновых культур по нормативам Института машиностроения должно составлять 8 единиц на тысячу гектар посева. Распределение их по маркам осуществляется таким образом: комбайны с пропускной способностью от 5 до 6 кг/с – 50%, от 6 до 8 кг/с – 30% и от 10 до 12 кг/с около 20% от общего количества комбайнов.

Значения нормативов по потребностям в сельскохозяйственных машинах даются отдельно к определенному типу машин. Если нормативы

отсутствуют, то число сельхозмашин определяется по выражению:

$$n_{схм} = Q / W_{год}. \quad (2.3)$$

где Q - значение объема работ, га;

$W_{год}$ - значение годовой выработки на одну машину, га.

Годовая выработка на одну машину определяется по формуле:

$$W_{год} = W_{ч} \cdot T_{год}. \quad (2.4)$$

где $W_{год}$ - часовая производительность трактора, га/час;

$T_{год}$ - годовая загрузка трактора, час.

$$W_{\text{ДТ-75}} = 1222 \text{ га/ч}.$$

$$i_{\text{н\ddot{o}м}} = 6109 / 1222 = 4,9 \text{ ч/га}.$$

Нормативный метод определения потребности больше подходит при расчете потребности в технике хозяйства целиком и его подразделений с площадью пашни не менее восьмисот гектар.

2.2 Экспресс-метод расчета потребности тракторов

Потребность в тракторах рассчитывается потребителями этих технических средств на основе объема выполненных механизированных работ. Потребность в тракторах рассчитывается отдельно для универсально-пропашных и тракторов общего назначения.

Тракторы применяются при возделывании и уборке нескольких культур, поэтому сроки работ, проведение которых совпадает, потребность будет определяться по напряженному периоду.

Для тракторов общего назначения наиболее напряженным будет период зяблевой вспашки и работ, которые ему сопутствуют.

Расчетная потребность (n_p) тракторов на всех работах будет определяться разделением объемов работ в напряженный период Q_1 на

выработку в напряженный период одного машинотракторного агрегата $W_{н.п.}$:

$$n_p = Q_1 / W_{н.п.} \quad (2.5)$$

$$i_{\delta} = 1000 / 77 = 13.$$

Выработка в напряженный период $W_{н.п.}$ получается произведением значения дневной выработки W_{δ} на значение продолжительности напряженного периода в днях.

Сменная выработка на машинотракторный агрегат берется из ранее установленной нормы или рекомендуемой для хозяйства типовой нормы выработки на механизированных работах.

Значение ширины захвата и рабочей скорости агрегата берется из каталога сельхозтехники.

Сводная потребность в тракторах по каждому типу получается путем суммирования.

2.3 Графоаналитический метод расчета количества тракторов и сельскохозяйственных машин

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический

разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Из-за тяжелых условий работы на агрегатах подавляющее большинство механизаторов в возрасте лет вынуждены переходить на другие виды работ, что связано не только с большими моральными, но и материальными издержками.

Приведенный краткий анализ свидетельствует о наличии значительных резервов дальнейшего совершенствования технологических процессов и организации механизированных работ в сельском хозяйстве. Практическая реализация этих резервов — одна из основных обязанностей инженерно-технических работников каждого хозяйства.

Значение потребного количества тракторов для выполнения сельхозоперации вычисляется по формуле:

$$n_{тр} = Q / (D_p \cdot W_{сут}) \quad (2.6)$$

где Q - значение объема работ в физических гектарах, га;

D_p - значения количества рабочих дней в пределах агросрока, дней;

$W_{сут}$ - значение суточной производительности агрегата, га/сутки.

$$i_{\partial\partial} = 6109 / 920 = 6,6.$$

Для задержания талых вод: $n_{тр} = 1155 / (4 \cdot 144) = 2.$

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Из-за тяжелых условий работы на агрегатах подавляющее большинство механизаторов в возрасте лет вынуждены переходить на другие виды работ, что связано не только с большими моральными, но и материальными издержками. Приведенный краткий анализ свидетельствует о наличии значительных резервов дальнейшего совершенствования технологических процессов и организации механизированных работ в сельском хозяйстве. Практическая реализация этих резервов — одна из основных обязанностей инженерно-технических работников каждого хозяйства. От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

2.4 Расчет и планирование технического сервиса

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать

принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Из-за тяжелых условий работы на агрегатах подавляющее большинство механизаторов в возрасте лет вынуждены переходить на другие виды работ, что связано не только с большими моральными, но и материальными издержками.

Приведенный краткий анализ свидетельствует о наличии значительных резервов дальнейшего совершенствования технологических процессов и организации механизированных работ в сельском хозяйстве. Практическая реализация этих резервов — одна из основных обязанностей инженерно-технических работников каждого хозяйства.

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

Таблица 2.1 — Количество плановых технических обслуживаний и ремонтов

Марка трактора	Количество тракторов	Количество ТО и ремонтов						Количество диагностики		
		1	2	3	СТО	ТР	КР	Функциональной	Структурной	Ресурсной
Т-150	6	60	8	6	12	4	1	12	86	5
МТЗ-80	5	115	17	10	10	8	1	10	152	9

Расчет трудоемкости технических обслуживаний тракторов и сельхозмашин

Суммарная трудоемкость технического обслуживания машинно-тракторного парка без учета автомобилей и комбайнов на планируемый год вычисляется по следующему выражению:

$$\Sigma H = \Sigma H_T + \Sigma H_{СХМ} + \Sigma H_H, \quad (2.7)$$

где $\Sigma H_T, \Sigma H_{СХМ}$ - значение суммарной трудоемкости ТО тракторов и сельхозмашин;

ΣH_H - значение суммарной трудоемкости на устранение неисправностей и хранение для тракторов и сельхозмашин.

Трудоемкость ТО тракторов определяется по каждой марке в отдельности по следующей формуле:

$$\Sigma H_T = h_{ТО-1} \cdot n_{ТО-1} + h_{ТО-2} \cdot n_{ТО-2} + h_{ТО-3} \cdot n_{ТО-3} + h_{СТО} \cdot n_{СТО}, \quad (2.8)$$

где $h_{ТО-1}, h_{ТО-2}, h_{ТО-3}, h_{СТО}$ - значение трудоемкости одного номерного и сезонного технического обслуживания;

$n_{ТО-1}, n_{ТО-2}, n_{ТО-3}, n_{СТО}$ - общее количество номерных и сезонного технических обслуживаний.

Для трактора Т-150:

$$h_{\check{\alpha}-1} = 2,5 \div \check{\alpha} \check{\epsilon} \div, h_{\check{\alpha}-2} = 7,5 \div \check{\alpha} \check{\epsilon} \div, h_{\check{\alpha}-3} = 25 \div \check{\alpha} \check{\epsilon} \div, h_{\check{N}\check{\alpha}} = 2,39 \div \check{\alpha} \check{\epsilon} \div.$$

$$\sum \dot{I}_{\check{o}} = 2,2 \cdot 60 + 5,1 \cdot 4 + 12,8 \cdot 2 + 2,4 \cdot 8 = 42 + 20 + 25 + 19 = 106 \div \check{\alpha} \check{\epsilon} \div.$$

Для трактора МТЗ-80:

$$h_{\check{\alpha}-1} = 2 \div \check{\alpha} \check{\epsilon} \div, h_{\check{\alpha}-2} = 6,6 \div \check{\alpha} \check{\epsilon} \div, h_{\check{\alpha}-3} = 18 \div \check{\alpha} \check{\epsilon} \div, h_{\check{N}\check{\alpha}} = 19,8 \div \check{\alpha} \check{\epsilon} \div.$$

$$\sum \dot{I}_{\check{o}} = 2 \cdot 115 + 6,6 \cdot 117 + 18 \cdot 10 + 19,8 \cdot 10 = 230 + 772,2 + 180 + 198 = 1380 \div \check{\alpha} \check{\epsilon} \div.$$

Значения трудоемкости технического обслуживания парка сельхозмашин, которые агрегируются с тракторами, принимаются в размере от 35 до 45%, а значение трудоемкости по устранению неисправности тракторов и сельхозмашин от 25 до 35% от суммарной трудоемкости.

$$\sum \dot{I}_{\check{N}\check{O}\check{i}} = (0,35 \dots 0,45) \cdot \sum \dot{I}_{\check{o}} \quad (2.9)$$

$$\sum \dot{I}_{\check{i}} = (0,25 \dots 0,35) \cdot \sum \dot{I}_{\check{o}}. \quad (2.10)$$

Для трактора Т-150:

$$\sum \dot{I}_{\check{N}\check{O}\check{i}} = 0,4 \cdot 403 = 161 \div \check{\alpha} \check{\epsilon} \div.$$

$$\sum \dot{I}_{\check{i}} = 0,3 \cdot 403 = 121 \div \check{\alpha} \check{\epsilon} \div.$$

$$\sum \dot{I}_{\check{o}-150} = 685 \div \check{\alpha} \check{\epsilon} \div.$$

Для трактора МТЗ-80:

$$\sum \dot{I}_{\check{N}\check{O}\check{i}} = 0,4 \cdot 1380 = 552 \div \check{\alpha} \check{\epsilon} \div.$$

$$\sum \dot{I}_{\check{i}} = 0,3 \cdot 1380 = 414 \div \check{\alpha} \check{\epsilon} \div.$$

$$\sum \dot{I}_{\check{i} \check{\alpha}\check{\gamma}-80} = 2346 \div \check{\alpha} \check{\epsilon} \div.$$

Расчет численности мастеров - наладчиков.

Значение среднегодовой численности мастеров-наладчиков для технического обслуживания тракторов и сельхозмашин находится по выражению:

$$\eta_{M-H} = \frac{\sum H}{\Phi_{M-H}}, \quad (2.11)$$

где Φ_{M-H} - значение годового фонда рабочего времени одного мастера-наладчика в часах, которое вычисляется по формуле:

$$\Phi_{M-H} = D_p \cdot T_p \cdot \tau_{cm} \cdot \delta, \quad (2.12)$$

где D_p - число рабочих дней в году, дней;

T_p - значение продолжительности рабочего дня, ч;

τ_{cm} - значение коэффициента, учитывающего использование времени смены, $\tau_{cm} = 0,7$;

δ - коэффициент участия мастера-наладчика $\delta = 0,5$;

Значение количества рабочих дней в году определяется по выражению:

$$D_p = D_K - D_B - D_{II} - D_O, \quad (2.13)$$

где D_K, D_B, D_{II}, D_O - значения соответственно количества календарного, выходного, праздничного и отпускного дня в году.

$$D_K = 365 - 44 - 38 - 30 = 253 \text{ дн.}$$

$$D_p = 253 \cdot 0,7 \cdot 0,7 \cdot 0,5 = 619,85 \text{ дн.}$$

Для трактора Т-150:

$$\eta_{i-j} = 685 / 619,85 = 1,1.$$

Для трактора МТЗ-80:

$$\eta_{i-j} = 2346 / 619,85 = 3,8.$$

Потребное количество мастеров-наладчиков для технического обслуживания тракторов и сельхозмашин в напряженный период находится таким же образом. Разницей является то, что значения общей трудоемкости и фонда рабочего времени определяются для напряженного времени года. В свою очередь, значение напряженного периода определяется по наибольшему расходу топлива по интегральной кривой или по плану технического обслуживания и ремонта по месяцам.

Расчет средств технического обслуживания.

Чтобы организовать техническое обслуживание в полевых условиях выпускаются передвижные агрегаты ТО, которые устанавливаются на шасси автомобиля - АТО-А, на тракторный прицеп - АТО-П и на самоходное тракторное шасси - АТО-С.

Значение потребности в передвижных агрегатах ТО рассчитывается на напряженный период по формуле:

$$n_{ATO} = \frac{\sum T_{TO} + \sum T_s}{T_{ATO}}, \quad (2.14)$$

где $\sum T_{TO}$ - значение времени, которое затрачивается на проведение ТО при помощи АТО, ч;

T_{ATO} - значение времени, отработанное одним АТО, ч.

$\sum T_s$ - значение времени, которое затрачивается на переезды агрегата ТО, ч.

АТО используются для проведения первого и второго технического обслуживания в полевых условиях, поэтому время, необходимое для проведения ТО рассчитывается по следующей формуле

$$\sum T_{TO} = \sum t_{iTO-1} \cdot n_{iTO-1} + \sum t_{iTO-2} n_{iTO-2}, \quad (2.15)$$

где t_{iTO-1}, t_{iTO-2} - время, затрачиваемое на проведение ТО-1, ТО-2, ч.

i - количество марок трактора.

$$\sum \dot{O}_{\dot{\alpha}} = (0,9 \cdot 18 + 1,3 \cdot 85) + (5 \cdot 5,3 + 15 \cdot 3,4) = 204,2 \div$$

Время, которое затрачивается на переезд в расчете средних расстояний (S) между ПТО и трактором, а так же среднетехнической скорости передвижения (v_T) АТО, определяется по следующему выражению:

$$\sum \dot{O}_s = \frac{S}{v_T}. \quad (2.16)$$

$$\sum \dot{O}_s = \frac{20}{30} = 0,6$$

Для расчетов принимается агрегат технического обслуживания, смонтированный на шасси автомобиля со скоростью передвижения

$\nu_{\dot{O}} = 30 \text{ êì / ÷}$, на прицеп со скоростью передвижения $\nu_{\dot{O}} = 10 \text{ êì / ÷}$.

Время T_{ATO} , отработанное агрегатом технического обслуживания в расчетный период находится по формуле:

$$T_{ATO} = D_p \cdot T_p \cdot \tau_{cm}, \quad (2.17)$$

где D_p - количество дней работы в расчетный период;

T_p - значение продолжительности смены, ч.

$$\dot{O}_{A\ddot{\alpha}} = 365 \cdot 7 \cdot 0,95 = 2427,25 \div.$$

$$i_{A\ddot{\alpha}} = \frac{175,2 + 0,6}{2427,25} = 0,07 \approx 1.$$

Передвижными средствами заправки служат агрегаты 2-х типов: АТМЗ - агрегат топливомаслозаправочный на шасси автомобиля и ПТМЗ - агрегат топливомаслозаправочный на шасси тракторного прицепа.

Их количество (η_{M3}) определяется по выражению:

$$\eta_{M3} = \frac{Q_C}{V_{M3} \cdot \alpha \cdot T_p \cdot \rho}, \quad (2.19)$$

где Q_C - значение максимального суточного расхода топлива, кг;

V_{M3} - объемная вместимость резервуара заправочного средства, кг;

α - значение коэффициента использования вместимости заправочного средства ($\alpha = 0,94 \dots 0,97$);

T_p - число рейсов заправочного средства в течении суток;

ρ - плотность топлива, кг/м³.

$$\eta_{M3} = \frac{1500}{2500 \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 0,83} = 0,76 \approx 1$$

Максимальный расход топлива в сутки (Q_C) находится делением топлива, которое израсходовано в напряженный период, на значения продолжительности этого напряженного периода, емкости заправщика по техническим характеристикам, количества рейсов (η_p) использования

заправщика:

$$\eta_p = \frac{T_{CM} - T_{ИЗ}}{T_{ОБ}}, \quad (2.20)$$

где T_{CM} – значение продолжительности смены, ч;

$T_{ИЗ}$ – значение подготовительно-заключительного времени, ч;

$$\dot{O}_{I\zeta} = 0,7 \dots 0,8.$$

$T_{ОБ}$ – значение времени одного оборота заправочного средства, ч.

Время оборота заправщика:

$$T_{ОБ} = t_H + t_3 + t_T + t_{II}, \quad (2.21)$$

где t_H, t_3, t_T, t_{II} – время соответственно наполнения емкостей заправщика, движения с топливом и движения порожняком, ч.

Время наполнения емкостей заправщика составляет $t_H = 0,5 \dots 0,6$ ч., выдача дизтоплива $0,9 \dots 1$ ч., остальных нефтепродуктов $0,7 \dots 1$ ч., т. е. $t_3 = 1,6 \dots 2,0$ ч.

Время движения:

$$t_T + t_{II} = \frac{\sum S}{v_T}, \quad (2.22)$$

где $\sum S$ – общий пробег заправщика за смену, км;

v_T – техническая скорость заправщика, км/ч (для АТМЗ – $30 \dots 35$, для ПТМЗ – $10 \dots 15$ км/ч).

$$t_T + t_{II} = \frac{60}{30} = 2 \text{ ч.}$$

$$T_{ОБ} = 0,5 + 1,7 + 2 = 4,2 \text{ ч.}$$

$$\eta_p = \frac{7 - 0,8}{4,2} = 1,5.$$

Расчет потребности в топливо - смазочных материалах и емкостях для их хранения.

Потребление топливно-смазочных материалов находится в прямой

зависимости от объема механизированных работ. Для работы тракторного парка общая потребность в дизельном топливе находят как сумму расходов топлива тракторами каждой марки Q_i , т. е.

$$Q = \sum Q_i. \quad (2.23)$$

$$Q = 115160 + 139549 = 254709 \text{ т.}$$

Определение оптимальных объемов доставки (оптимальная грузоподъемность автоцистерны) определяется по минимуму затрат на доставку и хранения нефтепродуктов:

$$V_{a.ч.} = \sqrt{Q_{\Gamma} \cdot K_{\text{д.х.р.}}}, \quad (2.24)$$

где Q_{Γ} - годовая потребность дизельного топлива или бензина, т;

$K_{\text{д.х.р.}}$ - коэффициент затрат на доставку и хранения нефтепродуктов, для дизельного топлива $(0,026 + 0,013 R_{\text{д}})$, для бензина $(0,02 + 0,01 R_{\text{д}})$,

$R_{\text{д}}$ - расстояние доставки, км. ($R_{\text{д}} = 60$ км)

$$V_{a.ч.} = \sqrt{254,7 \cdot 0,806} = 14,3 \text{ т.}$$

Оптимальная частота и периодичность доставки нефтепродуктов определяется из выражения:

$$N_{\bar{o}} = \frac{Q_{\bar{A}}}{V_{\bar{o}, \bar{o.}}}. \quad (2.25)$$

$$N_{\bar{o}} = \frac{Q_{\bar{A}}}{V_{\bar{o}, \bar{o.}}} = \frac{254,7}{14,3} = 17,8. \quad (3.18)$$

$$N_{\bar{o}} = \frac{254,7}{14,3} = 17,8.$$

$$t_{\text{ц}} = \frac{T}{N_{\text{ц}}}, \quad (2.26)$$

где T - длительность расчетного периода, дни.

$$t_{\bar{o}} = \frac{365}{17,8} = 20$$

Определение страхового запаса топлива.

Известны три модели управления страховым запасом топлива: модель с постоянным объемом доставки при оперативном контроле за уровнем топлива в резервуарах (в напряженные периоды использования подвижного состава МТП); модель с постоянным объемом доставки при периодическом контроле за уровнем топлива в резервуарах (в напряженные периоды использования подвижного состава МТП); модель с переменным объемом доставки при периодическом контроле за уровнем топлива в резервуарах (в напряженные периоды использования подвижного состава МТП).

Выбираем расчет страхового запаса нефтепродуктов для модели с переменным объемом доставки при периодическом контроле за уровнем топлива в резервуарах определяется из выражения:

$$S_3 = (\lambda_G - 1) \cdot G \cdot (t_d + t_y)^\gamma. \quad (2.27)$$

где λ_G - коэффициент неравномерности суточного расхода нефтепродуктов;

G - среднесуточный расход топлива, т.;

t_d - время задержки доставки нефтепродуктов, дни;

γ - эмпирический показатель степени.

t_y - периодичность контроля уровня запаса нефтепродуктов, дни.

$$S_3 = (4 - 1) \cdot 0,64 \cdot (2 + 2)^1 = 7,68 \text{ т.}$$

Определение максимального запаса нефтепродуктов.

- максимальный запас топлива для модели с переменным объемом доставки при периодическом контроле за уровнем определяется по формуле:

$$V_{\max} = S_3 + G \cdot (t_{\bar{A}} + t_{\bar{\theta}}). \quad (2.28)$$

$$V_{\max} = 7,68 + 0,64 \cdot (2 + 2) = 10,24$$

Определение потребную вместимость резервуара парка

Потребная вместимость резервуарного парка определяется по формуле:

$$V = \frac{V_{\max}}{\rho \cdot f}, \quad (2.29)$$

где ρ - плотность нефтепродукта (дизельного топлива $0,83 \text{ т/м}^3$, бензин $0,76 \text{ т/м}^3$);

f - коэффициент заполнения резервуара (0,95-0,98).

$$V = \frac{10,24}{0,83 \cdot 0,95} = 12,98 \text{ м}^3.$$

Общая вместимость резервуарного парка определяется как сумма потребных вместимостей резервуаров для хранения дизельного топлива и бензина.

С учетом полученной общей вместимости резервуарного парка выбирается проект нефтехозяйства из числа известных 40, 80, 150, 300, 600, 1200 м^3 .

По результатам расчетов из типового ряда резервуаров емкостью 3, 5, 10, 25, 75, 100 м^3 и бочек емкостью 0,2; 0,25; 0,3 м^3 выбираем резервуары емкостями $V=10 \text{ м}^3, V=3 \text{ м}^3$.

Расчет сектора хранения и состава звена по хранению машин.

Расчет сектора хранения сводится к определению общей площади (F_O) сектора хранения:

$$F_O = F_1 + F_2 + F_3, \quad (2.30)$$

где F_1, F_2, F_3 - площадь площадок для хранения машин, проездов между площадками и полосы озеленения, м^2 .

Площадь открытых площадок:

$$F_1 = \sum F_i, \quad (2.31)$$

где F_i - площадь единичной площади, м^2 .

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

$$F_i = l_{\Pi} \cdot B_{\Pi}, \quad (2.32)$$

где l_{Π}, B_{Π} - соответственно длина и ширина единичной площади, м.

Длину и ширину площадки для однотипных машин (единичной

площадки) находят:

$$l_{\Pi} = [B_m \cdot n_m + a(n_m + 1)]\alpha, \quad (2.33)$$

$$B_{\Pi} = l_m + 2a^1, \quad (2.34)$$

где B_m - ширина машины, м;

n_m - количество машин, шт;

a - расстояние между машинами в ряду и между крайними машинами и краями площадки по ее длине, м ($a=0,7 \dots 1,0$);

α - коэффициент, учитывающий резервную длину площадки ($\alpha = 1,05 \dots 1,10$);

l_m - длина машины, м;

a^1 - расстояние между машиной и краями площадки по ее ширине ($a^1 = 0,5$ м).

$$l_{\dot{I}(\dot{O}-150)} = (1,8 \cdot 6 + 0,7(6+1))1,1 = 28,3 \text{ м},$$

$$\hat{A}_{\dot{I}(\dot{O}-150)} = 4,9 + 2 \cdot 0,5 = 5,9 \text{ м}.$$

$$l_{\dot{I}(\dot{O}-80)} = (1,6 \cdot 5 + 0,7(5+1))1,1 = 23,5 \text{ м},$$

$$\hat{A}_{\dot{I}(\dot{O}-80)} = 3,6 + 2 \cdot 0,5 = 4,6 \text{ м}.$$

$$F_{\dot{O}-150} = 167 \text{ м}^2,$$

$$F_{\dot{I}(\dot{O}-80)} = 108 \text{ м}^2.$$

$$F_1 = 275 \text{ м}^2.$$

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

$$F_2 = \sum F_2^i, \quad (2.35)$$

Площадь единичных проездов зависит от ширины и длины проезда. Ширину проезда между рядами машин можно приближенно определить по формуле:

$$B_{\Pi} = l_{TP} + l_{CXM} + r_o + \frac{B_a}{2}, \quad (2.36)$$

где l_{TP}, l_{CXM} - длина трактора и машины, м;

r_o - радиус поворота агрегата, м;

B_a - ширина агрегата, м.

$$\hat{A}_i = 4,6 + 8 + 15 + \frac{5}{2} = 25 \text{ м.}$$

Длину проезда, расположенного поперек площадок хранения находят:

$$l_{IP}^1 = \sum B_{II} \cdot n_{IP} + B_{IP} \cdot n_{II}, \quad (2.37)$$

где B_{II}, B_{IP} - ширина площадки и продольного проезда, м;

n_{II}, n_{IP} - количество площадок и проездов одинаковой ширины, шт.

$$l_{IP}^1 = 25 \cdot 2 + 14 \cdot 1 = 64 \text{ м.}$$

Длина проезда, расположенного вдоль площадки хранения машин будет:

$$l_{IP}^{11} = l_{II} \cdot n_{II}^1, \quad (2.38)$$

где n_{II}^1 - количество площадок в ряду.

$$l_{IP}^{11} = 64 \cdot 2 = 128 \text{ м.}$$

$$F_2 = 30 \cdot 64 = 1920 \text{ м}^2.$$

Площадь озеленения для сектора хранения, имеющую форму квадрата или прямоугольника, определяют:

$$F_3 = 2\lambda_{CX} \cdot B_{O3} + 2(C_{CX} - 2B_{O3})B_{O3}, \quad (2.39)$$

где λ_{CX}, C_{CX} - соответственно длина и ширина сектора хранения по периметру, м;

B_{O3} - ширина полосы озеленения, м ($B_{O3} = 3 \dots 4$ м).

$$F_3 = 2 \cdot 64 \cdot 3 + 2(13,33 - 2 \cdot 3)3 = 137,26 \text{ м}^2.$$

$$F_0 = 275 + 1920 + 137,26 = 2332 \text{ м}^2.$$

Численность звена (m_3) для выполнения работ по хранению машин находят:

$$m_3 = \frac{\sum H_{XP}^i}{\Phi} \quad (2.40)$$

где i - количество видов (марок) машин;

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

$$H_{XP}^i = n_M (h_1 + h_2 + h_3), \quad (2.41)$$

где n_M - количество машин одного вида (марки);

h_1, h_2, h_3 - удельная трудоемкость соответственно подготовки машин к хранению, технического обслуживания в период хранения и снятия машин с хранения, чел.ч.

$$\dot{I}_{\dot{\Phi}}^{\dot{\Phi}-40A} = 5(12,5 + 2,3 + 11,1) = 155 \text{ чел.ч.}$$

$$\dot{I}_{\dot{\Phi}}^{\dot{\Phi}-150} = 6(14,3 + 3,2 + 13,7) = 186 \text{ чел.ч.}$$

Φ - годовой фонд времени одного работника, ч.

$$\Phi = D_P \cdot T_{CM} \cdot \tau_{CM}, \quad (3.35)$$

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

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

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

$$\Phi = 253 \cdot 7 \cdot 0,95 = 1682,45 \text{ ч.}$$

$$m_\varphi = \frac{155 + 186}{1682,45} = 0,2.$$

3 РАЗРАБОТКА МОЕЧНОЙ УСТАНОВКИ

Представленная часть выпускной работы описывает разработку установки для мойки. Разработка создана с целью оперативного очищения корпуса мойки и комплектующих деталей. Разрабатываемое устройство способно заметно облегчить процесс мойки, доводя его до автоматизма.

Принцип работы установки заключается в непрерывной подаче воды, разбрызгиваемой под давлением из распылителя, в связи с чем организован процесс мойки автомобиля.

Мойка всесторонняя, полноценный охват на 360 градусов.

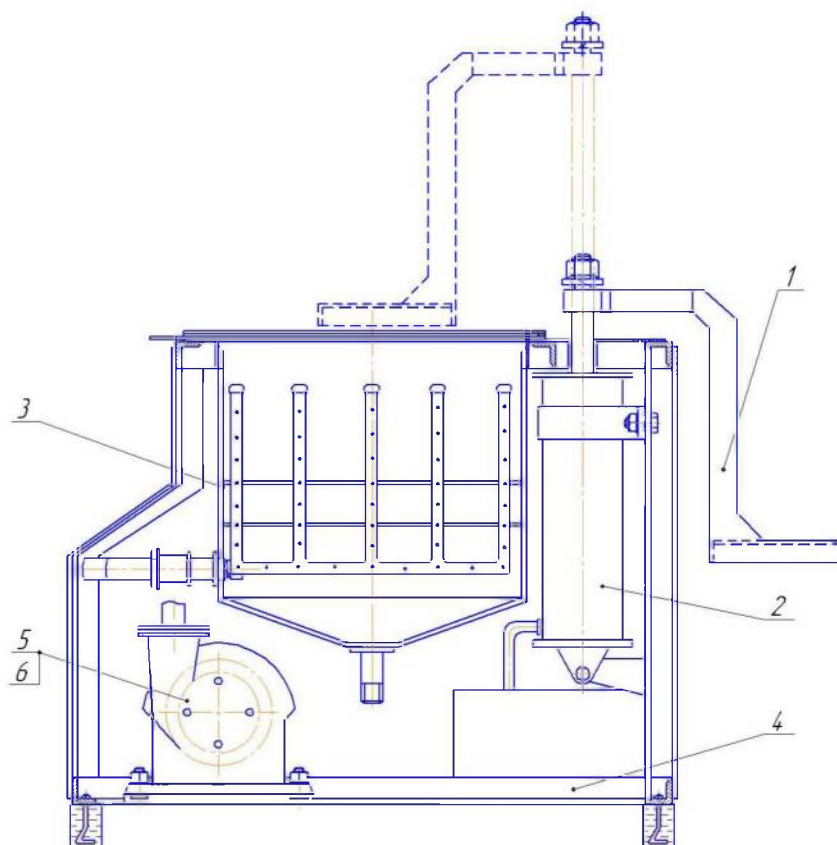
При вводе установки в эксплуатацию при меньшем расходе воды, увеличивается качество и скорость мойки.

3.1 Техническое описание конструкции моечной установки

Принципиальная схема установки приведена на рисунке 3.1.

Деталь, которую необходимо помыть крепится на кронштейн 1. Насосная станция 6 начинает свою работу, одновременно происходит подача жидкости в гидроцилиндр 2 и шток вместе с кронштейном поднимается вверх. Далее шток следует повернуть на 100° и опустить вниз. Активируем электродвигатель 5 привода водяного насоса, предварительно закрыв задвижку. Водяная смесь с моющим средством подается в насос, затем поступает в распылитель 3, здесь создается необходимое давление за счет отверстия для увеличения давления струй. Давление играет важную роль в процессе мойки, с его силой регулируется напор, осуществляя качественную мойку.

					ВКР.23.03.03.498.21.00.00.00.ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Моечная установка		
Разработ.	Гурьянов СН						
Проверил	КапимуплинМ				КГАУ, каф.ЭиРМ, гр.Б282-08у		
Н.контр.	КапимуплинМ						
Утв.	Абдигамов НР						
					Лит.	Лист	Листов
						1	15



1 - кронштейн; 2-гидроцилиндр; 3- распылитель;
4- ванна; 5,6- электродвигатель с насосом

Рисунок 3.1 – Принципиальная схема установки.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Из-за тяжелых условий работы на агрегатах подавляющее большинство механизаторов в возрасте лет вынуждены переходить на другие виды работ, что связано не только с большими моральными, но и материальными

					ВКР.23.03.03.498.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2

издержками.

3.2 Техника безопасности при эксплуатации установки.

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Приведенный краткий анализ свидетельствует о наличии значительных резервов дальнейшего совершенствования технологических процессов и организации механизированных работ в сельском хозяйстве. Практическая реализация этих резервов — одна из основных обязанностей инженерно-технических работников каждого хозяйства.

3.3 Расчет элементов конструкции на прочность.

Наибольшей износостойкостью необходимо наделить кронштейн, куда крепится деталь и шток гидроцилиндра, т.к. на эти составляющие приходится основная нагрузка конструкции.

При расчете необходимой прочности штока гидроцилиндра должное внимание необходимо уделить диаметру штока.

Уязвимым положением штока, в котором на него приходится основная нагрузка, является его верхнее положение, когда шток выдвинут из гидроцилиндра. Стоит учитывать, что изделие, подвергаемое мойке, не должно превышать 95кг.

					ВКР.23.03.03.498.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

Кронштейн, на который устанавливается изделие, имеем массу $m_k=5\text{кг}$. Примем коэффициент запаса по массе $K = 1,5$.

Тогда:

$$F = mg = K \cdot (m_a + m_k) \cdot g, \quad (3.1)$$

где g – ускорение свободного падения, принимаем равным $9,8 \text{ м/с}^2$;

$$F = 1,5 \cdot (95 + 5) \cdot 9,8 = 1500, \text{ Н},$$

Вычислим реакции опор: V_a, V_b, H_a .

Шток под действием силы F подвергается двум видам нагрузки одновременно: сжатию и изгибу.

$$H_a - V_b = 0;$$

$$V_a - F = 0;$$

$$F \cdot 0,37 - V_b \cdot 0,070 = 0;$$

Откуда

$$V_a = F = 1500 \text{ Н};$$

$$V_b = F \cdot 0,37 / 0,070 = 1500 \cdot 0,37 / 0,07 = 7930 \text{ Н};$$

$$H_a = V_b = 7930 \text{ Н}.$$

Наиболее опасным для штока является изгибающий момент от силы F , одинаковой по своему значению в каждом сечении штока, находящимся выше корпуса гидроцилиндра.

$$M = F \cdot a. \quad (3.2)$$

$$M = F \cdot a = 1500 \cdot 0,37 = 555, \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Изгибающее напряжение в сечении штока равно:

$$\sigma_{\text{изг}} = M / W \quad (3.3)$$

где W – момент сопротивления изгибу, м^3

для круглого сечения.

$$W = \pi \cdot R^3 / 4 \quad (3.4)$$

					ВКР.23.03.03.498.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

где R – радиус штока, м;

Найдем радиус штока из условия:

$$\sigma_{\text{изг}} \leq [\sigma_{\text{изг}}]$$

где $[\sigma_{\text{изг}}]$ – допустимое напряжение при изгибе, которое принимается равным $[\sigma_{\text{изг}}] = 200 \text{ МПа}$

$$200 \cdot 10 = 555 / (\pi \cdot R^3 / 4)$$

Откуда

$$R = \frac{555 \cdot 4}{200 \cdot 10 \cdot 3,14} = 0,015 \text{ м} = 15,2 \text{ мм}$$

$$d = 2R = 2 \cdot 15,2 = 30,4 \text{ мм}$$

С учетом запаса принимаем диаметр штока

$$d = 32 \text{ мм.}$$

Расчет пальца крепления гидроцилиндра.

Расчет пальца на срез.

$$P = 1500 \text{ Н;}$$

$$l = 80 \text{ мм.}$$

Так как палец опирается на две опоры, то нагрузка P распределяется поровну между двумя опорами.

$$P_1 = P_2 = 1500/2 = 750 \text{ Н;}$$

Максимальное допустимое напряжение при срезе

$$[\sigma] = 300 \text{ МПа;}$$

$$\sigma = P_1/F = P / (\pi \cdot d/4) \quad (3.5)$$

откуда

$$d = 4 \cdot P_1 / \pi = 4 \cdot 750 / 300 \cdot 10 \cdot 3,14 = 0,01125 \text{ м} = 11,25 \text{ мм;}$$

Принимаем диаметр пальца $d = 12 \text{ мм.}$

Расчет пальца на изгиб.

$$M = (P/2) \cdot (l/2). \quad (3.6)$$

$$M = (P/2) \cdot (l/2) = (1500 \cdot 80)/4 = 30\,000 \text{ Н мм;}$$

$$\sigma_{\text{изг}} = M/W. \quad (3.7)$$

					ВКР.23.03.03.498.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

где W – момент сопротивления сечения пальца;

$$W = \pi d^3 / 32 = \pi \cdot 12^3 / 32 = 169,6 \text{ мм}^3;$$

где d – диаметр пальца мм;

$$\sigma_{\text{изг}} = M / W = 30\,000 / 169,6 = 177 \text{ МПа};$$

Проверим расчет сравнением с условием

$$\sigma_{\text{изг}} \leq [\sigma_{\text{изг}}]$$

где $[\sigma_{\text{изг}}]$ – допустимое напряжение при изгибе равно для Ст5 520Нмм;

$$\sigma_{\text{изг}} \leq 520, \text{ условие выполняется.}$$

Расчет гидропривода системы подъема.

Гидропривод состоит из следующих элементов: электродвигатель, насос, гидрозамок, гидроцилиндр, бак с жидкостью.

Определим диаметр поршня гидроцилиндра.

Максимальная нагрузка на шток гидроцилиндра

$$F = 1500 \text{ Н};$$

диаметр штока $d = 32 \text{ мм};$

из соотношения $d/D = 0,5,$

где D – диаметр цилиндра мм;

находим

$$D = d / 0,5 = 32 / 0,5 = 64 \text{ мм.}$$

Согласно ГОСТ 6540-68, внутренний диаметр цилиндра принимаем 70 мм.

Определяем необходимое давление жидкости в гидроцилиндре

$$P_{\text{ном}} = F / (\pi \cdot D^2 / 4). \quad (3.8)$$

$$P_{\text{ном}} = F / (\pi \cdot D^2 / 4) = 1500 / (3,14 \cdot 0,07^2 / 4) = 389\,767 \text{ Па};$$

Потери давления на преодолении гидравлических сопротивлений, сопротивлений в уплотнениях учитываются коэффициентом запаса

$$K_p = 0,8$$

					ВКР.23.03.03.498.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

Отсюда рабочее давление равно:

$$P_p = P_{ном}/K_p. \quad (3.9)$$

$$P_p = P_{ном}/K_p = 389\,767 / 0,8 = 487\,209 \text{ Па} = 0,5 \text{ МПа};$$

Объем жидкости в гидроцилиндре:

$$V = (\pi \cdot D^2 / 4) \cdot H \quad (3.10)$$

где H – ход штока, м.

$$V = (\pi \cdot D^2 / 4) \cdot H = (3,14 \cdot 0,07^2 / 4) \cdot 0,45 = 1,7 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

Подбор гидроаппаратуры.

По рабочему давлению и объему выбираем шестеренчатый насос типа НШ – 5Е:

рабочий объем 10 м³/об

номинальное давление 0,5 МПа;

номинальная частота вращения вала 1500 мин.⁻¹;

потребляемая мощность 1,2 кВт.

К выбранному насосу выбираем эл. двигатель:

марка 804 А I М1081;

мощность 1,2 кВт;

синхронная частота 1500 об/мин.

Гидрораспределитель реверсивный:

марка Г 74-12

Дроссель типа Г 77-11.

Фильтр линейный – типа размера 1.1.25-25:

номинальная толщина фильтрации 25 мкм;

ресурс работы – 200г.

Клапан предохранительный

- тип Г 54 – 12.

					ВКР.23.03.03.498.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

3.4 Разработка инструкции по безопасности труда мастера при работе с универсальной моечной установкой.

СОГЛАСОВАНО

Председатель профкома

_____/_____/

«11» января 2021г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель предприятия:

_____/_____/

«11» января 2021г.

ИНСТРУКЦИЯ

по безопасности труда при эксплуатации передвижного моечного агрегата

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Из-за тяжелых условий работы на агрегатах подавляющее большинство механизаторов в возрасте лет вынуждены переходить на другие виды работ, что связано не только с большими моральными, но и материальными издержками.

Требования безопасности во время работы:

					ВКР.23.03.03.498.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования – заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование – с расположением тюков на поле в определенном порядке. Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов. Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Из-за тяжелых условий работы на агрегатах подавляющее большинство механизаторов в возрасте лет вынуждены переходить на другие виды работ, что связано не только с большими моральными, но и материальными издержками.

Приведенный краткий анализ свидетельствует о наличии значительных резервов дальнейшего совершенствования технологических процессов и организации механизированных работ в сельском хозяйстве. Практическая реализация этих резервов — одна из основных обязанностей инженерно-технических работников каждого хозяйства.

Разработал: _____ Гурьянов С.Н.

Согласовано: специалист по ОТ

3.5 Физическая культура на производстве

Физическая культура на производстве – важный фактор повышения производительности труда.

С учетом преобладания умственного или физического труда, его

					ВКР.23.03.03.498.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

тяжести инженерный персонал сельскохозяйственного предприятия подразделяется на следующие группы: водители самоходных агрегатов и машин (шоферы, трактористы-машинисты); специалисты стационарных установок (мотористы, слесари, электрификаторы); руководители и обслуживающий персонал. Поэтому работа у одних связана с управлением транспортных средств с большой психофизической нагрузкой, а у других – со сложной координацией движений и работой в непростых условиях (на высоте, в узких помещениях). Это требует выносливости, силы отдельных мышц, специальной координации движений.

В связи с этим созданию предпосылок к высокопроизводительному труду инженерных специальностей, предупреждение профессиональных заболеваний и травматизма на производстве способствует использование физической культуры для активной работы, отдыха и восстановления работоспособности в рабочее и свободное время.

3.6 Экономическое обоснование конструкции

Масса конструкции определяется:

$$G = (G_k + G_z) \cdot K, \quad (3.11)$$

где G_k – масса сконструированных деталей, узлов и агрегатов, т

G_z – масса готовых деталей, узлов и агрегатов, т;

K – коэффициент учитывающий массу расходуемых на изготовление конструкции монтажных материалов.

$$G = 1,15 \cdot (175 + 25) = 230 \text{ кг.}$$

Таблица 3.1 - Масса сконструированных деталей

Наименование детали	Объем детали, см ³	Удельный вес, кг/см ³	Масса детали, кг	Количество деталей, шт	Общая масса, кг
Распылитель	3176,6	0,00787	25	1	25

					ВКР.23.03.03.498.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Балансовая стоимость конструкции определяется по формуле:

$$C_{\sigma}^1 = \frac{G^1 \cdot C_{\sigma}^0}{G^0}, \quad (3.12)$$

где G^0 – масса прототипа, кг;

G^1 – масса предлагаемой конструкции, кг;

C_{σ}^0 – балансовая стоимость прототипа, руб;

C_{σ}^1 – балансовая стоимость предлагаемой конструкции, руб.

$$C_{\sigma}^1 = \frac{230 \cdot 16240}{200} = 18676 \text{ руб.}$$

Расчет технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение

С помощью данных таблицы 3.2 рассчитываются технико-экономические показатели эффективности конструкции и дается их сравнение.

Таблица 3.2 – Исходные данные для расчета технико-экономических показателей

Наименование	Проектируемый	Базовый
Масса конструкции, кг	230	200
Балансовая стоимость, руб	18676	16240
Количество обслуживающего персонала, чел.	1	1
Разряд работы	IV	IV
Тарифная ставка, руб/ч.	95	100
Норма амортизации, %	10	10
Норма затрат на ремонт ТО, %	15	15
Годовая загрузка конструкции, г.	925	925

Часовую производительность конструкции на стационарных работах периодического действия определяется по формуле:[2]

$$W_q = 60 \frac{t}{T_{\tau}}, \quad (3.13)$$

где τ -коэффициент использования рабочего времени смены ($\tau=0,60 \dots 0,95$);

					ВКР.23.03.03.498.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

Тц- время одного рабочего цикла, мин.

$$W_{\text{ч}}^n = 60 \frac{0,9}{40} = 1,35 \text{ ед/ч.}$$

$$W_{\text{ч}}^{\delta} = 60 \frac{0,8}{50} = 0,96 \text{ ед/ч.}$$

Энергоемкость процесса определяется по формуле:

$$\mathfrak{E}_e = \frac{N_e}{W_{\text{ч}}}, \quad (3.14)$$

где N_e – потребляемая конструкцией мощность, кВт;

$$\mathfrak{E}_e^n = \frac{1,7}{1,35} = 1,25 \text{ кВт/ед,}$$

$$\mathfrak{E}_e^{\delta} = \frac{1,8}{0,96} = 1,87 \text{ кВт/ед.}$$

Металлоемкость процесса определяют по формуле:

$$M_e = \frac{G}{W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{сл}}}, \quad (3.15)$$

где G – масса конструкции, кг;

$W_{\text{ч}}$ – часовая производительность конструкции;

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

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

$$M_e^n = \frac{230}{1,35 \cdot 925 \cdot 10} = 0,01 \text{ кг/ед}$$

$$M_e^{\delta} = \frac{200}{0,96 \cdot 925 \cdot 10} = 0,02 \text{ кг/ед.}$$

Фондоемкость процесса определяется по формуле:

$$F_e = \frac{C_{\delta}}{W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}}, \quad (3.16)$$

где C_{δ} – балансовая стоимость конструкции, руб.

$$F_e^n = \frac{18676}{1,35 \cdot 925} = 13,29 \text{ руб/ед.}$$

$$F_e^{\delta} = \frac{16240}{0,96 \cdot 925} = 18,28 \text{ руб/ед.}$$

Трудоемкость процесса находят из выражения:

$$T_e = \frac{n_p}{W_{\text{ч}}} \quad (3.17)$$

$$T_e^n = \frac{1}{1,35} = 0,74 \text{ чел.ч/ед.}$$

$$T_e^{\delta} = \frac{1}{0,96} = 1,04 \text{ чел.ч/ед.}$$

Себестоимость работы определяется по формуле:

$$S = C_{\text{зн}} + C_{\text{э}} + C_{\text{рмо}} + A, \quad (3.18)$$

Затраты на заработную плату определяются по формуле:

$$C_{\text{зн}} = Z \cdot T_e \quad (3.19)$$

$$C_{\text{зн}} = 80 \cdot 0,74 = 74 \text{ руб/ед.}$$

$$C_{\text{зн}} = 80 \cdot 1,04 = 83,2 \text{ руб/ед.}$$

Затраты на электроэнергию определяются по формуле:

$$C_{\text{зн}} = \Pi_{\text{э}} \cdot \mathcal{E}_e \quad (3.20)$$

$$C_{\text{зн}} = 2,57 \cdot 1,25 = 3,51 \text{ руб/ед.}$$

$$C_{\text{зн}} = 2,57 \cdot 1,87 = 4,80 \text{ руб/ед.}$$

Затраты на ремонт и техническое обслуживание определяется по формуле:

$$C_{\text{рмо}} = \frac{C_{\delta} \cdot H_{\text{рмо}}}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{зод}}} , \quad (3.21)$$

где $H_{\text{рмо}}$ – суммарная норма затрат на ремонт и техобслуживание, %

$$C_{\text{рмо}}^{\delta} = \frac{18676 \cdot 15}{100 \cdot 1,35 \cdot 925} = 1,99 \text{ руб/ед.}$$

$$C_{\text{рмо}}^n = \frac{16240 \cdot 15}{100 \cdot 0,96 \cdot 925} = 2,74 \text{ руб/ед.}$$

Амортизационные отчисления по конструкции определяется по формуле:

$$A = \frac{C_{\delta} \cdot a}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}}, \quad (3.22)$$

где a – норма амортизации, %

$$A^n = \frac{18676 \cdot 10}{100 \cdot 1,35 \cdot 925} = 1,32 \text{ руб./ед.}$$

$$A^{\delta} = \frac{16240 \cdot 10}{100 \cdot 0,96 \cdot 925} = 1,82 \text{ руб./ед.}$$

$$S_{\delta} = 83,2 + 4,80 + 2,74 + 1,82 = 92,56 \text{ руб./ед.}$$

$$S_n = 74 + 3,51 + 1,99 + 1,32 = 80,82 \text{ руб./ед.}$$

Приведенные затраты определяются по формуле:

$$C_{\text{прив}} = S + E_n + F_e, \quad (3.23)$$

где E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

F_e – фондоемкость процесса, руб./л.

$$C_{\text{прив}}^{\delta} = 92,56 + 0,15 \cdot 18,98 = 98,95 \text{ руб./ед.}$$

$$C_{\text{прив}}^n = 80,82 + 0,15 \cdot 13,29 = 85,47 \text{ руб./ед.}$$

Годовая экономия определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (S_{\delta} - S_n) \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}} \quad (3.24)$$

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (92,56 - 80,82) \cdot 1,35 \cdot 925 = 14660 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект определяется по формуле:

$$E_{\text{год}} = \mathcal{E}_{\text{год}} + E_n + \kappa, \quad (3.25)$$

$$E_{\text{год}} = 14660 - 0,15 \cdot 13,29 = 14658 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капиталовложений определяют по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\delta n}}{\mathcal{E}_{\text{год}}}, \quad (3.26)$$

где $C_{\delta n}$ – балансовая стоимость спроектированной конструкции, руб.

$$T_{\text{ок}} = \frac{18676}{14660} = 1,13 \text{ года}$$

					ВКР.23.03.03.498.21.00.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

Коэффициент эффективности капитальных вложений определяют по формуле:

$$E_{эф} = \frac{\mathcal{E}_{год}}{C_{бн}}, \quad (3.27)$$

$$E_{эф} = \frac{14660}{18676} = 0,88$$

Таблица 3.3 - Сравнительные технико-экономические показатели конструкций

№/пп	Наименование показателей	Базовый	Проект	Проект в % к базовому
1	Часовая производительность чел/ч	0,96	1,35	140
2	Фондоемкость процесса, руб/ед	1,87	1,25	66
3	Металлоемкость процесса, кг/ед	0,02	0,01	50
4	Трудоемкость процесса, чел·ч/ед	1,04	0,74	71
5	Уровень эксплуатационных затрат, руб/л	92,56	80,82	87
6	Уровень приведенных затрат, руб/л	111,19	94,46	84
7	Годовая экономия, руб.	x	14660	x
8	Годовой экономический эффект, руб.	x	14658	x
9	Срок окупаемости капитальных вложений, лет	x	1,13	x
10	Коэффициент эффективности капитальных вложений	x	0,88	x

Определенные технико-экономические показатели сведены в таблицу 3.3, из которой видно, что замена конструкции на предлагаемую позволит существенно снизить затраты на производство продукции, с одновременным сокращением металлоемкости и трудоемкости процесса, что в конечном счете скажется на эффективности производства.

ВЫВОДЫ

От календарных сроков выполнения работ технологического процесса в значительной степени зависят и используемые принципы организации соответствующих работ. Если все операции технологического процесса выполнять без технологических интервалов, то необходимо соблюдать принцип непрерывности обрабатываемого материала, например, при прямом комбайнировании зерновых колосовых культур.

При наличии технологических разрывов между отдельными операциями технологического процесса должен соблюдаться принцип их согласования во времени и в пространстве. Характерный пример такого согласования — заготовка прессованного сена, при которой технологический разрыв связан с периодом сушки травы, а пространственное согласование — с расположением тюков на поле в определенном порядке.

Для исключения попадания топлива и смазочных материалов в почву и воду необходимо строгое соблюдение правил ухода за соответствующими системами и утилизации отработанных смазочных материалов.

Из-за тяжелых условий работы на агрегатах подавляющее большинство механизаторов в возрасте лет вынуждены переходить на другие виды работ, что связано не только с большими моральными, но и материальными издержками.

Приведенный краткий анализ свидетельствует о наличии значительных резервов дальнейшего совершенствования технологических процессов и организации механизированных работ в сельском хозяйстве. Практическая реализация этих резервов — одна из основных обязанностей инженерно-технических работников каждого хозяйства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) Абдрахманов Р.К. Методические указания по выпускной квалификационной работе бакалавра / Р.К.Абдрахманов, И.Г. Галиев, В.Г. Калимуллина, М.Н. Калимуллин. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2010. – 30с.
- 2)Булгариев Г.Г. «Методические указания по анализу хозяйственной деятельности предприятия дипломных проектов (для студентов ИМиТС)»: учебник / Булгариев Г.Г., Абдрахманов Р.К., Калимуллин М.Н., Булатова Н.В.– Казань. КГАУ, 2011. - 36с.
- 3)Булгариев Г.Г. «Методические указания по экономическому обоснованию дипломных проектов и выпускных дипломных работ (для студентов ИМиТС)»: учебник / Булгариев Г.Г., Абдрахманов Р.К., Валиев А.Р.– Казань: КГАУ, 2011. - 64с.
- 4)Гуревич Д.Ф., Цырин А.А. Повышение качества ремонта техники в мастерской хозяйств. / Гуревич Д.Ф., Цырин А.А. – Л.: Лениздат, 1984. – 135с.
- 5)Жарнецки Х., Схроев Б., Адаме М., Спэн М. Непрерывное улучшение процессов на этапе, когда это имеет особое значение// Стандарты и качество./Жарнецки Х., Схроев Б., Адаме М., Спэн М. 2010. - 145с.
- 6)Июфинов С.А., Лишко Г.П., Эксплуатация машинно-тракторного парка./Июфинов С.А., Лишко Г.П., – М.: Колос , 1984. - 150с.
- 7)Клейнер Б.С., Тарасов В.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей.Организация и управление./ Клейнер Б.С., Тарасов В.В. – М. Транспорт, 1986. - 237 с.
- 8) Курчаткина В.В. Надежность и ремонт машин./ Курчаткина. В.В. – М.: Колос, 2000.- 200с
- 9)Лapidус В.А. Прежде чем внедрять стандарты ИСО 9000, надо навести элементарный порядок на производстве// Стандарты и качество./Лapidус В.А. 1999. - 90с.

10)Микотин В.Я. Технология ремонта сельскохозяйственных машин и оборудования. /Микотин В.Я. – М.: Колос, 2000. - 180с.

11)Никифоров А.Д.Управление качеством: Уч. пос. для вузов./ Никифоров А.Д.М.: Дрофа, 2009. - 720 с.

12)Торопынин С.И., Терских С.А., Журавлев С.Ю. Проектирование сельскохозяйственных ремонтно-обслуживающих предприятий./ Торопынин С.И., Терских С.А., Журавлев С.Ю. – Красноярск, КГАУ,2004.- 200с.

13)Хмелева Н.М. и др. Руководство по организации технического обслуживания МТП в колхозах и совхозах./ Хмелева Н.М. и др. – М.: ГОСНИТИ, 1989.- 170с.

14)Черепанов С.С. Перспективы совершенствования процессов обеспечения работоспособности машин АПК и меры по их практической реализации. Черепанов С.С. – М.: 1988.- 130с.

15)Черноиванов В.И. Организация и технология восстановления деталей машин. / Черноиванов В.И. – М.: ВО Агропромиздат, 1989.- 130с.

16) Юдин М.И., Стукопин Н.И., Ширай О.Г. Организация ремонтно-обслуживающего производства в сельском хозяйстве./ Юдин М.И., Стукопин Н.И., Ширай О.Г. – Краснодар, КГАУ, 2012.- 179с.

СПЕЦИФИКАЦИЯ

Формат	Зона	Паз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Документация		
			00.00 ПЗ	Пояснительная записка		
			00.00 СБ	Сборочный чертеж		
				Сборочные единицы		
		1	01.00	Рама	1	
		2	02.00	Распылитель	1	
		3	03.00	Кронштейн	1	
		4	04.00	Насосная станция	1	
		5	05.00	Ось опорная	1	
		6	06.00	Гидроцилиндр	1	
				Стандартные изделия		
		5		Заклепка 10 x 36 ГОСТ 10299-80	1	
		6		Болт М12 x 18 ГОСТ 7798-70	8	
		8		Болт М12 x 25 ГОСТ 7798-70	4	
		9		Болт М20 x 35 ГОСТ 7798-70	4	
		10		Болт М36 x 48 ГОСТ 7798-70	2	
		11		Гайка М12 ГОСТ 5915-70	8	
		12		Гайка М12 ГОСТ 5915-70	4	
		13		Гайка М20 ГОСТ 5915-70	4	
		14		Гайка М36 ГОСТ 5915-70	2	
		15		Шайба 12 ГОСТ 11371-78	12	
		16		Шайба 20 ГОСТ 11371-78	4	
		17		Шайба 20 ГОСТ 1065-78	4	
ВКР.23.03.03.498.21.00.00 Маячная установка Сборочный чертеж						
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Гурьянов СН				1	2
Проб.	Калимуллин МН					
Нормир.	Калимуллин МН					
Смб.	Абдулгалимов НР					

Казанский ГАУ
 каф. ЭиРМ, гр.3561с
 Формат А4



СПРАВКА о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе
Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы	Гурьянов С Н
Подразделение	Эксплуатация и ремонт машин
Тип работы	Выпускная квалификационная работа
Название работы	2021_Гурьянов_СН_230303_Калимуллин
Название файла	2021_Гурьянов_СН_230303_Калимуллин.docx
Процент заимствования	30.86 %
Процент самоцитирования	0.00 %
Процент цитирования	0.39 %
Процент оригинальности	68.75 %
Дата проверки	16:27:58 28 февраля 2021г.
Модули поиска	Модуль поиска ИПС "Адилет"; Модуль выделения библиографических записей; Сводная коллекция ЭБС; Модуль поиска "Интернет Плюс"; Коллекция РГБ; Цитирование; Переводные заимствования (RuEn); Модуль поиска переводных заимствований по eLibrary (EnRu); Модуль поиска переводных заимствований по интернет (EnRu); Коллекция eLIBRARY.RU; Коллекция ГАРАНТ; Модуль поиска "КГАУ"; Коллекция Медицина; Диссертации и авторефераты ИББ; Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU; Модуль поиска перефразирований Интернет; Коллекция Патенты; Модуль поиска общеупотребительных выражений; Кольцо вузов; Переводные заимствования
Работу проверил	Калимуллин Марат Назипович
	ФИО проверяющего
Дата подписи	03.03.2021г.
	Подпись проверяющего

Чтобы убедиться
в подлинности справки,
используйте QR-код, который
содержит ссылку на отчет.



Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.
Предоставленная информация не подлежит использованию
в коммерческих целях.

Отзыв

на выпускную квалификационную работу студента группы Б272-08у ИМиТС Казанского ГАУ Гурьянова С.Н. выполненный на тему «Совершенствование технического сервиса тракторов с разработкой моечной установки».

Техническое обслуживание и текущий ремонт как производственный процесс поддержания и восстановления утраченной ими работоспособности возник одновременно с появлением транспорта. Большое значение имеет повышение качества и надежности выпускаемых автомобилей, уровня их технического обслуживания и ремонта.

В связи с этим, проектирование технического обслуживания тракторов является актуальным.

В период работы над квалификационной работой Гурьянов С.Н. проявил инженерное умение и самостоятельность при решении важных задач в области эксплуатации ТТМ и К. Он умело пользовался справочной и научно-технической литературой, проявил настойчивость и старание при решении поставленной задачи.

Выполненная автором выпускная квалификационная работа показывает, что он вполне готов к самостоятельному решению инженерных задач, в достаточной степени владеет методами изучения сложных систем и процессов.

На основании изложенного считаю, что автор квалификационной работы Гурьянов С.Н. вполне заслуживает присвоения ему квалификации бакалавра по направлению «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Руководитель выпускной
квалификационной работы профессор
кафедры «Эксплуатация и ремонт машин», д.т.н.

 М.Н. Калимуллин

С отзывом ознакомлен и согласен  Гурьянов С.Н.

09.05.2021.

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

Выпускника Гурьянова С.Н.

Направление Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Тема ВКР Совершенствование технического сервиса тракторов с разработкой моечной установки

Объем ВКР: текстовые документы содержат: 65 страниц, в т.ч. пояснительная записка 61 стр.; включает: таблиц 4, рисунков и графиков 1, фотографий — штук, список использованной литературы состоит из 22 наименований; графический материал состоит из 6 листов.

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

2. Глубина, полнота и обоснованность решения инженерной задачи Инженерные задачи полностью решены и обоснованы

3. Качество оформления текстовых документов аккуратно

4. Качество оформления графического материала хорошее

5. Положительные стороны ВКР (новизна разработки, применение информационных технологий, практическая значимость и т.д.) Разработана новая моечная установка, которая имеет практическую значимость при техническом обслуживании тракторов

6. Компетентностная оценка ВКР

Компетенция	Оценка компетенции*
способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)	хорошо
способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)	отлично
способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3)	отлично
способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК- 4)	хорошо
способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)	отлично
способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК- 6)	отлично
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	хорошо
способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)	отлично
способностью использовать приёмы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)	отлично
готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-10)	хорошо
способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)	отлично
владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-2)	отлично
готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3)	хорошо
готовностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК- 4)	отлично
готовностью к участию в составе коллектива исполнителей к разработке транспортных и транспортно-технологических процессов, их элементов и технологической документации (ПК-7)	отлично
способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию (ПК- 8)	хорошо
способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и	хорошо

транспортно-технологических процессов и их элементов (ПК- 9)	
способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости (ПК-10)	хорошо
способностью выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю (ПК-11)	хорошо
владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов (ПК-12)	отлично
владением знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-13)	отлично
способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций (ПК-14)	хорошо
владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности (ПК-15)	отлично
способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-16)	отлично
готовностью выполнять работы по одной рабочей профессии по профилю производственного подразделения (ПК-17)	хорошо
владением знаниями законодательства в сфере экономики, действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания, их применения в условиях рыночного хозяйства страны (ПК-37)	хорошо
способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования (ПК-38)	отлично
способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам (ПК-39)	отлично
способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-40)	хорошо
способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-41)	отлично

способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики (ПК-42)	отлично
владением знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования (ПК-43)	хорошо
способностью к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования (ПК-44)	отлично
готовностью выполнять работы по одной рабочей профессии по профилю производственного подразделения (ПК-45)	отлично
Средняя компетентностная оценка ВКР	отлично

* Уровни оценки компетенции:

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

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

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

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

7. Замечания по ВКР _____

1) На чертеже «Планирование поста ТО и ТР» не совсем ясно, с какой целью установки поз 1, 2 и 7 имеют штрих пунктирную линию.

2) При анализе существующих конструкций следовало представить обзор зарубежных разработок.

3) Из сборочного чертежа «Моечная установка» не совсем ясно как осуществляется подача моющего раствора с помощью насоса

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рецензируемая выпускная квалификационная работа отвечает (не отвечает) предъявляемым требованиям и заслуживает оценки отлично, а ее автор Гурьянов С.Н. достоин (не достоин) присвоения квалификации «бакалавр»

Рецензент:

к.т.н., доцент, каф. МОА
учёная степень, ученое звание


подпись

/ Нафиков И.Р. /
Ф.И.О

« 10 » 03 2021 г.

С рецензией ознакомлен*


подпись

/ Гурьянов С.Н. /
Ф.И.О

« 10 » 03 2021 г.

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