

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**  
 Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
 высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Юргинский технологический  
 Направление подготовки Агроинженерия  
 Кафедра Технология машиностроения

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

| Тема работы  |
|--|
| Совершенствование технического обслуживания и ремонта МТП в условиях АО «Кыргызавтомаш» г. Бишкек, Кыргызской республики |

Студент

| Группа | ФИО                              | Подпись | Дата |
|--------|----------------------------------|---------|------|
| 10Б41  | Омурканов Кубанычбек Омурканович |         |      |

УДК: 631.173.2-7.002.5-048.35

Руководитель

| Должность                      | ФИО           | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|--------------------------------|---------------|---------------------------|---------|------|
| к.т.н., доцент, кафедры<br>ТМС | Сапрыкина Н.А | к.т.н.                    |         |      |

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

Нормоконтроль

| Должность                      | ФИО                              | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------|---------|------|
| к.т.н., доцент, кафедры<br>ТМС | Сапрыкина Наталья<br>Анатольевна | к.т.н.                    |         |      |

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

| Должность                  | ФИО                            | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|----------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------|------|
| Ассистент кафедры<br>ЭиАСУ | Нестерук Дмитрий<br>Николаевич |                           |         |      |

По разделу «Социальная ответственность»

| Должность                 | ФИО                             | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------|------|
| Зав. Кафедрой<br>БЖД и ФВ | Солодский Сергей<br>Анатольевич | к.т.н.                    |         |      |

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

| Зав. кафедрой                | ФИО                                | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|------------------------------|------------------------------------|---------------------------|---------|------|
| Технология<br>машиностроения | Моховиков Алексей<br>Александрович | к.т.н., доцент            |         |      |

Юрга – 2018 г.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

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

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

---

Институт Юргинский технологический  
Направление подготовки Агроинженерия  
Кафедра Технология машиностроения

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_  
(Подпись) (Дата) Моховиков А.А.  
(Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

|                     |
|---------------------|
| бакалаврской работы |
|---------------------|

Студенту:

| Группа | ФИО                                 |
|--------|-------------------------------------|
| 10Б41  | Омурканову Кубанычбеку Омуркановичу |

Тема работы:

|  |  |
|--|--|
| Совершенствование технического обслуживания и ремонта МТП в условиях АО «Кыргызавтомаш» г. Бишкек, Кыргызской республики |  |
| Утверждена приказом директора (дата, номер)  |  |

|  |  |
|--|--|
| Срок сдачи студентом выполненной работы: |  |
|--|--|

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

| Исходные данные к работе  |  |
|---|--|
| <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Производственно-технические данные предприятия.</li><li>2. Природно-климатический район эксплуатации автомобилей – умеренный.</li><li>3. Схема генерального плана АО «Кыргызавтомаш»</li><li>4. Планировка главного производственного корпуса.</li><li>5. Отчет по преддипломной практике</li></ol> |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аналитический обзор по теме ВКР.</li> <li>2. Технологический расчет ремонтной мастерской предприятия.</li> <li>3. Технологический расчет и подбор оборудования трансмиссионного участка.</li> <li>4. Конструкторская часть. Разработка стенда для обкатки трансмиссии.</li> <li>5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта.</li> <li>6. Социальная ответственность.</li> </ol>  |
| <p><b>Перечень графического материала</b></p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технико-экономическое обоснование проекта (2 листа А1).</li> <li>2. Схема главного производственного корпуса после реконструкции (1 лист А1).</li> <li>3. Технологическая планировка участка ремонта трансмиссии (1 лист А1).</li> <li>4. Конструкция универсального стенда для обкатки трансмиссии. (2 листа А1).</li> <li>5. Технологическая карта диагностики трансмиссии (1 лист А1).</li> <li>6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта (1 лист А1).</li> </ol> |

**Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы**

*(с указанием разделов)*

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

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

Реферат

**Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику**

**Задание выдал руководитель:**

| Должность | ФИО            | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|----------------|------------------------|---------|------|
| доцент    | Сапрыкина Н.А. | К.т.н.                 |         |      |

**Задание принял к исполнению студент:**

| Группа | ФИО                              | Подпись | Дата |
|--------|----------------------------------|---------|------|
| 10Б41  | Омурканов Кубанычбек Омурканович |         |      |

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

|        |                                     |
|--------|-------------------------------------|
| Группа | ФИО                                 |
| 10Б41  | Омурканову Кубанычбеку Омуркановичу |

|                     |          |                           |                        |
|---------------------|----------|---------------------------|------------------------|
| Институт            | ЮГИ ТПУ  | Кафедра                   | ТМС                    |
| Уровень образования | бакалавр | Направление/специальность | 110300 «Агроинженерия» |

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

|   |  |
|---|--|
| <i>1. Стоимость приобретаемого оборудования, фонд оплаты труда, производственных расходов</i> | <i>1) Стоимость приобретаемого оборудования 3716100 руб<br/>2) Фонд оплаты труда годовой 23556000 руб<br/>3) Производственные расходы 784381 руб</i> |
|   |  |

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

- 1. Краткое описание исходных технико-экономических характеристик объекта ИР / НИ*
- 2. Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР / НИ; расчет вложений в основные и оборотные фонды*
- 3. Планирование показателей по труду и заработной плате (расчет штатного расписания, производительности труда, фонда заработной платы)*
- 4. Проектирование себестоимости продукции; обоснование цены на продукцию*
- 5. Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР / НИ*

**Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)**

- 1. Затраты на покупные комплектующие, ЗП исполнителей, итоговые затраты*

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b> | <b>25.04.2018</b> |
|---|-------------------|

**Задание выдал консультант:**

|           |               |                           |         |      |
|-----------|---------------|---------------------------|---------|------|
| Должность | ФИО           | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
| Ассистент | Нестерук Д.Н. | -                         |         |      |

**Задание принял к исполнению студент:**

|        |                |         |      |
|--------|----------------|---------|------|
| Группа | ФИО            | Подпись | Дата |
| 10Б41  | Омурканов.К.О. |         |      |

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

|        |                                     |
|--------|-------------------------------------|
| Группа | ФИО                                 |
| 10Б41  | Омурканову Кубанычбеку Омуркановичу |

|                     |          |             |                        |
|---------------------|----------|-------------|------------------------|
| Институт            | ЮТИ ТПУ  | Кафедра     | ТМС                    |
| Уровень образования | Бакалавр | Направление | 110300 «Агроинженерия» |

### Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

|   |  |
|---|--|
| <p>1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения)</li> <li>– опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы)</li> <li>– негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу) чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)</li> </ul> | <p>Площадь участка 72м<sup>2</sup>. Ширина 6м, длина 12м, высота 8м. Стены кирпичные, намеренно окрашивают в зеленый цвет, два окна шириной 2,5м, высотой 1,5м, крыша шиферная.</p> <p>Вредные и опасные производственные факторы на предприятии в рабочем участке. При анализе условий труда на кузнечном, сварочном, слесарно-механическом участке выявлены следующие вредные и опасные факторы, присутствующие в проектируемом производственном помещении</p> <p>-запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;</p> <p>-шум, опасность поражения электрическим током; движущие механизмы (кран-балка, трактора и автомобили.)</p> |
| <p>2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</p>   |  |

### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

|   |  |
|---|--|
| <p>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;</li> <li>– действие фактора на организм человека;</li> <li>– приведение допустимых норм с необходимой размерностью (с ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);</li> <li>– предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства)</li> </ul> | <p>Необходимые требования безопасности при ремонте агрегата.</p> <p>Во время работы на станках большая вероятность поражения тока, поэтому все станки заземляют.</p> |
| <p>2. Анализ выявленных опасных факторов производственной среды в следующей последовательности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– механические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>– термические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>– электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита - источники, средства защиты);</li> </ul>  | <p>Защита от запыленности и загазованности воздуха</p> <p>Для защиты глаз работающего от пыли, возможных повреждений применяют защитные очки.</p>                    |

|  |  |
|--|--|
| – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)   |  |
| 3. Охрана окружающей среды:<br>– защита селитебной зоны<br>– анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);<br>– анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);<br>– анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);<br>– разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. | В связи с тем, что работа на посту сопровождается работой с опасными жидкостями для окружающей среды, пост необходимо обеспечить специальными емкостями для хранения отработанной жидкости которые идут на отработку |
| 4. Защита в чрезвычайных ситуациях:<br>– перечень возможных ЧС на объекте;<br>– выбор наиболее типичной ЧС;<br>– разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;<br>– разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС;<br>– разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий                      | Безопасность при возникновении ЧС  |
| 5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:<br>– специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;<br>– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны  | Контроль за выполнением требований безопасности  |
| <b>Перечень графического материала:</b>  |  |
| При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)   |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b> |  |
|---|--|

**Задание выдал консультант:**

| Должность             | ФИО            | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------------------|----------------|------------------------|---------|------|
| Зав. кафедрой БЖДЭиФВ | Солодский С.А. | к.т.н.                 |         |      |

**Задание принял к исполнению студент:**

| Группа | ФИО                              | Подпись | Дата |
|--------|----------------------------------|---------|------|
| 10Б41  | Омурканов Кубанычбек Омурканович |         |      |

## РЕФЕРАТ

Дипломная работа 86 с., 8 рисунков, 24 таблицы, 11 источников, 9 листов графического материала.

Ключевые слова: МАШИНОТРАКТОРНЫЙ ПАРК, СТЕНД, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ОБОРУДОВАНИЕ, УЧАСТОК.

Объектом исследования является совершенствование технического обслуживания и ремонта МТП в условиях АО «Кыргызавтомаш» г. Бишкек, Кыргызской республики.

Целью выпускной квалификационной работы является подбор современного оборудования для участка ТО и ТР и организация участка для ремонта трансмиссии в условиях АО «Кыргызавтомаш» г. Бишкек, Кыргызской Республики.

В процессе работы проведен расчет программы ремонтно-обслуживающей базы, распределена нагрузка по месяцам, рассчитана трудоёмкость отдельных видов работ, численность производственных рабочих и другого персонала, произведён выбор оборудования, предложена конструкция универсального стенда для обкатки КПП. Рассчитаны расходы основных энергетических ресурсов, затраты на приобретаемое оборудование, фонд оплаты труда и производственные расходы.

## ABSTRACT

Thesis 86 p., 8 figures, 24 tables, 11 sources, 9 sheet of graphic material.

Keywords: MACHINE-TRACTOR PARK, STAND, MAINTENANCE, EQUIPMENT, LAND.

The object of the study is the improvement of technical maintenance and repair of MTP in the conditions of JSC "Kyrgyzavtomash", Bishkek, Kyrgyz Republic.

The purpose of the final qualifying work is the selection of modern equipment for the site of maintenance and technical support and the organization of a site for the repair of the transmission in the conditions of JSC Kyrgyzavtomash in Bishkek, Kyrgyz Republic.

In the process of work, the calculation of the repair and maintenance base program was carried out, the load was distributed monthly, the labor intensity of certain types of work, the number of production workers and other personnel was calculated, the equipment was selected, and a universal stand design for running in the checkpoint was proposed. The expenses of the main energy resources, the costs of acquiring equipment, a payroll and production costs have been calculated.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Введение  | 12 |
| 1. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ                                     | 13 |
| 1.1 Природно-климатические условия                                  | 14 |
| 1.2 Характеристика Кыргызавтомаш                                    | 16 |
| 1.2.1 Количество работающих в Кыргызавтомаш.                        | 16 |
| 1.2.2 Производство продукции растениеводства                        | 17 |
| 1.2.3 Производство продукции животноводства в Чуйской области       | 22 |
| 1.2.4 Материально-техническая база                                  | 23 |
| 1.3 Выводы и предложения  | 25 |
| 2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА   | 26 |
| 2.1 Расчет программы ремонтно-обслуживающей базы.                   | 26 |
| 2.1.1 Расчёт числа текущих ремонтов и ТО различных видов техники    | 26 |
| 2.1.2 Расчет трудоемкости ремонтных работ                           | 31 |
| 2.1.3 Составление графика загрузки участка                          | 34 |
| 2.2 Расчет количества рабочих по видам работ                        | 35 |
| 2.3 Расчет численности производственных рабочих и другого персонала | 42 |
| 3 Конструкторская часть   | 46 |
| 3.1 Существующий участок мастерской                                 | 46 |
| 3.2 Анализ выхода из строя КПП                                      | 48 |
| 3.2.1 Подбор оборудования стандов для обкатки КПП                   | 53 |
| 3.2.2 Описание разрабатываемого станда                              | 57 |
| 3.3 Расчет по выбору электродвигателя                               | 61 |
| 3.3.1 Проверочный расчет муфты                                      | 62 |
| 3.3.2 Расчет швеллера   | 63 |
| 4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ   | 67 |
| 4.1 Технологический процесс   | 67 |
| 4.2 Расчет фонда оплаты труда                                       | 69 |
| 4.3 Расчет производственных расходов                                | 70 |
| 4.3.1 Затраты на силовую электроэнергию для оборудования            | 70 |
| 4.3.2. Затраты на освещение   | 70 |
| 4.3.3 Расходы на текущий ремонт, руб, оборудования                  | 70 |
| 4.3.4 Расчет затрат на воду   | 70 |
| 4.3.5 Затраты на отопление  | 71 |
| 4.3.6 Планируемые затраты на прочие расходы                         | 71 |
| 4.4 Расчет годовых издержек   | 71 |
| 4.5 Основные экономические показатели деятельности                  | 72 |
| 4.6 Оценка экономической эффективности                              | 73 |

|                         |             |                      |                |             |
|-------------------------|-------------|----------------------|----------------|-------------|
| <i>ФЮРА 030.000. ПЗ</i> |             |                      |                |             |
| <i>Изм.</i>             | <i>Лист</i> | <i>№ док-м.</i>      | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |
| <i>Разраб.</i>          |             | <i>Омирканов К.О</i> |                |             |
| <i>Провер.</i>          |             | <i>Сапрыкина Н.А</i> |                |             |
| <i>Н. Контр.</i>        |             | <i>Сапрыкина Н.А</i> |                |             |
| <i>Утверд.</i>          |             |                      |                |             |

|             |             |               |
|-------------|-------------|---------------|
| <i>Лит.</i> | <i>Лист</i> | <i>Листов</i> |
|             | 7           |               |

*ЮТИ ТПУ гр. 10Б41*

|   |    |
|---|----|
| 5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ                                    | 74 |
| 5.1 Описание рабочего места                                     | 74 |
| 5.2 Защита от запыленности и загазованности воздуха.            | 75 |
| 5.3 Электробезопасность.  | 78 |
| 5.4 Защита от шума в проектируемой предприятии                  | 80 |
| 5.5 Техника безопасности при работе на станках                  | 81 |
| 5.6 Охрана окружающей среды                                     | 81 |
| 5.7 Защита в чрезвычайных ситуациях                             | 82 |
| 5.8 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности | 83 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ  | 85 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ                                | 86 |

|      |       |          |        |      |                 |       |
|------|-------|----------|--------|------|-----------------|-------|
|      |       |          |        |      | ФЮРА 030.000 ПЗ | ЛистА |
| Изм. | Листр | № докум. | Подпис | Дата |                 | 8     |
|      |       |          |        |      |                 | 11    |

## ВВЕДЕНИЕ

Цель выпускной квалификационной работы – Совершенствование технического обслуживания и ремонта МТП в условиях АО «Кыргызавтомаш» г. Бишкек, Кыргызской республики.

В данном проекте произведён расчёт программы ремонтно-обслуживающих работ в условиях “АО Кыргызавтомаш”, МТП Чуйской области. Направление сельскохозяйственной деятельности Чуйской области растениеводство, животноводство. Произведён выбор оборудования, предложена конструкция универсального стенда для обкатки КПП

Приведен обзор условий ремонтных работ с точки зрения охраны труда, рассмотрены требования эргономики к объекту проектирования. Выполнен расчет экономической эффективности организации технического обслуживания и текущего ремонта.

# 1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

## 1.1 Природно-климатические условия

АО «Кыргызавтомаш»—находится в Кыргызстане г. Бишкек. Хозяйство расположено ул. Матросова-1, основанное в 1947 году.

Город Бишкек находится на севере Киргизии, в Чуйской долине, у предгорий Тянь-Шаня, на высоте 760 м над уровнем моря в 40 км севернее Киргизского хребта, в 25 км от границы с республикой Казахстан. Территория города составляет 127 км<sup>2</sup>.

По климатическим условиям Бишкек занимает крайнее южное положение в континентальной области климата умеренных широт. Наибольшая продолжительность солнечного сияния составляет в июле-320 часов, наименьшая в декабре-124 часа. Климат в Бишкеке является резко континентальным, среднегодовая температура воздуха составляет +11,3°С. Самым холодным месяцем является январь, температура воздуха опускается до -28 °С, самым теплым месяцем назван июль, температура воздуха держится около +40°С. Среднегодовая относительная влажность составляет 60 %, самая низкая влажность зарегистрирована в июне и июле 44 %, самая высокая в марте до 74%. В городе протекают реки Аламедин и Ала-Арча, стекающие с южных гор, с востока на запад, по северу Бишкека протекает Большой Чуйский Канал (БЧК).

Общий характер землепользования в Кыргызстане. Сухой континентальный климат в горах, субтропический на юго-западе, умеренный на севере, равнинный и горный. Крутизна склонов к долинам рек в преобладающем большинстве изменяется в пределах от 1 до 3 м и только в некоторых местах встречается крутизна от 4 до 6 м. Поля в основном средне сложной конфигурации.

В КР основной фон в почве покрове составляют темно каштаные степные почвы, широко освоены под богарное земледелие. Они возникают самыми распространенными и занимают более 70% общественной площади

землепользования. По машинальному составу почвы тяжелосуглинистые, иловато - немало пылеватые, а по физическим свойствам относятся к группе неплохих почв. Толщина гумусового горизонта качается от 30 до 35 см. Эти почвы являются подходящими для возделывания сельских культур и применяются главным образом под пашню. По лесорастительным соглашениям почвы хозяйства относятся к первой группе и являются вполне пригодными для выращивания лесных массивов. Из типа серых лесных почв на территории хозяйства малыми контурами видятся: темно-серые, серые, светло-серые почвы. По днищам балок, оврагов и речных долин выработались песчаные, песчаное–галечниковые наносы и почвы болотистого типа.

Такое количество осадков в зимние время при суровой зиме, способствует глубокому промерзанию почвы, позднему ее оттаиванию. Зимние оседания при таянии весной на склоновых полях стекают на 35...45%, что приводит к обнищанию почвы влагой.

Отличительной особенностью района пребывания хозяйства является малое количество осадков весной и в начале лета и повышенное их количество летом во второй половине лета и в осенний период, что существенно влияет на своевременность уборки урожая. Всего за год выпадает от 230 мм до 380 мм осадков. Однако выпадают они по годам неравномерно. Число дней с осадками около 135 дней в году.

Большая сухость воздуха весной вместе с интенсивными ветрами ведет к сильному испарению влаги. Также встречаются суховеи, обычно весной и в первой половине лета, реже бывают в более поздний период во время развития хлебов.

Климат КР характеризуется как сухой континентальный, с малыми осадками, с большим годовым и дневным диапазоном, отличается жарким летом и холодной зимой. Полупустынная и степные территории расположены выше 2000 м над уровнем моря, выше расположена субальпийская территория с растительностью, примерно выше 3000 м над

уровнем моря располагается горная растительная зона. Большая часть территории находится выше 1000 м над уровнем моря, так как с юго-западной стороны расстилаются горные хребты Памира-Алтая, а с северо-восточной Тянь-Шаньские горные хребты. Разница перепадов температуры сильно ощутимы. Среднегодовое количество осадков в КР составляет 553 мм, однако аналогично с температурой климата, уровень осадков различается по регионам, так в ферганской долине среднегодовое количество составляет 150 мм, а в горных зонах до 1000 мм. Обзор по Чуйскому, Таласскому, Ошскому областям показывает, что осадки в основном выпадают на предвесенний период февраль-май месяцы, хотя летний сезон засушливый, в таких горных районах как Иссык-Кульская, Нарынская области сезон дождей приходится на начало весны и до лета, сухой сезон приходится на зиму с ноября до февраля. Особенностью высокогорного климата является обратный феномен осадков в летний сезон, регион отличается прохладным климатом с высоким уровнем осадков дождей, также летом скотоводы высокогорных районов выводят скот на пастбища. Касательно сельского хозяйства, даже в выше указанных областях сезон осадков краткосрочен и количества дождевой воды в сельском хозяйстве не хватает

Животноводство в КР показывается одной из второстепенных сельско-ных отраслей, результаты в структуре продукции составило 48%.

В социально-экономической развитии Кыргызстана большое значение имеет развитие животноводства, увеличение поголовья сельскохозяйственных животных и повышение продуктивности всех видов скота. Для животноводства способствуют природно-климатические обстоятельства республики, где 85% сельскохозяйственных угодий, или 9,61 млн. гектаров занимают горные пастбища, которые богаты травостоем. За последние годы наметилась неизменная тенденция роста производства продукции животноводства и численности поголовья сельскохозяйственных животных в аграрном секторе республики.

Общая площадь землепользования в Чуйской области 20200 км<sup>2</sup>.

Система севооборотов хозяйства представлена полевыми и кормовыми севооборотами. Кормовые севообороты подразделяются на сенокосно-пастбищные. Возделываемые поля имеют преимущественно правильную конфигурацию и разделены на клетки лесопосадками, которые помогают в борьбе с ветровой эрозией почвы и задерживают зимой снег на полях. Учитывая тип земли на всей территории хозяйства, наличие дорог, можно сделать вывод, что складываются благоприятные условия для занятия растениеводством.

Со времени образования хозяйства растениеводство специализируется на выращивании зерновых культур. Худшие поля, с изношенной почвой и нарушенной ее структурой, засеивали многолетними травами. С таких полей можно несколько лет получать сено, то есть заготавливать корма.

## 1.2 Характеристика Кыргызавтомаш

В настоящее время предприятие Кыргызавтомаш является одним из наиболее крупных предприятий в странах СНГ и единственным в Центральной Азии.

В основном занимаются сборкой тракторов, техобслуживанием и техническим ремонтом тракторов и комбайнов, производят радиаторы кондиционеры тракторов.

### 1.2.1 Количество работающих в Кыргызавтомаш.

Численность работников в мастерской за последние три года представлена в таблица 1.1

Таблица 1.1 - Динамика численности работников Кыргызавтомаш

| Категория работников | 2015 | 2016 | 2017 |
|----------------------|------|------|------|
| Руководители         | 1    | 1    | 1    |
| Специалисты          | 30   | 28   | 29   |
| Служащие             | 13   | 15   | 15   |

|                    |    |     |     |
|--------------------|----|-----|-----|
| Постоянные рабочие | 86 | 100 | 105 |
| Сезонные           | 25 | 22  | 24  |

Продолжение таблицы 1.1

|       |     |     |     |
|-------|-----|-----|-----|
| Всего | 155 | 166 | 150 |
|-------|-----|-----|-----|

Состав трудовых ресурсов сельского предприятия познаномен постоянными, сезонными рабочими. Постоянными считаются работники, принятые на работу без указания срока; сезонность - принятые на определённый период года, но не более 6 месяцев.

Обеспеченный сельскохозяйственного производства рабочей силой может быть раскрыта через систему показателей. Предоставленные показатели определены для прошлого года.

Коэффициент участия трудовых ресурсов в общественном производстве определяется по формуле Степень втягивания трудовых ресурсов в совместное производство определяется отношением участвующих в производстве трудоспособной и наличной численности в хозяйстве.:

$$K_{y.t.} = T_{p.y.} / T_{p.n.}, \quad (1.1)$$

где,  $T_{p.y.}$  – количество постоянных рабочих;

$T_{p.n.}$  – наличные трудовые ресурсы;

В Кыргызавтомаш 2017 г. данный коэффициент составил

$$K_{y.t.} = 0,62$$

Число работников в основных отраслях производства спадает. Это связано с несколькими причинами: в результате невыплаты зарплаты работники уезжают в города, количество техники и поголовье животных понижается, объемы производства увольняются.

### 1.2.2 Производство продукции растениеводства

Состояние здоровья, а также продуктивность животных в значительной степени зависят от качества и полноценности их питания.

Технология производства продукции растениеводства базируется на более полном использовании биологических потенциалов растений, применения высокоурожайных культур, высококачественных семян, сбалансированном содержании в почве питательных веществ.

Важную роль в росте продукции сельского хозяйства играют научно-обоснованные системы земледелия. Они обеспечивают не только получение высоких и устойчивых урожаев, но и повышение плодородия почвы. Под системой земледелия понимается комплекс организационно-экономических мероприятий по более интенсивному использованию земельных угодий.

В зависимости от состояния и характера сельскохозяйственного использования, земельная площадь подразделяется по видам угодий. Их структура для хозяйства представлена в таблице 1.2

Таблица 1.2 - Структура земельных угодий в Чуйской области, га

| Наименование   | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. |
|----------------|---------|---------|---------|
| 1. Пашня       | 7614    | 7610    | 8590    |
| 2. Сенокосы    | 149     | 154     | 198     |
| 3. Пастбища    | 582     | 582     | 704     |
| 4. Лесопосадки | 15      | 14      | 14      |
| ВСЕГО          | 8360    | 8360    | 9506    |

Из данных таблицы видно, что в Чуйской области размеры общего земельного массива за анализируемые годы уменьшился на 1,86 га. В структуре земельных угодий изменений не произошло. Анализируемое хозяйство располагает несколькими видами угодий. В 2017 г. произошло изменение некоторых видов угодий. Несколько уменьшилась площадь пашни по сравнению с 2016 г. Изменение произошло вследствие сенокосов, пастбищ и лесопосадки.

В хозяйстве имеются резервы для дальнейшего улучшения и использования земельных угодий, а именно уменьшения площади пашни за счёт перевода непродуктивных естественных угодий и раскорчёвки леса.

Важной характеристикой хозяйства является уровень его специализация по отраслям растениеводства. Под специализацией понимается сосредоточение его деятельности на производстве определённого вида продукции или ограниченного их круга. Экономическое сосредоточение специализации состоит в общественном разделении труда, которое происходит постоянно и проявляется в разных формах.

Уровень специализации производства характеризуется коэффициентом специализации, который рассчитывается по формуле:

$$K_c = 100 / \sum Y_T (2i - 1), \quad (1.2)$$

где  $Y_T$  – удельный вес продукции или посевной площади, %;

$i$  – порядковый номер удельного веса, начиная с наивысшего.

Удельный вес каждой культуры по посевным площадям для рассматриваемого хозяйства представлен в таблице 1.3

Таблица 1.3 - Структура посевных площадей в Чуйской области, га

| Культура                | 2015  | %     | 2016  | %     | 2017   | %    |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|------|
| 1.Зерновые культуры     | 551   | 46    | 559   | 47    | 547    | 45,3 |
| 2.Зернобобовые культуры | 55    | 4     | 57    | 4,6   | 59     | 4,9  |
| 3.Масличные культуры    | 37    | 3     | 38    | 3     | 34     | 2,8  |
| 4.Хлопчатник            | 16    | 1     | 16,9  | 1,6   | 20,6   | 1,6  |
| 5.Табак                 | 0,2   | 0,02  | 0,2   | 0,02  | 0,6    | 0,1  |
| 6.Сахарная свекла       | 9,5   | 0,9   | 11    | 1,0   | 17,5   | 1,6  |
| 7.Картофель             | 78    | 7     | 82,5  | 7     | 84,0   | 7    |
| 8.Овощи                 | 52,1  | 4     | 51    | 4,2   | 511,0  | 4,2  |
| 9.Кормовые культуры     | 345,2 | 27    | 355,4 | 29,8  | 369,7  | 30,6 |
| Всего                   | 1144  | 92,92 | 1171  | 98,22 | 1183,4 | 98,1 |

По данным хозяйства за 2017 г, коэффициент специализации Кыргызавтомаш, по посевным площадям составил

$$K_c = 100 / (56,62 \cdot 1 + 6,41 \cdot 3 + 12,35 \cdot 5 + 2,75 \cdot 7 + 3 \cdot 8 + 4,18 \cdot 10) = 0,46$$

Из таблицы видно, что значительную часть площадей занимают зерновые культуры, занимаемые ими площади по годам, значительно изменились. Это объясняется, прежде всего, тем, что сменилась специализация хозяйства. Так как одно из основных производственных направлений хозяйства, мясо-молочное, стало менее рентабельным, поэтому хозяйству выгодней производить продукцию растениеводства.

Существенное влияние на общее состояние хозяйства оказывает урожайность выращиваемых культур. Динамика урожайности представлена в таблице 1.4

Таблица 1.4 – Урожайность культур в Чуйской области, ц/га

| Культура                           | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. |
|------------------------------------|---------|---------|---------|
| 1. Зерновые культуры               | 10      | 11      | 14      |
| 2. Зернобобовые                    | 9       | 9,3     | 14      |
| 3. Масличные культуры              | 6,9     | 7       | 12,1    |
| 4. Кормовые культуры               | 13,9    | 11,9    | 19,2    |
| 5. Многолетние травы (на сено)     | 10      | 9,5     | 11      |
| 6. Однолетние травы (на зел. корм) | 38,8    | 75      | 90      |
| 7. Сенокосы естественные (на сено) | 8       | 12      | 13      |

Данные таблицы 1.4 являют, что в общем урожайность в 2017 г. несколько выше нижеперечисленного. Это связано с достаточно благоприятными погодными условиями. Однако, следует отметить, что урожайность зерношны х культур все же довольно низка, что можно объяснить продолжающимся истощением почв и недостатком минеральных удобрений, которые в настоящее время стали очень дорогими и в силу этого малодоступными для хозяйства. Рост урожайности планируется за счет повышения уровня земледелия на основе севооборотов, некоторого увеличения объемов органических и минеральных удобрений, улучшения семеноводства, строгого соблюдения агротехнических условий.

В целом хозяйство собрало в 2017 г. более лучший урожай по сравнению с предыдущим годом. Результаты этой деятельности показаны в таблице 1.5

Таблица 1.5 - Производство продукции растениеводства в Чуйской области ц

| Культура                           | 2015 г. | 2016  | 2017   |
|------------------------------------|---------|-------|--------|
| 1. Зерновые                        | 86900   | 92500 | 120965 |
| Из них: яровые                     | 68800   | 80900 | 103850 |
| Озимые                             | 8400    | 8400  | 10600  |
| Бобовые                            | 13689   | 12569 | 14650  |
| 2. Многолетние травы (на сено)     | 22500   | 19542 | 34200  |
| 3. Однолетние травы (на зел. корм) | 71200   | 74350 | 79920  |
| 4. Сенокосы естественные (на сено) | 10563   | 14000 | 13287  |

Одним из важнейших условий, обеспечивающих рост производства, является правильное использование пахотных земель, улучшение структуры посевов. Большую роль в повышении урожайности играет использование ряда новых сортов овощных, зерновых культур и передовых технологий.

Важным показателем деятельности хозяйства являются затраты трудовых и финансовых ресурсов на единицу собранного урожая. Динамика основных результатов по этим показателям представлена в таблице 1.6

Таблица 1.6 - Затраты труда и себестоимости продукции в Чуйской области

| Культуры                        | Затраты труда, ч.ч/ц |      |      | Себестоимость |      |      |
|---------------------------------|----------------------|------|------|---------------|------|------|
|                                 | 2015                 | 2016 | 2017 | 2015          | 2016 | 2017 |
| 1. Зерновые и зернобобовые      | 296,9                | 385  | 399  | 215           | 299  | 299  |
| 2. Однолетние травы на сено     | 268                  | 289  | 300  | 159           | 179  | 189  |
| 3. Однолетние (на зеленый корм) | 120                  | 119  | 139  | 45            | 48   | 55   |

Из таблицы 1.6 видно увеличение себестоимости продукции растениеводства и в значительной мере сказывается на общей себестоимости продукции животноводства.

### 1.2.3 Производство продукции животноводства в Чуйской области

Продукция животноводства делится на две категории: продукты, полученные при хозяйственном использовании скота (молоко, мясо и т.д.); результаты выращивания и откорма животных (приплод, привес молодняка и т.д.). Для эффективного производства продукции животноводства необходимо повышать эффективность использования кормовых ресурсов и других средств производства.

Под структурой стада понимаем соотношение различных половых и возрастных групп животных на тот или иной период. Структура стада в значительной степени влияет на производительность труда, себестоимость, рентабельность и товарность продукции, длительность производственного цикла, скорость оборота средств. С ней связаны типы содержания и кормления животных, использования трудовых ресурсов и материально - технической базы.

Основной характеристикой состояния животноводства в хозяйстве является динамика поголовья. Данные по этому показателю представлены в таблице 1.7

Таблица 1.7 - Структура поголовья в Чуйской области, гол

| Вид животных             | Ед.изм. | 2015 г. | 2016   | 2017   |
|--------------------------|---------|---------|--------|--------|
| В т.ч. коровы            | гол     | 135690  | 137550 | 138980 |
| Молодняк КРС             | гол     | 51859   | 53440  | 54898  |
| Лошади                   | гол     | 46550   | 49169  | 50139  |
| Молодняк рабочих лошадей | гол     | 38143   | 38586  | 36339  |
| Всего КРС                | гол     | 272242  | 278745 | 280356 |

Как видно, поголовье всех животных повышается. Это в первую очередь связано с высокой организацией заготовки кормов, с достаточной техникой и ее хорошим техническим состоянием и т.д. Следствием этого

наблюдается падеж скота, его продуктивность. Также скот забивают, чтобы произвести расчеты с поставщиками материалов и ГСМ.

#### 1.2.4 Материально-техническая база

Основной задачей в развитии животноводства и растениеводства в Чуйской области является увеличение производства мяса и молока. Для выполнения сельскохозяйственных работ в хозяйстве имеется комплекс энергетических средств и сельскохозяйственных машин. Машинно-тракторный парк в целом обеспечивает выполнение работ по возделыванию и уборке зерновых и кормовых культур, а также работы в животноводстве. (в п.1.1)

Деятельность предприятий Чуйской области в первую очередь характеризует состав МТП, динамика которого представлена в таблице 1.8

Таблица 1.8 - Состав машинно-тракторного парка в Чуйской области, ед

| Наименование и марка | Год выпуска | 2017 г. |
|----------------------|-------------|---------|
| 1                    | 2           | 3       |
| 1 Тракторы:          |             | Ед.     |
| 1.1 К-700            | 1983...1991 | 176     |
| 1.2 К-150            | 1971...2002 | 74      |
| 1.3 Т-4А             | 1970...1998 | 64      |
| 1.4 Т-40             | 1998        | 64      |
| 1.5 МТЗ-80           | 1982...1996 | 240     |
| 1.6 МТЗ-82           | 1984...2014 | 260     |
| 1.7 ДТ-75            | 2009        | 203     |
| 1.8 Т -25            | 1991...1998 | 64      |
| 2 Автомобили:        |             |         |
| 2.1 ГАЗ              | 1989...1995 | 350     |
| 2.2 КАМАЗ            | 1993...1999 | 74      |

|                      |      |     |
|----------------------|------|-----|
| 2.3 ЗИЛ              | 1992 | 351 |
| 3 Комбайны зерновые: |      |     |
| 3.1 «Енисей 1200»    | 2012 | 105 |
| 3.2 Полесье 812      | 2010 | 140 |

Уборку зерновых проводят комбайнами Енисей-1200, Полесье-812, Многолетние травы скашивают косилками агрегируемые с трактором МТЗ-80.

Автопарк включает в себя старые изношенные машины. Их количество не удовлетворяет потребности хозяйства по объемам перевозок в напряженные уборочные периоды.

Инженерная служба прилагает все усилия для сохранения наименее изношенных тракторов, сельхозмашин и автомобилей. Немало техники работает более десяти лет. Надежность такой техники низкая, она часто выходит из строя с серьезными поломками. Количество техники уже минимально возможное от необходимого. За последние годы практически нет закупки новых машин. Только половина зерноуборочных и часть кормоуборочных закуплены относительно недавно.

В мастерской производят разборку, ремонт и сборку двигателей, коробок передач и мостов тракторов. Также в мастерской ведется ремонт и регулировка топливной аппаратуры, форсунок и масляных насосов, проверка и ремонт генераторов, стартеров, трамблеров на специальных испытательных стендах.

По территории ремонтного предприятия проходит сеть подъездных дорог, часть из которых заасфальтирована, остальные отсыпаны гравием или шлаком, взятым от котельной.

Состав ремонтного предприятия в основном соответствует требованиям машинно-тракторного парка с/х угодий Чуйской области. К недостаткам ремонтной базы можно отнести недостаточное количество оборудования для ремонта агрегатов.

### 1.3 Выводы и предложения

На основе анализа информации, приведенной в 1 главе пояснительной записки можно сделать следующие выводы:

– все основные показатели деятельности Чуйской области медленно, но неуклонно снижаются из-за недостаточного количества техники;

– МТП 90% машины нуждаются в ремонте.

Из за нехватки денег на новые с/х машин, нужно заниматься капитальным ремонтом агрегатов.

Основными мероприятиями для хозяйства являются:

– Оснастить предприятие современным оборудованием;

– Организовать участок для ремонта трансмиссии

– повысить квалификацию персонала.

Целью выпускной квалификационной работы подбор современного оборудования для участка ТО и ТР и организация участка для ремонта трансмиссии.

## 2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

### 2.1 Расчет программы ремонтно-обслуживающей базы.

#### 2.1.1 Расчёт числа текущих ремонтов и ТО различных видов техники

##### Тракторы

Количество капитальных ремонтов –  $n_k$  определяется по формуле:

(2.1)

$$n_k = \frac{B_n \cdot N}{B_k} \quad (2.1)$$

где  $B_n$  – планируемая наработка, мото-ч, [1]

$B_k$  – периодичность до капитального ремонта, мото-ч, [1]

$N$  – количество машин данной марки.

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

Трактор К-700: 
$$n_k = \frac{950 \cdot 176}{5760} = 29$$

Трактор Т-150 
$$n_k = \frac{1300 \cdot 74}{5760} = 16$$

Трактор Т-4А 
$$n_k = \frac{700 \cdot 64}{5760} = 7$$

Трактор ДТ-75 
$$n_k = \frac{1200 \cdot 203}{5760} = 42$$

Трактор МТЗ-80/82 
$$n_k = \frac{1300 \cdot 500}{5760} = 112$$

Трактор Т-40 
$$n_k = \frac{700 \cdot 64}{5760} = 7$$

Трактор Т-25 
$$n_k = \frac{700 \cdot 64}{5760} = 7$$

Капитальный ремонт комбайна определяется по формуле (2.1)

$$\text{Полесье} \quad n_k = \frac{120 \cdot 140}{1200} = 14$$

$$\text{Енисей} \quad n_k = \frac{180 \cdot 105}{1200} = 15,75 \approx 15$$

Количество текущих ремонтов –  $n_T$  определяется по формуле: (2.2)

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

где  $B_T$  – периодичность до текущего ремонта, мото-ч. [1]

$$\text{Трактор К-700:} \quad n_T = \frac{950 \cdot 176}{1920} - 29 = 58$$

$$\text{Трактор Т-150} \quad n_T = \frac{1300 \cdot 74}{1920} - 16 = 33$$

$$\text{Трактор Т-4А} \quad n_T = \frac{700 \cdot 64}{1920} - 7 = 15$$

$$\text{Трактор ДТ-75} \quad n_T = \frac{1200 \cdot 203}{1920} - 42 = 84$$

$$\text{Трактор МТЗ-80/82} \quad n_T = \frac{1300 \cdot 500}{1920} - 112 = 226$$

$$\text{Трактор Т-40} \quad n_T = \frac{700 \cdot 64}{1920} - 7 = 16$$

$$\text{Трактор Т-25} \quad n_T = \frac{700 \cdot 64}{1920} - 7 = 16$$

Периодичность до текущего ремонта комбайнов определяется по формуле: (2.2)

$$\text{Полесье} \quad n_T = \frac{120 \cdot 140}{400} - 14 = 28$$

$$\text{Енисей} \quad n_T = \frac{180 \cdot 105}{400} - 15 = 32$$

Количество технических обслуживаний ТО-3  $n_{ТО-3}$  определяется по формуле: (2.3)

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

где  $B_{ТО-3}$  – периодичность до ТО-3, мото-ч. [1]

$$\text{Трактор К-700} \quad n_{ТО-3} = \frac{950 \cdot 176}{960} - 29 - 58 = 87$$

$$\text{Трактор Т-150} \quad n_{ТО-3} = \frac{1300 \cdot 74}{960} - 16 - 33 = 51$$

$$\text{Трактор Т-4А} \quad n_{ТО-3} = \frac{700 \cdot 64}{960} - 7 - 15 = 24$$

$$\text{Трактор ДТ-75} \quad n_{ТО-3} = \frac{1200 \cdot 203}{960} - 42 - 84 = 127$$

$$\text{Трактор МТЗ-80/82} \quad n_{ТО-3} = \frac{1300 \cdot 500}{960} - 112 - 226 = 339$$

$$\text{Трактор Т-40} \quad n_{ТО-3} = \frac{700 \cdot 64}{960} - 7 - 16 = 23$$

$$\text{Трактор Т-25} \quad n_{ТО-3} = \frac{700 \cdot 64}{960} - 7 - 16 = 23$$

Количество технических обслуживаний ТО-2 –  $n_{ТО-2}$  определяется по формуле: (2.4)

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

где  $B_{ТО-2}$  – периодичность до ТО-2, мото-ч. [1]

$$\text{Трактор К-700} \quad n_{ТО-2} = \frac{950 \cdot 176}{240} - 29 - 58 - 87 = 522$$

$$\text{Трактор Т-150} \quad n_{ТО-2} = \frac{1300 \cdot 74}{240} - 16 - 33 - 51 = 300$$

$$\text{Трактор Т-4А} \quad n_{TO-2} = \frac{700 \cdot 64}{240} - 7 - 15 - 24 = 140$$

$$\text{Трактор ДТ-75} \quad n_{TO-2} = \frac{1200 \cdot 203}{240} - 42 - 84 - 127 = 762$$

$$\text{Трактор МТЗ-80/82} \quad n_{TO-2} = \frac{1300 \cdot 500}{240} - 112 - 226 - 339 = 2031$$

$$\text{Трактор Т-40} \quad n_{TO-2} = \frac{700 \cdot 64}{240} - 7 - 156 - 23 = 0,66 \approx 0$$

$$\text{Трактор Т-25} \quad n_{TO-2} = \frac{700 \cdot 64}{240} - 7 - 156 - 23 = 0,66 \approx 0$$

Расчет технических обслуживаний ТО-1 тракторов

Количество технических обслуживаний ТО-1,  $n_{TO-1}$  определяется по формуле: (2.5)

$$n_{TO-1} = \frac{B_n \cdot N}{B_{TO-2}} - n_k - n_T - n_{TO-3} - n_{TO-2} \quad (2.5)$$

$$\text{Трактор К-700} \quad n_{TO-1} = \frac{950 \cdot 176}{125} - 29 - 58 - 87 - 522 = 641$$

$$\text{Трактор Т-150} \quad n_{TO-1} = \frac{1300 \cdot 74}{125} - 16 - 33 - 51 - 300 = 369$$

$$\text{Трактор Т-4А} \quad n_{TO-1} = \frac{700 \cdot 64}{125} - 7 - 15 - 24 - 140 = 172$$

$$\text{Трактор ДТ-75} \quad n_{TO-1} = \frac{1200 \cdot 203}{125} - 42 - 84 - 127 - 762 = 933$$

$$\text{Трактор МТЗ-80/82} \quad n_{TO-1} = \frac{1300 \cdot 500}{125} - 112 - 226 - 339 - 2031 = 2492$$

$$\text{Трактор Т-40} \quad n_{TO-1} = \frac{700 \cdot 64}{125} - 7 - 156 - 23 - 0,66 = 171$$

$$\text{Трактор Т-25} \quad n_{TO-1} = \frac{700 \cdot 64}{125} - 7 - 156 - 23 - 0,66 = 171$$

## Автомобили

Количество капитальных ремонтов определяется по формуле: (2.6)

$$n_k = \frac{B_n \cdot N}{B_k} \quad (2.6)$$

КамаЗ  $n_k = \frac{15200 \cdot 74}{400000} = 2,8$

ЗиЛ  $n_k = \frac{697 \cdot 351}{150000} = 1,6 \approx 1$

Газ  $n_k = \frac{5600 \cdot 350}{125000} = 15$

Количество технических обслуживаний ТО-2  $n_{ТО-2}$  определяется по формуле: (2.7)

$$n_{ТО-2} = \frac{B_n \cdot N}{B_{ТО-2}} - n_k \quad (2,7)$$

КамаЗ  $n_{ТО-2} = \frac{15200 \cdot 74}{10000} - 2,8 = 109$

ЗиЛ  $n_{ТО-2} = \frac{697 \cdot 351}{7000} - 1,6 = 33$

Газ  $n_{ТО-2} = \frac{5600 \cdot 350}{7000} - 15 = 265$

Количество технических обслуживаний ТО-1  $n_{ТО-1}$  определяется по формуле: (2.8)

$$n_{ТО-1} = \frac{B_n \cdot N}{B_{ТО-1}} - n_k - n_{ТО-2} \quad (2,8)$$

КамаЗ  $n_{ТО-1} = \frac{15200 \cdot 74}{2500} - 2,8 - 109 = 338$

$$\text{Зил} \quad n_{\text{ТО-1}} = \frac{697 \cdot 351}{1700} - 1,6 - 33 = 109$$

$$\text{ГаЗ} \quad n_{\text{ТО-1}} = \frac{5600 \cdot 350}{1700} - 15 - 265 = 872$$

### 2.1.2 Расчет трудоемкости ремонтных работ

Трудоемкости технических обслуживаний и капитального ремонта КПП тракторов, определяют по формуле: (2.9)

$$T = T_{\text{ед}} \cdot n \quad (2,9)$$

где  $T$  – трудоемкость одного вида работ для данной марки машины, чел.-ч; [1]

$T_{\text{ед}}$  - трудоемкость единицы ремонта коробки передач чел.-ч. [1]

$n$  – количество капитального ремонта для одной марки машины

Расчет трудоемкости тракторов

|         |  |
|---------|--|
| 1.К-700 | $T_{\text{ТО-1}} = 3,28 \cdot 641 = 2102$ чел.-ч |
|         | $T_{\text{ТО-2}} = 8,21 \cdot 522 = 4285$ чел.-ч |
|         | $T_{\text{ТО-3}} = 17,30 \cdot 87 = 1548$ чел.-ч |
|         | $T_{\text{К}} = 323 \cdot 29 = 9367$ чел.-ч      |
|         | $T_{\text{КПП}} = 9,9 \cdot 29 = 287$ чел.-ч     |
| 2.Т-150 | $T_{\text{ТО-1}} = 3,79 \cdot 369 = 1398$ чел.-ч |
|         | $T_{\text{ТО-2}} = 7,98 \cdot 300 = 2394$ чел.-ч |
|         | $T_{\text{ТО-3}} = 26,80 \cdot 51 = 1366$ чел.-ч |
|         | $T_{\text{К}} = 291 \cdot 16 = 4656$ чел.-ч      |
|         | $T_{\text{КПП}} = 10,8 \cdot 16 = 172$ чел.-ч    |
| 3.Т-4А  | $T_{\text{ТО-1}} = 3,74 \cdot 172 = 643$ чел.-ч  |
|         | $T_{\text{ТО-2}} = 6,77 \cdot 140 = 947$ чел.-ч  |
|         | $T_{\text{ТО-3}} = 20,06 \cdot 24 = 481$ чел.-ч  |
|         | $T_{\text{К}} = 291 \cdot 7 = 2037$ чел.-ч       |
|         | $T_{\text{КПП}} = 8,5 \cdot 7 = 59,5$ чел.-ч     |

|             |   |
|-------------|---|
| 4.ДТ-75     | $T_{TO-1} = 3,14 \cdot 933 = 2929$ чел.-ч<br>$T_{TO-2} = 6,98 \cdot 762 = 5318$ чел.-ч<br>$T_{TO-3} = 16,75 \cdot 127 = 2127$ чел.-ч<br>$T_K = 177 \cdot 42 = 7434$ чел.-ч<br>$T_{KIII} = 7,55 \cdot 42 = 317$ чел.-ч       |
| 5.МТЗ-80/82 | $T_{TO-1} = 2,38 \cdot 2492 = 5931$ чел.-ч<br>$T_{TO-2} = 5,54 \cdot 2031 = 11251$ чел.-ч<br>$T_{TO-3} = 16,62 \cdot 339 = 5634$ чел.-ч<br>$T_K = 239 \cdot 112 = 26768$ чел.-ч<br>$T_{KIII} = 8,34 \cdot 112 = 934$ чел.-ч |
| 6.Т-40      | $T_{TO-1} = 1,64 \cdot 171 = 280$ чел.-ч<br>$T_{TO-2} = 5,12 \cdot 0 = 0$ чел.-ч<br>$T_{TO-3} = 12,80 \cdot 23 = 294$ чел.-ч<br>$T_K = 291 \cdot 7 = 2037$ чел.-ч<br>$T_{KIII} = 5,3 \cdot 7 = 37$ чел.-ч                   |
| Т-25        | $T_{TO-1} = 1,88 \cdot 171 = 321$ чел.-ч<br>$T_{TO-2} = 3,44 \cdot 0 = 0$ чел.-ч<br>$T_{TO-3} = 9,54 \cdot 23 = 219$ чел.-ч<br>$T_K = 291 \cdot 7 = 2037$ чел.-ч<br>$T_{KIII} = 4,3 \cdot 7 = 30$ чел.-ч                    |

Трудоемкости ремонта и капитального ремонта КПП автомобилей определяют по формуле: (2.9)

|          |   |
|----------|---|
| 1. Камаз | $T_{TO-1} = 4,4 \cdot 338 = 1487$ чел.-ч,<br>$T_{TO-2} = 18,9 \cdot 109 = 2060$ чел.-ч.<br>$T_{KIII} = 4 \cdot 2,8 = 11,2$ чел.-ч |
| 2. Газ   | $T_{TO-1} = 2,8 \cdot 872 = 2441$ чел.-ч,<br>$T_{TO-2} = 11,8 \cdot 265 = 3127$ чел.-ч.<br>$T_{KIII} = 3,5 \cdot 15 = 52$ чел.-ч  |

$$3.3\text{Зил} \quad T_{\text{ТО-1}} = 3,2 \cdot 109 = 348 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_{\text{ТО-2}} = 13,8 \cdot 33 = 455 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_{\text{КПП}} = 5,3 \cdot 1,6 = 8 \text{ чел.-ч}$$

Расчет трудоемкости зерноуборочных комбайнов определяют по формуле (2.9)

$$\text{Полесье} \quad T_T = 157 \cdot 28 = 4396 \text{ чел-ч}$$

$$\text{Енисей} \quad T_T = 157 \cdot 32 = 5024 \text{ чел-ч}$$

Основная трудоемкость 125049,7 чел-ч

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

- Ремонт оборудования мастерской – 8%.(10004) чел-ч
- Восстановление и изготовление деталей – 5%.(6252,4) чел-ч
- Прочие работы – 12%.(15006) чел-ч

Годовой план трудоемкости включает все виды работ, выполняемых в мастерском участке

Таблица 2.1 - Распределения годовой наработки по месяцам

| Виды ремонтных работ       | Общая трудоемкость работ | Распределения общей трудоемкости по месяцам |         |        |        |      |      |      |        |          |         |        |         |
|----------------------------|--------------------------|---|---------|--------|--------|------|------|------|--------|----------|---------|--------|---------|
|                            |                          | Январь                                      | Февраль | Март   | Апрель | Май  | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь |
| 1                          | 2                        | 3   | 4       | 5      | 6      | 7    | 8    | 9    | 10     | 11       | 12      | 13     | 14      |
| Тех. обслуж. тракторов     | 49967                    | -   | -       | 6495,7 | 3997,3 | 4497 | 7495 | 4497 | 4497   | 6995,3   | 3997,3  | 4996,7 | 2498,3  |
| Капитальный рем. тракторов | 54336                    | 8150  | 8150    | 2716   | 2716   | 2716 | 2716 | 2716 | 2716   | 2716     | 2716    | 8150   | 8150    |

|                                       |        |         |         |        |         |         |         |         |         |        |         |         |         |
|---------------------------------------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|
| Тех. обслуж. автомобилей              | 9918   | 694     | 694     | 595    | 595     | 1190    | 595     | 1487,7  | 595     | 991,8  | 595     | 1190    | 694     |
| Капитальный рем. комбайнов            | 9420   | 1884    | 1884    | 942    |         |         |         |         |         |        | 942     | 1884    | 1884    |
| Рем. оборудования мастерской          | 10004  | 500,2   | 500,2   | 500,2  | 1300,5  | 1000,4  | 500,2   | 1500,6  | 1500,6  | 500,2  | 1000,4  | 600,2   | 600,2   |
| Капитальный ремонт КПП                | 1907,7 | 286,1   | 190,7   | 95,3   | 95,3    | 95,3    | 95,3    | 190,7   | 190,7   | 95,3   | 95,3    | 286,1   | 190,7   |
| Восстановления и изготовления деталей | 6252,4 |         | 750,2   | 750,2  | 687,7   | 1563    |         |         |         | 1250,4 | 1250,4  |         |         |
| Прочие работы                         | 15006  | -       | -       | 1500,6 | 1800,7  | 1350,5  | 2251    | 1200,4  | 2701    | 1200   | 1200    | 900,3   | 900,3   |
| Итого:                                |        | 11469,3 | 12169,1 | 13595  | 11192,5 | 12412,2 | 13652,5 | 11592,4 | 12200,3 | 13479  | 11796,4 | 18007,3 | 14917,5 |

#### 2.1.4 Составление графика загрузки участка

Выполняется на основании годового плана ремонтно-обслуживающих работ. При учитываться, что в участке выполняется не весь объем работ.

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

$$K_p = \frac{T}{\Phi_n} \quad (2,10)$$

где  $T$  – трудоемкость определенного вида работ в каждом месяце, чел.-ч [1]

$\Phi_n$  – номинальный месячный фонд времени рабочего при

односменном режиме работы, ч.(суммарная трудоемкость за 12 месяцев 1976 часа.

Таблица 2.2 - Годовой фонд времени на 2017 г.

| Месяц:  | часов | Месяц:   | часов |
|---------|-------|----------|-------|
| Январь  | 136   | Июль     | 168   |
| Февраль | 144   | Август   | 184   |
| Март    | 176   | Сентябрь | 168   |
| Апрель  | 160   | Октябрь  | 176   |
| Май     | 160   | Ноябрь   | 168   |
| Июнь    | 168   | Декабрь  | 168   |

2.2 Расчет количества рабочих по видам работ определяется по формуле (2.10)

Январь – 136: 1. Тех. обслуж. тракторов: Не проводится,  
2. Кап. рем. тракторов:

$$K_p = \frac{8150}{136} = 60,$$

3. Тех. обслуж. автомобилей:  $K_p = \frac{694}{136} = 5,$

4. Кап ремонт комбайнов:  $K_p = \frac{1884}{136} = 14,$

5. Рем. оборудования:  $K_p = \frac{500,2}{136} = 3,$

6. Кап. ремонт КПП  $K_p = \frac{286,1}{136} = 2$

7. Восст и изг деталей не проводится

8. Прочие работы: не проводится,

9. Всего:  $K_p = \frac{11469,3}{136} = 84$

Февраль – 144: 1. Тех. обслуж. тракторов: Не проводится,  
2. Кап. рем. тракторов:

$$K_p = \frac{8150}{144} = 56,$$

|               |                              |                                  |
|---------------|------------------------------|----------------------------------|
|               | 3. Тех. обслуж. автомобилей: | $K_p = \frac{694}{144} = 4,$     |
|               | 4. Кап рем. Комбайнов:       | $K_p = \frac{1884}{144} = 13,$   |
|               | 5. Рем. оборудования:        | $K_p = \frac{500,2}{144} = 3,$   |
|               | 6. Кап. ремонт КПП           | $K_p = \frac{190,7}{144} = 1$    |
|               | 7. Восст и изг деталей       | $K_p = \frac{750,2}{144} = 5$    |
|               | 8. Прочие работы:            | Не проводится,                   |
|               | 9. Всего:                    | $K_p = \frac{12169,1}{144} = 84$ |
| Март – 176:   | 1. Тех. обслуж. тракторов:   | $K_p = \frac{6495,7}{176} = 37,$ |
|               | 2. Кап. рем. тракторов:      |                                  |
|               |                              | $K_p = \frac{2716}{176} = 15,$   |
|               | 3. Тех. обслуж. автомобилей: | $K_p = \frac{595}{176} = 3,$     |
|               | 4. Кап рем. Комбайнов:       | $K_p = \frac{942}{176} = 5,$     |
|               | 5. Рем. оборудования:        | $K_p = \frac{500,2}{176} = 2,$   |
|               | 6. Кап. ремонт КПП           | $K_p = \frac{95,3}{176} = 0$     |
|               | 7. Восст и изг деталей       | $K_p = \frac{750,2}{176} = 4$    |
|               | 8. Прочие работы:            | $K_p = \frac{1500,6}{176} = 8,$  |
|               | 9. Всего:                    | $K_p = \frac{13595}{176} = 77$   |
| Апрель – 160: | 1. Тех. обслуж. тракторов:   | $K_p = \frac{3997,3}{160} = 25,$ |

2. Кап. рем. тракторов:

$$K_p = \frac{2716}{160} = 17,$$

3. Тех. обслуж. автомобилей:  $K_p = \frac{595}{160} = 3,$

4. Кап рем. Комбайнов: не проводится,

5. Рем. оборудования:  $K_p = \frac{1300,5}{160} = 8,$

6. Кап. ремонт КПП  $K_p = \frac{95,3}{160} = 0$

7. Восст и изг деталей  $K_p = \frac{687,7}{160} = 4$

8. Прочие работы:  $K_p = \frac{1800,7}{160} = 11,$

9. Всего:  $K_p = \frac{11192,5}{160} = 70$

Май – 160:

1. Тех. обслуж. тракторов:  $K_p = \frac{4497}{160} = 28,$

2. Кап. рем. тракторов:

$$K_p = \frac{2716}{160} = 17,$$

3. Тех. обслуж. автомобилей:  $K_p = \frac{1190}{160} = 7,$

4. Кап рем. Комбайнов: не проводится,

5. Рем. оборудования:  $K_p = \frac{1000,4}{160} = 6,$

6. Кап. ремонт КПП  $K_p = \frac{95,3}{160} = 0$

7. Восст и изг деталей  $K_p = \frac{1563}{160} = 9$

8. Прочие работы:  $K_p = \frac{1350,5}{160} = 8,$

9. Всего:  $K_p = \frac{12412,2}{160} = 77$

|   |                              |                                  |
|---|------------------------------|----------------------------------|
| <p>Июнь – 168:</p> $K_p = \frac{2716}{168} = 16,$ | 1. Тех. обслуж. тракторов:   | $K_p = \frac{7495}{168} = 44,$   |
|   | 2. Кап. рем. тракторов:      |                                  |
|   | 3. Тех. обслуж. автомобилей: | $K_p = \frac{595}{168} = 3,$     |
|   | 4. Кап рем. Комбайнов:       | не проводится,                   |
|   | 5. Рем. оборудования:        | $K_p = \frac{500,2}{168} = 3,$   |
|   | 6. Кап. ремонт КПП           | $K_p = \frac{95,3}{168} = 0$     |
|   | 7. Восст и изг деталей       | не проводится,                   |
|   | 8. Прочие работы:            | $K_p = \frac{2251}{168} = 13,$   |
|   | 9. Всего:                    | $K_p = \frac{13652,5}{168} = 81$ |
| <p>Июль – 168:</p> $K_p = \frac{2716}{168} = 16,$ | 1. Тех. обслуж. тракторов:   | $K_p = \frac{4497}{168} = 26,$   |
|   | 2. Кап. рем. тракторов:      |                                  |
|   | 3. Тех. обслуж. автомобилей: | $K_p = \frac{1487,7}{168} = 9,$  |
|   | 4. Кап рем. Комбайнов:       | не проводится,                   |
|   | 5. Рем. оборудования:        | $K_p = \frac{1500,6}{168} = 9,$  |
|   | 6. Кап. ремонт КПП           | $K_p = \frac{190,7}{168} = 1,$   |
|   | 7. Восст и изг. деталей      | не проводится,                   |
|   | 8. Прочие работы:            | $K_p = \frac{1200,4}{168} = 7,$  |
|   | 9. Всего:                    | $K_p = \frac{11592,4}{168} = 69$ |

|                                |                              |                                  |
|--------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| Август – 184:                  | 1. Тех. обслуж. тракторов:   | $K_p = \frac{4497}{184} = 24,$   |
|                                | 2. Кап. рем. тракторов:      |                                  |
| $K_p = \frac{2716}{184} = 14,$ | 3. Тех. обслуж. автомобилей: | $K_p = \frac{595}{184} = 3,$     |
|                                | 4. Кап рем. Комбайнов:       | не проводится,                   |
|                                | 5. Рем. оборудования:        | $K_p = \frac{1500,6}{184} = 8,$  |
|                                | 6. Кап. ремонт КПП           | $K_p = \frac{190,7}{184} = 1,$   |
|                                | 7. Восст и изг деталей       | не проводится,                   |
|                                | 8. Прочие работы:            | $K_p = \frac{2701}{184} = 14,$   |
|                                | 9. Всего:                    | $K_p = \frac{12200,3}{184} = 66$ |

|                                |                              |                                  |
|--------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| Сентябрь – 168:                | 1. Тех. обслуж. тракторов:   | $K_p = \frac{6995,3}{168} = 41,$ |
|                                | 2. Кап. рем. тракторов:      |                                  |
| $K_p = \frac{2716}{168} = 16,$ | 3. Тех. обслуж. автомобилей: | $K_p = \frac{991,8}{168} = 6,$   |
|                                | 4. Кап рем. Комбайнов:       | не проводится,                   |
|                                | 5. Рем. оборудования:        | $K_p = \frac{500,2}{168} = 3,$   |
|                                | 6. Кап. ремонт КПП           | $K_p = \frac{95,3}{168} = 0,$    |
|                                | 7. Восст и изг. деталей      | $K_p = \frac{1250,4}{168} = 7,$  |
|                                | 8. Прочие работы:            | $K_p = \frac{1200}{168} = 7,$    |

9. Всего:  $K_p = \frac{13749}{168} = 81$

Октябрь – 176: 1. Тех. обслуж. тракторов:  $K_p = \frac{3997,3}{176} = 22,$

2. Кап. рем. тракторов:

$$K_p = \frac{2716}{176} = 15,$$

3. Тех. обслуж. автомобилей:  $K_p = \frac{595}{176} = 3,$

4. Кап рем. Комбайнов:  $K_p = \frac{942}{176} = 5,$

5. Рем. оборудования:  $K_p = \frac{1000,4}{176} = 5,$

6. Кап. ремонт КПП  $K_p = \frac{95,3}{176} = 0$

7. Восст и изг деталей  $K_p = \frac{1250,4}{176} = 7$

8. Прочие работы:  $K_p = \frac{1200}{176} = 6,$

9. Всего:  $K_p = \frac{11796,4}{176} = 67$

Ноябрь – 168: 1. Тех. обслуж. тракторов:  $K_p = \frac{4996,7}{168} = 29,$

2. Кап. рем. тракторов:

$$K_p = \frac{8150}{168} = 48,$$

3. Тех. обслуж. автомобилей:  $K_p = \frac{1190}{168} = 7,$

4. Кап рем. Комбайнов:  $K_p = \frac{1884}{168} = 11,$

5. Рем. оборудования:  $K_p = \frac{600,2}{168} = 3,$

6. Кап. ремонт КПП  $K_p = \frac{286,1}{168} = 1,$

|                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| 7. Восст и изг деталей         | не проводится,                    |
| 8. Прочие работы:              | $K_p = \frac{900,3}{168} = 5,$    |
| 9. Всего:                      | $K_p = \frac{18007,3}{168} = 107$ |
| Декабрь – 168:                 |                                   |
| 1. Тех. обслуж. тракторов:     | $K_p = \frac{2498,3}{168} = 15,$  |
| 2. Кап. рем. тракторов:        |                                   |
| $K_p = \frac{8150}{168} = 48,$ |                                   |
| 3. Тех. обслуж. автомобилей:   | $K_p = \frac{694}{168} = 4,$      |
| 4. Кап рем. Комбайнов:         | $K_p = \frac{1884}{168} = 11,$    |
| 5. Рем. оборудования:          | $K_p = \frac{600,2}{168} = 3,$    |
| 6. Кап. ремонт КПП             | $K_p = \frac{190,7}{168} = 1,$    |
| 7. Восст и изг деталей         | не проводится,                    |
| 8. Прочие работы:              | $K_p = \frac{900,3}{168} = 5,$    |
| 9. Всего:                      | $K_p = \frac{14917,5}{168} = 88$  |

Таблица 2.3 - Число рабочих по видам работ

| Виды ремонтных работ       | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь |
|----------------------------|--------|---------|------|--------|-----|------|------|--------|----------|---------|--------|---------|
| 1                          | 2      | 3       | 4    | 5      | 6   | 7    | 8    | 9      | 10       | 11      | 12     | 13      |
| Тех. обслуж. тракторов     | -      | -       | 37   | 25     | 28  | 44   | 26   | 24     | 41       | 22      | 29     | 15      |
| Капитальный рем. тракторов | 60     | 56      | 15   | 17     | 17  | 16   | 16   | 14     | 16       | 15      | 48     | 48      |
| Тех. обслуж. автомобилей   | 5      | 4       | 3    | 3      | 7   | 3    | 9    | 3      | 6        | 3       | 7      | 4       |

|                              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |    |
|------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|
| Текущий ремонт комбайнов     | 14 | 13 | 5  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 5  | 11  | 11 |
| Рем. оборудования мастерской | 3  | 3  | 2  | 8  | 6  | 3  | 9  | 8  | 3  | 5  | 3   | 3  |
| Капитальный рем. КПП         | 2  | 1  | -  | -  | -  | -  | 1  | 1  | -  | -  | 1   | 1  |
| Восстан-я и изгот деталей    | -  | 5  | 4  | 4  | 9  | -  | -  | -  | 7  | 7  | -   | -  |
| Прочие работы                | -  | -  | 8  | 11 | 8  | 13 | 7  | 14 | 7  | 6  | 5   | 5  |
| Всего:                       | 84 | 84 | 77 | 70 | 77 | 81 | 69 | 66 | 81 | 67 | 107 | 88 |

### 2.3 Расчет численности производственных рабочих и другого персонала

Таблица 2.4 - Распределение годового объема работ по технологическим видам

| Виды ремонтных работ         | Общая трудоёмкость | Распределение работ по технологическим видам, чел.-ч. |        |           |         |           |         |           |        |                   |        |
|------------------------------|--------------------|---|--------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|--------|-------------------|--------|
|                              |                    | Станочные   |        | Слесарные |         | Сварочные |         | Кузнечные |        | Столярно-малярные |        |
|                              |                    | %   |        | %         |         | %         |         | %         |        | %                 |        |
| 1                            | 2                  | 3   | 4      | 5         | 6       | 7         | 8       | 9         | 10     | 11                | 12     |
| Тех. обслуж. тракторов       | 49967              | 5   | 2498,3 | 86,5      | 43221   | 4,5       | 2248,5  | 3         | 1499   | 1                 | 499,6  |
| Капитальный ремонт тракторов | 54336              | 50  | 27168  | 20        | 10867,2 | 20        | 10867,2 | 5         | 2716,8 | 5                 | 2716,8 |
| Кап ремонт комбайнов         | 9420               | 8,6   | 810    | 78        | 7347,6  | 2,8       | 263,7   | 3,7       | 3485,4 | 6,9               | 650    |
| Тех обслуживание автомобилей | 9918               | 2   | 198    | 95        | 9422,1  | 2         | 198,3   | 0,5       | 49     | 0,5               | 49     |



$$\begin{aligned} \text{Сварщики:} \quad P_{СП} &= \frac{17892}{1840} = 9,7 \approx 9, \\ \text{Кузнецы:} \quad P_{СП} &= \frac{11270}{1840} = 6,1 \approx 6, \\ \text{Столяры:} \quad P_{СП} &= \frac{6167,5}{1840} = 3,3 \approx 3, \\ \text{Итого:} \quad P_{СП} &= \frac{15994,5}{1840} = 86,9 \approx 87. \end{aligned}$$

Списочный состав рабочих используют для расчета всего состава работающих в мастерской и площадей бытовых помещений, составу определяют количество рабочих мест на участке. Результаты расчета количества рабочих сводят в таблицу

Таблица 4 - Годовое количество производственных рабочих разных профессий

| Название профессий рабочих | Трудоёмкость по видам работ чел.-ч. | Количество рабочих |          |
|----------------------------|-------------------------------------|--------------------|----------|
|                            |                                     | Списочное          |          |
|                            |                                     | Расчетное          | Принятое |
| Станичники                 | 42951                               | 23,3               | 23       |
| Слесари                    | 81664                               | 44,3               | 44       |
| Сварщики                   | 17892                               | 9,7                | 9        |
| Кузнецы                    | 11270                               | 6,1                | 6        |
| Столяры                    | 6167,5                              | 3,3                | 3        |
| Всего:                     | 13592                               | 86,9               | 87       |

Расчет численности вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников и младшего обслуживающего персонала. Численность этих категорий работающих определяется в процентном отношении к списочному составу производственных рабочих. Вспомогательные рабочие - 8% от числа производственных рабочих; младший обслуживающий персонал - 8% от суммы числа производственных и вспомогательных рабочих; инженерно-технические работники и служащие (зав. Мастерской, инженер-контролер, мастер и др.) - 14% от суммы списочного состава производственных и вспомогательных рабочих.

Результаты расчета вносят в таблицу

Таблица 2.6 - Количество рабочих разных профессий

| № | Категории работающих           | Кол. чел. |
|---|--------------------------------|-----------|
| 1 | Основные рабочие               | 87        |
| 2 | Вспомогательные рабочие        | 7         |
| 3 | ИТР и служащие                 | 12        |
| 4 | Младший обслуживающий персонал | 7         |
|   | Всего                          | 113       |

### 3 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1 Существующий участок мастерской

В мастерской находится смотровая яма для диагностики и следующие участки с оборудованием.

Таблица 3.1 - Существующий участок мастерской

| № участка | Наименование участка    | Марка, тип, модель  | Количество | Габаритные размеры, м | Площадь, занимаемая<br><b>Ошибка!</b><br>F <sub>об</sub> , м <sup>2</sup> |
|-----------|-------------------------|---|------------|-----------------------|---|
| 1         | 2                       | 3   | 4          | 5                     | 6   |
| 1         | Моторный участок        | 1. Стол монтажный Металлический ОРГ-1468-01-030А  | 1          | 1100x370              | 0,36  |
|           |                         | 2. Универсальный стенд для ремонта барабана комбайнов правки рам, балок, проверка валов и колес на биение и их проверка | 1          | 2200x800              | 1,76  |
| 2         | Аккумуляторный участок  | 3. Селеновый выпрямитель СВ-4М  | 1          | 100x80                | 0,176   |
|           |                         | 4. Шкаф ПИ-121М для электролита,  | 1          | 600x400               | 0,2   |
|           |                         | 5. Стенд-верстак для ремонта аккумуляторных батарей 2314  | 1          | 950x780               | 0,741   |
| 3         | Вулканизирующий участок | 25. Электровулканизационный аппарат МБ-140  | 1          | 350x320               | 0,112   |
|           |                         | 26. Шкаф для расходных материалов ПИ-036М   | 1          | 1050x370              | 1,03  |
|           |                         | 24. Ванна для проверки камер МВ-0,21М   | 1          | 1000x400              | 1,4   |
| 4         | кладовая                | 22. Стеллаж для хранения деталей ОРГ -1019-510-00   | 1          | 2000x456              | 1,8   |
|           |                         | 23. Шкаф инструмен-тальный  | 1          | 1500x1000             | 0,238   |

|   |                               |  |   |           |       |
|---|-------------------------------|--|---|-----------|-------|
|   |                               |  |   |           |       |
| 5 | Кузнечный участок             | 16 Кузнечный горн на один огонь 2275П  | 1 | 1100x1000 | 1,1   |
|   |                               | 13. Ларь для кузнечного инструмента ТИ-11                                    | 1 | 800x400   | 0,26  |
| 6 | Слесарно-механический участок | 15 Шкаф инструментальный НО-101  | 1 | 1527x855  | 1,3   |
|   |                               | 12 Верстак на одно рабочее место   | 1 | 1840x540  | 1,178 |
|   |                               | 14 Стенд для разборки, сборки КПП-626  | 1 | 600x40    | 0,24  |
| 7 | Зона текущего ремонта         | 7. Вертикально-сверлильный станок 2А1  | 2 | 1200x800  | 2     |
|   |                               | 6. Стенд для сборки и разборки КПП ОНР-626                                   | 1 | 810x1240  | 1     |
|   |                               | 18. Набор инструмента для ремонта шин ЦКБ-6209                               | 1 | 600x380   | 0,228 |
|   |                               | 11. Стенд для раз-борки и сборки редукторов тракторов ОР-6276                | 1 | 1500x1000 | 1,5   |
|   |                               | 17. Стелаж с пластиковыми ящиками 15001-3/6/2                                | 1 | 910x550   | 0,91  |
|   |                               | 30. Кран гидравлический. 423 М   | 1 | 1000x1060 | 1,6   |
| 8 | Зона текущего ремонта ТО      | 8. Верстак на одно рабочее место ОРГ-1468-01-060А                            | 1 | 1200x800  | 2     |
|   |                               | 9. Вертикально-сверлильный станок 2А1  | 1 | 810x1240  | 1     |
|   |                               | 10. Стенд для разборки и сборки головок цилиндров тракторных двигателей ПТ-1 | 1 | 600x400   | 0,24  |
|   |                               | 27. Подъемник  | 2 | 900x800   | 1     |

|  |  |  |   |         |     |
|--|--|--|---|---------|-----|
|  |  | канавный П-263<br>28. Подставка под<br>задний мост (собс<br>изг) | 1 | 400x600 | 0,6 |
|  |  | 29. Заточной<br>станок Б-303                                     | 1 | 400x500 | 0,4 |

Так как эти оборудования не достаточно для проверки и обслуживанию ТО и диагностики, нужны новые оборудования и приспособление.

Таблица 3.2 - Предлагаемое оборудование и приспособления

|  |               |
|--|---------------|
| Стенд для регулировки и диагностики              | КИ-5472       |
| Мойка деталей                                    | Flexbimes     |
| Кран гаражный (для снятие и установки агрегатов) | NORDBERG 3720 |
| Тележка для снятие колес на 500кг.               | ТМ-254        |
| Гайковерт с набором ударных головок              | ST-5561К      |
| Прибор для определения давления масла            | КИ-15711      |

Инженерная служба прилагает все усилия для сохранения наименее изношенных тракторов, сельхозмашин и автомобилей. Немало техники работает более десяти лет. Надежность такой техники низкая, она часто выходит из строя с серьезными поломками. Количество техники уже минимально возможное от необходимого. За последние годы практически нет закупки новых машин. Только половина зерноуборочных и часть кормоуборочных закуплены относительно недавно.

### 3.2 Анализ выхода из строя КПП

Анализ показал, что более 32% ремонта МТП приходится на ремонт коробок передач.

Основными принципами выхода из строя КПП являются:

Неисправности в коробке передач

Постоянный ненормальный шум в коробке передач или заднем мосту силовой передачи.

Ненормальный нагрев деталей силовой передачи вызывается недостатком смазки или некачественным маслом (слишком густым или очень жидким), перекосами валов или вилок переключения, очень малым зазором между зубьями шестерен.

Само включение или самовыключение передач чаще всего бывает при износе конусов фиксаторов, ослаблении или поломке их пружин. Шум в коробке в момент включения передач и самовыключение их после этого указывают на износ торцов шестерен, наличие забоин на их зубьях или шлицах вала.

Выкручивание зубьев шестерен может происходить в результате сильного их нагрева из-за недостатка масла, малого зазора, неточного шага отремонтированной шестерни или наличия на поверхности зубьев рисок. При работе эти риски способствуют образованию малозаметных на глаз трещин, увеличиваются местные напряжения, приводящие к выкручиванию, а иногда к поломке зубьев, выкручивание зубьев чаще всего обнаруживается при работе с загрязненным маслом, абразивные примеси которого способствуют образованию на поверхностях зубьев царапин и трещин.

Износ шариковых и роликовых подшипников приводит к резкому увеличению зазоров в них, перекосу валов, шестерен, вилок в выточках кареток. Износ нарушает зацепление шестерен. Особенно опасно разрушение подшипника, так как в этом случае шарики или ролики могут попасть между зубьями и вызвать аварию коробки передач.

Причины возникновения неисправностей КПП и заднего моста включая тормозную систему может быть небрежное управление автомобилем и неудовлетворительное состояние дорог, природные условия, нарушение правил эксплуатации, недоброкачественное выполнение работ технического обслуживания, естественный износ и конструктивно-производственные недостатки деталей и узлов, неустановленные причины.

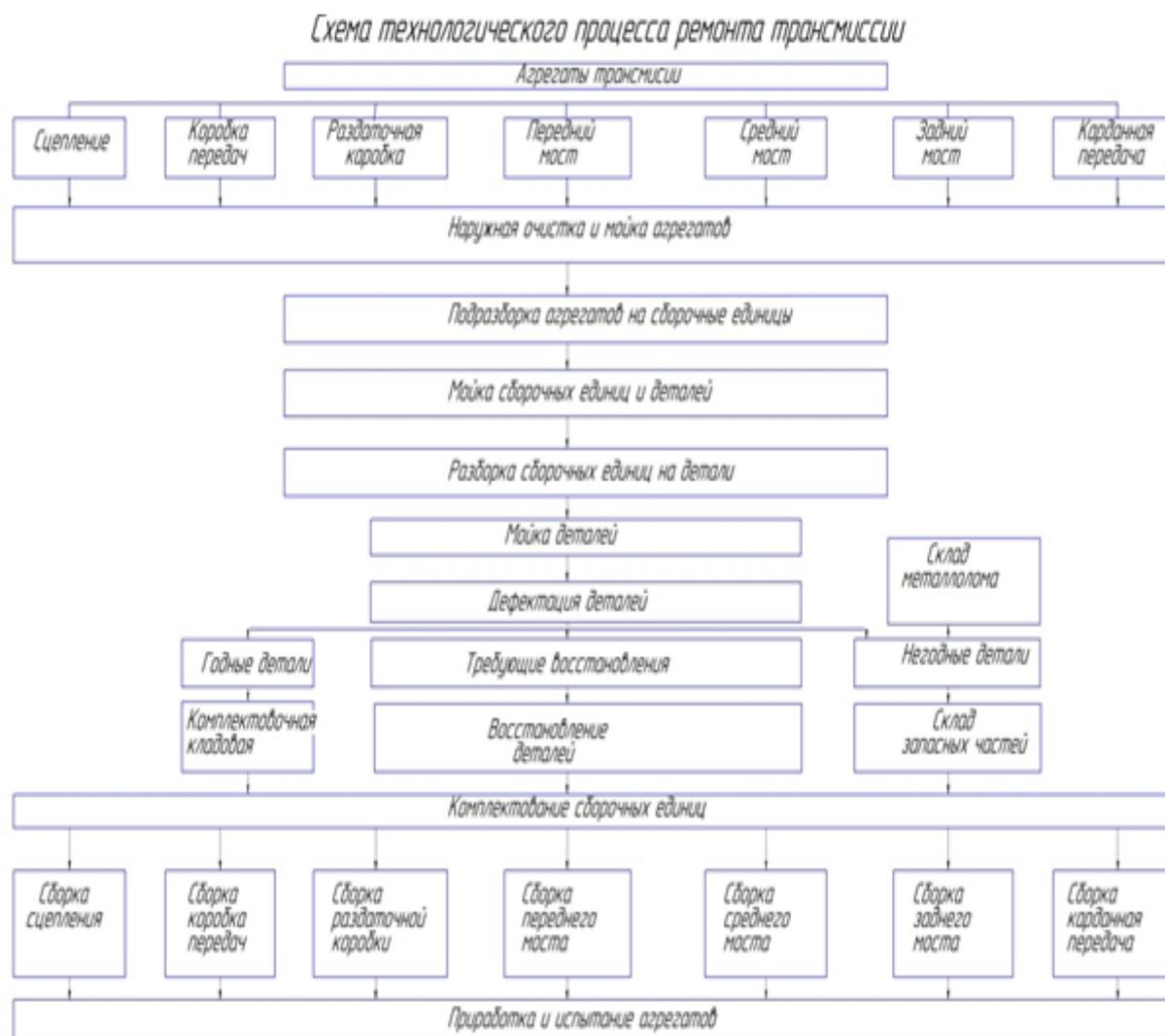
Виды работ при устранении неисправностей в кпп

- Крепежные 15%
- Регулировочные 25%
- Устранение не герметичности без замены деталей 10%
- Замена узлов и деталей 35%
- Прочие 15%

Таблица 3.3 - Неисправности и способ устранения трансмиссии

| Причина неисправности  | Способ устранения   |
|--|---|
| <b>Шум в коробке передач</b>   |   |
| Износ зубьев шестерен  | Заменить изношенные детали  |
| Износ подшипников  | Заменить изношенные подшипники  |
| Недостаточный уровень масла  | Долить масло. При необходимости заменить поврежденные или изношенные сальники |
| <b>Затрудненное переключение передач</b>   |   |
| Неполное выключение сцепления  |   |
| Деформация тяги привода управления механизмом переключения передач или реактивной тяги   | Выправить или заменить тяги   |
| Ослабление винтов крепления шарнира или рычага штока выбора передач  | Затянуть винты  |
| Неправильная регулировка привода переключения передач  | Отрегулировать привод управления коробки передач                              |
| Износ или поломка пластмассовых деталей в приводе управления коробкой передач  | Заменить поврежденные детали  |
| <b>Самопроизвольные выключения передач</b>   |   |
| Повреждение или износ торцов зубьев синхронизаторов на шестерне и муфте  | Заменить изношенные и поврежденные детали                                     |
| Повышенные колебания силового агрегата на опорах из-за трещин или расслоения резины подушек опор   | Заменить поврежденные детали  |
| Недовключение передач из за неправильной регулировки привода управления коробки передач  | Отрегулировать привод   |
| <b>Шум (треск) в момент включения передач</b>  |   |
| Износ блокирующего кольца синхронизатора включаемой передачи   | Заменить блокирующее кольцо   |
| Неполное выключение сцепление  |   |
| <b>Утечка масла</b>  |   |
| Износ сальников первичного вала, корпусов шарниров равных угловых скоростей, штока выбора передач или уплотнения валика привода спидометра | Заменить сальники, уплотнитель  |

|   |  |
|---|--|
| <p>Ослаблено крепление картера или крышки коробки либо поврежден герметик под крышкой коробки или между картером коробки и картером сцепления, ослаблено крепление пробки сливного отверстия.</p> | <p>Заменить герметик, подтянуть болты и гайки, подтянуть пробку сливного отверстия</p> |
|---|--|



*Рисунок 1 Технологический процесс ремонта трансмиссии.*

Для полноценного ремонта коробок передач МТП предлагается разместить на существующем участке мастерской участок для ремонта узлов трансмиссии.

В предлагаемом участке производят разборку, ремонт и сборку двигателей, коробок передач и мостов тракторов. Также в мастерской ведется ремонт и регулировка топливной аппаратуры, форсунок и масляных насосов,

проверка и ремонт генераторов, стартеров, трамблеров на специальных испытательных стендах. На участке находится смотровые ямы и электрические кран-балки для подъема тяжелых деталей и механизмов и следующие участки с оборудованием:

Таблица 3.4 – Ведомость оборудования мастерской

| Оборудование агрегатного участка              |                   |        |  |   |  |
|---|-------------------|--------|--|---|--|
| Наименование участков, оборудования, оснастки | Марка тип, модель | Кол-во | Габаритные размеры (длина × ширина ), мм | Общая площадь занятая оборудованием, м <sup>2</sup> | Установленная мощность эл. двигателей, кВт |
| 1   | 2                 | 3      | 4  | 5   | 6  |
| 1. Стеллаж для деталей                        | П.М.К.            | 1      | 1400x600                                 | 0,12  | -  |
| 2. Ларь для обтирочных материалов             | ОАО “АСО”         | 1      | 800x400                                  | 0,2   | -  |
| 3. Станок для расточки тормозных барабанов    | P185              | 1      | 1080x800                                 | 0,65  | 1,8  |
| 4. Стенд для ремонта КПП                      | П-201<br>У        | 1      | 1020x790                                 | 0,38  | -  |
| 5. Радиально сверлильный настольный станок    | BC-43             | 1      | 450x450                                  | 0,1   | 0,8  |
| 6. Слесарный верстак                          | SIvik<br>КС 08    | 1      | 1300x700                                 | 0,54  | -  |
| 7. Настенный шкаф для приборов и инструментов | Ferrum<br>30      | 2      | 540x360                                  | 0,2   | -  |
| 8. Стенд для разборки и регулировки сцеплений | P-746             | 1      | 900x530                                  | 0,31  | -  |
| 9. Универсальный стенд для обкатки КПП        | КС-02             | 1      | 3400x1000                                | 0,7   | 5,5  |

Продолжение таблицы 3.4

|  |           |   |          |      |     |
|--|-----------|---|----------|------|-----|
| 10. Стенд для ремонта редукторов задних мостов | P-620     | 1 | 1100x600 | 0,43 | -   |
| 11. Стенд для клепки тормозных накладок        | PN-1      | 1 | 860x500  | 0,25 | 1,8 |
| 12. Подвесная кран-балка                       | ЭК-Б-1    | 1 | 60x8000  |      | 2,1 |
| 13. Тиски                                      | Matador   | 1 | 70x50    | 0,05 | -   |
| 14. Стеллаж для инструментов                   | П.М.К.    | 1 | 1400x900 | 0,54 | -   |
| 15. Настольно верстачный персс 3т              | ОКС-918   | 1 | 680x340  | 0,21 | 1,5 |
| 16. Передвижная Моечная ванна                  | ВМП-400   | 1 | 450x900  | 0,32 | -   |
| 17. Заточный станок                            | AIKEN MG  | 1 | 201x210  | 0,1  | 0,6 |
| 18. Вертикально сверлильный станок             | 2С 132    | 1 | 870x1110 | 0,47 | 2   |
| 19. Умывальник                                 | Вайтап    | 1 | 45x50    | 0,02 | -   |
| 20. Ларь для отходов                           | ОАО "АСО" | 1 | 340x600  | 0,5  | -   |
| 21. Стенд для ремонта передних и задних мостов | СМ 2450   | 1 | 1260x860 | 0,40 | -   |

### 3.2.1 Подбор оборудования стендов для обкатки КПП.

Одной из наиболее трудоемких операций выполняемых при капитальном ремонте тракторов и автомобилей является ремонт коробок переменных передач. После выполнения ремонтных операций коробку переменных передач необходимо подвергнуть испытанию и обкатке. В процессе испытания выявляется наличие или отсутствие посторонних шумов, четкость переключения передач и отсутствие их произвольного выключения. Обкатку можно производить непосредственно на транспортном средстве или на специализированном обкаточном стенде. Испытание и обкатка на стенде

являются более предпочтительными, проще выявляются посторонние шумы в связи с отсутствием шума создаваемого двигателем и другими узлами, имеется возможность установки постоянной нагрузки, в случае выявления неисправности трудоемкость демонтажа коробки со стенда значительно меньше трудоемкости демонтажа с автомобиля (трактора).

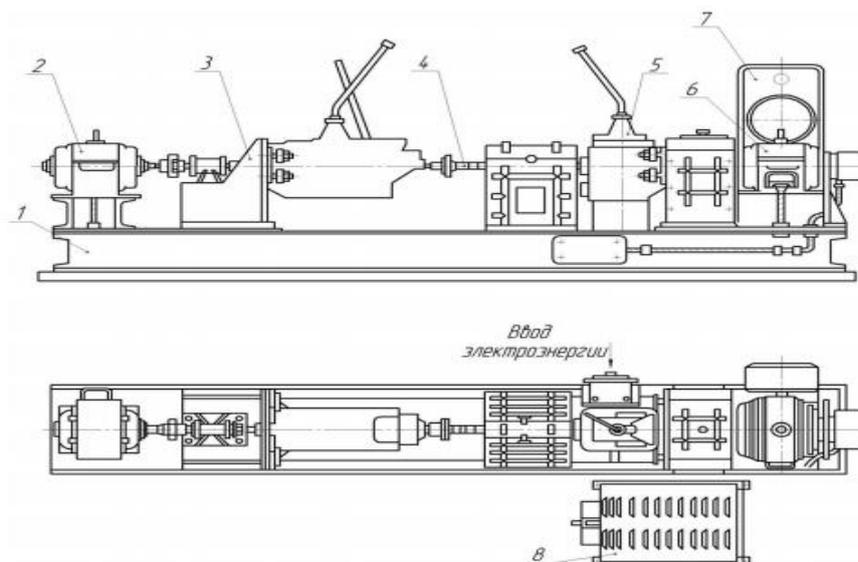
На сегодняшний день существуют следующие стенды для обкатки передач:

Стенд для испытания коробок передач, ГОСНИТИ модель 5027

Стенд (рисунок 1) предназначен для испытания под нагрузкой ой коробок передач автомобилей.

На раме 1 стенда установлены приводной электродвигатель 2, кронштейн 3, крепления коробки передач, стендовая коробка передач 5 (соответствующая испытываемой коробке передач), электротормоз 6, весовой механизм 7. Реостат 8 размещается вблизи стенда в удобном для работы месте.

Приводной электродвигатель через муфту, вал промежуточной опоры и наладочную ставку приводит во вращение ведущий вал испытываемой коробки передач, соединенным с ведомым валом стендовой коробки передач 5 с помощью промежуточного вала 4 и двойного карданного шарнира, закрытого кожухом. Шлицевый конец ведущего вала стендовой коробки передач с помощью муфты с наладочными деталями, которые закрыты кожухом, соединен с валом тормозного электродвигателя 6, балансируно соединенного с весовым механизмом 7, измеряющим тормозной момент.



*Рисунок 2 Стенд для испытание коробок передач 5027*

Для замера частоты вращения вала тормозного электродвигателя служит электрический дистанционный тахометр, датчик которого приводится во вращение с помощью пары шестерен с передаточным числом.

Для ограничения частоты вращения вала тормозного электродвигателя имеется реле, которое отключает питание стенда током при достижении 2000 – 2500 об/мин. Регулировка тормозного момента в пределах от 0 до 9 кгс·м производится жидкостным реостатом 8.

Техническая характеристика.

Тип: стационарный с электротормозом

Мощность приводного электродвигателя: 14 кВт

Мощность тормозного электродвигателя: 7 кВт

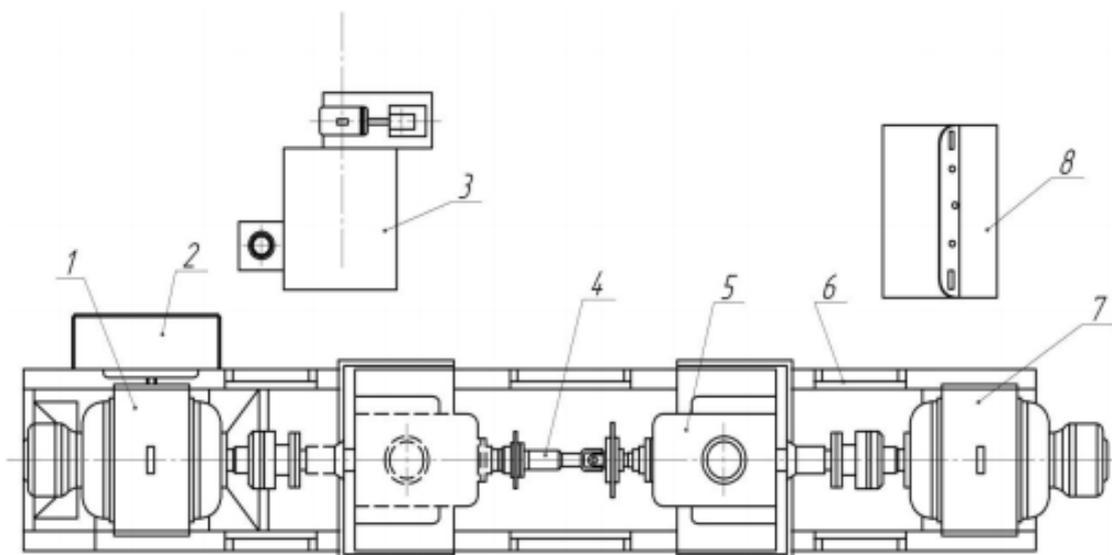
Виды испытаний: на шум и самовыключение

Габаритные размеры, мм: 3620×770×1300

Масса: 1245кг

Стенд для испытания коробок передач, ГОСНИТИ модель 6101-11  
Стенд предназначен для испытания коробок передач автомобилей ЗИЛ под нагрузкой. На раме 6 стенда (рисунок 2) установлен электродвигатель 1 привода, стендовая коробка передач 5 одинаковая с испытуемой и тормозной электродвигатель 7 с кронштейнами кольцами. Испытуемая коробка передач крепится фланцем к кронштейну и соединяется с валами приводного

двигателя и стеновой коробки передач при помощи карданных валов 4. стенд управляется отдельного пульта 8.



*Рисунок 3 Стенд для коробок передач модель 6101-11*

Стеновая коробка передач предназначена для поддержания постоянной частоты вращения вала тормозного двигателя независимо от включенной передачи на испытуемой коробке передач, для чего передачи переключаются одновременно у обеих коробок при выключенном электроприводном двигателе. Величину нагрузки измеряют по величине крутящего момента в приводном электродвигателе имеющем балансирную подвеску, и отсчитывают по циферблату весового устройства 2.

Техническая характеристика

Электродвигатель привода:

тип, АК2-62-4 мощность, 14кВт

частота вращения вала, 1420 об/мин

Электродвигатель тормоза:

тип, АК2-62-8 мощность, 7кВт

Частота вращения вала 700об/мин.

Генераторный режим тормозного электродвигателя 1420 об/мин

Габаритные размеры, мм 3260×600×1080

Масса, 350кг.



Вращающий момент задается двигателем АОД 800-8У1 мощностью 20кВт и частотой вращения вала 2500об/мин.

Вращающий момент передается на муфту сцепления от вала двигателя через втулочно-пальцевую муфту 6, которая обеспечивает плавное переключение передач во время обкатки. Муфта закрепляется на раме стенда при помощи кронштейнов 10 и 11. Передача вращающего момента осуществляется через карданный вал 9 на входной шлицевый вал обкатываемой коробки переключения передач (КПП). КПП закрепляется на стойке крепления 17. Стойка сварной конструкции изготавливается из листовой стали. Выходной вал коробки переключения передач через карданный вал 2 соединяется с валом коробки раздаточной (КР-100) 9, далее к КР-100 крепят два насоса шестеренчатых (НШ-50) 15-16, прямого (по часовой стрелке) и обратного (против) направлений, которые обеспечивают требуемый для выполняемой операции тормозной момент. Изменение нагрузок и обкатываемой КПП осуществляется с помощью прибора КИ - 1097Б (7-8). Масло охлаждается маслоохладителем МО.

Прибор КИ 1097Б (дрозсель-расходомер) (рисунок 5) включает в себя корпус, дроссель спирального вида со шкалой расхода, манометр со шкалой измерения.

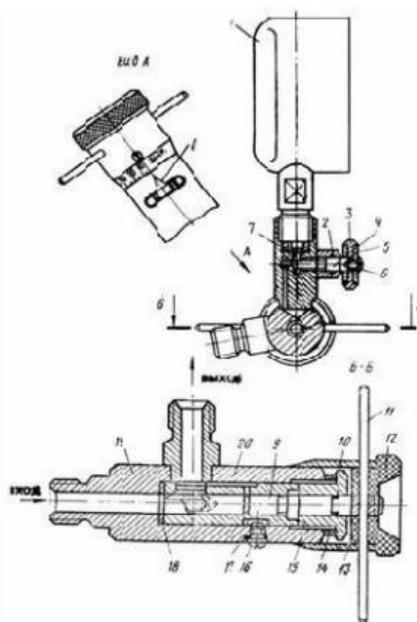
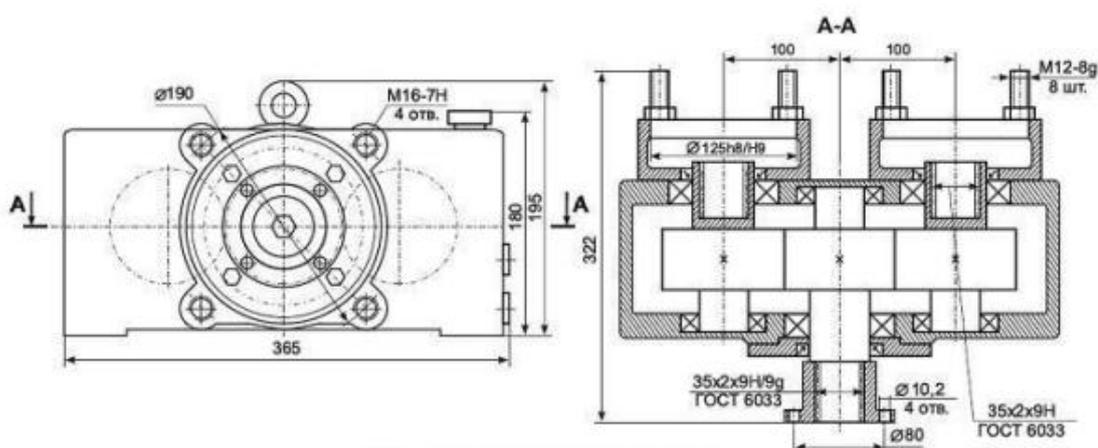


Рисунок 5 Прибор КИ-1097Б

1 - манометр; 2, 10 - уплотнительные кольца; 3 - рукоятка демпфера; 4 - игла; 5- шайба; 6 - винт; 7 - прокладка манометра; 8 - стрелка; 9 - плунжер; 11 - стержень; 12 - рукоятка; 13 - лимб; 14, 17, 18 - прокладки; 15 - упорная гайка; 16 - установочный винт; 19 - корпус; 20 - гильза. Дроссель выполнен полым, торец дросселя срезан по спирали переходящей в полуокружность и заканчивающейся прямой линией. Вращение дросселя осуществляется рукояткой из положения «открыто» по ходу часовой стрелки. В начале вращения дроссель перекрывает круглое отверстие щели, потом плавно уменьшает длину прорези до нуля. При положении дросселя соответствующего надписи «закрыто» против указателя - щель полностью перекрывается. Манометр служит для измерения давления в нагнетательном канале. Для создания нагрузки установлен насос шестеренчатый НШ-50. Сопротивление создается за счет уменьшения поперечного сечения дросселя-расходомера. Нагрузку определяем по показаниям давления на манометре и по шкале расхода масла, закрепленной на рукоятке дросселя-расходомера. Для передачи крутящего момента от карданного вала к насосам НШ- 50 используем коробку раздаточную изображенную на рисунке



Технические характеристики

| Передачное отношение, $i$ | Номинальная частота вращения входного вала, об/мин | Номинальный крутящий момент на входном валу, Н×м | Масса, кг |
|---------------------------|--|--|-----------|
| 1,0                       | 2000   | 455  | 51        |

Рисунок 6 Коробка раздаточная КР-100

Коробка раздаточная КР-100 применяется в составе силовых

приводов гидронасосов, подающих масло в систему гидроманипуляторов. В качестве жидкости перекачиваемой насосом НШ используем индустриальные масла И-12А, И-20А, И-30А, И-40А и И-50А используемые в качестве рабочих жидкостей гидравлических систем, не предъявляющих особых требований к эксплуатационным свойствам масел. В процессе работы стенда индустриальное масло, при подаче нагрузки на КПП, сильно нагревается. В качестве охлаждения масла используем маслоохладители водяные типа МО по ТУ 2-053-1682-84.



*Рисунок 7 Маслоохладитель бестактный МО*

Маслоохладители водяные типа МО по ТУ 2-053-1682-84 состоят из корпуса, крышек, перегородок и ребристых труб, которые уплотняются кольцами, расположенными между дисками. Охлаждающая жидкость (вода) подводится к одному из отверстий, проходит по ребристым трубам, делая четыре хода благодаря определенной форме полостей и перегородок в крышках, и через другое отверстие отводится в канализацию. Охлаждаемая жидкость (масло) подводится в одно из отверстий, проходит через межтрубное пространство, также делая несколько ходов в соответствии с профилем перегородок, и отводится через другое отверстие. Для слива жидкости и выпуска воздуха предусмотрены пробки, для закрепления маслоохладителя - лапы.

Требования к обкатке коробок переменных передач. При помощи кран-балки устанавливаем на стенде коробку переключения передач. Далее подсоединяем карданные валы к КПП. Также необходимо убедиться в наличии масла в гидробаке и герметичности шлангов.

Обкатку и испытание отремонтированных коробок переменных передач следует производить в две стадии:

1) Без нагрузки перед пуском рукоятку прибора КИ-1097Б установить в положение «открыто». Обкатку производить без нагрузки по пять минут на каждой передаче начиная с низшей. При обкатке допускается незначительный шум шестерен. Отдельные удары, стуки и дробные перекаты с повышенным шумом не допускаются. Температура в коробке передач после обкатки не должна превышать температуры окружающего воздуха более чем на 50 °С. Течь масла при обкатке через уплотнения не допускается.

2) Под нагрузкой: нагрузку на КПП создаем гидравлическим тормозом. Перед пуском рукоятку прибора КИ-1097Б установить в положение «открыто», а затем, когда двигатель наберет номинальные обороты и после соединения его с КПП с помощью муфты сцепления, плавно увеличить давление рукояткой, следя за показаниями манометра. Обкатку под нагрузкой производить по 5 минут на каждой передаче начиная с низшей. После обкатки двигатель останавливают и снимают КПП.

### 3.3 Расчет по выбору электродвигателя

Определим момент  $M_{\text{Э}}$  по формуле (3.1)

$$M_{\text{Э}} = M_{\text{Н}} - M_{\text{К}} = M_{\text{Н}} \cdot (1 - \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4) \quad (3.1)$$

$M_{\text{Н}}$  -нагрузочный момент,

$M_{\text{К}}$  -момент, передаваемый карданным валом, с учетом к.п.д передач стенда и коробок передач.

$\eta_1$  -к.п.д. муфты, ( $\eta_1 = 0,96$ )

$\eta_2$  - к.п.д. карданного вала, ( $\eta_2=0,95$ )

$\eta_3$  - к.п.д. КПП, ( $\eta_3=0,92$ )

$\eta_4$  -к.п.д. раздаточной коробки, ( $\eta_4=0,96$ )

Вычислим общий к.п.д. по формуле: (3.2)

$$\eta_{общ} = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 \quad (3.2)$$

$$\eta_{общ} = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 = 0.96 \cdot 0.95^2 \cdot 0.92 \cdot 0.96 = 0.76$$

Нагрузочный крутящий момент принимают обычно в пределах 60-75% от максимального крутящего момента двигателя.

ЗИЛ-164 составляет 33 кГ м· (330 Н м)

Нагрузочный крутящий момент берем от КПП ЗИЛа-164:

$$M_{\text{э}} = M_{\text{н}} \cdot (1 - \eta_{общ}) = 33 \times (1 - 0,76) = 7,92$$

Мощность электродвигателя определяется по формуле: (3.3)

$$N_{\text{э}} = 0.736 \cdot \frac{M_{\text{э}} \cdot n}{716.2} \quad (3.3)$$

n-число оборотов в минуту.

$$N_{\text{э}} = 0.736 \cdot \frac{7.92 \cdot 2500}{716.2} = 20 \text{ кВт}$$

Принимаем двигатель марки 4А200S4УЗ мощностью 20 кВт и частотой вращения вала 2500 об/мин.

### 3.3.1 Проверочный расчет муфты

Упругие элементы муфты проверяем на смятие по формуле: (3.4)

$$\sigma_{см} = \frac{2 \cdot 10^3 \cdot T}{z_c \cdot D_o \cdot d_n \cdot l_{\text{вм}}} \leq [\sigma_{см}] \quad (3.4)$$

Где  $z_c$  -число пальцев,  $z_c=6$ шт

$D_o$  -диаметр окружности пальцев, мм;

$d_n$  -диаметр пальца, мм

$l_{вт}$  -длина упругого элемента, мм;

T-крутящий момент,  $H \cdot м$

$[\sigma_{см}]$ -допустимое напряжение смятие  $[\sigma_{см}]=2\text{Мпа}$

Определим крутящий момент на валу электродвигателя: (3.5)

$$T = 97400 \frac{P}{n}, \text{ кг} \cdot \text{см}, \quad (3.5)$$

Где  $P$  -мощность электродвигателя, кВт; ( $P=20$  кВт)

n-номинальные обороты электродвигателя, об/мин; ( $n=2500$  об/мин)

$$T=780 \text{ кг} \cdot \text{см} = 78 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$\sigma_{см} = \frac{2 \cdot 10^3 \cdot 78}{6 \cdot 130 \cdot 16 \cdot 20} = 0,62 \text{ МПа} \leq [\sigma_{см}] \text{-условие выполняется.}$$

Пальцы муфты рассчитываются на изгиб по формуле: (3.6)

$$\sigma_u = \frac{2 \cdot 10^3 \cdot T(0,5 \cdot l_{вт} + C)}{z_c \cdot D_o \cdot 0,1 \cdot d_n^3} \leq [\sigma_u] \quad (3.6)$$

Где C-зазор между полумуфтами, мм;

$[\sigma_u]$ -допустимое напряжение на изгиб  $[\sigma] = (0,4 \dots 0,5) \cdot \sigma_m$ , где

$\sigma_m$  -предел текучести материала пальцев,  $\sigma_{тст} 45 = 36 \text{ мм}^2 = 36 \text{ Мпа}$

Тогда  $[\sigma_u] = 0,4 \cdot 36 = 14 \text{ Мпа}$ .

$$\sigma_u = \frac{2 \cdot 10^3 \cdot 780(0,5 \cdot 20 + 6)}{6 \cdot 130 \cdot 0,1 \cdot 16^3} = 8 \text{ МПа} \leq [\sigma_u] \text{-условие выполняется.}$$

### 3.3.2 Расчет швеллера

Швеллер по ГОСТу 8240-89

$$L_{ш1} = 3560 \cdot 2 = 7120 \text{ см}$$

$$L_{ш2} = 550 \cdot 4 = 2200 \text{ см}$$

После обкатки осуществляется сборка КПП.

Таблица 3.3 - Технологическая карта сборки КПП

| № Операции | Наименование операций и содержание переходов  | Разряд работы | Норма Времени чел-мин | Оборудование и инструмент |
|------------|---|---------------|-----------------------|---------------------------|
| 1          | Проверить состояние деталей коробки передач   | 5             | 12                    | Сборочный Стенд           |
| 2          | Собрать первичный вал установить маслоперепускную втулку напрессовать на вал подшипник установить стопорное кольцо муфты синхронизатора шайбу завернуть гайку   | 4             | 5                     |                           |
| 3          | Собрать промежуточный вал установить сегментные шпонки шестерни четвертой и третьей передач втулку распорнуло, установить шестерни привода промежуточного вала упорное кольца шестерни напрессовать передний подшипник промежуточного вала  | 4             | 10                    | -                         |
| 4          | Собрать крышку заднего подшипника вторичного вала установить сменные шестерни привода датчика спидометра установить валик   | 4             | 5                     | -                         |
| 5          | Собрать вторичный вал установить шестерню второй передачи синхронизатор второй и третьей передач и шестерне третьей передачи напрессовать на вал втулку шестерни четвертой передачи установить шестерню четвертой передачи синхронизатор четвертой и пятой передач передний подшипник кольца переднего подшипника | 4             | 12                    | -                         |
| 6          | Установить пружины шариков, шарики замка штоков вилок, вилки переключения передач на штоки вдернуть установочные винты установить штоков сборе с вилками зашлинтовать винты установить заглушки   | 4             | 6                     | -                         |
| 7          | Собрать механизм переключения передач установить штифт замкоштоков, предохранители  | 4             | 12                    | -                         |

|    |  |   |   |                          |
|----|--|---|---|--------------------------|
| 8  | включения первой передачи и заднего хода пружину, вдернуть стакан пружины вдернуть стакан пружины, вдернуть солун крышку коробку передач<br>Установить механизм дистанционного переключения передач установить на верхнюю крышку коробки передач | 4 | 5 | оправка                  |
| 9  | Установить промежуточный вал в сборе в картер коробки передач запрессовать стакан подшипника в сборе промежуточного вала   | 4 | 5 | -                        |
| 10 | Установить в блок шестерен втулку промежуточную и подшипники, установить блок шестерен в картер коробки передач запрессовать ось блока шестерен заднего хода   | 4 | 4 | -                        |
| 11 | Установить упорную шайбу и крышку заднего подшипника промежуточного вала   | 4 | 4 | -                        |
| 12 | Установить шестерни первой передачи и заднего хода, вторичный вал в сборе в картер коробки передач запрессовать подшипник вторичного вала задний, червяк привода   | 4 | 5 | Гайковерт<br>-<br>-<br>- |
| 13 | спидометра   | 4 | 4 | -                        |
| 14 | Установить стопорное кольца  | 4 | 3 | -                        |
| 15 | Установить первичный вал   | 4 | 6 | -                        |
| 16 | Установить крышку заднего подшипника первичного вала в сборе с сальником   | 4 | 2 | -                        |
| 17 | Установить картер сцепления  | 4 | 5 | -                        |
| 18 | Запрессовать подшипник в муфту включения сцепления   | 4 | 5 | -                        |
| 19 | Установить вилку выключения сцепления вал вилки муфты включения сцепления  | 4 | 5 | -                        |
| 20 | Установить крышку заднего подшипника вторичного вала фланец и шайбу завернуть гайку  | 4 | 5 | -                        |
| 21 | Установить крышки токов отбора мощности  | 4 | 7 | -                        |
| 22 | Установить верхнюю крышку коробки передач в сборе с механизмом дистанционного  | 4 | 8 | -                        |

|    |  |   |    |                   |
|----|--|---|----|-------------------|
| 23 | переключения передач<br>Ввернуть указатель уровня масла в сборке, маслосливные пробки снять коробки передач со стенда при помощи крана<br>Произвести обкатку и испытание коробки передач на стенде | 4 | 26 | Стенд для обкатки |
|----|--|---|----|-------------------|

*Технологическая карта процесса обкатки и испытания КПП*

| № операции | Наименование операций и содержание переходов  | Оборудование и инструменты  | Норма времени чел-мин   | Технические условия  |
|------------|---|---|-------------------------|--|
| 005        | Транспортно-установочная<br>Закрепить КПП и транспортировать на стенд<br>Закрепить КПП опусканием крашителей и поворотом рукояток привода эксцентриковых зажимов  | Передвижная кран-балка (Q=10т), стропы  | 15<br>0,5               | Гипотезы и детали должны быть прикручены фигурными гайками<br>Соблюдать технику безопасности при транспортировке и установке КПП   |
| 010        | Подготовительная<br>Открыть контрольные пробки КПП залить масло с соответствующими присадками в картер<br>Отрегулировать вращения рукояток соосность между валом приводного электродвигателя и испытуемой КПП<br>Или иными специализированными инструментами соединить вал приводного электродвигателя с валом ведущей шестерни кпп | Маслозаливная установка (модель 367М) ключ для пробок картера, набор тарцевых головок (модель 2336М-1)<br>Динамометрический ключ<br>Стенд для обкатки и испытания кпп | 2,0<br>1,0<br>2,0       | Контролировать уровень масла в картере<br>Подача должна свободно проходить в соединительных отверстиях<br>Болты затягивать с моментом не более 10 Нм   |
| 015        | Обкаточная<br>Включить приводной двигатель обкатать КПП без нагрузки<br>Включить приводной электродвигатель и дождаться полной остановки вращения   | Пульт управление стендом<br>Тахометр, сантиметр   | 15,0<br>1,0             | Максимальное число оборотов 1500 об/мин<br>Проверить отсутствие течи в сальниках уплотнениях, шти и нарез в местах размещения подшипников  |
| 020        | Подготовительная<br>Соединить ступицы моста с нагрузочным приводом посредством муфты с шарнирным соединением  | Набор тарцевых головок (модель 2336-1)<br>Динамометрический ключ  | 4,0                     | Гайки затягивать с моментом не более 14 Нм   |
| 025        | Испытательная<br>Выключить приводной и нагрузочный электродвигатели и обкатать КПП под нагрузкой<br>Включить оба двигателя и дождаться полной остановки вращения<br>Переключить переключатели и испытать КПП в другом направлении вращения<br>Включить нагрузочный тормоз и приводной эл. двигатель, дождаться остановки            | Пульт управления стендом для обкатки и испытания кпп  | 3,0<br>10<br>3,0<br>1,0 | Максимальное число оборотов приводного эл. двигателя 2500 об /мин (по тахометру)<br>Показана вальтметры нагрузочного эл. двигателя не более 20 кВт<br>Допускается равномерный шум без стуков<br>Температура нагрева в местах расположения подшипников t=80°c<br>Проверить отсутствие течи в сальниках, соединительных местах |
| 030        | Демонтажная<br>Открутить контрольную пробку, слить масло<br>Отсоединить КПП от нагрузочного тормоза и приводного эл. двигателя<br>Поворотом рукояток привода поднять крашители  | ключ для пробок картера<br>Набор тарцевых головок (модель 2336М-1)  | 1,0<br>6,0<br>1,0       | Для удаления продуктов приработки промыть картер заднего моста специальной мойшей жидкостью  |
| 035        | Транспортная<br>Закрепить КПП и снять его со стенда   | Передвижная кран-балка (Q=10т), стропы  | 2,0                     | Соблюдать технику безопасности при демонтаже и транспортировке КПП, инструкция по ТБ   |

*Итого: Норма времени 67,5 чел-мин*

|                  |                                |
|------------------|--------------------------------|
| ФУРА 030.000.008 |                                |
| разработчик      | Технологическая карта процесса |
| проектировщик    | обкатки и испытания КПП        |
| исполнитель      | ИИИ ТПЗ                        |
| дата             | авг 2004г                      |
| лист             | из 01                          |

*Рисунок 8 Технологическая карта процесса обкатки и испытания КПП*

## 4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

### 4.1 Технологический процесс

Таблица 4.1 – Технологический процесс работ, чел-ч.

| Виды ремонтных работ                  | Общая трудоемкость работ | Распределения общей трудоемкости по месяцам |         |        |        |        |       |        |        |          |         |        |         |
|---------------------------------------|--------------------------|---|---------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|----------|---------|--------|---------|
|                                       |                          | Январь                                      | Февраль | Март   | Апрель | Май    | Июнь  | Июль   | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь |
| 1                                     | 2                        | 3   | 4       | 5      | 6      | 7      | 8     | 9      | 10     | 11       | 12      | 13     | 14      |
| Тех. обслуж. тракторов                | 49967                    | -   | -       | 6495,7 | 3997,3 | 4497   | 7495  | 4497   | 4497   | 6995,3   | 3997,3  | 4996,7 | 2498,3  |
| Капитальный рем. тракторов            | 54336                    | 8150  | 8150    | 2716   | 2716   | 2716   | 2716  | 2716   | 2716   | 2716     | 2716    | 8150   | 8150    |
| Тех. обслуж. автомобилей              | 9918                     | 694   | 694     | 595    | 595    | 1190   | 595   | 1487,7 | 595    | 991,8    | 595     | 1190   | 694     |
| Капитальный рем. комбайнов            | 9420                     | 1884  | 1884    | 942    |        |        |       |        |        |          | 942     | 1884   | 1884    |
| Рем. оборудования мастерской          | 10004                    | 500,2                                       | 500,2   | 500,2  | 1300,5 | 1000,4 | 500,2 | 1500,6 | 1500,6 | 500,2    | 1000,4  | 600,2  | 600,2   |
| Капитальный ремонт КПП                | 1907,7                   | 286,1                                       | 190,7   | 95,3   | 95,3   | 95,3   | 95,3  | 190,7  | 190,7  | 95,3     | 95,3    | 286,1  | 190,7   |
| Восстановления и изготовления деталей | 6252,4                   |   | 750,2   | 750,2  | 687,7  | 1563   |       |        |        | 1250,4   | 1250,4  |        |         |
| Прочие работы                         | 15006                    | -   | -       | 1500,6 | 1800,7 | 1350,5 | 2251  | 1200,4 | 2701   | 1200     | 1200    | 900,3  | 900,3   |

|        |  |         |         |       |         |         |         |         |         |       |         |         |         |
|--------|--|---------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|---------|
| Итого: |  | 11469,3 | 12169,1 | 13595 | 11192,5 | 12412,2 | 13652,5 | 11592,4 | 12200,3 | 13479 | 11796,4 | 18007,3 | 14917,5 |
|--------|--|---------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|---------|

В данной части рассчитываются затраты и сроки окупаемости на совершенствование мастерской в условиях Кыргызавтомаш, г.Бишкек страна Киргизия.

Годовой объем работ:

$$T_r = T_1 + T_2 + \dots T_n, \quad (4.1)$$

$$T_r = 11469,3 + 12169,1 + 13595 + 11192,5 + 12412,2 + 13652,5 + 11592,4 + 12200,3 + 13479 + 11796,4 + 18007,3 + 14917,5 = 156483,5$$

где: Др.г – число дней работы предприятия в году;

Тсм – продолжительность смены, ч;

$\eta$  – коэффициент использования рабочего времени пост

( $\eta = 0,8 \dots 0,9$ ).

$$T_r = 156483,5 \text{ чел.-ч.}$$

Общая стоимость приобретаемого оборудования указана в таблице 4.2

Таблица 4.2 – Затраты на приобретаемое оборудование

| Наименование                                   | Кол-во | Цена за единицу (руб.) | Стоимость (руб.) |
|--|--------|------------------------|------------------|
| 1  | 2      | 3                      | 4                |
| 1. Стеллаж для деталей                         | 1      | 15850                  | 15850            |
| 2. Ларь для обтирочных материалов              | 1      | 7000                   | 7000             |
| 3. Станок для расточки тормозных барабанов     | 1      | 220000                 | 220000           |
| 4. Стенд для ремонта КПП                       | 1      | 75000                  | 75000            |
| 5. Радиально сверлильный настольный станок     | 1      | 850000                 | 850000           |
| 6. Слесарный верстак                           | 1      | 26600                  | 26000            |
| 7. Настенный шкаф для приборов и инструментов  | 2      | 17290                  | 34580            |
| 8. Стенд для разборки и регулировки сцеплений  | 1      | 48160                  | 48160            |
| 9. Универсальный стенд для обкатки КПП         | 1      | 1700000                | 1700000          |
| 10. Стенд для ремонта редукторов задних мостов | 1      | 85620                  | 85620            |

|   |   |        |        |
|---|---|--------|--------|
| 11. Стенд для клепки тормозных накладок | 1 | 75900  | 75900  |
| 12. Подвесная кран-балка                | 1 | 134000 | 134000 |

Продолжение таблицы 4.2

|  |   |        |         |
|--|---|--------|---------|
| 13. Тиски                                      | 1 | 10100  | 10100   |
| 14. Стеллаж для инструментов                   | 1 | 19950  | 10950   |
| 15. Настольно верстачный персс 3т              | 1 | 15000  | 15000   |
| 16. Передвижная Моечная ванна                  | 1 | 9740   | 9740    |
| 17. Заточный станок                            | 1 | 5100   | 5100    |
| 18. Вертикально сверлильный станок             | 1 | 220000 | 220000  |
| 19. Умывальник                                 | 1 | 4000   | 4000    |
| 20. Ларь для отходов                           | 1 | 5000   | 5000    |
| 21. Стенд для ремонта передних и задних мостов | 1 | 165000 | 165000  |
| Всего затрат, руб                              |   |        | 3716100 |

Амортизационные отчисления на полное восстановление технологического оборудования составляют 11%:

Капитальные затраты составляют 3716100 руб , а амортизационные отчисления составляют 408771 рублей.

#### 4.2 Расчет фонда оплаты труда

Расчет фонда рабочего времени приведен в таблице оплаты труда приведен в таблице 4.3

Таблица 4.3 – Фонд оплаты труда

| Должность       | Кол-во | Должностной оклад | Отчисления во внебюджетные фонды | Месячный ФОТ | Годовой ФОТ |
|-----------------|--------|-------------------|----------------------------------|--------------|-------------|
| Главный инженер | 12     | 20000             | 6000                             | 26000        | 3744000     |
| Диспетчер       | 2      | 14000             | 4200                             | 18200        | 436800      |
| Станочник       | 23     | 12000             | 3600                             | 15600        | 4305600     |
| Слесарь         | 47     | 14000             | 4200                             | 18200        | 10264800    |

|           |   |       |      |       |         |
|-----------|---|-------|------|-------|---------|
| Сварщик   | 9 | 14000 | 4200 | 18200 | 1965600 |
| Кузнец    | 6 | 14000 | 4200 | 18200 | 1310400 |
| Кладовщик | 7 | 7000  | 2100 | 9100  | 764400  |

Продолжение таблицы 4.3

|        |     |        |       |        |          |
|--------|-----|--------|-------|--------|----------|
| Сторож | 7   | 7000   | 2100  | 9100   | 764400   |
| Всего  | 113 | 158000 | 47400 | 205400 | 23556000 |

Из данной таблицы видно, что общая численность на предприятии -113 человек, отчисления во внебюджетные фонды составляет 30 % , годовой фонд оплаты труда равен 23556000 рублей.

### 4.3 Расчет производственных расходов

4.3.1 Затраты на силовую электроэнергию для оборудования, руб/год, рассчитывают по формуле

$$Z_{с.э.э.} = T_p \cdot 12 \cdot C_{э.э.} \cdot N \cdot \eta \cdot M \text{ руб.}, \quad (4.2)$$

где:  $T_p = 200$  – время работы электрооборудования в месяц, ч;

$C_{э.э.} = 3,7$  – стоимость 1 кВт/ч электроэнергии, руб;

$N = 20\%$  – налог на добавленную стоимость;

$\eta = 0,65$  – коэффициент полезного действия оборудования;

$M = 2015$  – средняя суммарная мощность оборудования, кВт;

$$Z_{с.э.э.} = 200 \cdot 12 \cdot 3,7 \cdot 0,2 \cdot 0,65 \cdot 35 = 40404 \text{ руб.}$$

### 4.3.2 Затраты на освещение

Определяют по формуле, руб./год

$$Z_{осв} = T_{осв} \cdot 12 \cdot A_{пл} \cdot q \cdot C_{э.э.} \cdot N \text{ руб.}, \quad (4.3)$$

где:  $T_{осв} = 100$  – количество времени искусственного освещения, ч/месяц;

$A_{пл} = 1112$  – площадь освещаемой мастерской,  $m^2$ ;

$q = 0,015$  – удельный расход электроэнергии на  $кВт/м^2$ ;

$$Z_{осв} = 100 \cdot 12 \cdot 1112 \cdot 0,015 \cdot 3,7 = 74059 \text{ руб.},$$

### 4.3.3 Расходы на текущий ремонт, руб, оборудования

На текущий ремонт оборудования принимают сумму в размере 5% от стоимости оборудования

$$P_{ог} = 0,05 \cdot 3716100 = 185805 \text{ руб.}, \quad (4.4)$$

### 4.3.4 Расчет затрат на воду

Затраты на воду для бытовых нужд определяются из расчета 40 литров в смену 70% работающих

$$Z_{\text{в}} = \frac{n \cdot 70\% \cdot V \cdot D_{\text{pz}}}{1000} \cdot C_{\text{в}} \text{ руб.}, \quad (4.5)$$

где:  $n = 87$  – число основных рабочих, чел;

$C_{\text{в}} = 120$  – стоимость  $1\text{ м}^3$  воды, руб;

$V = 170$  – объем потребляемой за смену воды, л;

$D_{\text{pz}} = 365$  – количество рабочих дней в году;

$$Z_{\text{в}} = \frac{87 \cdot 0,7 \cdot 170 \cdot 365}{1000} \cdot 120 = 453461,4 \text{ руб.},$$

#### 4.3.5 Затраты на отопление

Затраты на отопление рассчитывают по формуле.

$$Z_{\text{от}} = \frac{V \cdot q \cdot (T_{\text{в}} - T_{\text{н}}) \cdot Z \cdot 24 \cdot K_{\text{н}}}{1000000} \cdot C_{\text{от}} \text{ руб.}, \quad (4.6)$$

где:  $V = 11120$  – строительный объем здания,  $\text{м}^3$ ;

$q = 0,45$  – удельная отопительная характеристика,  $\text{ккал}/\text{м}^3$ ;

$C_{\text{от}} = 1526$  – стоимость отопления,  $\text{Гкал}/\text{руб}$ ;

$T_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$  – температура внутреннего воздуха отапливаемого помещения;

$T_{\text{н}} = -24^{\circ}\text{C}$  – температура наружного воздуха;

$Z = 80$  – число дней отопительного сезона;

$K_{\text{н}} = 1,09$  – коэффициент учитывающий потери в теплосети.

$$Z_{\text{от}} = \frac{11120 \cdot 0,45 \cdot (20 - (-24)) \cdot 80 \cdot 24 \cdot 1,09}{1000000} \cdot 1526 = 70556 \text{ руб.}$$

#### 4.3.6 Планируемые затраты на прочие расходы

Прочие расходы, принимают в размере 5% от суммы всех расходов

$$P_{\text{пр}} = 0,05 \cdot (40404 + 74059 + 185805 + 453461 + 70556) = 41214,3 \text{ руб.} \quad (4,7)$$

### 4.4 Расчет годовых издержек

Таблица 4.4 Калькуляция себестоимости

| № п/п | Статьи расходов                   |          |
|-------|-----------------------------------|----------|
| 1     | Основная зарплата рабочих годовой | 23556000 |
| 2     | Амортизация оборудования          | 408771   |
| 3     | Затраты на электроэнергию         | 74559    |
| 4     | Затраты на воду                   | 453461,4 |
| 5     | Затраты на отопление              | 70556    |
| 6     | Затраты на ремонт оборудования    | 185805   |
| 7     | Отчисление во внебюджетные фонды  | 47000    |

|       |                |          |
|-------|----------------|----------|
| 8     | Прочие затраты | 41214    |
| Всего |                | 24837366 |

4.5 Основные экономические показатели деятельности  
Выручка от реализации услуг определяют по формуле

$$B = T_r \cdot C$$

$T_r$  = годовой объем работ

$C$  - цена реализации каждой работы

$$B = T_r \cdot (C_{ТО} + C_{КПРТ} + C_{АТО} + C_{КРК} + C_{РО} + C_{КПП} + C_{ВД} + C_{ПР})$$

Здесь цены показаны на 0,1%

$C_{ТО}$  - ТО тракторов, 21200=21,2 руб.

$C_{КПРТ}$  Кап рем. Тракторов 30800=30,8 руб.,

$C_{АТО}$  -ТО автомобилей 20000=20 руб.,

$C_{КРК}$  -Кап рем комбайнов 35000=35 руб.,

$C_{РО}$  -Ремонт оборудования 15000=15 руб.,

$C_{КПП}$  -Кап рем КПП 22000=22 руб.,

$C_{ВД}$  -Восстановления деталей 12000=12 руб.,

$C_{ПР}$  -Прочие работы 10000=10 руб.,

$$B = 156483,5 \cdot (21,2 + 30,8 + 20 + 35 + 15 + 22 + 12 + 10) = 25976261 \text{ руб}$$

Выручка от реализации услуг составляет 25867780 рублей в год.  
Рентабельность производства определяют по формуле:

$$P = \frac{C - C_0}{C_0} \cdot 100\% \quad (4.8)$$

где:  $C$  – цена реализации, руб;  
 $C_0$  – себестоимость, 24837366 руб.

$$P = \frac{25976261 - 24837366}{24837366} = 4\% .$$

Валовая прибыль за год:

$$P_{вал} = Ц - С, \quad (4.9)$$

$$P_{вал} = 25976261 - 24837366 = 1138895 \text{ руб.},$$

Чистая прибыль:

$$P_{чист} = P_{вал} - P_{вал} \cdot N, \quad (4.10)$$

$$P_{чист} = 1138895 - 1138895 \cdot 0,24 = 865560 \text{ руб.},$$

#### 4.6 Оценка экономической эффективности

Срок окупаемости проекта рассчитывают по формуле:

$$T = \frac{K}{P_{чист}} \text{ лет}, \quad (4.11)$$

где К – суммарные инвестиции в проект 4109041 рублей;

$$T = \frac{4109041}{865560} = 4,7 \text{ год.}$$

Срок окупаемости технического перевооружения центральной ремонтной мастерской составит один год.

Все основные технико-экономические показатели показаны таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Основные технико-экономические показатели

| Наименование                  | Сумма, руб. |
|-------------------------------|-------------|
| Выручка от реализации услуг   | 25867780    |
| Ф.О.Т годовой                 | 23556000    |
| Себестоимость                 | 24837366    |
| Суммарные инвестиции в проект | 4109041     |
| Амортизационные отчисления    | 408771      |
| Прибыль валовая               | 1030414     |
| Прибыль чистая                | 783114      |
| Рентабельность                | 4%          |
| Приобретаемое оборудование    | 3716100     |
| Срок окупаемости              | 4,7 лет     |

## 5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

### 5.1 Описание рабочего места

В данной выпускной квалификационной работе в качестве объекта исследования выступает участок ремонта узлов трансмиссии. В процессе работы на участке проводят слесарные, сварочные операции. При работе используются заточной станок AIKEN MG, Станок для расточки тормозных барабанов P-185, Вертикально сверлильный станок 2С 132 и стенды для ремонта агрегатов.

Площадь участка  $72\text{м}^2$ . Ширина 6м, длина 12м, высота 8м. Стены кирпичные, намеренно окрашивают в зеленый цвет, два окна шириной 2,5м, высотой 1,5м, крыша шиферная.

Вредные и опасные производственные факторы на предприятии в рабочем участке. При анализе условий труда на кузнечном, сварочном, слесарно-механическом, участке выявлены следующие вредные и опасные факторы, присутствующие в проектируемом производственном помещении:

- запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- шум;
- опасность поражения электрическим током;
- движущие механизмы (кран-балка, трактора и автомобили.)

При заезде автомобиля или трактора на участок технического обслуживания и диагностики сопровождается выделением выхлопных газов, в состав которой входят вредные для организма вещества: алюминия; кремний, серы ,окись железа ,марганец.

Вдыхание токсичных газов и пыли являются причиной развития фиброзных примесей в легких, раздражающего действия на дыхательные пути, общей интоксикацией организма.

Чрезвычайные ситуации (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)

Чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени можно классифицировать как:

1. стихийные бедствия;
2. аварии с выбросом вредных веществ;
3. пожары и взрывы;
4. вооруженные нападения, военные действия.

На исследуемом объекте основной причиной возникновения ЧС является пожар.

## 5. 2 Защита от запыленности и загазованности воздуха.

Для защиты от выхлопов отработанных газов, применяют вентиляцию (местную). При ремонте на данном участке очень много вредных выделений в воздушную среду.

Местная вентиляция предназначена для удаления вредности непосредственно в местах их образования для предотвращения распространения их в воздухе всего производственного помещения, а также для уменьшения вредных выделений в воздушную среду.

Преимущество данного типа вентиляции в том, что отсос минимальных объемов воздуха с большим содержанием вредных примесей в нем предупреждает загрязнения воздуха всего помещения. На проектированном участке применяют местную вентиляцию в виде местных отсосов. Скорость отсасывания воздуха –  $0,5 \div 0,7$  м/с. Местный отсос представляет собой вытяжной зонт с гибким воздухоотводом. Перед выбросом воздуха в атмосферу применяют очистку его от пыли, для чего используют масляные фильтры, с эффективностью очистки 95-98 %.

Расчёт местной вентиляции: при проектировании выбирают её тип (зонт, вытяжной шкаф, бортовой отсос), исходя из особенностей источника вредных выделений и удобства обслуживания рабочего места.

При проектировании вытяжного зонта приводят схему его размещения над рабочим местом и указывают следующие размеры:

$H$  – расстояние от поверхности рабочего места до приёмной части зонта, м;

$h$  – длина оборудования, м

$A$  – длина до приёмной части зонта, м

Определяется часовой объём вытяжки загрязненного воздуха через зонт по формуле:

$$L_3 = V_3 \times F \times 3600, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (5.3)$$

где:  $F$  – площадь приёмной части зонта,  $\text{м}^2$

$$F = (0,8H+h)(0,8H+b) \quad (5.4)$$

где:  $b$  – ширина оборудования, м

$$F = (0,8 \times 0,5 + 22)(0,8 \times 0,5 + 1,02) = 3,6 \text{ м}^2$$

$$L_3 = 0,9 \times 3,6 \times 3600 = 11665 \text{ м}^3/\text{ч}$$

При расчётной величине  $L_3$  выбирается номер, тип, напор и т.д. вентилятора.

Вентилятор МЦ №7:  $H = 30,7 \text{ кг/ м}^2$ ;  $n = 1500 \text{ об/мин.}$ ;  $\eta = 0,63$ .

Определяем мощность электродвигателя для данного вентилятора:

$$P = L_3 \times H / 3600 \times 102 \times \eta_v \eta_n, \text{ кВт} \quad (5.5)$$

где:  $\eta_n$  – КПД передачи, равный 0,98

$$P = 11665 \times 30,7 / 3600 \times 102 \times 0,98 \times 0,63 = 1,6 \text{ кВт}$$

Для отделений с местной вентиляцией расчёты ведутся аналогично и заносятся в таблицу. Так как объём помещения на каждого рабочего более 40  $\text{м}^3$ , то для данной мастерской достаточно естественной вентиляции.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания, такие как респираторы, должны защищать органы дыхания от пылевых аэрозолей с помощью фильтра. На данном участке применяем для защиты респираторы ШБ-1 “Лепесток”.

Для защиты глаз работающего от пыли, возможных повреждений применяют защитные очки.

Нормирование микроклимата на предприятии и ремонта узлов трансмиссии.

Микроклимат на рабочем месте в производственных помещениях определяется температурой воздуха, относительной влажностью, скоростью движения воздуха, барометрическим давлением и интенсивностью теплового излучения от нагретых поверхностей.

Благоприятные микроклиматические условия на производстве являются важным фактором в обеспечении высокой производительности труда и в профилактике заболеваний. При несоблюдении гигиенических норм микроклимата снижается работоспособность человека, возрастает опасность возникновения травм и ряда заболеваний, в том числе профессиональных.

Параметры микроклимата определены в санитарных нормах и правилах СанПиН 2.2.4.548096. “Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений”.

Температура воздуха оказывает большое влияние на самочувствие человека и производительность труда. Высокая температура вызывает быструю утомляемость, перегрев организма, что ведет к снижению внимания, вялости. Низкая температура может вызвать переохлаждения организма и стать причиной простудных заболеваний.

Относительная влажность воздуха является оптимальной при 60÷40%.

При избыточной влажности затрудняется испарение влаги с поверхности кожи и легких, что может резко ухудшить состояние и снизить работоспособность человека. При пониженной относительной влажности воздуха (до 20 %) возникает неприятное ощущение сухости слизистых оболочек верхних дыхательных путей.

Оптимальные нормы микроклимата для участков ремонта (категория работ средней теплоты II б) следующие:

| Фактическая.                          | При замере в мастерской |
|---------------------------------------|-------------------------|
| - температура 17 ÷ 20 <sup>0</sup> С; | 17÷20 <sup>0</sup> С;   |
| - относительная влажность 60 ÷ 40 %;  | 35÷50%;                 |
| - скорость движения воздуха 0,3 м/с;  | 0,35м/с;                |

В теплое время года:

|                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| - температура 20÷22 <sup>0</sup> С;  | 20÷22 <sup>0</sup> С; |
| - относительная влажность 60 ÷ 40 %; | 35÷50%;               |
| - скорость движения воздуха 0,4 м/с; | 0,5м/с;               |

Таким образом данное помещение удовлетворяет требованиям СанПиН.

Одним из основных мероприятий по оптимизации параметров микроклимата и состава воздуха рабочей зоны является обеспечение надлежащего воздухообмена. Вентиляция может быть естественной и механической.

### 5.3 Электробезопасность.

Мероприятия по защите обеспечивают недоступность токоведущих частей от случайного прикосновения, пониженное напряжение, заземление и зануление электроустановок; автоматическое отключение; индивидуальную защиту и т. д.

Ограждение токоведущих частей обычно предусматривается конструкцией электрооборудования, наличие этих ограждений в условиях эксплуатации является обязательным.

Пониженное напряжение применяют тогда, когда работающий имеет длительный контакт с корпусом этого оборудования.

Защитное заземление – это преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических токоведущих частей электрического и технологического оборудования, которые могут оказаться под напряжением.

Защитное заземление обеспечивает снижение напряжения между оборудованием, оказавшимся под напряжением и землей до безопасной величины. Конструктивным элементом защитного заземления являются заземлители – металлические проводники, проходящие в земле, и заземляющие проводники, соединяющее заземляемое оборудование с заземлителем.

Во время работы на станках большая вероятность поражения тока, поэтому все станки заземляют. Произведем расчет защитного заземления станков механического участка.

Допустимое сопротивление заземляющего устройства  $R=5$  Ом

Удельное сопротивление грунта:

$$\rho_{расч} = \rho_{изм} \cdot \kappa \quad (5.6)$$

где  $\rho_{изм} = 0,85 \cdot 10^4$  Ом·см – измеренное удельное сопротивление грунта при  $l=5$  м- длина электрода,  $d=12$  см – наружный диаметр электрода,  $h=0,8$  м – глубина заложения.

$\kappa=1,4$  – коэффициент учитывающий изменение удельного сопротивления грунта в течении года для I климатической зоны.

$$\rho_{расч} = 0,85 \times 10^4 \times 1,4 = 1,2 \cdot 10^4 \text{ Ом} \cdot \text{см} = 120 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

Сопротивление одиночного вертикального заземлителя определяем по формуле.

$$R_0 = 0,366 \times \rho \times \left( \lg \frac{2 \cdot l}{d} + 0,5 \lg \frac{4 \cdot t + 1}{4 \cdot t - 1} \right) / 1 \quad (5.7)$$

$$R_0 = 0,366 \times 120 \times \left( \lg \frac{2 \cdot 5 \cdot 10^3}{12} + 0,5 \lg \frac{4 \cdot 3,3 + 5}{4 \cdot 3,3 - 5} \right) / 5 = 18,4 \text{ Ом}$$

Количество заземлителей находим по формуле:

$$n = \frac{R_0}{R \times n_э} \quad (5.8)$$

где  $n_э=0,77$  – коэффициент использования электрода.

$$n = \frac{18,4}{5 \cdot 0,77} = 5$$

Определяем длину соединительной полосы:

$$L_{\Pi} = 1,05 \cdot a \times n \quad (5.9)$$

где  $a$  – длина одиночного заземлителя

$n$  – количество заземлителей.

$$L_{\Pi} = 1,05 \cdot 5 \cdot 5 = 26,25 \text{ м}$$

Сопротивление растеканию тока с полосы без учета коэффициента использования находим:

$$R_{II} = 0.366 \times p \times (\lg \frac{2 \times I_{II}^2}{b \times t}) / I_{II} \quad (5.10)$$

$$R_{II} = 0.366 \times 120 \times (\lg \frac{2 \times 26,25^2}{0,04 \times 0,8}) / 26,25 = 7,75 \text{ Ом}$$

Сечение соединительной полосы 40\*4 мм.

Определяем коэффициент использования полосы:

$$n_{II} = 0,74$$

Находим сопротивление растеканию тока группового искусственного заземлителя:

$$R = \frac{R_{II} \times R_o}{R_{II} \times n_s \times n + n_{II} \times R_o} = R_{ГР} \quad (5.11)$$

$$R = \frac{7,75 \cdot 18,4}{7,75 \cdot 0,77 \cdot 5 + 0,74 \cdot 18,4} = R_{ГР} = 3,28 \text{ Ом} < 5 \text{ Ом} = R$$

Таким образом, необходимо заложить 5 прутков имеющихся размеров, соединив их полосой длиной 26,25 м, что обеспечит безопасные условия работы на станках механического участка

#### 5.4 Защита от шума в проектируемой предприятии

Источником шума на участке являются:

- обдирочно-заточной станок;
- установка сверлильная;
- компрессор;
- работа двигателей;
- работа кран-балки.

Шум на производстве неблагоприятно воздействует на работающего, ослабляя внимание, увеличивает расход энергии, замедляет скорость психических реакций, в результате чего ухудшается качество работы, повышается вероятность несчастных случаев, снижается производительность труда. Предусмотрены в предприятии защита от шума звукоизоляцией ограждающих конструкций, уплотнение притворов окон, дверей, ворот и

устройством звук изолированных кабин для персонала; установкой в помещениях на пути распространения шума звукопоглощающих конструкций и экранов, применением глушителей аэродинамического шума в двигателях внутреннего сгорания и компрессорах. Предусмотрено средства индивидуальной защиты от шума противозумные наушники, закрывающие ушную раковину снаружи. И противозумные шлемы которые закрывают всю голову, они применяются при очень высоких уровнях шума в сочетании с наушниками.

#### 5.5 Техника безопасности при работе на станках

Пользоваться защитными козырьками и защитными очками.

Находиться по возможности дальше от зоны резания и вращающихся узлов, если по условиям работы их нельзя закрыть кожухами или щитками. Большую опасность представляют вращающиеся валы, оправки, борштанги с выступающими винтами, шпонками и другими деталями. Они способны захватывать одежду работающего у станка.

Нельзя укреплять детали системы охлаждения, дополнительно закреплять деталь, сметать стружку с детали, или с крепежных устройств, передавать какие-либо предметы над зоной резания, производить замеры.

Нельзя отвлекаться от наблюдения за работой станка

#### 5.6 Охрана окружающей среды

Под методами охраны окружающей среды от загрязнения отходами, выбросами, сбросами организации мастерской понимают совокупность технических и организационных мероприятий, которые разрешают свести к минимуму или совсем исключить выбросы в биосферу как материальных, так и энергетических загрязнений.

В связи с тем, что работа на посту сопровождается работой с опасными жидкостями для окружающей среды, пост необходимо обеспечить специальными емкостями для хранения отработанной жидкости которые идут на отработку.

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей приводят к образованию на предприятиях ТО и диагностики отходов, которые оказывают вредное влияние на окружающую среду. Основу классификации отходов, образующихся на предприятиях автотранспорта, составляет деление их по агрегатному состоянию.

В процессе исследования был проведен анализ операций технологического процесса технического обслуживания и ремонта автомобилей по воздействию на компоненты окружающей среды.

Газообразные отходы, загрязняющие воздух, образуются при

- работе на диагностических и других постах с работающим двигателем в виде отработавших газов;
- при выполнении работ с аккумуляторными батареями в виде кислотных и щелочных испарений;
- при проведении работ с тормозной системой, ходовой частью, связанных с использованием тормозной и амортизационной жидкостями, в виде взрывоопасных, токсичных испарений. В данном предприятии нет активного воздействия на атмосферу так как помещение отапливается электричеством.

Указанные технологические процессы разрешается проводить только при оборудованной приточно-вытяжной вентиляции, удаляющей газообразные отходы в атмосферу.

#### 5.7 Защита в чрезвычайных ситуациях

Существуют два основных направления минимизации вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций и их последствий. Первое заключается в разработке технических и организационных мероприятий, уменьшающих вероятность реализации опасного потенциала современных технологических систем. В рамках этого направления осуществляется тщательный контроль эксплуатационных показателей всех технологических процессов объекта, позволяющий заранее выявить возможный аварийный

участок, технические системы снабжаются защитными устройствами – средствами взрыва и пожарозащиты, электро и молниезащиты, и т. д.

Второе направление базируется на анализе возможного развития аварии и заключается в подготовке объекта, обслуживающего персонала, служб гражданской обороны к действиям при Ч.С.

Учитывая, что одной из наиболее распространенных причин возникновения Ч.С. является пожар, рассмотрим мероприятия по его предупреждению и ликвидации. Определим степень огнестойкости здания, согласно СН и П 21-01-97 оно имеет степень огнестойкости II – то есть сооружение из трудно сгораемых и негорючих материалов. Затем устанавливаем категорию пожарной опасности объекта, исходя из технологического процесса и типа производства. Производство относится к пожароопасным и имеет категорию.

Здание должно быть оборудовано средствами сигнализации, а также средствами тушения пожаров. Для обеспечения быстрого развертывания тактических действий по тушению пожара предусмотрены подъезды к зданию, с источником водоснабжения. На проектируемом участке применяют следующие средства тушения пожара:

- огнетушитель порошковый ОП-2 для тушения лакокрасочных материалов и электрооборудования под напряжением.
- до 1000В-5шт.
- песок (чистый и сухой) для тушения электроустановок под напряжением.
- кран внутреннего пожарного водопровода.
- огнетушитель углекислотный ОУ-8-2шт.

#### 5.8 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Кыргызская Республика является независимым государством, с 1991 года – член Содружества Независимых Государств (СНГ). Страна расположена в центральной части Средней Азии, большая часть территории занята горами. Развивается сельское хозяйство, животноводство. В

последние годы начала развиваться промышленность, в которой активно участвуют иностранные инвесторы. Столица Кыргызской Республики – город Бишкек, расположенный в Чуйской долине. Государственный язык – кыргызский, официальный язык – русский.

В Трудовом кодексе Кыргызской Республики, введенном в действие с 1 июля 2004 года, предусмотрен раздел «Охрана труда». Трудовым кодексом Кыргызской Республики установлены обязанности работодателя по обеспечению охраны труда, государственные нормативные требования охраны труда, обязанности работника в области охраны труда. Предусмотрены гарантии права работника на охрану труда, обучение и инструктирование, медицинское обслуживание. Отражены вопросы создания и деятельности служб охраны труда, расследования и учета несчастных случаев на производстве и профзаболеваний, установления льгот и компенсаций по условиям труда.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной ВКР был проведен анализ природно-климатических условий Чуйской области Киргизской Республики. Дана характеристика предприятия Кыргызавтомаша на базе которого проходит ТО и ремонт МТП Чуйской области. Рассчитана программа ремонта обслуживающей базы, составлен график загрузки участка, рассчитано количество рабочих.

В конструкторской части предложено новое оборудование и приспособление для зоны ТО и участка ремонта трансмиссии. Разработан универсальный стенд для обкатки КПП.

В экономической части были рассчитаны затраты на приобретаемое оборудование, фонд оплаты труда, производственные расходы и выручка от реализации услуг.

В социальной ответственной рассмотрена электробезопасность, защита от шума в проектируемом предприятии, техника безопасности при работе на станках и защита в чрезвычайных ситуациях.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / Государственное унитарное предприятие (ГУП) «Центроргтрудоавтотранс». – М.: Транспорт, 2003.
2. Бабусенко С.М. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий / С.М. Бабусенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 2010. – 352с.
3. Грундиг К.Г. Проектирование промышленных предприятий: Принципы. Методы. Практика / К.Г. Грундиг. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2012. – 340 с.
4. Привалов П.В. Организация технического сервиса машин в сельском хозяйстве и технологическое проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий: Учебное пособие для вузов / П.В. Привалов. – Новосибирск: НГАУ, 2003. – 432 с.
5. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: Учебное пособие для вузов / М.А. Масуев. - 2-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2009. – 220 с.
6. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / В. И. Сарбаев [и др.]. – Ростов н / Д: Феникс, 2014. – 448 с.
7. Технологическая эксплуатация автомобилей / И. Н. Аринин [и др.]. - Ростов н / Д: Феникс, 2004. – 320 с.
8. Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта : метод. указания к курсовому и дипломному проектированию. / Кириллов Н.А., ЮТИ ТПУ, 2008 г.
9. Технический расчет автотранспортного предприятия : метод. указания / сост. Кириллов Н.А. – Юрга: Изд-во ЮТИ ТПУ, 2005. – 67 с.
10. Методические указания по выполнению раздела Безопасность жизнедеятельности в дипломных проектах для выпускников специальности 110304 «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК» / сост. В.М. Гришагин, В.Я. Фарберов. – Юрга: Изд-во ЮТИ ТПУ, 2007. – 20 с.
11. Технико-экономическое обоснование тем дипломных проектов и экономическая оценка проектных решений / Д.Н. Нестерук – Юрга: Изд-во ЮТИ ТПУ, 2008. – 46 с.

