

Институт Юргинский технологический  
 Направление подготовки Агроинженерия

### БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

| Тема работы                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Совершенствование технологии текущего ремонта подвижного состава Юргинского ГПАТП |

УДК: 629.3.083.5(571.17)

Студент

| Группа  | ФИО                         | Подпись | Дата |
|---------|-----------------------------|---------|------|
| 3-10Б60 | Гауцель Станислав Сергеевич |         |      |

Руководитель

| Должность          | ФИО                           | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|--------------------|-------------------------------|------------------------|---------|------|
| к.т.н., доцент ЮТИ | Проскоков Андрей Владимирович | к.т.н., доцент         |         |      |

**КОНСУЛЬТАНТ**

| Должность          | ФИО                           | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|--------------------|-------------------------------|------------------------|---------|------|
| к.т.н., доцент ЮТИ | Проскоков Андрей Владимирович | к.т.н., доцент         |         |      |

### КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

| Должность  | ФИО                              | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------|----------------------------------|------------------------|---------|------|
| доцент ЮТИ | Полицинская Екатерина Викторовна | к.пед.н., доцент       |         |      |

По разделу «Социальная ответственность»

| Должность             | ФИО                          | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------------------|------------------------------|------------------------|---------|------|
| Ст. преподаватель ЮТИ | Деменкова Лариса Геннадьевна | к.пед.н.               |         |      |

### ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

| Руководитель      | ФИО                           | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-------------------|-------------------------------|------------------------|---------|------|
| ООП Агроинженерия | Проскоков Андрей Владимирович | к.т.н., доцент         |         |      |

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

| Код компетенции                         | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Общекультурные компетенции</b>       |                                                                                                                                                                                                                                       |
| ОК(У)-1                                 | Способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;                                                                                                                                       |
| ОК(У)-2                                 | Способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;                                                                                                      |
| ОК(У)-3                                 | Способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;                                                                                                                                                |
| ОК(У)-4                                 | Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;                                                                                                                                                     |
| ОК(У)-5                                 | Способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;                                                                            |
| ОК(У)-6                                 | Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;                                                                                                            |
| ОК(У)-7                                 | Способностью к самоорганизации и самообразованию;                                                                                                                                                                                     |
| ОК(У)-8                                 | Способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;                                                                                               |
| ОК(У)-9                                 | Способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.                                                                                                                              |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                                       |
| ОПК(У)-1                                | Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;                |
| ОПК(У)-2                                | Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;                                                                                                                           |
| ОПК(У)-3                                | Способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию;                                                                                                                                                       |
| ОПК(У)-4                                | Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена;                                                                                            |
| ОПК(У)-5                                | Способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали;                                                                                                   |
| ОПК(У)-6                                | Способностью проводить и оценивать результаты измерений;                                                                                                                                                                              |
| ОПК(У)-7                                | Способностью организовывать контроль качества и управление технологическими процессами;                                                                                                                                               |
| ОПК(У)-8                                | Способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы;                                                                                    |
| ОПК(У)-9                                | Готовностью к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов.                                                                                                                       |
| <b>Профессиональные компетенции</b>     |                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПК(У)-4                                 | Способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования;                                                                                                                                                 |
| ПК(У)-5                                 | Готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов;                                                             |
| ПК(У)-6                                 | Способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы;                                                                                                                                 |
| ПК(У)-7                                 | Готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии.                                                                                                                                                                    |
| ПК(У)-8                                 | Готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок;                                                                                                                                 |
| ПК(У)-9                                 | Способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования;                                                                                      |
| ПК(У)-10                                | Способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами; |
| ПК(У)-11                                | Способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции.                                                                                                             |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Институт Юргинский технологический  
 Направление подготовки Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ:  
 Руководитель ООП  
 \_\_\_\_\_ Проскоков А.В.

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

В форме:

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

Студенту:

| Группа  | ФИО                           |
|---------|-------------------------------|
| 3-10Б60 | Гауцелю Станиславу Сергеевичу |

Тема работы:

|                                                                                   |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Совершенствование технологии текущего ремонта подвижного состава Юргинского ГПАТП |                            |
| Утверждена приказом директора (дата, номер)                                       | № 32-109/с от 01.02.2021г. |

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

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Исходные данные к работе</b></p> <p><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></p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производственно-технические данные предприятия.</li> <li>2. Схема генерального плана</li> <li>3. Планировка главного производственного корпуса.</li> <li>4. 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. Объект и методы исследования.</li> <li>2. Расчеты и аналитика.</li> <li>3. Результаты проведенного исследования</li> <li>4. Финансовый менеджмент.</li> <li>5. 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. Компоновка производственного корпуса (1 лист А1).</li> <li>2. Технологическая планировка участка ТР (1 лист А1).</li> <li>3. Обзор существующих подъемников (1 лист А1).</li> <li>4. Конструкция стенда для демонтажа-монтажа ГП моста (2 листа А1).</li> <li>5. Карта технологического процесса демонтажа ГП заднего моста автобуса НЕФАЗ (1 лист А1).</li> </ol> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

| Раздел                                                          | Консультант                      |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение | Полицинская Екатерина Викторовна |
| Социальная ответственность                                      | Деменкова Лариса Геннадьевна     |

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

Реферат

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

**Задание выдал руководитель:**

| Должность          | ФИО                           | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|--------------------|-------------------------------|------------------------|---------|------|
| к.т.н., доцент ЮТИ | Проскоков Андрей Владимирович | к.т.н., доцент         |         |      |

**Задание принял к исполнению студент:**

| Группа  | ФИО                         | Подпись | Дата |
|---------|-----------------------------|---------|------|
| З-10Б60 | Гауцель Станислав Сергеевич |         |      |

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

Студенту:

|         |                               |
|---------|-------------------------------|
| Группа  | ФИО                           |
| 3-10Б60 | Гауцелю Станиславу Сергеевичу |

|                     |          |             |                          |
|---------------------|----------|-------------|--------------------------|
| Институт            | ЮТИ ТПУ  | Направление | 35.03.06 «Агроинженерия» |
| Уровень образования | бакалавр |             |                          |

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

|                                                                                               |                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Стоимость приобретаемого оборудования, фонд оплаты труда, производственных расходов</p> | <p>1) Количество ПС<br/>2) Годовой пробег<br/>3) Общая трудоемкость работ</p> |
|                                                                                               |                                                                               |

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

1. Рассчитать площади
2. Расчет количества оборудования и рабочих
3. Планирование показателей по труду и заработной плате (расчет производительности труда, фонда заработной платы)
4. Расчет годовой экономии
5. Сравнительные технико-экономические показатели эффективности организации

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

1. Таблица технико-экономических показателей

|                                                      |            |
|------------------------------------------------------|------------|
| Дата выдачи задания для раздела по линейному графику | 23.04.2021 |
|------------------------------------------------------|------------|

**Задание выдал консультант:**

| Должность  | ФИО                                    | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|------------|----------------------------------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент ЮТИ | Полицинская<br>Екатерина<br>Викторовна | К.пед.н.,<br>доцент       |         |      |

**Задание принял к исполнению студент:**

|         |                             |         |      |
|---------|-----------------------------|---------|------|
| Группа  | ФИО                         | Подпись | Дата |
| 3-10Б60 | Гауцель Станислав Сергеевич |         |      |

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

|                   |                                      |
|-------------------|--------------------------------------|
| Группа<br>З-10Б60 | ФИО<br>Гауцелю Станиславу Сергеевичу |
|-------------------|--------------------------------------|

|                     |          |             |                             |
|---------------------|----------|-------------|-----------------------------|
| Институт            | ЮТИ ТПУ  | Направление | 35.03.06<br>«Агроинженерия» |
| Уровень образования | Бакалавр |             |                             |

### 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> | <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);</li> <li>- чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера).</li> </ul>                                                                                             |
| <p>2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.<br/>СП 2.2.3670-20. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда.<br/>ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования.<br/>СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.<br/>ГОСТ 12.1.007-76. ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.<br/>СП 52.13330.2016. <u>Естественное и искусственное освещение.</u><br/>ГОСТ 12.1.003-2014. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.<br/>ГОСТ 12.1.029-80. ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация.</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> | <ul style="list-style-type: none"><li>- физико-химическая природа вредного фактора, его 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>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой 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><li>- пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)</li></ul>                            | <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><li>- пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).</li></ul>                                   |
| <p>3. Охрана окружающей среды:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- защита селитебной зоны</li><li>- анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);</li><li>- анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);</li><li>- анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);</li><li>- разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</li></ul>                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>- защита селитебной зоны;</li><li>- анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);</li><li>- анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);</li><li>- анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);</li><li>- разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</li></ul>                                            |
| <p>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- перечень возможных ЧС на объекте;</li><li>- выбор наиболее типичной ЧС;</li><li>- разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</li><li>- разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС;</li><li>- разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий</li></ul>                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>- перечень возможных ЧС на объекте;</li><li>- выбор наиболее типичной ЧС;</li><li>- разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</li><li>- разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС;</li><li>- разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</li></ul>                                                                         |
| <p>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li><li>- организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>- специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны);</li><li>- правовые нормы трудового законодательства;- организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</li></ul>                                                                                                                                                                                                        |

**Перечень графического материала:**

*При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)*

План, схема или чертеж устройства, улучшающего условия труда на данном рабочем месте

**Дата выдачи задания для раздела по линейному графику**

23.04.2021

**Задание выдал консультант:**

| Должность                | ФИО                             | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|--------------------------|---------------------------------|------------------------|---------|------|
| Ст. преподаватель<br>ЮТИ | Деменкова Лариса<br>Геннадьевна | к.пед.н.               |         |      |

**Задание принял к исполнению студент:**

| Группа  | ФИО                         | Подпись | Дата |
|---------|-----------------------------|---------|------|
| 3-10Б60 | Гауцель Станислав Сергеевич |         |      |

## Реферат

Тема выпускной квалификационной работы: Совершенствование технологии текущего ремонта подвижного состава Юргинского ГПАТП.

Выпускная квалификационная работа содержит: 117 страниц, 26 таблиц, 19 рисунков, 32 источников и листов графического материала формата А1.

Ключевые слова: автобус, рольганг, гидроподъемник, тележка, главная передача моста

Объектом исследования данной выпускной квалификационной работы является ЮГПАТП, которое занимается перевозкой пассажиров.

В работе содержится работы по экономическому эффекту выпускной квалификационной работы.

В части безопасность и экологичность проекта содержится анализ противопожарных мероприятий, правила техники безопасности и охраны труда в производственных помещений. Дана экономическая оценка объекта.

Данный проект можно использовать в других организациях, СТО и мастерских.

## THE ABSTRACT

Theme of the final qualification work Improvement of the technology of the current repair of the Yurginsky GPATP rolling stock.

The final qualifying work contains: 117 pages, 26 tables, 19 figures, 32 sources and sheets of graphic material in A1 format.

Key words: bus, roller conveyor, hydraulic lift, trolley, main gear of the bridge

The object of the research of this final qualifying work is the Yurginskoe GPATP, which is engaged in the transportation of passengers.

The project contains work on the economic effect of the final qualifying work.

In terms of safety and environmental friendliness of the project, there is an analysis of fire-prevention measures, safety regulations and labor protection in production facilities. An economic assessment of the object is given.

This project can be used in other organizations, service stations and workshops.

## Содержание

|                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                                                                                             | 14 |
| 1. Объект и методы исследования.....                                                                                                      | 17 |
| 1.1 Характеристика предприятия.....                                                                                                       | 17 |
| 1.2 Методы организаций производства ТО и отдельно ТР.....                                                                                 | 26 |
| 1.3 Анализ основных производственных фондов (ОПФ).....                                                                                    | 29 |
| 1.4 Возможности предприятия по содержанию, ТО и ТР автобусов.....                                                                         | 32 |
| 1.5 Влияние показателей качества автобусов на коэффициент<br>технической готовности и пути приближения его значения к<br>требуемому ..... | 38 |
| 1.6 Стратегия организации технологических процессов ТО и ТР<br>автобусов при наличии центра управления производством.....                 | 52 |
| 1.7 Выводы.....                                                                                                                           | 57 |
| 2. Расчеты и аналитика.....                                                                                                               | 59 |
| 2.1 Исходные данные для выполнения технологического расчета.....                                                                          | 59 |
| 2.2 Годовая производственная программа по ТО и ТР ЮГПАТП.....                                                                             | 64 |
| 2.3 Технологическое проектирование зон ТО и ТР ЮГПАТП.....                                                                                | 69 |
| 2.4 Технологический проект зоны ТР автобусов.....                                                                                         | 73 |
| 3. Результаты проведенного исследования.....                                                                                              | 76 |
| 3.1 Классификация и анализ подъемно-транспортного оборудования.....                                                                       | 76 |
| 3.2 Устройство и принцип работы передвижного механического<br>подъемника ГП моста автобуса «Нефаз».....                                   | 80 |
| 3.3 Технологический процесс демонтажа и монтажа агрегатов<br>трансмиссии (ГП моста).....                                                  | 82 |
| 4. Социальная ответственность.....                                                                                                        | 84 |
| 4.1 Описание рабочего места автослесаря зоны ТР.....                                                                                      | 84 |
| 4.2 Вредные факторы зоны ТР.....                                                                                                          | 85 |
| 4.3 Опасные факторы зоны ТР.....                                                                                                          | 91 |

|                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.4 Охрана окружающей среды.....                                                                 | 93  |
| 4.5 Защита в чрезвычайных ситуациях.....                                                         | 94  |
| 4.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности....                              | 95  |
| 4.7 Выводы.....                                                                                  | 96  |
| 5. Финансовый менеджмент.....                                                                    | 98  |
| 5.1 Расчет текущих затрат на эксплуатацию подвижного состава.....                                | 98  |
| 5.2 Оценка технико-экономических показателей зоны ТР.....                                        | 106 |
| 5.3 Оценка влияния проектных решений на экономический результат<br>деятельности предприятия..... | 110 |
| 5.4 Срок окупаемости капитальных вложений.....                                                   | 111 |
| 5.5 Вывод.....                                                                                   | 111 |
| Заключение.....                                                                                  | 112 |
| Список используемых источников литературы.....                                                   | 115 |

## Введение

В современных условиях автомобильный транспорт играет существенную роль в едином транспортном комплексе страны. Следует отметить, что автомобильный транспорт перевозит в несколько раз больше грузов, чем железнодорожный, речной, морской и воздушный транспорты и регулярно обслуживает почти 3 млн. предприятий и организаций всех форм собственности, крестьянских и фермерских хозяйств и предпринимателей, а также население страны.

Согласно данным Министерства транспорта РФ численность субъектов, осуществляющих автотранспортную деятельность, превысила 370 тыс., из них 61 % - предприятия и 39 % - физические лица. Согласно оценкам, вклад пассажирского автобусного транспорта в перевозку пассажиров (без индивидуального легкового транспорта) составляет 53 - 55%. Регулярными автобусными перевозками охвачено 1,3 тыс. городов и 78,9 тыс. сельских населенных пунктов. Общее число автобусных маршрутов протяженностью 1,9 млн. км, из них 30 % - городские, 49 % - пригородные, 21 % - междугородные и международные.

Из выше сказанного видно, что роль автобусного транспорта в единой транспортной системе города значительна и наблюдается тенденция к ее возрастанию. Такое положение объясняется тем, что автобусный парк качественно обновляется и количественно возрастает, а также автобусный транспорт обладает высокой мобильностью и гибкостью доставки пассажиров точно в срок. Указанные свойства автобусного транспорта во многом определяются уровнем технического состояния автобусов и парков и зависят, во-первых, от надежности конструкции автобусов, во-вторых, от мер по обеспечению их технического состояния в процессе эксплуатации. При этом уровень влияния технической эксплуатации автомобилей (ТЭА) на эффективность деятельности автобусов, по разным оценкам, в целом достигает 20-36 %.

Однако автобусный транспорт еще не в полной мере удовлетворяет потребностям населения в перевозках. Например, содержание автобусов требует больших затрат связанных с их техническим обслуживанием (ТО) и текущим ремонтом (ТР); ежегодно для поддержания автобусов в технически исправном состоянии требуется от 1 500 до 3 000 т. руб.; автобусный транспорт расходует значительное количество запасных частей, материалов, использует при ТО и ремонте разнообразное технологическое оборудование, приспособление и оснастку; трудоемкость ТО и ремонта достигает ежегодно от 400 - 900 норм-час.

Не достаточно полное удовлетворение населения в перевозках свидетельствует о наличии проблемы в области деятельности автобусного транспорта. Решение этой проблемы является улучшение технологических процессов содержания, ТР автобусов, а также совершенствование оборудования, применяемого при выполнении трудоемких операций ТР автобусов по монтажно-демонтажным работам. Второе направление требует постоянного совершенствования производственной базы пассажирских автобусных предприятий (ПАТП), применения прогрессивных технологических процессов ТР.

Указанные задачи является важнейшими задачами инженерно-технической службы (ИТС) ПАТП. При этом ИТС организывает работу по улучшению технологических процессов ТР автобусов, а также выполняет оснащение специализированных производственных участков (зон) более совершенным оборудованием.

Практика эксплуатации автобусов и выполненные исследования учеными Я.И. Несвитского, В.В. Ефремова, В.И. Казарцева, Т.В. Крамаренко, Е.С. Кузнецова показывает, что одно из направлений сохранения стабильности реализуемых показателей качества автобусов заключается в совершенствовании производственной базы ПАТП. Целесообразность таких решений объясняется тем, что удельный вес автобусов выпуска после 1972 г. возрастает, а производственно-техническая база ТО и ТР устаревает.

И как результат, например, коэффициент технической готовности автобусов сократился за период 2017-2020 гг. с 0,94 до 0,906; средний суточный пробег - с 212 до 209,45 км; продолжительность работы - с 12 до 11 часов в сутки; средний годовой пробег - с 72,7 до 70,3 тыс. км.

Таким образом, из выше сказанного следует, что одной из важнейших проблем ПАТП является сохранение стабильности реализуемых показателей качества автобусов при условии снижения затрат на ТР. Эта проблема непосредственно решается инженерно-технической службой ПАТП за счет совершенствования технологического процесса ТР автобусов и оснащение зоны ТР более совершенным оборудованием.

Направление решения проблемы предопределило цель дипломной работы. Она заключается в сохранении стабильности реализуемых показателей качества автобусов путем совершенствования технологического процесса ТО и ТР автобусов и снижении трудоемкости основных операций ТР по монтажно-демонтажным работам.

Указанная цель дипломной работы предопределила постановку и последовательное решение следующих основных задач:

- технико-экономическое обоснование необходимости и пути повышения уровня стабильности показателей качества автобусов;
- формирование производственной программы предприятия при условии оптимизации производственных и транспортных возможностей предприятия;
- разработка технологического процесса ТР ГП и технического решения, обеспечивающее снижение трудоемкости монтажно-демонтажных работ ТР агрегатов и механизмов трансмиссии автобусов.

## 1 Объект и методы исследования

### 1.1 Характеристика предприятия

Юргинское Государственное Пассажирское Автотранспортное Предприятие (ЮГПАТП). Форма собственности – государственная. Расположено по адресу: 652051, Кемеровская область гор. Юрга, ул. Тальская 58. Выполняет городские, пригородные и заказные перевозки. На предприятии имеется открытая и закрытая стоянка для хранения подвижного состава. Наличие зон ежедневного обслуживания, технического обслуживания № 1, технического обслуживания № 2, текущего ремонта, поста диагностики, а также производственных участков позволяет проводить техническое обслуживание и текущий ремонт непосредственно в ЮГПАТП.

Специализация АТП: пассажирские перевозки, обслуживание и ремонт транспортных средств.

Условия эксплуатации: городские, маршрутные такси, пригородные, междугородные и служебные перевозки.

Внутренний распорядок АТП:

- Дней работы в году  $D_{рг}$ , дней 365
- Количество смен, шт. 2
- Время работы водителей на линии,  $T_n$ , ч 11

Дни работы технической службы, автомобилей на линии и количество смен:

Техническая служба работает на пятидневной рабочей неделе с восьмичасовым рабочим днем, в одну смену.

Работа автобусного парка:

Первая смена: с 5<sup>30</sup> до 14<sup>00</sup> часов с перерывом на один час;

Вторая смена: с 14<sup>00</sup> до 24<sup>00</sup> часов с перерывом на один час.

Основная клиентура: жители города и пригорода.

Характер выполняемых перевозок:

Перевозка пассажиров по указанным маршрутам. Выполнение разовых заказов от населения. Выполнение заказов на экскурсии по городам.

Организация диспетчерского руководства работой подвижного состава:

Имеется по городу один диспетчерский пункт, который осуществляет контроль за автобусами на маршрутах, а также имеется диспетчерская на территории АТП. Контроль за междугородними и пригородными автобусами ведется на автовокзалах и деревенских автостанциях. Выпуск на линию производится одним диспетчером на территории АТП.

### 1.1.1 Общая структура предприятия и автопарка ЮГПАТП.

Структура производственно – технической службы АТП

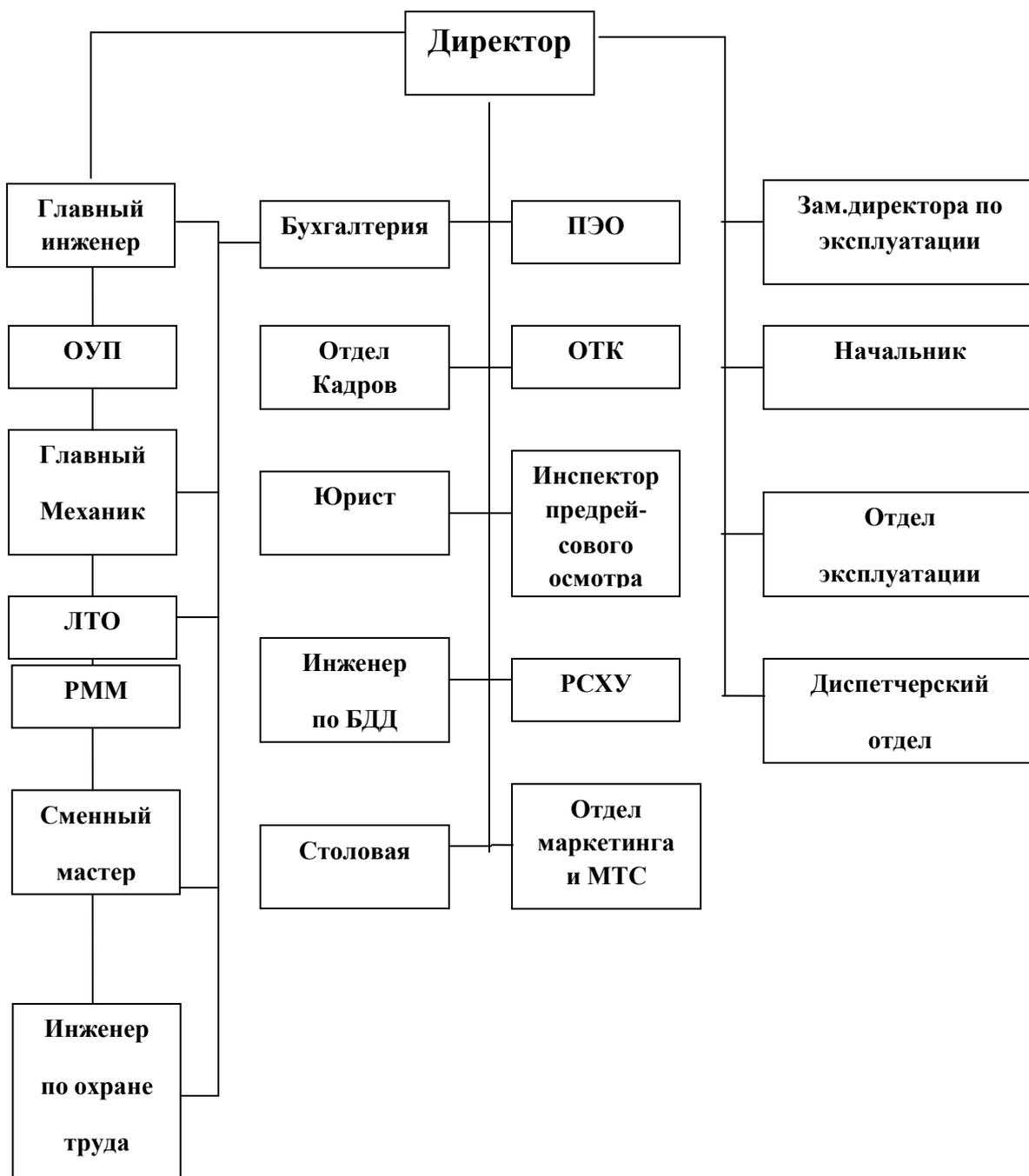


Рисунок 1.1 - Схема структуры управления ЮГПАТП

Таблица 1.1 - Структура автопарка ЮГПАТП

| № п/п | Типы и марка автомобилей | Списочное количество автомобилей | % каждой марки от АСП |
|-------|--------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1     | Газель 322132            | 13                               | 16,01%                |
| 2     | ПАЗ 3205                 | 30                               | 37,03%                |
| 3     | ЛАЗ 695                  | 12                               | 14,8%                 |
| 4     | Икарус 256               | 4                                | 4,9%                  |
|       | Икарус 250               | 2                                | 2,4%                  |
|       | Икарус 280               | 3                                | 3,7%                  |
| 5     | Нефаз                    | 32                               | 39,41%                |
| 6     | MAN                      | 3                                | 3,7%                  |
| 7     | SKANIA                   | 2                                | 2,4%                  |
| 8     | Газель 322133            | 5                                | 6,1%                  |
|       | ИТОГО:                   | 81                               | 100%                  |

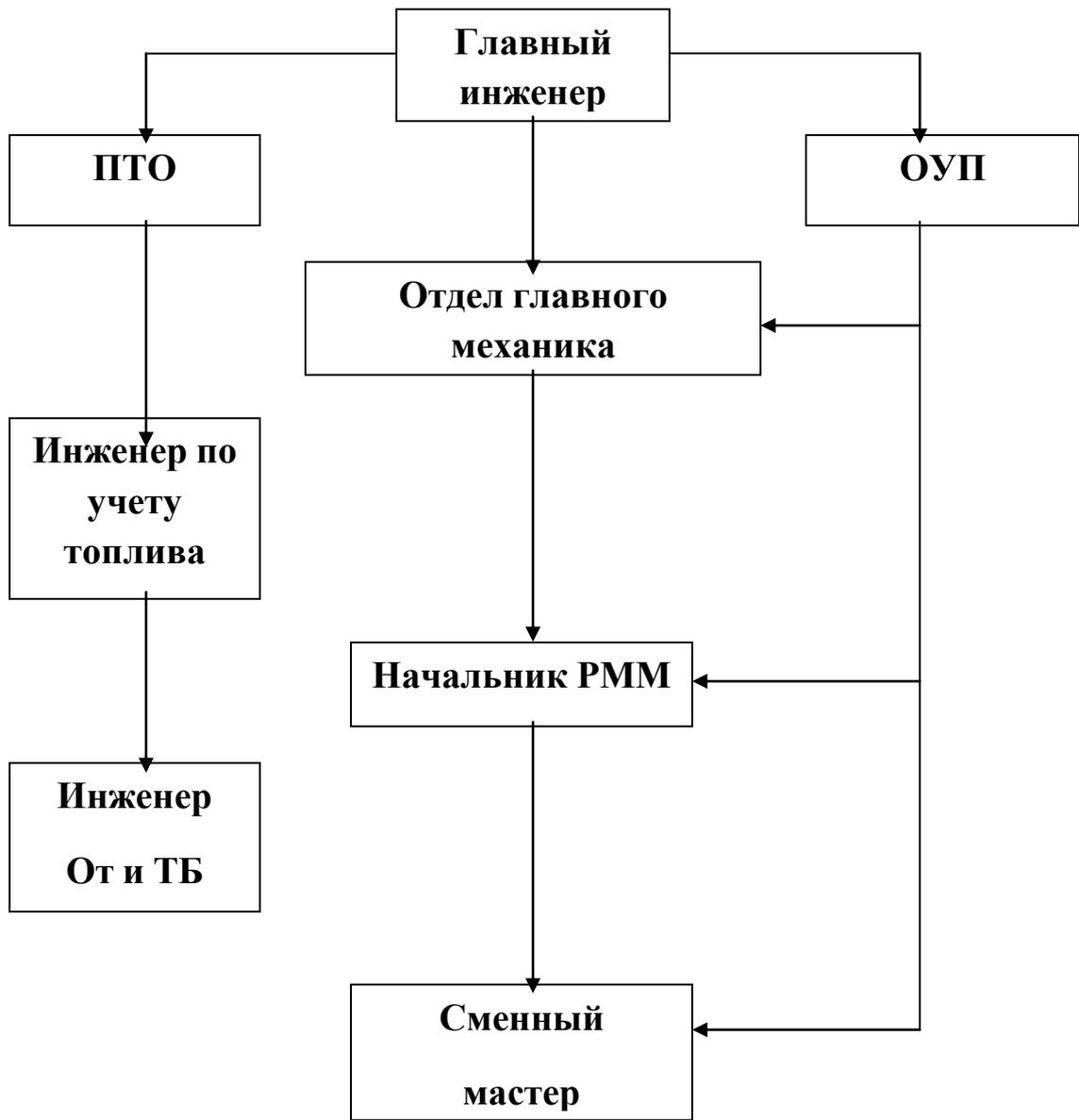


Рисунок 1.2 – Схема структуры производственно–технической службы АТП до исполнителей

## 1.1.2 Функциональные обязанности основных работников службы ПТО

Инженер топливно-энергетических ресурсов осуществляет свою деятельность в контакте с организациями, снабжающими АТП нефтепродуктами, электроэнергией.

### Основные задачи:

- Планирование потребностей топливных материалов, необходимых для осуществления эксплуатации подвижного состава и функциональной деятельности АТП;
- Прием, хранение и выдача топливно-энергетических материалов;
- Организация и применение ТЭМ;
- Контроль за качеством ТЭМ;
- Организация сбора и хранения отработанных масел и сдача их на регенерацию;
- Осуществление установленного учета и отчетность расходов ТЭМ;
- Проведение организационно-разъяснительной работы по применению и экономному расходованию топливно-энергетических материалов;
- Рассчитывает групповую норму расходов масел в зависимости от индивидуальных норм их расхода, состава и структуры парка подвижного состава;
- Разрабатывает и представляет в установленном порядке на утверждение, маршрутные нормы расхода топлива для автомобилей, автобусов, автопоездов, работающих на постоянном маршруте и обеспечивает внедрение указанных норм.
- Выявление водителей, имеющих систематические перерасходы или нереальную экономию топлива, информирует об этом руководство АТП для принятия соответствующих мер;
- Подготавливает проекты приказов и указаний АТП по вопросам использования топливно-энергетических ресурсов;

- Подготавливает для постановки перед транспортным управлением предложения по вопросам, которые могут быть решены АТП самостоятельно и от осуществления которых зависит работа по эффективному экономическому применению всех видов топлива, смазочных материалов, технических жидкостей, тепловой и электрической энергии.

## Инженер ПТО

### Основные обязанности:

- Проведение своевременного и качественного технического обслуживания и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта, а также агрегатов, узлов и приборов в соответствии с требованиями инструкций и приложения;
- Организация надлежащего хранения подвижного состава автотранспорта, а также агрегатов, запасных частей и материалов;
- Обеспечение выполнения правил эксплуатации автошин, их учет, своевременная замена и ремонт;
- Участвует в разборке условий труда и материального стимулирования ремонтных рабочих, а также шоферов за сохранность подвижного состава;
- Осуществляет контроль за правильностью списания автомобилей, оборудования и других основных средств.

## Главный инженер

### Основные обязанности:

- Осуществляет руководство службой ремонта;
- Следит за расходами и затратами;
- Контролирует выполнение работ;
- Отвечает за подготовку предприятия к зимнему периоду

Инженер по ОТ и ТБ разрабатывает мероприятия по охране труда и технике безопасности для внедрения в производство, а также занимается анализом причин производственного травматизма и вырабатывает методы по их устранению.

## Сменный мастер

### Основные обязанности:

- Организует производство всех работ по ТО и ремонту;
- Организует сборку запасных частей и агрегатов;
- Участвует в разработке производственной программы;
- Докладывает на планерке о наличии автомобилей в ремонте и сроке их выхода на линию.

### 1.1.3 Основные функции подразделений технической службы

- Обеспечивать высокую готовность подвижного состава, а также развитие производственной базы в соответствии с утвержденными планами. Осуществляет техническое содержание подвижного состава и его ремонт;

- Организация надлежащего хранения подвижного состава и его ремонт, автомобильного транспорта, а также агрегатов, узлов, приборов, запасных частей и материалов.

- Поддержание в исправном состоянии зданий, сооружений и оборудования, а также проведение противопожарных мероприятий.

- Организация работ зон и участков предприятия по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава. Осуществляет правильное использование применяемых на производстве мер и измерительных приборов, а также соблюдение стандартов.

Моторный цех осуществляет капитальный ремонт двигателей и их комплектующих, регулировку.

Агрегатный цех – ремонт агрегатов и составляющих трансмиссии, регулировка.

Шинно-монтажный цех предназначен для ремонта шин, камер, а также монтажно-демонтажные работы.

Вулканизационный цех – для вулканизации шин и изготовления различных резино-уплотнительных изделий.

Аккумуляторный цех – ремонт, диагностика и зарядка аккумуляторов, и замена банок, пластин, электролита;

Электроцех – предназначен для ремонта электрооборудования автомобилей по ремонту генераторов, стартеров, прерывателей – распределителей, замена датчиков, контрольно – измерительных приборов, средств освещения и т.д.;

Сварочный цех – ремонт и восстановление деталей с помощью газовой электросварки;

Моечный цех (цех ненаружной мойки) – предназначен для очистки агрегатов, шасси, различных деталей;

Цех обкаток – для обкатывания двигателей после капитального ремонта.

Также на территории АТП имеются следующие цеха:

- Цех покраски;
- Кузовной цех;
- Инструментальный цех;
- Медницкий цех;
- Топливный цех;
- Цех ГМП;
- Обратный цех;
- Цех разборки;
- Кузнечный цех;
- Слесарно-механический цех.

Посты ТР, ТО-1, ТО-2 – на постах выполняется работа непосредственно на автомобиле, а в производственных подразделениях ремонт деталей, узлов, агрегатов.

## 1.2 Методы организаций производства ТО и отдельно ТР

По журналам регистрации пробегов автотранспорта и норм пробегов между ТО-1 и ТО-2 инженер ПТО составляет списки АТС для проведения технического обслуживания за сутки до планируемой даты.

Данный по видам и количеству транспорта согласовываются с диспетчером, начальниками колонн и мастером участка ТО-2 и подаются на КПП вместе с листами по учету ремонта.

В зону ТО-1 постановка и обслуживание транспорта производится в ночную смену бригадой из 3-х человек: 2-х слесарей и электрика. В процессе проведения ТО-1 выполняются регламентные работы, согласно техническим картам. По окончании обслуживания исполнитель и сменный мастер расписываются в листке учета, механик ОТК контролирует проведение работ, подписывает листок по учету и передает его в ПТО. В случае обнаружения каких-либо неисправностей, они вносятся в листок учета и журнал ТО-1, а транспорт переводится в текущий ремонт.

В зону ТО-2 транспорт попадает в начале утренней смены. Мастер участка ТО-2 закрепляет за каждой единицей транспорта исполнителей и заносит их фамилии в листок учета ремонта и журнал по учету ТО-2.

По окончании обслуживания механик ОТК проверяет качество проведенных работ, расписывается в листке и передает его в ПТО.

Инженер ПТО проводит сверку автотранспорта, прошедшего ТО и делает сверку и отметку в журналах учета пробегов подвижного состава.

Технический ремонт выполняется на специальном участке с машиноместами. Ответственность за проведение ТР несет сменный мастер.

Автомобили прошедшие ТО и ТР оформляются соответствующими документами, записью в листках учета и сдаются в ОТК.

### 1.2.1 Метод организации при проведении ТО и ТР

ТО и ТР подвижного состава производится централизованно для всех колонн АТП. Руководство всеми видами работ возлагается на начальника РММ.

ТО подвижного состава производится в соответствии с планом, при этом ТО-1 выполняется только в межсменное время.

Отделом эксплуатации на основании «Выписки из плана ТО», передаваемой ПТО, представляется в путевом листе машины, направляемой в обслуживание, штамп ТО-1 или ТО-2 с датой направления обслуживания.

Постановка автомобилей во все виды ТО и ремонт без предварительно оформленных форм, категорически запрещается. Ответственность за своевременную подачу подвижного состава на техническое обслуживание несет начальник автоколонны и водитель, закрепленный за автомобилем.

ТО-1 производится бригадой ремонтников, в объеме, предусмотренном «Положением о техническом обслуживании подвижного состава автотранспорта».

При ТО-1 производятся сопутствующие ремонту операции, определенные специальным перечнем. Перечень операций, входящих в объем ТО-1 и перечень сопутствующих ремонтов, выполненных при ТО-1, утвержденных главным инженером, вывешивается на участке и по постам, определенным под ТО-1. При выявлении текущих дефектов не подлежащих выполнению на ТО-1, машина, после проведения технического обслуживания в полном объеме направляется на участок текущего ремонта.

Для проведения ТО-2 выделяется специальный участок с машиноместами. ТО-2 производится бригадой. Бригады ТО-1 и ТО-2 взаимозаменяемы. Пересмена их производится еженедельно. ТО-2 производится в объеме, предусмотренном в «Положении о ТО и ремонте подвижного состава автотранспорта». Перечень операций, входящих в ТО-2 вывешивается на участке.

Простой ТО-2 не должен превышать одного дня для всех типов автомобилей.

ТР выполняется в межсменное время бригадой ремонтников. Пересмена бригад производится еженедельно. ТР осуществляется на участке с машиноместами.

Автомобили, прошедшие ТО и ТР, оформляются документами и записями листке учета и сдается в ОТК, после оформления приемки автомобиль считается исправным.

### 1.2.2 Отчетность по ТО и ТР. Контроль за производством

Отчетность по ТО и ТР ведет мастер производственного участка.

На ТО составляется листок учета техническим отделом. Согласно этого листка, мастер участка составляет сменно-суточное задание. В конце смены мастер с этим заданием идет к диспетчеру и они определяют автобус на линию или далее на ремонт.

Контроль ведет сменный мастер, совместно с мастером ОТК.

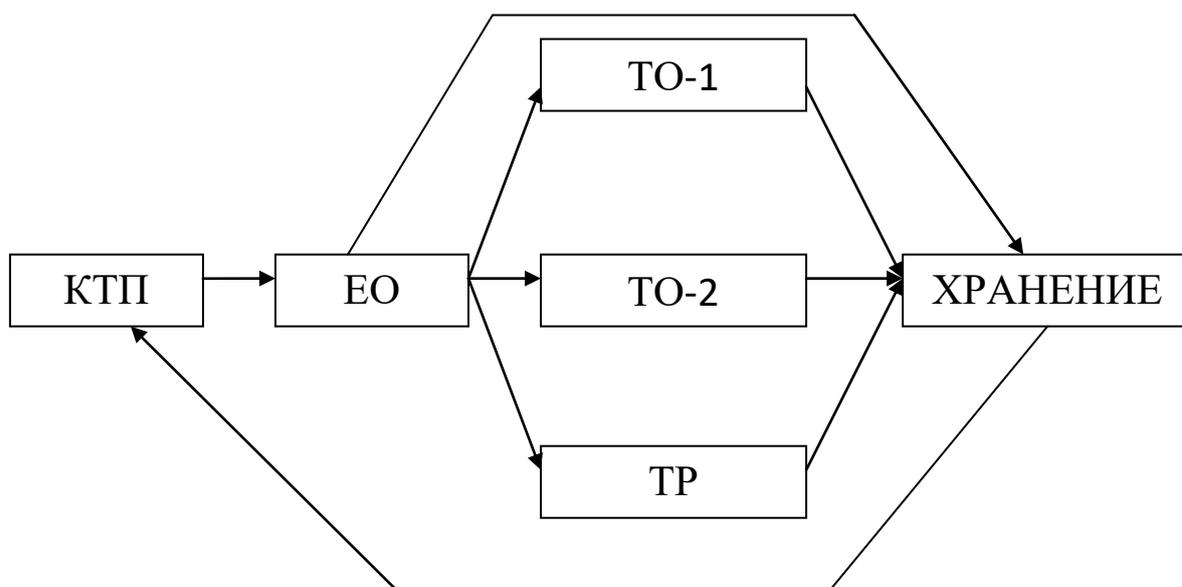


Рисунок 1.3 - Общая схема производственного процесса

### 1.3 Анализ основных производственных фондов (ОПФ)

#### Движение и техническое состояние ОПФ

##### А) Коэффициент обновления

Коэффициент обновления рассчитываем по формуле (1.1)

$$K_{обн} = \frac{\text{Стоимость поступивших ОПФ}}{\text{Стоимость ОПФ на конец года}} \quad (1.1)$$

Рассчитываем коэффициент обновления:

$$K_{обн} = \frac{7071}{82123} = 0,09$$

##### Б) Коэффициент выбытия

Коэффициент выбытия рассчитываем по формуле (1.2)

$$K_v = \frac{\text{Стоимость выбывших ОПФ}}{\text{Стоимость ОПФ на начало периода}} \quad (1.2)$$

Рассчитываем коэффициент выбытия:

$$K_v = \frac{19620}{94672} = 0,21$$

##### В) Коэффициент износа

Коэффициент износа рассчитываем по формуле (1.3)

$$K_{изн} = \frac{ОФ - ОС}{ОФ} \quad (1.3)$$

где ОФ – основные фонды, тыс.руб.;

ОС – основные средства, тыс.руб.

Рассчитываем коэффициент износа за 2003 год:

$$K_{изн} = \frac{94672 - 50426}{94672} = 0,47$$

Рассчитываем коэффициент износа за 2004 год:

$$K_{изн} = \frac{82123 - 39520}{82123} = 0,52$$

### Эффективность использования основных фондов

#### А) Фондоотдача

Фондоотдачу рассчитываем по формуле (1.4)

$$FO = \frac{ФПР}{ОФ} \quad (1.4)$$

где ФПР – выручка от реализации продукции, тыс.руб.

Рассчитываем фондоотдачу за 2003 год:

$$FO = \frac{35457}{94672} = 0,38$$

Рассчитываем фондоотдачу за 2004 год:

$$FO = \frac{56856}{8213} = 0,69$$

#### Б) Фондоемкость

Фондоемкость рассчитываем по формуле (1.5)

$$FE = \frac{ОФ}{ФПР} \quad (1.5)$$

Рассчитываем фондоемкость за 2003 год:

$$FE = \frac{94672}{35457} = 2,67$$

Рассчитываем фондоемкость за 2004 год:

$$FE = \frac{82123}{56856} = 1,44$$

#### В) Расчетная рентабельность убытков

Расчетную рентабельность убытков рассчитываем по формуле (1.6)

$$R = \frac{Пв}{С} \times 100\% \quad (1.6)$$

где Пв – валовая прибыль

С – себестоимость

Рассчитываем рентабельность убытков за 2003 год:

$$R = \frac{-42603}{98060} = -0,43$$

Рассчитываем рентабельность убытков за 2004 год:

$$R = \frac{-50030}{106886} = -0,47$$

Таблица 1.2 - Финансово-экономические результаты

| Коэффициенты              | Предыдущий год | Отчетный год | Отклонения<br>«+», «-» |
|---------------------------|----------------|--------------|------------------------|
| Обновления                | 0,09           | 0,09         | -                      |
| Выбытия                   | 0,21           | 0,21         | -                      |
| Износа                    | 0,47           | 0,52         | -0,05                  |
| Фондоотдача               | 0,38           | 0,69         | 0,31                   |
| Фондоёмкость              | 2,67           | 1,44         | 1,23                   |
| Рентабельность<br>убытков | -0,43          | -0,47        | 0,04                   |

Вывод:

1. Основные фонды, тенденция старения, расхода на ТО и ремонт подвижного состава и оборудования увеличились;
2. Фондоотдача увеличена по отношению к предыдущему году по объективным причинам, т.к. стоимость проезда увеличена на 43%, что соответствует увеличению данного показателя;
3. Рентабельность отрицательная, изменяется в сторону уменьшения, что объясняется состоянием подвижного состава;
4. Коэффициент выбытия опережает коэффициент поступления подвижного состава на 0,12.

#### 1.4 Возможности предприятия по содержанию, ТО и ТР автобусов

Практика деятельности ряда действующих ПАТП показывает, что реализуемые производственные показатели приближаются по значению к нормативным в случае более полного согласования объема и содержания транспортных задач с производственными возможностями. В этом случае, ПАТП получали эффект от выполненных транспортных задач по перевозке населения. Следовательно, уровень реализации производственных задач определяется возможностями предприятия. В связи с этим рассмотрим основные показатели ЮГПАТП.

Пассажирское автобусное предприятие ЮГПАТП предназначено для перевозки населения г. Юрги и Юргинского района и качественного выполнения работ по содержанию, ТО и ТР автобусов.

Для выполнения транспортной задачи по перевозке населения и задач по содержанию, ТО и ТР автобусов ЮГПАТП имеет соответствующие возможности, которые представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Основные эксплуатационные показатели ЮГПАТП

| Наименование параметра                                        | Краткая характеристика                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Тип предприятия - автотранспортное пассажирское предприятие | Выполнение транспортной работы, межсменного хранения, работ ЕО, ТО-1, ТО-2 и всех видов ТР |
| 2 Тип подвижного состава                                      | Автобусы маршрутные                                                                        |
| 3 Режим работы автобусов:                                     |                                                                                            |
| 3.1 Число дней работы в году                                  | 365                                                                                        |
| 3.2 Время работы в сутки                                      | 11,0 час                                                                                   |

Продолжение таблицы 1.3

| Наименование параметра                         | Краткая характеристика        |
|------------------------------------------------|-------------------------------|
| 4 Режим работы производства:                   |                               |
| 4.1 Работы ЕО в течении                        | 365 дней                      |
| 4.2 Работы ТО-1 в течении                      | 365 дней                      |
| 4.3 Работы ТО-2 в течении                      | 305 дней                      |
| 4.4 Регулировочные и разборно-сборочные работы | 255 дней                      |
| 4.5 Число смен работы в сутки                  | 2 (3 для ТР)                  |
| 5 Периодичность ТО:                            |                               |
| 5.1 ЕО                                         | один раз в рабочие сутки      |
| 5.2 ТО-1                                       | 4 000 км                      |
| 5.3 ТО-2                                       | 16 000 км                     |
| 6 Ресурс до КР                                 | 400 000 км                    |
| 7 Продолжительность простоя в ТО и ТР          | 0,35 дней на 1 000 км пробега |
| 8 Продолжительность КР                         | до 20 дней                    |
| 9 Трудоемкость:                                | 0,5 чел. час                  |
| 9.1 ЕО                                         | 9,0 чел. час                  |
| 9.3 ТО-1                                       | 36,0 чел. час                 |
| 9.4 ТО-2                                       | 4,2 чел. час на 1 000 км      |
| 10 Коэффициент выпуска автобусов на линию      | 0,75                          |
| 11 Эксплуатационные:                           |                               |
| 11.1 Списочное количество автобусов            | 78                            |
| 11.2 Эксплуатационная скорость                 | 19.0 км/час                   |
| 11.3 Среднее суточный пробег                   | 209,45 км                     |
| 11.4 Среднее расстояние перевозки              | 4,1 км                        |

Для качественного содержания, выполнения ТО и ТР автобусов с целью поддержания их в работоспособном состоянии ЮГПАТП имеет соответствующие производственные (структурные) подразделения:

- 1 Руководитель предприятия
- 2 Главный инженер предприятия
- 3 Начальник центра управления производством ТО и ТР
- 4 Начальник комплекса ТО и бригады ЕО, ТО-1 и ТО-2
- 5 Начальник комплекса ТР и бригада ТР
- 6 Начальник комплекса РУ и бригада РУ
- 7 Начальник подготовки производства и бригады
- 8 Начальник отдела и отдел материально-технического снабжения
- 9 Главный механик и отдел главного механика
- 10 Технический и плановые отделы и финансовая служба
- 11 Начальник отдела и отдел технического контроля
- 12 Начальник центрального склада и бригада центрального склада

В связи с наличием производственных подразделений ЮГПАТП имеет соответствующую производственно-техническую базу (ПТБ): КТП; зону ЕО; очистительные сооружения; зону ТО-1; зону ТО-2; зону ТР; шиномонтажный участок; складские помещения; участок ремонта агрегатов; слесарно-механический участок; окрасочный участок; кузовной участок; зону межсменного хранения.

Возможности производственно-техническая база ЮГПАТП по ТО и ТР автобусов представлены в таблице 1.4.

Согласно общей компоновкой ПТБ ЮГПАТП и ее возможностей разработан соответствующий технологический процесс ТО и ТР автобусов, который включает следующие производственные зоны и участки:

- 1 КТП
- 2 Зона ЕО
- 3 Зона ТО-1
- 4 Зона ТО-2

- 5 Зона ТР
- 6 Комплекс подготовки производства
- 7 Склад хранения запасных частей
- 8 Зона межсменного хранения

Таблица 1.4 - Возможности ПТБ ЮГПАТП по ТО и ТР автобусов

| Наименование<br>Воздействия | Периодичность<br>ТО (1 со,) км | Трудоемкость ТО И<br>ТР (t со,то, тр)<br>чел. час | Количество видов<br>воздействия за<br>сутки |
|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| ЕО                          | ежедневно                      | 0,5                                               | 112                                         |
| ТО-1                        | 5 000                          | 9,0                                               | 6                                           |
| ТО-2                        | 20 000                         | 36,0                                              | 2                                           |
| ТР                          | по потребности                 | -                                                 |                                             |

Основным структурным элементом ПТБ ЮГПАТП является главный производственный корпус, в котором размещены основные производственные зоны и участки: зоны ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР, а также такие участки как агрегатный, шиномонтажный, слесарно-механический, окрасочный и кузовной.

Технологический процесс ТО и ТР автобусов показан на рисунке 1.4.

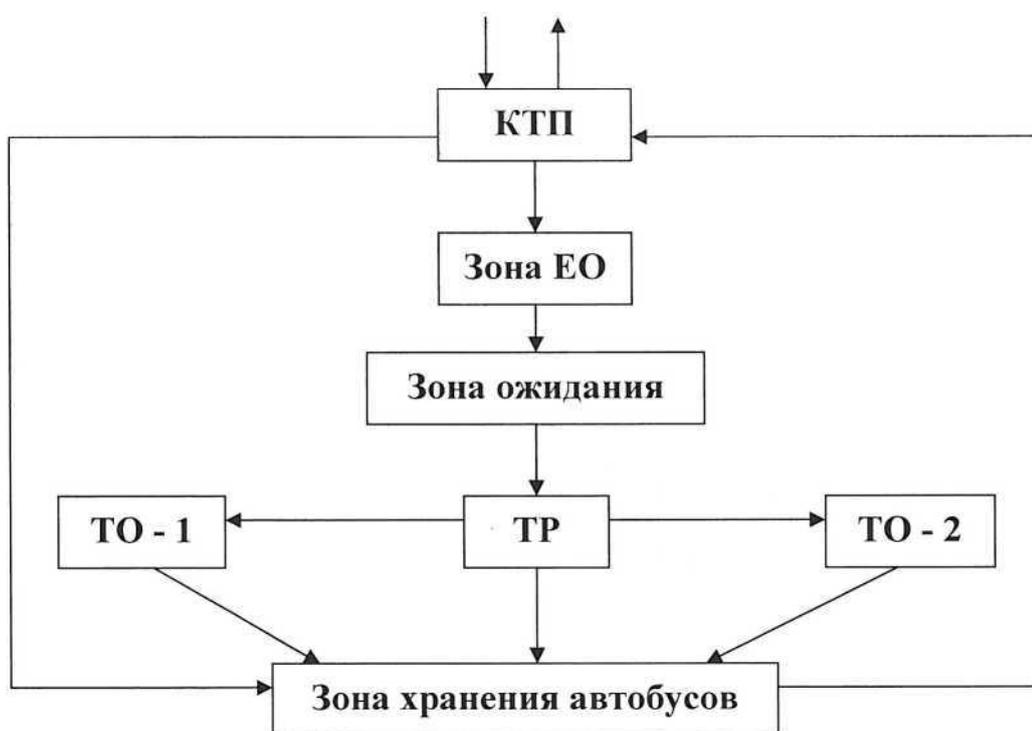


Рисунок 1.4 - Технологический процесс ТО и ТР автобусов

Согласно возможностям по выполнению транспортных и эксплуатационных задач ЮГПАТП имеет соответствующую производственную программу, которая в целом устанавливает количество воздействий на автобус в течение года применительно к конкретным условиям эксплуатации (таб. 1.5).

Таблица 1.5 - Нормативные показатели производственной программы

| Наименование показателя                                   | Значения показателей производственной программы |           | Изменение показателя программы |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------|--------------------------------|
|                                                           | норматив                                        | результат |                                |
| 1 Продолжительность работы ПАП в течение года, дней       | 365                                             | 365       | 0                              |
| 2 Время пребывания в наряде в течении суток, час          | 12                                              | 11        | -1,0                           |
| 3 Норма пробега, км                                       | 212                                             | 209,45    | - 2,25                         |
| 4 Продолжительность простоя в ТР на 1 000 км пробега, час | 0,35                                            | 0,44      | +0,09                          |
| 5 Трудоемкость ТР, чел.час на 1 000 км                    | 4,2                                             | 8,125     | +3,925                         |
| 7 Число смен в сутки ТР                                   | 2                                               | 2         | 0                              |
| 8 Продолжительность смены ТР, час                         | 8                                               | 9         | + 1                            |
| 9 Продолжительность работы смен ТР в году, дней           | 255                                             | 268       | +13                            |

Сравнительный анализ данных, представленных в таблице 1.5 показывает, что ряд нормативных показателей ТО и ТР автобусов реализованы не в полной мере. Так норма время пребывания автобуса на линии снизилась с 12,0 часов (100 %) до 11 часов (96 %); норма пробега автобуса за сутки

уменьшилась с 212 км (100 %) до 209,45 км (99 %); норма продолжительности простоя в зоне ТО и ТР увеличилась с 0,35 чел.час/1000 км (100 %) до 0,44 чел.час/1000 км (126 %) и т.д.

Одна из причин увеличения нормы простоя автобусов в зоне ТР на 23 % является выполнение в ручную демонтажно-монтажных работ агрегатов и механизмов трансмиссии. Так их трудоемкость на производственном участке достигает до 30 % от трудоемкости ремонтных работ.

Из выше представленных данных следует, что в области ТЭА в ЮГПАТП существует проблема. Она заключается в повышении стабильности реализуемых показателей качества автобусов путем совершенствования технологического процесса ТО и ТР и снижение трудоемкости демонтажно-монтажных работ ТР агрегатов и механизмов трансмиссии автобусов.

Таким образом, в соответствии с наличием штата персонала, состава автобусного парка и структурой ПТБ пассажирское автобусное предприятие ЮГПАТП способно выполнять транспортные задачи по перевозке населения и проводить ТО и ТР автобусам. Однако усложнение конструкции автобусов и недостаточно полная механизация демонтажно-монтажных работ ТР на производственных участках predeterminedли в деятельности предприятия проблему по повышению стабильности реализуемых показателей качества автобусов. При этом уровень изменения ряда реализуемых показателей качества автобусов составляет от 4 до 26 %. Практика решения подобных проблем показывает, что одним из направлений ее решения может заключаться в совершенствовании технологического процесса ТО и ТР и оснащение его оборудованием по механизации демонтажно-монтажных работ ТР агрегатов и механизмов трансмиссии. Содержание выбранных задач predeterminedли необходимость установления уровня влияние отказов на реализуемые показатели качества автобусов.

## 1.5 Влияние показателей качества автобусов на коэффициент технической готовности и пути приближения его значения к требуемому

Об автобусах, участвующих в транспортном процессе, судят по реализуемым показателям качества. При этом реализуемые показатели качества автобуса по сравнению с расчетными (плановыми), как правило, снижаются в процессе эксплуатации в результате ухудшения технического состояния его агрегатов, механизмов, систем и т.п.. В связи с этим значения реализуемых показателей качества зависят от наработки и качества ТО и ТР автобусов.

В связи с тем, что показатели качества автобуса реализуются в ходе его эксплуатации, то специалистов инженерно-технической службы (ИТС) интересует, как правило, три их значения - начальное значение показателя качества, текущее значение и среднее (реализуемое) значение показателя качества за определенную наработку автобуса.

Так сравнительный анализ результатов эксплуатации автобусов «Нефаз» за отчетный период 2020г. показывает, что в ходе выполнения производственной программы текущие показатели качества автобусов снижались, т.е. проявлялась их нестабильность. Например, среднесуточный пробег автобусов  $L_{cc}$  снижался на 1 %, а продолжительность простоя в зоне ТО и ТР  $d_{ТОТР}$  возрастала на 26 %.

Выполненный анализ показал, что значение реализуемого показателя качества автобусов за 2020г. увеличился по отношению к начальному значению на 1 %. Снизить уровень реализуемого показателя автобуса до планируемого уровня можно за счет повышения качества ТО и ТР и снижения трудоемкости работ ТР.

Практика эксплуатации и выполненные теоретические исследования показывают, что нестабильности реализуемых показателей качества автобусов оказывают значительное влияние на коэффициент технической готовности (КТГ).

Автобус является сложной системой и объектом транспортного процесса, который может в определенный момент времени находиться в одном из технических состояний - работать на линии, проходить ТО или ремонт или ожидать клиентуру. Следовательно, техническим состоянием автобусов можно управлять. Достигается это поддержанием значений конструктивных параметров на заданном уровне или близкому к нему. С этой целью на ПАТП выполняются необходимые работы по ТО или ремонту автобусов.

Практика эксплуатации автобусов показывает, что поддержанию его конструктивных параметров на заданном уровне или близкому к нему требует выполнения работ по предупреждению отказов и неисправностей. Иными словами, с тем чтобы предупредить отказ, необходимо до его наступления вернуть значения конструктивных параметров в заданное или близкое к нему положение. Поэтому главная задача ТО заключается в предупреждении отказов, а ремонта - в их устранении.

В нашей стране ТО и ремонт автобусов выполняется на плановой основе и представляет собой систему ТО и ремонта. Для достижения эффективности системы она должна удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечить заданный уровень показателей надежности автобусов при оптимальных материальных и трудовых затратах;
- иметь планомерно-нормативный характер;
- быть конкретной, доступной и пригодной для практической деятельности ИТС ПАТП;
- быть обязательной для всех организаций и предприятий.

При достаточно больших промежутках времени работы автобуса вероятность перехода его из одного технического состояния в другое становится достаточно стабильным или близкому к стабильному и характеризует среднее время нахождения автобуса в определенном состоянии.

Вполне очевидно, что основными показателями стационарного состояния автобуса и парка являются:

- коэффициент выпуска ( $\alpha_v$ ). Так, коэффициент ( $t_v$  определяет долю календарного времени, в течении которого автобус или парк осуществляет транспортную работу на линии);
- коэффициент нерабочих дней ( $\alpha_n$ ). Коэффициент ( $t_n$  определяет долю календарного времени, в течении которого исправный автобуса не используется в транспортном процессе;
- коэффициент технической готовности (КТГ,  $\alpha_t$ ). Коэффициент  $\alpha_t$  определяет долю рабочего времени, в течении которого автобус или парк исправен и может быть использован в транспортном процессе.

На основании анализа содержания выше указанных коэффициентов видно, что КТГ является основным показателем стационарного состояния автобуса и характеризует его работоспособность. В связи содержанием КТГ автобуса его можно рассчитать по следующим формулам:

$$\alpha_T = \frac{D_{\text{э}}}{D_{\text{э}} + D_{\text{р}}} \quad (1.7)$$

где  $D_{\text{э}}$  - продолжительность эксплуатационного цикла, дней;

$D_{\text{р}}$  - продолжительность нахождения в зоне ТО и ремонта, дней.

При этом нормативное значение КТГ должно составлять - 0,94 и его текущая величина зависит от организации ТО и ремонта.

В связи с этим рассмотрим связь коэффициента технической готовности с организацией ТО и ремонта автобусов.

Если числитель и знаменатель в формуле (1.7) разделить на  $D_{\text{э}}$ , то получим:

$$\alpha_T = \frac{D_{\text{э}}}{1 + D_{\text{р}}/D_{\text{э}}} \quad (1.8)$$

Продолжительность эксплуатационного цикла ( $D_{\text{э}}$ ) в днях зависит от планируемого пробега или наработки за цикл  $D_{\text{ц}} = Lk$  и среднесуточного пробега  $l_{\text{ср}}$

$$D_{\text{э}} = L_{\text{к}}/l_{\text{сс}}, \quad (1.9)$$

Простой на ТО и в ремонте за цикл  $D_{\text{р}}$  складывается из простоя в капитальном ремонте, если он производится, и простоя на ТО и ТР:

$$D_{\text{р}} = D_{\text{кр}} + D_{\text{тр,то}}, \quad (1.10)$$

Простой в капитальном ремонте обычно нормируется в календарных днях, а простой на ТО и ТР - в виде удельной нормы  $d_{\text{тр}}$  в днях на 1000 км пробега.

Таким образом  $D_{\text{тр,то}} = d_{\text{тр}} L_{\text{к}} / 1000$ . В этом случае  $D_{\text{р}}$  есть:

$$D_{\text{р}} = D_{\text{кр}} + (d_{\text{тр}} L_{\text{к}}/1000), \quad (1.11)$$

Поставив выражения (1.9) и (1.11) в формулу (1.8) получим:

$$\alpha_{\text{T}} = \frac{1}{1+l_{\text{сс}}\left(\frac{d_{\text{тр}}}{1000} + \frac{D_{\text{кр}}}{L_{\text{к}}}\right)} \quad (1.12)$$

Таким образом, на основе изложенного можно сделать следующие выводы:

- коэффициент технической готовности автобусов непосредственно влияет на объем выполняемой ПАТП транспортной работы;
- величина коэффициента технической готовности характеризует уровень организации ИТС ПАТП;
- порядок формирования КТГ можно использовать для решения задачи по расчету ожидаемого значения КТГ при известных технико-экономических показателей автобусного парка.

В качестве примера рассчитаем КТГ для парка технологически совместимых автобусов ЮГПАТП.

Анализ результатов эксплуатации автобусов за отчетный период показал, что среднесуточный пробег автобусов не был стабильным, а реализуемый показатель среднесуточного пробега меньше расчетного (таблица 1.6, рисунок 1.5).

Таблица 1.6 - Среднесуточный пробег автобусов ЮГПАТП

| Группа технологически совместимых автобусов | Общее кол-во автобусов (Ас), шт. | Среднесуточный пробег автобусов, км. |           |           |           | Реализуемый среднесуточный пробег (1сс), км |
|---------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------|
|                                             |                                  | 1 квартал                            | 2 квартал | 3 квартал | 4 квартал |                                             |
| Нефаз                                       | 32                               | 209,6                                | 207,6     | 208,4     | 212,2     | 209,45                                      |

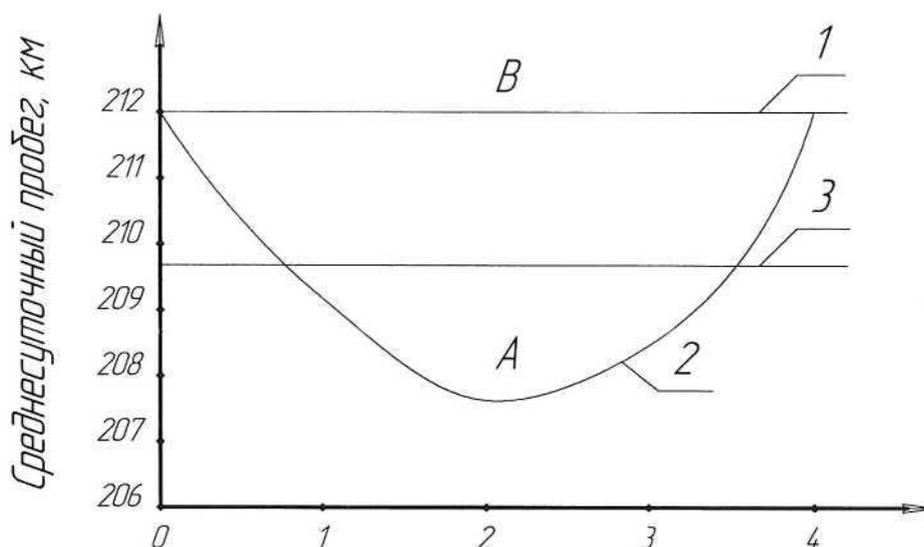


Рисунок 1.5- Динамика изменения среднесуточного пробега автобусов за отчетный период эксплуатации

- 1 расчетный уровень среднесуточного пробега автобусов
- 2 текущие значения среднесуточного пробега автобусов за отчетный период эксплуатации
- 3 реализуемый показатель среднесуточного пробега автобусов

Продолжительность простоя  $d_{TP}$  автомобилей в ТО и ТР определим используя таблицу 1.7 (выписка из таблицы 2.6 «Положения о ТО и ремонте подвижного состава АТ»). В связи с тем, что ЮГПАТП имеет Нефаз, то  $d_{TP} = 0,35$  дней/1000 км, а  $D_{кр} = 20$  дней.

Таблица 1.7 - Продолжительность простоя подвижного состава

| Тип подвижного состава   | ТО и ТР на АТП, дней/1000 км | Капитальный ремонт на спец.ремонтном предприятии, дней |
|--------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Автобусы среднего класса | 0,3                          | 18                                                     |
| Автобусы большого класса | 0,35                         | 20                                                     |

Однако, практика эксплуатации автобусов показывает, что продолжительность нахождения их в зоне ТО и ТР в ряде случаев не соответствует установленной норме. Так, например, продолжительность простоя автобусов марки «Нефаз» в зоне ТО и ТР за 1 и 2-й кварталы увеличилась, а за 3 и 4-й квартал наблюдается тенденция к снижению времени простоя (таблица 1.8, рисунок 1.3).

Таблица 1.8 - Продолжительность простоя автобусов в зоне ТО и ТР

| Группа технологически совместимых | Общее кол-во автобусов (Ас), шт. | Продолжительность простоя автобусов в зоне ТО и ТР, дней/1000 км |           |           |           | Реализуемый простой автобусов (бтр), дней/1000 км |
|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|
|                                   |                                  | 1 квартал                                                        | 2 квартал | 3 квартал | 4 квартал |                                                   |
| Нефаз, ЛиАЗ                       | 78                               | 0,423                                                            | 0,499     | 0,461     | 0,385     | 0,442                                             |

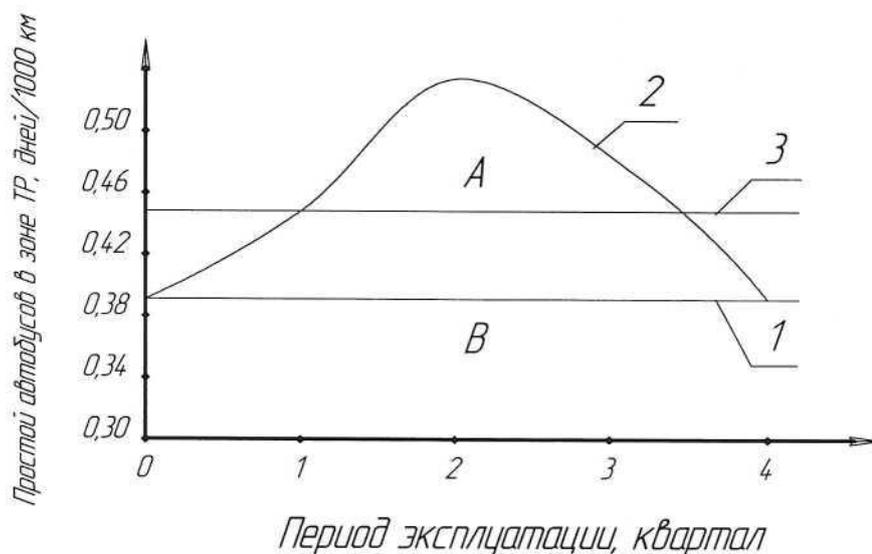


Рисунок 1.6 - Динамика изменения продолжительности простоя автобусов в зоне ТО и ТР за отчетный период эксплуатации

- 1 расчетный уровень простоя автобусов в зоне ТО и ТР
- 2 текущие значения простоя автобусов в зоне ТО и ТР за отчетный период эксплуатации
- 3 реализуемый показатель простоя автобусов в зоне ТО и ТР

Величину корректирующего коэффициента  $K'_4$  установим по таблице 1.9 (выписка из таблицы 2.11 из «Положения по ТО и ремонту подвижного состава АТ»).

Таблица 1.9 - Коэффициенты корректирования нормативов удельной трудоемкости текущего ремонта ( $K_4$ ) и продолжительности простоя, в техническом обслуживании и ремонте ( $K'_4$ ) в зависимости от пробега с начала эксплуатации

| Пробег с начала эксплуатации в долях от нормативного | Автомобили |        |          |        |          |        |
|------------------------------------------------------|------------|--------|----------|--------|----------|--------|
|                                                      | Легковые   |        | Автобусы |        | Грузовые |        |
|                                                      | $K_4$      | $K'_4$ | $K_4$    | $K'_4$ | $K_4$    | $K'_4$ |
| Свыше 0,50 до 0,75                                   | 1,0        | 1,0    | 1,0      | 1,0    | 1,0      | 1,0    |
| Свыше 0,75 до 1,00                                   | 1,4        | 1,3    | 1,3      | 1,3    | 1,2      | 1,2    |
| Свыше 1,00 до 1,25                                   | 1,5        | 1,4    | 1,4      | 1,4    | 1,3      | 1,3    |

Для нашего случая коэффициент корректирования  $K_4'$  для автобуса «Нефаз» будет равен 1,3.

Нормы пробега автобусов большого класса (4-й технологически совместимой группы) до капитального ремонта  $L_k$  определим из таблицы 2.3 «Положения по ТО и ремонту подвижного состава АТ». В этом случае  $L_k=400$  000 км.

Выбранные исходные данные, необходимые для расчета КТГ, сведем в таблицу 1.10.

Таблица 1.10 - Справочные данные и результаты расчета ожидаемого ( $\alpha_T$ )

| Период эксплуатации | $\Gamma_k$ , тысжм | $d_{pr}$ , дней/1000 | Дкр, дней | $K_4'$ | $l_{сс}$ , км | $\alpha_T$ |
|---------------------|--------------------|----------------------|-----------|--------|---------------|------------|
| 1-й квартал         | 400                | 0,423                | 20        | 1,3    | 209,6         | 0,918      |
| 2-й квартал         |                    | 0,499                |           |        | 207,6         | 0,906      |
| 3-й квартал         |                    | 0,461                |           |        | 208,4         | 0,912      |
| 4-й квартал         |                    | 0,385                |           |        | 212,2         | 0,924      |

Анализ результатов эксплуатации автобусов марки «Нефаз» за отчетный период показывает следующее:

- 1 Коэффициент технической готовности для автобусов должен быть не ниже 0,94. Ожидаемые КТГ ниже нормативного.
- 2 При интенсивной транспортной работе и большом среднесуточном пробеге возрастает влияние длительности простоев в ТО и ТР на значение КТГ.
- 3 Одной из основных задач ИТС ПАТП является повышение и стабилизация значений КТГ автобусов. Для решения этой задачи специалисты ИТС ЮГПАТП должны максимально сокращать время простоев в автобусов в зоне ТО и ТР за счет повышения уровня технологии и организации.

Для обеспечения стабилизации реализуемых показателей качества автобусов в ИТС ЮГПАТП выполняла оперативный учет значения текущих конструктивных параметров технического состояния агрегатов, механизмов и систем (изделий). В случае их приближения к предельно-допустимым

значениям ИТС принимала меры к предупреждению возможного возникновения отказов путем качественного выполнения ТО и ТР.

В результате принятых мер по ТО и ТР автобусов, отдалялся момент достижения агрегатами и механизмами предельного состояния. Такие меры позволили время пребывания автобусов на линии поддерживать на уровне 11 часов.

Однако качественное выполненное ТО и ТР не исключило возможность возникновения отказов в работе автобусов. Анализ отчетных документов ЮГПАТП показывает, что в процессе эксплуатации автобусов марки «Нефаз» за 2020г. возникло на линии и выявлено в межсменное время 110 отказов (таблица 1.11).

При этом по месту устранения они были распределены следующим образом:

1 До 12 % отказов возникало на линии и устранялись без эвакуации автобуса в парк, но нарушали транспортный процесс.

2 До 65 % выявлялись и устранялись в межсменное время автобуса и они не оказывали влияние на транспортный процесс.

3 До 23 % отказов обнаруживалось, но не устранялась в межсменное время автобуса. Такие отказы вызывали простои автобусов в зоне ТР за счет рабочего времени. Они влияли на транспортный процесс и были характерны, как правило, для агрегатов и механизмов трансмиссии автобуса.

Из выше сказанного видно, что отказы не устраняемые в межсменное время способствовали снижению реализуемых показателей качества автобусов за счет уменьшения времени работы на линии. Их влияние на уровень реализации показателей качества автобусов достигает до 23 %.

Результаты, представленные в таблице 1.10, для анализа, представлены на рисунке 1.7.

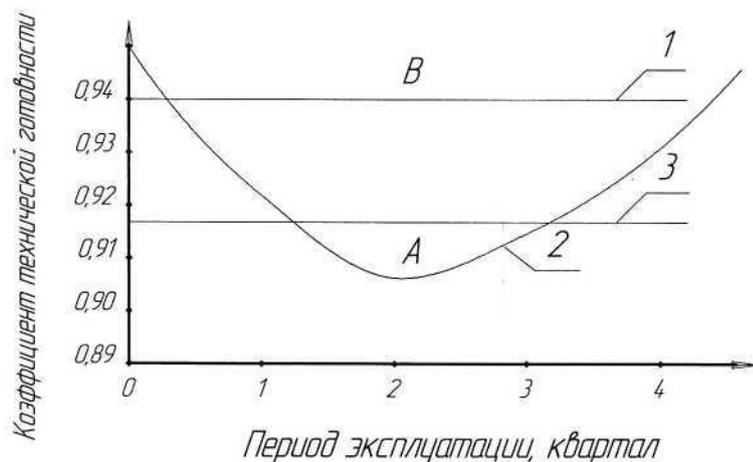


Рисунок 1.7 - Динамика изменения КТГ автобусов за отчетный период эксплуатации

- 1 расчетный уровень КТГ автобусов
- 2 текущие значения КТГ автобусов за отчетный период эксплуатации
- 3 реализуемый показатель КТГ автобусов

Кроме этого, выполненный сбор данных о трудоемкости устранения отказов элементов автобусов «Нефаз» за период эксплуатации 2020 г. показал, что отказы, не устраняемые в межсменное время, обладают наибольшей трудоемкостью и дорогостоящие. При этом наибольшей трудоемкостью в устранении отказов обладают агрегаты и механизмы трансмиссии, что связано с большой трудоемкостью их демонтажа и монтажа. При этом средняя трудоемкость демонтажно-монтажных работ в ручную достигает до 30 % от трудоемкости ремонтных работ в целом.

Таблица 1.11 - Распределение отказов элементов автобусов «Нефаз» за период эксплуатации 2020 г. (извлечение)

| Элемент (агрегат, система) | Число отказов, (%) | Трудоемкость устранения отказа, чел. час | Затраты на запасные части, % | Простой в ремонте, % |
|----------------------------|--------------------|------------------------------------------|------------------------------|----------------------|
| Двигатель                  | 19(17,3)           | 37,7                                     | 42,1                         | 36,9                 |
| Система питания            | 3 (2,7)            | 1,5                                      | 1,8                          | 2,4                  |
| Система выпуска            | 4 (3,6)            | 1,3                                      | 1,3                          | 1,5                  |
| Система охлаждения         | 10(9,1)            | 11,4                                     | 12,4                         | 11,2                 |
| <b>Сцепление</b>           | <b>7 (6,4)</b>     | <b>6,4</b>                               | <b>1,4</b>                   | <b>4,9</b>           |
| <b>ГМК передач</b>         | <b>6 (5,4)</b>     | <b>7,5</b>                               | <b>5,8</b>                   | <b>6,7</b>           |
| <b>Карданная передача</b>  | <b>5 (4,6)</b>     | <b>3,8</b>                               | <b>5,2</b>                   | <b>3,6</b>           |
| <b>Главная передача</b>    | <b>7 (6,4)</b>     | <b>6,9</b>                               | <b>3,7</b>                   | <b>6,4</b>           |
| Подвеска                   | 5 (4,6)            | 4,1                                      | 7,4                          | 4,4                  |
| Колеса и ступицы           | 1 (0,9)            | 0,8                                      | 0,8                          | 0,8                  |
| Рулевое управление         | 2(1,8)             | 0,7                                      | 0,9                          | 0,8                  |
| Тормозная система          | 6 (5,4)            | 5,7                                      | 4,3                          | 6,0                  |
| Электрооборудование        | 12(10,9)           | 4,4                                      | 5,9                          | 5,6                  |
| Детали корпуса             | 23 (20,9)          | 7,8                                      | 7,0                          | 8,8                  |
| Всего                      | 110(100)           | 100                                      | 100                          | 100                  |

Среди агрегатов и механизмов трансмиссии наибольшую трудоемкость демонтажа и монтажа имеют ГП мостов. Так трудоемкость демонтажно-монтажных работ ГП мостов в ручную достигает до 30 % от общей трудоемкости работ по устранению отказа.

При этом снизить трудоемкость демонтажно-монтажных работ агрегатов и механизмов трансмиссии при ТР можно путем их механизации. Кроме этого, механизация демонтажно-монтажных работ ТР снижает вероятность травматизма рабочих-ремонтников. Так за 2018, 2019 и 2020 гг. рабочие-ремонтники при выполнении в ручную демонтажно-монтажных работ агрегатов и механизмов трансмиссии получили соответственно 4, 3 и 5 травм.

Следовательно, механизация демонтажно-монтажных работ агрегатов и механизмов трансмиссии не только способствует уменьшению трудоемкости работ, но и снижению уровня травматизма рабочих-ремонтников.

До внедрения в технологический процесс соответствующего механизированного оборудования, уровень механизации составлял 20% (рисунок 1.8).

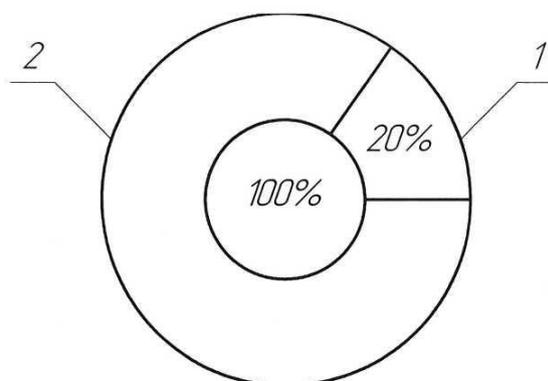


Рисунок 1.8 - Существующий уровень механизации технологического процесса ТР

- 1    доля демонтажно-монтажных работ выполняемых механизированно;
- 2    доля демонтажно-монтажных работ выполняемых вручную.

После внедрения в технологический процесс станда для демонтажа-монтажа ГП моста, уровень механизации составил 30% (рисунок 1.9).

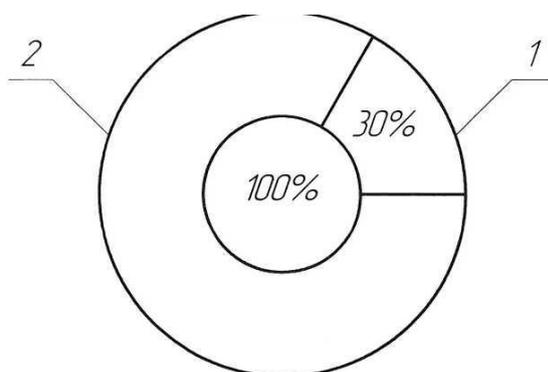


Рисунок 1.9 - Уровень механизации технологического процесса ТР после внедрения в технологический процесс станда

- 1    доля демонтажно-монтажных работ выполняемых механизированно;
- 2    доля демонтажно-монтажных работ выполняемых вручную.

Таким образом, из выше сказанного можно сделать следующие выводы:

1) Уровень реализуемых показателей качества автобусов за 2007 г. их эксплуатации ниже уровня расчетных (плановых) показателей. При этом, основным фактором, снижающий их уровень являются отказы, которые обнаруживались и не устранялись в межсменное время.

2) ИТС ЮГПАТП с целью обеспечения стабильности показателей качества автобусов осуществляет учет текущих значений конструктивных показателей и оперативно определяет меры по отдалению момента достижения изделием предельного состояния за счет своевременного проведения ТО и ТР, однако качественное выполненное ТО и ТР не исключило возможность возникновения отказов в работе автобусов на линии и в межсменное время.

3) Отказы автобусов не устраняемые в межсменное время вызывают простои автобусов в зоне ТР и они по месту возникновения относятся, как правило, к агрегатам и механизмам трансмиссии. Влияние отказов агрегатов и механизмов трансмиссии на уровень реализуемых показателей качества автобусов достигает до 23 %. Среди агрегатов и механизмов трансмиссии наибольшую трудоемкость демонтно-монтажных работ ТР имеют ГП мостов. Так трудоемкость демонтно-монтажных работ ГП мостов в ручную достигает до 30 % от трудоемкости ремонтных работ (рисунок 1.10).

4) Снизить трудоемкость ТР агрегатов и механизмов трансмиссии предполагается дальнейшим совершенствованием технологического процесса ТО и ТР за счет использования технической диагностики и механизации демонтно-монтажных работ ТР агрегатов и механизмов трансмиссии. При этом механизация демонтно-монтажных работ агрегатов и механизмов трансмиссии также снижает уровень травматизма рабочих-ремонтников. Решение указанной задачи предполагает необходимость корректировки ряда операции ТО и ТР внедрения технической диагностики в технологический процесс ТО и ТР автобусов.

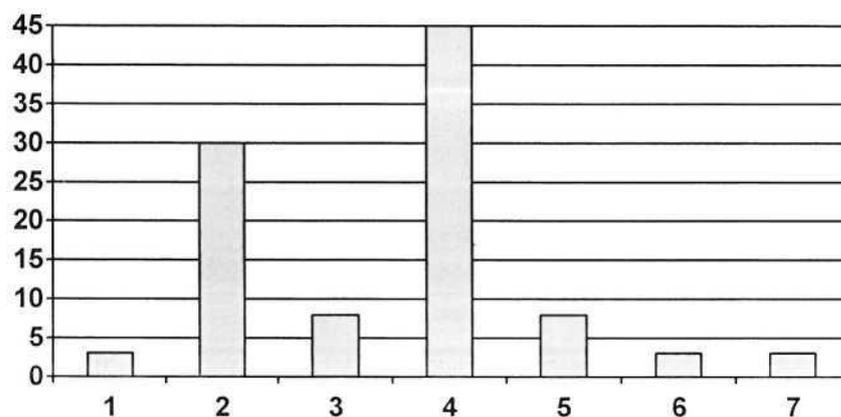


Рисунок 1.10 - Существующее распределение трудоёмкостей по видам работ ТР

- 1 трудоёмкость контрольно-диагностических работ;
- 2 трудоёмкость демонтно-монтажных работ;
- 3 трудоёмкость уборочно-моечных работ;
- 4 трудоёмкость разборочно-сборочных работ;
- 5 трудоёмкость слесарно-механических работ;
- 6 трудоёмкость смазочно-заправочных работ;
- 7 трудоёмкость регулировочных работ.

После внедрения в технологический процесс стенда для демонтно-монтажа ГП моста, трудоёмкость демонтно-монтажных работ снизилась до 25% (рисунок 1.11)

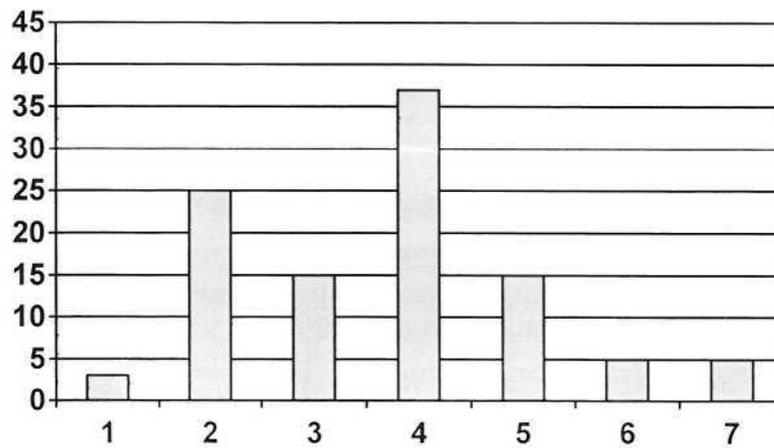


Рисунок 1.11 - Нормативное распределение трудоемкостей по видам работ ТР

- 1 трудоемкость контрольно-диагностических работ;
- 2 трудоемкость демонтажно-монтажных работ;
- 3 трудоемкость уборочно-моечных работ;
- 4 трудоемкость разборочно-сборочных работ;
- 5 трудоемкость слесарно-механических работ;
- 6 трудоемкость смазочно-заправочных работ;
- 7 трудоемкость регулировочных работ.

#### 1.6 Стратегия организация технологических процессов ТО и автобусов при наличии центра управления производством ТО и ТР автобусов

На предприятии ЮГПАТП принята стратегия III, которая заключается в поддержании и восстановлении работоспособности автобусов за счет выполнения плановых видов ТО и ТР по состоянию. Она составляет основу технологического процесса ТО и ТР автобусов.

В этом случае, всем изделиям при достижении назначенной наработки 1то (периодичность ТО) выполняют установленный объем профилактических работ (смена масла, регулирование механизмов и др.), параметры технического состояния доводятся до номинального или близкого к нему значения.

Недостаток такой стратегии состоит в том, что в условиях неизбежной вариации технического состояния значительная часть изделий имеют потенциальную наработку до отказа большую, чем периодичность ТО ( $x > I_{то}$ ), и для этих изделий ТО с периодичностью  $I_{то}$  является как бы преждевременным и вызывает дополнительные затраты.

С целью повышения качества ТО и ТР и снижения затрат на их выполнение целесообразнее проводить ТО и ТР изделиям с учетом их технического состояния при наличии центра управления производством.

Для подтверждения необходимости выполнения ТО и ТР по потребности рассмотрим периодичность возникновения отказов в работе ГП.

Так анализ отчетных документов деятельности бригад по ТО и ТР автобусов «Нефаз» позволил установить характерные неисправности ГП и их наработку до отказа (таблица 1.12).

Таблица 1.12 - Возможные неисправности ГП автобуса «Нефаз»

| Наименование неисправности                    | Способ устранения             |                                          | Место устранения | Наработка до отказа, тыс. км |
|-----------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|------------------|------------------------------|
|                                               | замена (ТР)                   | регулировка (ТО)                         |                  |                              |
| 1 Повышенный и непрерывный шум зубчатых колес |                               | Отрегулировать зацепление зубчатых колес | Автобус          | 5,0                          |
| 2 Непрерывный шум зубчатых колес              | Замена зубчатых колес         |                                          | Агрегатный цех   | 14                           |
| 3 Повышенный износ подшипников                |                               | Регулировка затяжки подшипников          | Автобус          | 12                           |
| 4 Течь масла из картера ГП                    | Замена неисправных уплотнений |                                          | Агрегатный цех   | 10                           |

Такое состояние предопределяет необходимость не только совмещать работы ТО-1, ТО-2 с работами по восстановлению работоспособности изделий, но и проводить ТО-1 и ТО-2 по потребности. Но для этого необходимо при каждом ТО-1 или ТО-2 диагностировать техническое состояние всех изделий автобуса и делить их на три группы.

Опыт деятельности ЮГПАТП показывает, что наибольшая эффективность в решении задач по совмещению работ ТО и ТР автобусов достигается путем организации централизованного управления производственным процессом ТО и ТР автобусов.

В связи с этим рассмотрим технологический процесс ТР автобусов на ЮГПАТП (рисунок 1.12).

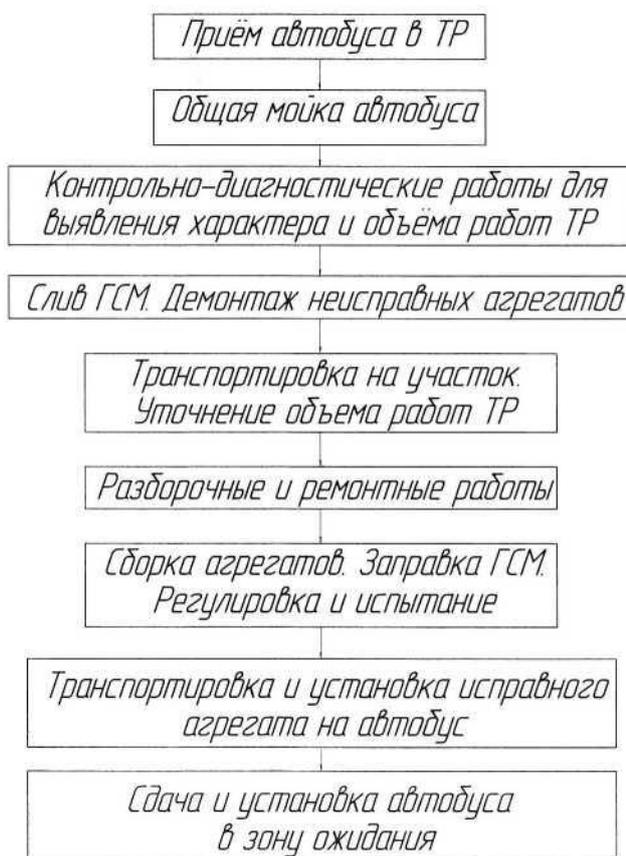


Рисунок 1.12 - Типовая схема технологического процесса ТР агрегатов автобусов ЮГПАТП

Первичным документом для организации технологического процесса ТР автобусов является «Ремонтный листок».

«Ремонтный листок» оформляется дежурным механиком КТП (колонны) при осмотре неисправного автобуса. В него заносится гаражный номер автобуса, модель, пробег с начала эксплуатации и перечисляются внешние проявления неисправностей. Автобус после уборочно-моющих работ принимается дежурным зоны ожидания ремонта, а «Ремонтный листок» передается диспетчеру.

При получении «Ремонтного листка» диспетчер отмечает дату и время получения, а затем решает вопрос о направлении автобуса на участок диагностирования Д-1 или Д-2 или в зону ТР.

Если для устранения выявленных неисправностей очевидно выполнение ремонтного воздействия, то диспетчер дает указания в комплекс подготовки производства обеспечить выполнение работ ТР автобуса, планирует прохождение автобуса по специализированным постам в «Оперативном плане» и направляет автобус в зону ТР. При этом для оценки времени пребывания автобуса на постах используется нормативная трудоемкость выполнения ремонтно-регулирующих операций.

Если в «Ремонтном листке» указана неоднозначное внешнее проявление неисправности, которое может потребовать различных ремонтных воздействий, то диспетчер определяет необходимость диагностирования данной неисправности на участке Д-1 или Д-2.

В случае установления необходимости диагностирования неисправности, то диспетчер помечает в «Ремонтном листке» соответствующее неоднозначное внешнее проявление неисправности и дает указание перегнать автобус на участок диагностирования Д-1 или Д-2. При этом мастеру участка Д-1 или Д-2 передается «Ремонтный листок» и соответствующая диагностическая карта.

На участке диагностирования Д-1 или Д-2 выполняется проверка тех агрегатов, узлов и систем, у которых возникла отмеченная неисправность.

При этом проводятся необходимые регулировки и заполняются соответствующие графы диагностической карты. Если неисправность не удается устранить при помощи регулировок на посту диагностирования, то оператор-диагност записывает в «Ремонтный листок» заключение о необходимости выполнения требуемой операции.

После диагностирования автобус возвращается в зону ожидания ремонта, а мастер участка диагностирования «Ремонтный листок» и диагностическую карту сдает диспетчеру. Диспетчер на основании полученного заключения планирует проведение ТР автобуса.

По мере выполнения ремонтных работ мастер зоны ТР заполняет графы «Фактически выполненные работы» и «Выданные запасные части и материалы» в «Ремонтном листке» и соответствующие пункты в диагностической карте Д-1 или Д-2, которые были переданы в зону ТР диспетчером.

После окончания ТР автобуса контролер ОТК проверяет качество и полноту выполненных работ ТР и расписывается в «Ремонтном листке» и диагностической карте. Подписанные документы передаются для обработки и анализа информации.

Таким образом, необходимость применения новых, более современных методов управления производственным процессом ТО и ТР автобусов на ЮГПАТП определяется возрастающим потоком требований по поддержанию и восстановлению заданного уровня работоспособности автобусов при условии обеспечения оптимальных затрат всех видов ресурсов.

Опыт деятельности ЮГПАТП показывает, что наибольшая эффективность в решении задач по поддержанию и восстановлению заданного уровня работоспособности автобусов достигается путем организации централизованного управления производственным процессом ТО и ТР подвижного состава. При этом одной из основных задач ИТС ПАТП заключается в повышении уровня технологии и организации производства работ ТО и ТР автобусов.

## 1.7 Выводы

Практика деятельности ЮГПАТП показывает, что уровень реализации ряда показателей качества ниже заданных (расчетных). Так норма время пребывания автобуса на линии снизилась с 12 часов (100 %) до 11 часов (92 %); норма пробега автобуса за сутки уменьшилась с 212 км (100 %) до 209,45 км (99 %); норма продолжительности простоя в ТО и ТР увеличилась с 0,35 чел.часов/1000 км (100 %) до 0,44 чел.часов/ 1000 км (126 %) и т.д.

Полученные результаты свидетельствуют, что в области ТЭА в ЮГПАТП существует проблема. Она заключается в повышении стабильности реализуемых показателей качества автобусов при условии снижения затрат на ТО и ТР автобусов. Практика решения подобных проблем показывает, что одним из направлений ее решения может заключаться в совершенствовании технологического процесса ТО и ТР и механизацией наиболее трудоемких работ ТР автобусов.

Основным фактором, снижающий уровень реализации показателей качества автобусов, являются отказы, которые возникают на линии или обнаруживаются в межсменное время. Отказы автобусов не устранимые в межсменное время вызывают простои автобусов в зоне ТР и они по месту возникновения относятся, как правило, к агрегатам и механизмам трансмиссии. Влияние отказов агрегатов и механизмов трансмиссии на уровень реализуемых показателей качества автобусов достигает до 23 %.

Кроме этого, наибольшей трудоемкостью в устранении отказов обладают агрегаты и механизмы трансмиссии, что связано с большой трудоемкостью их демонтажа и монтажа. При этом средняя трудоемкость демонтно-монтажных работ ТР в ручную достигает до 30 % от трудоемкости ремонтных работ в целом.

Снизить трудоемкость демонтно-монтажных работ ТР агрегатов и механизмов трансмиссии можно за счет их механизации. Кроме этого

механизация демонтно-монтажных работ ТР способствует снижению уровня травматизма рабочих-ремонтников.

Среди агрегатов и механизмов трансмиссии наибольшую трудоемкость демонтно-монтажных работ имеют ГП мостов. Так трудоемкость демонтно-монтажных работ ГП мостов в ручную достигает до 30 % от трудоемкости ремонтных работ. В связи с этим, необходимо в первую очередь механизировать демонтно-монтажные работы ТР ГП мостов.

На предприятии ЮГПАТП принята стратегия III с централизованным управлением производства, которая заключается в поддержании и восстановлении работоспособности автобусов за счет выполнения плановых видов ТО и ТР по состоянию. Сравнительный анализ данных по ТО и ТР автобусов показывает, что наработка X; деталей ГП на ремонт находится в диапазоне между периодичностью ТО-1 и ТО-2. Такое состояние предопределяет необходимость совмещать работы ТО-1, ТО-2 с работами по восстановлению работоспособности изделий (ТР).

Определенное направление стабилизации показателей качества автобусов предопределяют необходимость решения следующих задач:

- разработку производственной программы предприятия;
- разработку технического решения, направленного на снижение трудоемкости и уровня травматизма при выполнении демонтно-монтажных работ ТР ГП мостов автобуса «Нефаз».

## 2 Расчеты и аналитика

Задача технологического расчёта заключается в определении необходимых данных для реконструкции производства с целью рациональной организации технологического процесса ТО и ремонта автобусов [1, 2, 3, 4, 5].

### 2.1 Исходные данные для выполнения технологического расчёта

Основными исходными данными для выполнения технологического расчета предприятия являются:

Тип предприятия - ПАТП;

Марка автобуса - «Нефаз»;

Район эксплуатации - город Юрга;

Категории условий эксплуатации автобусов - III;

Климатические условия эксплуатации автомобилей - холодные;

$A_{и}$  — списочное количество технологически совместимых автобусов - 78;

$l_{сс}$ - среднесуточный пробег автобусов - 209,45 км;

$D_{рг}$ - количество рабочих дней в году - 365 дней;

$T_{н}$  - продолжительность работы автобуса на линии - 11 часов;

$D_{пр}$ - продолжительность простоя автобуса в ТО и ТР;

$L_{нео}$ ,  $L_{нто-1}$ ,  $L_{нто-2}$  и  $L_{лукр}$ ~ нормативный пробег автобуса до ЕО, ТО-1, ТО- 2иКР;

$t_{нЕО}$ ;  $t_{нто-2}$  ;  $t_{нтр}$  - нормативная трудоемкость ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР автобусов.

Нормативный пробег и нормативная трудоемкость ТО и ТР автобусов марки «Нефаз» определена согласно положения ОНТП-01-91 и представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Нормативы ТО и ТР

| Наименование норматива          | Значение норматива            | Источник |
|---------------------------------|-------------------------------|----------|
| 1 Периодичность:                |                               |          |
| - ЕО                            | Один раз в рабочие сутки      | ОНТП-91  |
| -ТО-1                           | Не менее 5000 км              |          |
| -ТО-2                           | Не менее 20000 км             |          |
| 2 Ресурс пробега до КР автобуса | Не менее 500 тыс. км          |          |
| 3 Продолжительность простоя:    |                               | Табл.8   |
| - в ТО и ТР                     | Не более 0,35 дней на 1000 км | Табл. 9  |
| -в КР                           | Не более 20 дней              |          |
| 4 Удельная трудоемкость:        |                               |          |
| - ЕО                            | 0,5 чел.час                   | Табл. 10 |
| -ТО-1                           | 9,0 чел.час                   | Табл. 11 |
| -ТО-2                           | 36,0 чел.час на 1000 км       |          |
| -ТР                             | 4,2 чел.час на 1000 км        |          |

### 2.1.1 Корректирование нормативов для проектируемого АТП с учетом конкретных условий эксплуатации ПС

Нормативные величины установлены для определенных условий, а именно 3 категории эксплуатации, базовой модели автомобилей и умеренного холодного климатического района. Конкретные условия от каждого АТП могут отличаться. Согласно положению по ТО существует 5 категорий условий эксплуатации, характеризуемого типом дорожного покрытия, типом рельефа местности и условиями движения. ПС имеет множество модификаций, что влияет на его ресурс, периодичность обслуживания и трудоемкость технического воздействия.

Таблица 2.2 - Коэффициенты корректирования

| Корректируемые нормативы | значения |      |       |      |       |
|--------------------------|----------|------|-------|------|-------|
|                          | K1       | K2   | K3    | K4   | K5    |
| Простои в ТО и ТР        | 0,8      | 1    | 0,9   | -    | -     |
| Ресурсный пробег         | 0,8      | -    | 0,9   | -    | -     |
| Периодичность ТО         | -        | 1,1  | -     | -    | -     |
| Трудоемкость ЕО          | -        | 1,25 | -     | -    | -     |
| Трудоемкость ТО          | -        | 1,25 | -     | 1,19 | -     |
| Трудоемкость ТР          | —1-      | 1 2S | -1-1— | 1 1Q | -4TQ- |

$K_1$  - зависит от категории условий эксплуатации;

$K_2$  - зависит от модификации ПС;

$K_3$  - зависит от природно - климатических условий;

$K_4$  - зависит от технологически совместимости ПС;

$K_5$  - зависит от условий хранения ПС.

Результирующий коэффициент корректирования нормативов определяется как произведение отдельных коэффициентов для следующих показателей:

- периодичности ТО -  $K_1 \times K_3$ ;
- ресурса пробега до КР -  $K_1 \times K_2 \times K_3$ ;
- трудоемкости ТО -  $K_2 \times K_4$ ;
- трудоемкости ТР -  $K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5$ .

### 2.1.1.1 Определение расчетных пробегов до ТО и КР

Сначала определяем расчетные пробеги

$$L_i = L_i'' \cdot K_{рез} = L_i'' \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.1)$$

где  $L_i$  - расчетные пробеги до  $i$  – го обслуживания;

$L_i''$  - нормативные периодичности ТО  $i$  – го вида.

$$L_1 = L_1'' \cdot K_{рез} = L_1'' \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.2)$$

где  $L_1'' = 5000$  км.

$$L_1 = 5000 \cdot 0,72 = 3600 \text{ км};$$

$$L_2 = L_2'' \cdot K_{рез} = L_2'' \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.3)$$

где  $L_2'' = 20000$  км.

$$L_2 = 20000 \cdot 0,72 = 14400 \text{ км};$$

$$L_{кр} = L_{кр}'' \cdot K_{рез} = L_{кр}'' \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (2.4)$$

где  $L_{кр}$  - расчетный ресурсный пробег;

$L_{кр}''$  - нормативный ресурсный пробег;

$$L_{кр}'' = 500000 \text{ км.}$$

$$L_{кр} = 500000 \cdot 0,72 = 360000 \text{ км.}$$

Затем согласно нормативам корректируются расчетные пробеги по кратности между собой и средне ресурсным пробегам. Это делается в связи с тем, что часть ЕО входит в ТО - 1, часть ТО - 1 входит в ТО - 2. Для дальнейшего расчета используются расчетные значения скорректированные по кратности.

### 2.1.1.2 Определение расчетных трудоёмкостей единицы ТО и ТР приходящихся на 1000 км.

Сначала определяются нормативные трудоемкости ТО и ТР. Нормативы установлены по типам ПС для первой категории условий эксплуатации умеренного холодного климатического района и количество технологического

совместимого ПС. Технологически совместимый ПС - это конструктивная общность моделей, позволяющих организовать совместное производство работ по их ТО и ТР с использованием одной и той же технологической базы. Установлено пять технологически совместимых групп.

Нормативные трудоемкости:

ТО -1=9 чел.час;

ТО -2 = 36 чел.час;

ТР = 4,2 чел.час.

Трудоемкость:

$t_{EO}^h = 0,5 \text{ чел. час.}$

Включает в себя (уборочные работы в салоне легковых автомобилей и автобусов, кабины и платформы грузовых автомобилей и прицепного состава), а также заправочные, контрольно - диагностические, и в небольшом объеме работы по устранению мелких неисправностей, выполняемые ежедневно после окончания работы ПС. Значение определяется по таблице 2.1.

$t_{EO}^h = 0,25 \text{ чел. час.}$

Включает уборочные работы, производится влажная уборка подушек и спинок сидений, мойка ковриков, моечные работы ДВС и шасси перед ТО и ТР.

Результаты подсчетов сведены в таблицу 2.3 и таблицу 2.4

Таблица 2.3 - Скорректированные нормативные пробеги

| Наименование          | Нормативы, км |        | Расчетные |        | Коэф. кратности |        | Принятый к расчету |        |
|-----------------------|---------------|--------|-----------|--------|-----------------|--------|--------------------|--------|
|                       | Обоз          | Значен | Обоз      | Значен | Обоз            | Значен | Обоз               | Значен |
| Среднесуточный пробег | -             | -      | -         | -      | -               | -      | д                  | 209,45 |
| Пробег до ТО - 1      | L1н           | 5000   | L1        | 3600   | $n_1$           | 17     | д                  | 3600   |
| Пробег до ТО - 2      | L2н           | 20000  | L2        | 14400  | $n_2$           | 4      | д                  | 14400  |
| Пробег до КР          | Lкрн          | 500000 | Lкр       | 360000 | $n_3$           | 25     | д,                 | 360000 |

Таблица 2.4 — Скорректированные нормативные трудоёмкости

| Виды работ |                                                   |        | Нормативная трудоёмкость |        | Расчетная трудоёмкость |        |
|------------|---------------------------------------------------|--------|--------------------------|--------|------------------------|--------|
|            | Опред.                                            | Значен | Опред.                   | Значен | Опред.                 | Значен |
|            |                                                   |        | $t_{EO}^H c$             | 0,5    | $t_{EOc}$              | 0,625  |
| ЕО         | $K_2$                                             | 1,25   | $t_{EO}^H m$             | 0,25   | $t_{EOm}$              | 0,3125 |
| ТО - 1     | $K_2 \times K_4$                                  | 1,487  | $t_1^H$                  | 9      | $t^H$                  | 13,383 |
| ТО-2       | $K_2 \times K_4$                                  | 1,487  | $t_2^H$                  | 36     | $t_2$                  | 53,53  |
| ТР         | $K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5$ | 1,767  | $t_{mp}^H$               | 4,2    | $t_{mp}$               | 7,42   |

## 2.2 Годовая производственная программа по ТО и ТР ЮГПАТП

### 2.2.1 Определение производственной программы за цикл

$$N_2 = \frac{L_p}{L_2} - N_c;$$

$$N_2 = \frac{360000}{14400} - 1 = 24 \text{ дней};$$

$$N_1 = \frac{L_p}{L_1} - (N_c + N_2);$$

$$N_1 = 360000 / 3600 - (1 + 24) = 75 \text{ дней};$$

$$N_{EOc} = \frac{L_p}{l_{cc}};$$

$$N_{EOc} = \frac{360000}{209,45} = 1719 \text{ дней};$$

$$N_{EOm} = (N_1 + N_2) \cdot 1,6;$$

$$N_{EOm} = (75 + 24) \cdot 1,6 = 158 \text{ дней}.$$

Составляем график ТО:

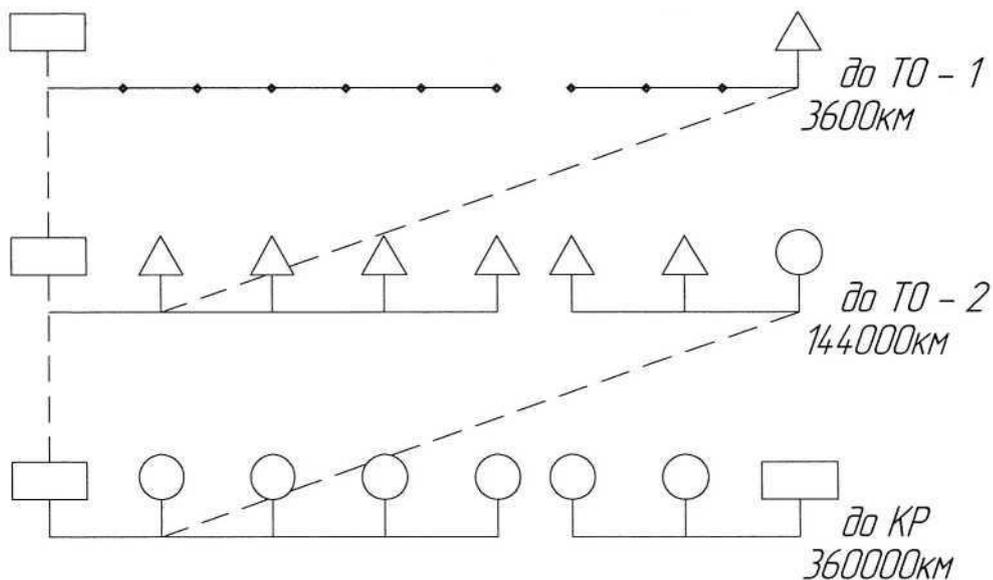


Рисунок 2.1- График ТО

Таблица 2.5 - Производственная программа по парку

| Основной автомобиль | За год            |                   |                 |                 |                  |                  | За сутки   |            |          |          |           |           |
|---------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------|------------|----------|----------|-----------|-----------|
|                     | $\Sigma N_{EOcc}$ | $\Sigma N_{EOmc}$ | $\Sigma N_{1Г}$ | $\Sigma N_{2Г}$ | $\Sigma N_{Д1Г}$ | $\Sigma N_{Д2Г}$ | $N_{EOcc}$ | $N_{EOmc}$ | $N_{1c}$ | $N_{2c}$ | $N_{Д1c}$ | $N_{Д2c}$ |
| Кароса              | 26192,4           | 2436.5            | 1142,9          | 379,9           | 1637,09          | 455,88           | 85,8       | 7,98       | 3,74     | 1,24     | 5,36      | 1,49      |

### 2.2.2 Распределение объема работ по производственным зонам и участкам предприятия

Объем ТО и ТР распределяется по месту его выполнения, по технологическим и организационным признакам. ТО и ТР выполняется на постах и производственных участках. К постовым относятся работы по ТО и ТР выполняемые непосредственно на автомобилях (моечные, уборочные, смазочные и т.д.).

Работы по проверке и ремонту узлов, механизмов и агрегатов, снятых с автомобиля выполняются на участках (агрегатный, слесарный, электротехнический, и т.д.).

Учитывая особенности технологии производственных работ по ЕО и ТО-1 выполняются в самостоятельных зонах. Постовые работы по ТО-2 выполняемые на отдельных универсальных постах и работы по ТР обычно производятся в общей зоне. В ряде случаев ТО-2 выполняется на постах линии ТО-1, но в другую смену.

Работы по диагностированию Д-1 производят на самостоятельных постах (линиях или совмещаются с работами выполняемыми на ТО-1. Диагностирование Д-2 обычно выполняется на отдельных постах. Общие годовые объемы работ диагностирования, необходимые в последствии для расчета постов диагностики согласно ОНТП определение соответствующих суммарных объемов диагностических работ выполняемых при ТО-1 и ТО-2 и 50% диагностических работ при ТР. При этом годовые объемы работ ТР, ТО-1, ТО-2, для расчета постов должны быть уменьшены на соответствующий объем контрольно-диагностических работ. При организации ТО-2 на отдельных универсальных постах, а ТО-1 на поточной линии, смазочные работы, учитывая их специфику целесообразно выполнять на постах линии ТО-1.

### 2.2.3 Распределение вспомогательных работ

Таблица 2.6 - Распределение вспомогательных работ по видам

| Виды работ                                                                                                                                                                                       | Доля для ПАТП в % | Значение  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------|
| Работы по самообслуживанию предприятия (ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента, инженерного оборудования, сетей и коммуникаций компрессорного оборудования) | 50                | 11450,63  |
| Транспортные                                                                                                                                                                                     | 10                | 2290,127  |
| Перегон автомобилей                                                                                                                                                                              | 15                | 3435,1905 |
| Приемка, хранение и выдача материальных ценностей                                                                                                                                                | 10                | 2290,127  |
| Уборка помещений                                                                                                                                                                                 | 15                | 3435,1905 |
| Итого:                                                                                                                                                                                           | 100               | 22901,27  |

Таблица 2.7 - Распределение работ по самообслуживанию по видам работ

| Виды работ                                   | Доля для ПАТП в % | Значение  |
|----------------------------------------------|-------------------|-----------|
| Электротехнические                           | 25                | 5725,3175 |
| Механические                                 | 10                | 2290,127  |
| Слесарные                                    | 16                | 3664,203  |
| Кузнечные                                    | 2                 | 458,0254  |
| Сварочные                                    | 4                 | 916,0508  |
| Жестяницкие                                  | 4                 | 916,0508  |
| Медницкие                                    | 1                 | 229,0127  |
| Трубопроводные                               | 22                | 5038,2794 |
| Ремонтно-строительные и деревообрабатывающие | 16                | 3664,203  |
| Итого:                                       | 100%              | 22901,27  |

При небольших объемах работ по самообслуживанию эти работы могут выполняться на соответствующих производственных участках. На больших АТП эти работы выполняются специальной службой по ОГМ и трудозатраты учитываются отдельно.

Таблица 2.8 - Коэффициент штатности

| Наименование   |                       | Годовой<br>объем<br>работ | Годовой<br>фонд<br>времени |      | Количество<br>Рт |             | Колич<br>ество<br>Рш | Коэф.<br>штатно<br>сти |
|----------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------|------|------------------|-------------|----------------------|------------------------|
|                |                       |                           | Фг                         | Фш   | Рт<br>Расч.      | Рт<br>Прин. |                      |                        |
|                |                       | ΣТ <sub>Г</sub>           | Фг                         | Фш   | Рт<br>Расч.      | Рт<br>Прин. | Рш                   | ηш                     |
| Посты и зоны   | ЕО <sub>с</sub>       | 17125,565                 | 2070                       | 1820 | 8,27             | 8           | 9                    | 0,88                   |
|                | ТО - 1                | 14071,79                  | 2070                       | 1820 | 6,79             | 7           | 7                    | 1                      |
|                | ТО-2                  | 18912,5                   | 2070                       | 1820 | 9,13             | 10          | 10                   | 1                      |
|                | д-1                   | 1630,691                  | 2070                       | 1820 | 0,78             | 1           | 1                    | 1                      |
|                | Д-2                   | 1830,561                  | 2070                       | 1820 | 0,88             | 1           | 1                    | 1                      |
|                | ТР(пост.кроме диагн.) | 17910,68                  | 2070                       | 1820 | 8,65             | 9           | 10                   | 0,9                    |
| Цеха и участки | Агрегатный            | 71481,78                  | 2070                       | 1820 | 3,34             | 3           | 4                    | 1                      |
|                | Слесарный             | 6920,04                   | 2070                       | 1820 | 1,57             | 2           | 2                    | 0,5                    |
|                | Электротехнический    | 3256,5                    | 2070                       | 1820 | 1,37             | 1           | 2                    | 1                      |
|                | АКБ                   | 2849,4                    | 2070                       | 1820 | 0,39             | 1           | 1                    | 1                      |
|                | Система питания       | 814,12                    | 2070                       | 1820 | 0,58             | 1           | 1                    | 1                      |
|                | Шиномонтажный         | 1221,18                   | 2070                       | 1820 | 0,39             | 1           | 1                    | 1                      |
|                | Вулканизационный      | 814,12                    | 2070                       | 1820 | 0,19             | 1           | 1                    | 1                      |
|                | Кузнечный             | 407,061                   | 2070                       | 1820 | 0,58             | 1           | 1                    | 1                      |
|                | Медницкий             | 1221,18                   | 2070                       | 1820 | 0,39             | 1           | 1                    | 1                      |
|                | Сварочный             | 814,12                    | 2070                       | 1820 | 0,39             | 1           | 1                    | 1                      |
|                | Жестяницкий           | 814,12                    | 2070                       | 1820 | 0,39             | 1           | 1                    | 1                      |
|                | Арматурный            | 814,12                    | 2070                       | 1820 | 0,58             | 1           | 1                    | 1                      |
| Обойный        | 1221,18               | 2070                      | 1820                       | 0,58 | 1                | 1           | 1                    |                        |

## 2.3 Технологическое проектирование зон ТО и ТР ЮГПАТП

### 2.3.1 Выбор и обоснование режима работы зон и участков, методов организации ТО и диагностики ПС

Режим работ зон ТО и ТР характеризуется числом рабочих дней в году, числом смен и периодом их работы в сутки, а также распределением производственной программы по времени ее выполнения. Продолжительность работы зон зависит от суточной производственной программы и времени в течении которого может выполняться данный вид работ по ТО и ТР.

Режим работы участков диагностирования зависит от режима работы зон ТО и ТР. Участок Д—1 обычно работает с зоной ТО—1. Диагностирование Д—1 после ТО—2 проводят в дневное время. Участок Д—2 работает в одну или в две смены. Суточный режим зоны ТР определяется видами и объемами работ ТР и составляет 1,2 иногда 3 смены, из которых в одну, обычно дневную смену работают все производственные - вспомогательные участки и посты ТР, в остальные смены выполняют постовые работы по ТР выявленных при ТО, Д, или по заявке водителя.

В зависимости от числа постов для данного вида ТО и уровня их специализации различают два основных метода организации работ по ТО и ТР, метод универсальных постов и метод специализированных постов.

Сущность метода универсальных постов:

Все работы выполняются в полном объеме на одном посту группой исполнителей из рабочих различных специальностей или рабочих универсалов. Основной недостаток - затруднено применение высокопроизводительного оборудования, требуется большое его количество. Посты могут быть тупиковыми или проездными.

Сущность метода специализированных постов:

Посты и рабочие на них специализируются по видам работ или по агрегатам, системам автомобиля. Это позволяет использовать менее квалифицированных рабочих с одновременным повышением качества работ,

а также снизить потребность в однотипном оборудовании.

Для данного дипломного проекта подбирается оборудование для зоны ЕО. Данные подбора сведены в таблицу 2.9.

Таблица 2.9 - Технологическое оборудование

| Наименование оборудования                        | Тип или модель | Принятое кол-во | Площадь, м <sup>2</sup> |       | Примечание (изготовитель) |
|--------------------------------------------------|----------------|-----------------|-------------------------|-------|---------------------------|
|                                                  |                |                 | На ед. оборуд.          | Общая |                           |
| 1                                                | 2              | 3               | 4                       | 5     |                           |
| 1 Подъемник гидравлический двухплунжерный        | П-112          | 8               | 7,495                   | 59,96 | Росавтоспецоборудование   |
| 2 Домкрат гидравлический                         | П-308          | 2               | 0,7                     | 1,4   | Росавтоспецоборудование   |
| 3 Приспособление для снятия и установки ГП моста | Разработан     | 1               | 1,59                    | 1,59  | -                         |
| 4 Тележка для снятия и постановки рессор         | П-216          | 1               | 1,247                   | 1,247 | Росавтоспецоборудование   |
| 5 Тележка для снятия и установки колёс           | П-217          | 2               | 0,92                    | 1,84  | Росавтоспецоборудование   |
| 6 Установка для проверки рулевых управлений      | К-465          | 1               | 0,41                    | 0,41  | Росавтоспецоборудование   |
| 7 Смазочно-заправочная установка                 | Модель 3141    | 2               | 0,624                   | 1,248 | Росавтоспецоборудование   |
| 8 Солидолонагнетатель                            | Модель 1127    | 2               | 0,6                     | 1,2   | Росавтоспецоборудование   |
| 9 Слесарный верстак                              | ОРГ-1468       | 9               | 0,96                    | 8,64  | Росавтоспецоборудование   |

Продолжение таблицы 2.9

| Наименование<br>оборудования                             | Тип или<br>модель | Принятое<br>кол-во | Площадь, м <sup>2</sup> |       | Примечание<br>(изготовитель) |
|----------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------------|-------|------------------------------|
|                                                          |                   |                    | На ед.<br>оборуд.       | Общая |                              |
| 1                                                        | 2                 | 3                  | 4                       | 5     |                              |
| 10 Стеллаж для деталей                                   | Собств.<br>изгот. | 6                  | 0,9                     | 5,4   | -                            |
| 11 Шкаф для инструментов                                 | Модель<br>254     | 11                 | 0,9                     | 9,9   | Росавтоспецоб<br>орудование  |
| 12 Гайковёрт для гаек колёс<br>автобуса                  | И-318             | 3                  | 0,78                    | 2,34  | Росавтоспецоб<br>орудование  |
| 13 Стенд для проверки<br>пневмооборудования              | К-203             | 1                  | 1,43                    | 1,43  | Росавтоспецоб<br>орудование  |
| 14 Прибор для проверки<br>электрооборудования            | Э-214             | 1                  | 0,11                    | 0,11  | Росавтоспецоб<br>орудование  |
| 15 Прибор для проверки и<br>регулировки фар              | К-303             | 1                  | 0,941                   | 0,941 | Росавтоспецоб<br>орудование  |
| 16 Колонка<br>воздухораздаточная                         | Модель<br>С-401   | 1                  | 0,19                    | 0,19  | Росавтоспецоб<br>орудование  |
| 17 Солидолонагнетатель<br>передвижной                    | Модель<br>3154    | 1                  | 0,25                    | 0,25  | Росавтоспецоб<br>орудование  |
| 18 Ларь для обтирочного<br>материала                     | Собств.<br>изгот. | 6                  | 0,5                     | 3     | -                            |
| 19 Маслораздаточный бак                                  | Р-133М            | 2                  | 0,11                    | 0,22  | Росавтоспецоб<br>орудование  |
| 20 Приёмник<br>телескопический для<br>отработавших масел | С-507             | 6                  | 0,16                    | 0,96  | Росавтоспецоб<br>орудование  |

Продолжение таблицы 2.9

| Наименование<br>оборудования | Тип или<br>модель | Принятое<br>кол-во | Площадь, м <sup>2</sup> |        | Примечание<br>(изготовитель) |
|------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------------|--------|------------------------------|
|                              |                   |                    | На ед.<br>оборуд.       | Общая  |                              |
| 1                            | 2                 | 3                  | 4                       | 5      |                              |
| 21 Контейнер для отходов     | Собств.<br>изгот. | 3                  | 0,12                    | 0,36   | -                            |
| 22 Пожарный щит              | -                 | 4                  | -                       | -      | Росавтоспецоб<br>орудование  |
| Итого:                       |                   | 74                 |                         | 102,63 | -                            |

Таблица 2.10 - Нормы расхода смазочных материалов

| Вид смазочных<br>материалов | Ед.<br>измер. | Норма расхода смазочных материалов на<br>100л. топлива |
|-----------------------------|---------------|--------------------------------------------------------|
|                             |               | При работе на бензине                                  |
| 1 Моторные масла            | л             | 2,8                                                    |
| 2 Трансмиссионные<br>масла  | л             | 0,3                                                    |
| 3 Консистентные смазки      | кг            | 0,2                                                    |

Таблица 2.11 - Площади производственных помещений

| Наименование                     | Расчетная площадь, м <sup>2</sup> |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Зоны</b>                      |                                   |
| хранения автобусов               | 16500                             |
| ТО-1                             | 495                               |
| ТО-2                             | 495                               |
| ТР                               | 742,5                             |
| <b>Участки</b>                   |                                   |
| агрегатный                       | 50                                |
| слесарно-механические            | 36                                |
| аккумуляторный                   | 25                                |
| рем. приборов системы питания    | 17                                |
| шиномонтажный и вулканизационный | 70,22                             |
| обойно-арматурный                | 22                                |
| <b>Склады</b>                    |                                   |
| двигатели, агрегаты и узлы       | 89,26                             |
| смазочных материалов             | 53,56                             |
| покрышек                         | 70,36                             |
| <b>Итого</b>                     | <b>18665,9</b>                    |

## 2.4 Технологический проект зоны ТР автобусов

### 2.4.1 Краткая характеристика и организация работ в зоне ТР

Зона ТР расположена в производственном корпусе ЮГПАТП и включает в себя девять постов:

- пост регулировочных и разборочно-сборочных работ - 5;
- пост сварочных работ - 2;
- пост жестяночных работ - 1;
- пост окрасочных работ - 1.

Основными данными зоны ТР являются:

- годовой объем работ ( $T_o$ ), 65 859 часов;
- номинальный годовой фонд времени рабочего (Ф<sub>о</sub>), 2 070 часов;

- число рабочих ( $P_0$ ), 32 человек;
- коэффициент использования оборудования,  $\eta_0 = 0,85$ ;
- число рабочих дней в году,  $D_{\text{РГ}} = 255$  дней;
- продолжительность смены,  $T_{\text{СМ}} = 7$  часов;
- площадь зоны ТР составляет  $3780 \text{ м}^2$ .

Зона ТР предназначена для обеспечения исправного состояния автобусов с восстановлением или заменой отдельных агрегатов, узлов и деталей (кроме базовых), достигнувших предельно допустимого состояния. ТР выполняется агрегатным методом, при котором производится замена неисправных агрегатов или узлов на исправные, взятые из оборотного фонда. ТР обеспечивает безотказную работу отремонтированных агрегатов, узлов и деталей на пробеге не меньше, чем до очередного ТО-2.

Работы в зоне ТР выполняются одновременно с ТО-1 и Д-1, а также ТО-2 и Д-2. Они выполняются специализированными бригадами по указанию диспетчера отдела управления производством. Запасные части и материалы, необходимые для проведения работ ТР, доставляются в зону ТР непосредственно на рабочие места персоналом комплекса подготовки производства.

Качество ТР в процессе его выполнения и после окончания проверяется бригадиром и персоналом ОТК.

Постановка автобуса на посты ТР, а также их перемещение в зоне ТР осуществляется водителями-перегонщиками по указанию диспетчера отдела управления производством.

При выполнении ТР особое внимание уделяется агрегатам, узлам и системам, обеспечивающих безопасность движения.

После выполнения работ ТР автобусы ставятся в зону хранения.

## 2.4.2 Мероприятие по совершенствованию технологического процесса ТР ГП моста автобусов

Исходя из определения системы ТО и ремонта как совокупности средств, исполнителей и нормативно-технической документации, необходимых для обеспечения работоспособного состояния автобусов, на уровне ПАТП возможны следующие мероприятия по совершенствованию технологического процесса ТР автобусов:

- совершенствование оборудования и приспособлений для ТР за счет элементов механизации и автоматизации;
- повышения квалификации рабочих зоны ТР;
- выполнение диагностирования агрегатов, узлов и деталей.

Основным мероприятием по снижению трудоемкости демонтажно-монтажных работ ТР является применение подъемно-транспортного оборудования в виде грузовой тележки с механическим подъемником (передвижной механический подъемник).

В общем случае, тележка с механическим подъемником должна обеспечить:

- сокращение трудоемкости демонтажно-монтажных работ и облегчает условия труда рабочих-ремонтников;
- снижает уровень травматизма рабочих-ремонтников.

Работа передвижного механического подъемника основана на поднятии платформы с захватом для размещения ГП моста через редуктор, который имеет ручной привод. Опускание платформы с захватом происходит под действием веса ГП моста. Основными составляющими передвижного механического подъемника могут быть:

- тележка;
- подъемник с редуктором;
- платформа с захватом для размещения агрегата;
- ручной привод к редуктору.

### 3 Результаты проведенного исследования

#### 3.1 Классификация и анализ подъемно-транспортного оборудования

Демонтажно-монтажные работы агрегатов и механизмов трансмиссии автобусов при ТР являются весьма трудоемкими и данные работы наименее оснащены современным подъемно-транспортным оборудованием. Поэтому вопрос механизации демонтажно-монтажных работ при ТР агрегатов трансмиссии автобусов представляет одну из основных задач развития технологического процесса ТР в условиях ЮГПАТП.

Известно, что наиболее массовыми работами в зоне ТР являются демонтажно-монтажные работы агрегатов трансмиссии. При этом трудозатраты их снятия и установки составляют от 10 до 30 % от общего объема ремонтных работ.

Основным оборудованием для демонтажа и монтажа агрегатов трансмиссии являются подъемно-транспортное оборудование. Они делятся на конвейеры, передвижные краны, грузовые тележки, кран-балки, тельферы и тали. В зависимости от типа привода они делятся на ручные и электрически, а по типу механизма подъема - механические и гидравлические (рисунок 3.1)

Исходя из способа крепления и размещения агрегатов трансмиссии наиболее целесообразным подъемно-транспортным оборудованием для их демонтажа и монтажа является грузовая тележка с механическим механизмом подъема и ручным приводом.

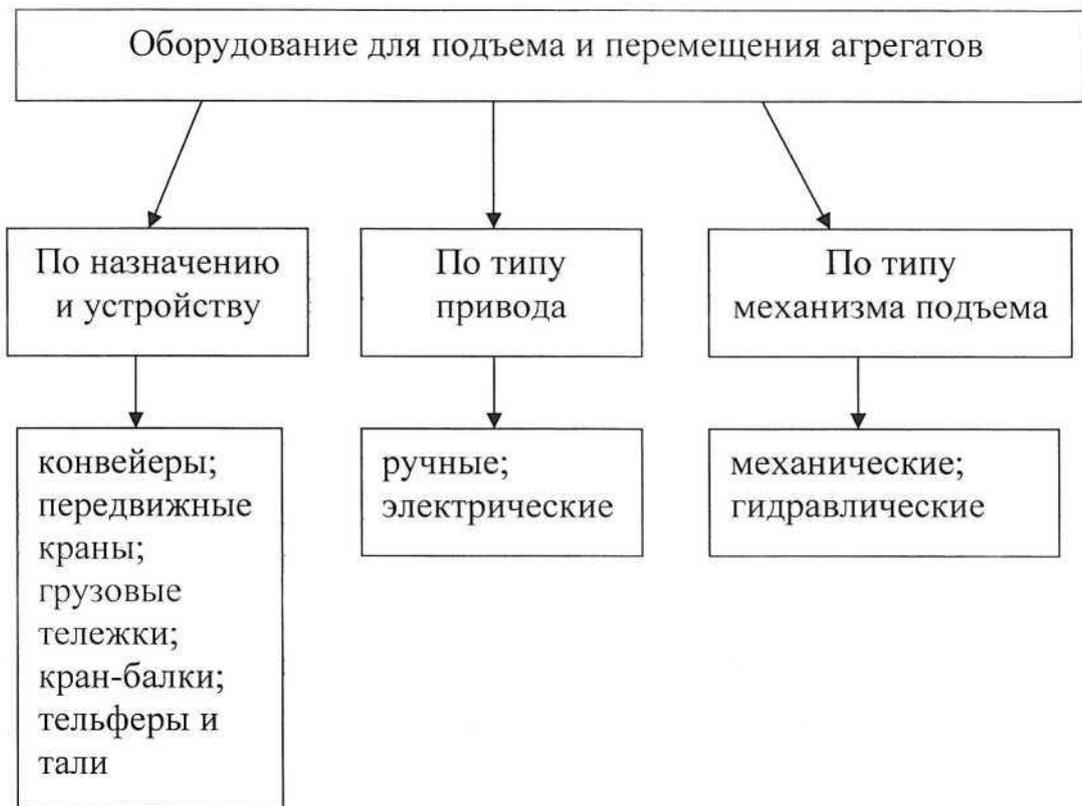


Рисунок 3.1- Классификация подъемно-транспортного оборудования

### 3.1.1 Стол подъемный с рольгангом (модель 7440)

Стол подъемный с рольгангом предназначен для навешивания на подвесной контейнер изделий и съема их с подвесного конвейера.

Стол (рисунок 3.2) состоит из пневмоцилиндра 1 двухстороннего действия, платформы 2 с направляющими колонками 3, основания 5 с направляющими втулками 4, педали 6 управления, пневмоаппаратуры 7, трубопроводами 8 и роликов 9. Шток пневмоцилиндра верхним концом соединен с платформой 2.

Нажатием на педаль 6 поднимают стол в верхнее положение, загружают его изделиями и нажатием на педаль опускают в нижнее положение, после чего изделия перемещают на рабочие позиции.

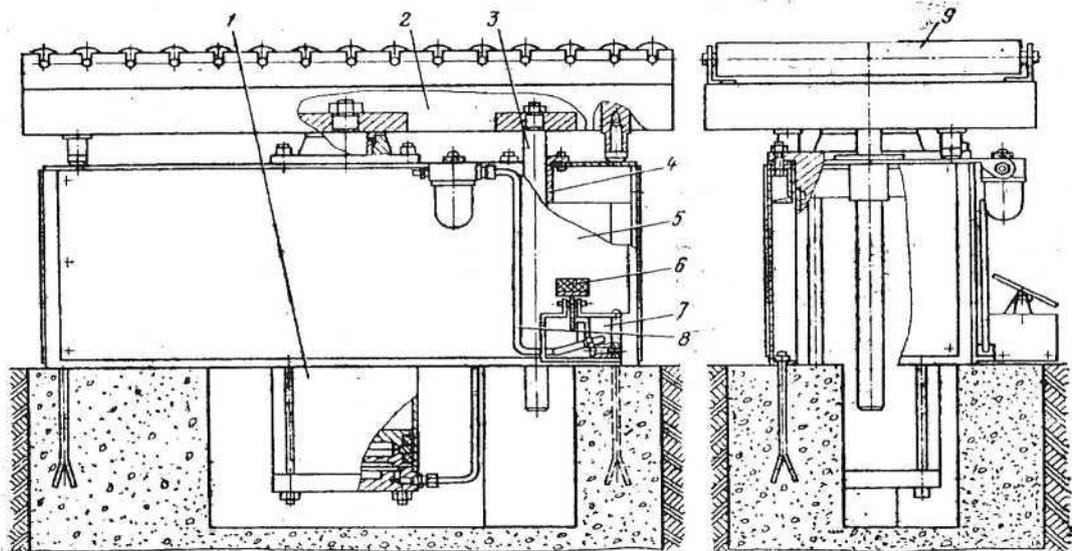


Рисунок 3.2 - Стол подъемный с рольгангом (модель 7440)

Технические характеристики:

Тип - стационарный

Привод подъемного стола - пневматический

Грузоподъемность, кг - 1 000

Высота подъема, мм - 500

Давление воздуха в сети, кг/см - 6,3

Габаритные размеры платформы стола, мм - 1 200 x 740

Масса, кг – 460

### 3.1.2 Гидроподъемник самоходный для перемещения агрегатов

Самоходный гидроподъемник предназначен для перемещения кузовов автобусов с одной поточной линии на другую при ремонте автобусов.

На раме 1 гидроподъемника (рисунок 3.3) установлены механизм 2 подъема, гидравлическая система и механизм 3 передвижения.

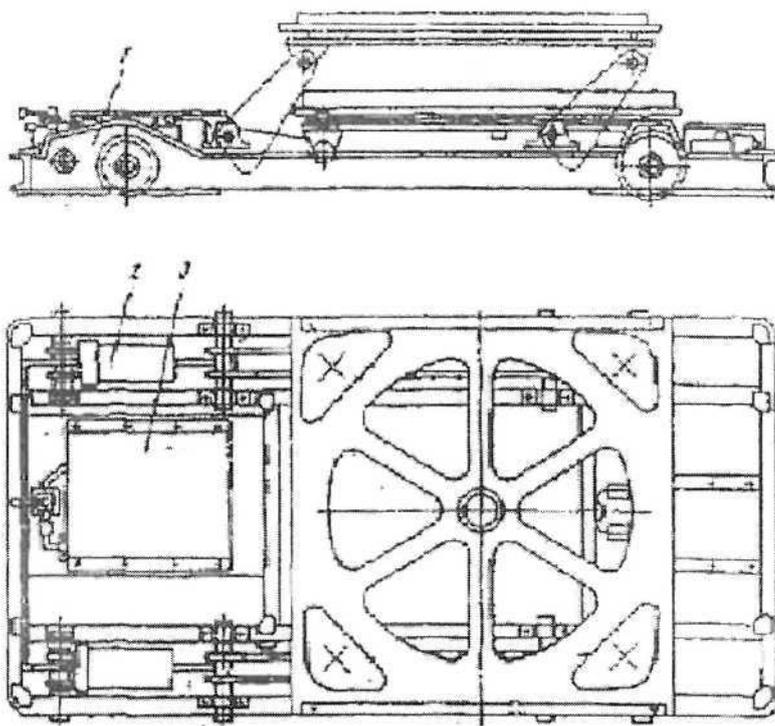


Рисунок 3.3 - Гидроподъемник самоходный (модель П-223)

Технические характеристики:

Тип - самоходный

Грузоподъемность, кг - 5 000

Размер подъемной плиты, мм - 1 870 x 1 870

Высота подъема, мм - 355

Привод механизма подъема - гидравлический

Давление масла в гидросистеме, кг/см<sup>2</sup> - 63

Привода механизма передвижения - электрический

Масса, кг - 2 700

Для выполнения работ гидроподъемник подводят под кузов автобуса, поднимают его и перемещают по рельсам на другую поточную линию, опускают кузов и выводят из-под него.

Механизм подъема состоит из двух гидроцилиндров и рычагов подъема. Давление в гидросистеме при неработающем насосе обеспечивается обратным клапаном. После подъема плиты на заданную высоту гидравлический привод отключается с помощью конечного выключателя.

### 3.1.3 Тележка для перевозки передних и задних мостов (модель Р-531)

Тележка предназначена для транспортировки передних и задних мостов.

На раме 4 тележки (рисунок 3.4) закреплены четыре колеса (передний 1, задний 7 и два средних 5), две передние 3 и две задние опоры 6 для фиксации мостов автомобиля на тележке. Для перемещения тележки с передней стороны рамы 4 жестко приварена ручка 2.

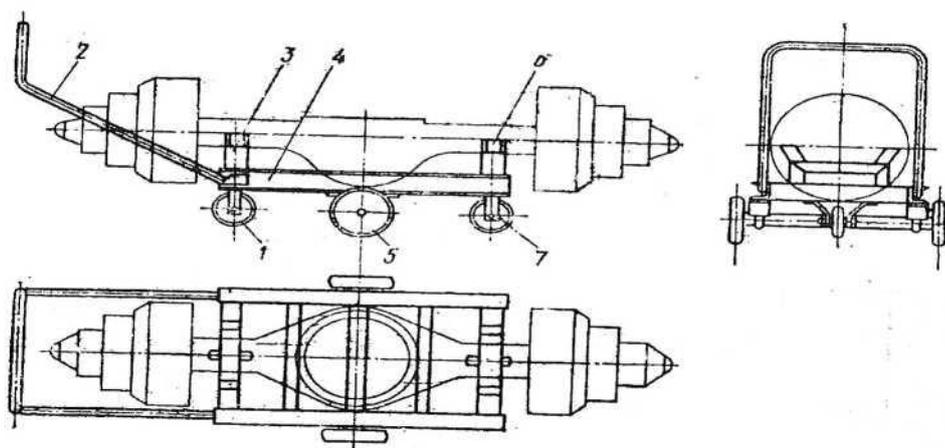


Рисунок 3.4 - Тележка для перевозки передних и задних мостов автомобиля  
(модель Р-531)

Технические характеристики:

Грузоподъемность, кг - 400

Габаритные размеры, мм - 1050 x 860 x 950

Масса, кг - 92

### 3.2 Устройство и принцип работы передвижного механического подъемника ГП моста автобуса «Нефаз»

На основе анализа выше перечисленных конструкций подъемно-транспортного оборудования, проектом предлагается за прототип разрабатываемого передвижного механического подъемника взять тележку и стол подъемный.

Для разрабатываемого прототипа передвижного механического подъемника (грузовой тележки с механическим подъемником) ГП моста предлагается:

- 1) обеспечить усилие подъема до 150 кг при входном усилии до 15 кг;
- 2) обеспечить установку на платформу захвата для ГП моста;
- 3) обеспечить транспортировку ГП моста в агрегатный цех;
- 4) обеспечить подъем ГП моста на высоту до 1,5 м и опускание до 1,2 м.

м.

На рисунке 3.5 показана принципиальная схема устройства передвижного механического подъемника ГП моста.

Принцип работы принятого конструктивного решения заключается в следующем. Для демонтажа ГП моста передвижной механический подъемник устанавливается под ГП моста. Рабочий-ремонтник воздействует на ручной привод редуктора с усилием до 15 кг. Винт подъемника проворачивается и поднимает платформу с захватом на высоту до 1,5 м. В захват закрепляется корпус ГП моста.

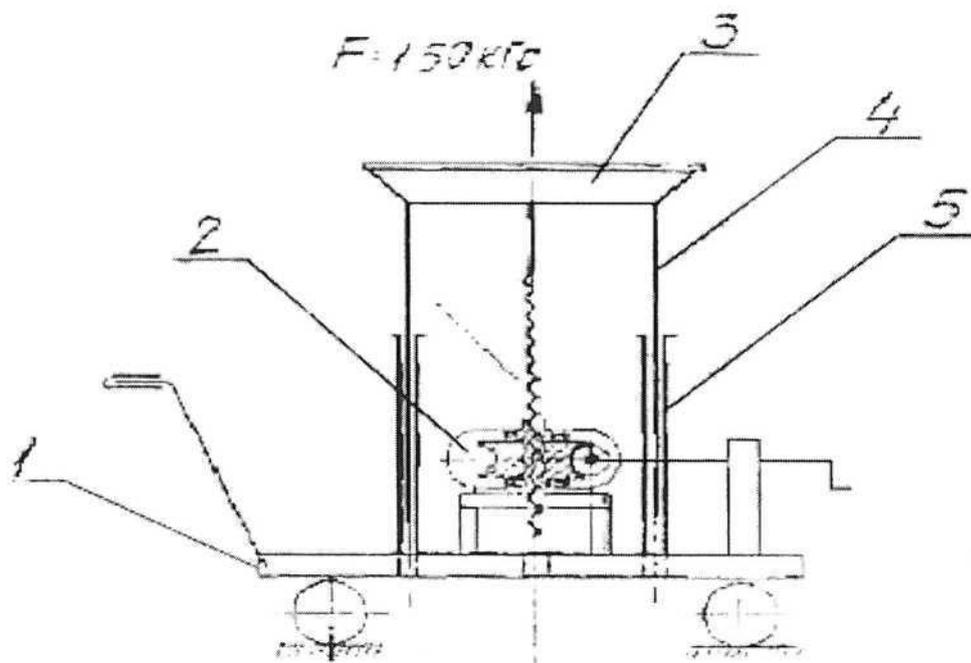


Рисунок 3.5 - Схема устройства передвижного механического подъемника ГП моста

1 - захват; 2 - платформа с направляющими колонками;

3 - направляющие втулки; 4 - редуктор; 5 - тележка.

Далее, в ручную платформа с захватом и закрепленной ГП моста опускается на высоту до 1,2 м. Передвижной механический подъемник с ГП моста перемещается в агрегатный цех.

Для обеспечения выполнения указанных работ используются следующие стандартные детали:

- тележка модели Р-531;
- червячный одноступенчатый редуктор.

Захват для крепления ГП моста изготавливается из стали ВСт3 с 4-я направляющими колонками длиной до 20 мм и диаметром до 20 мм. Направляющие колонки позволяют надежно установить захват на платформе. Форма захвата и его размеры соответствуют форме и местам крепления ГП к мосту.

Платформу размером 620 x 620 мм предлагается изготавливать сварной из листа стали В Ст3 толщиной до 10 мм и 4-х направляющих втулок диаметром 60 мм.

### 3.3 Технологический процесс демонтажа и монтажа агрегатов трансмиссии (ГП моста)

На агрегаты и механизмы трансмиссии приходится 10-15 % отказов и до 40 % материальных и трудовых затрат на восстановление их работоспособности.

Характерными неисправностями ГП моста являются: повышенный и непрерывный шум зубчатых колес, повышенный износ подшипников, течь масла из картера ГП.

Демонтаж ГП моста в зоне ТР ЮГПАТП выполняется, когда автобус при помощи гидравлических подъемников поднят на высоту до 1,5 м.

Демонтаж ГП моста выполняется следующим образом:

- 1) слить масло в тару из картера заднего моста;

- 2) отсоединить карданный вал заднего моста и вынуть полуоси;
- 3) вывернуть восемь нижних болтов крепления главной передачи;
- 4) подвести приспособление под главную передачу и закрепить ее при помощи двух специальных штифтов и хомута;
- 5) поднять платформу с захватом и установить захват под главную передачу;
- 6) закрепить корпус ГП в захвате;
- 7) вывернуть оставшиеся болты;
- 8) выпрессовать главную передачу из картера заднего моста при помощи болтов;
- 9) опустить площадку с главной передачей в нижнее положение и вытащить ее из-под автобуса.

Монтажные работы по ГП моста выполняются в обратной последовательности.

## 4 Социальная ответственность

### 4.1 Описание рабочего места автослесаря зоны ТР

Рабочее место автослесаря представляет собой участок площадью 3780 м<sup>2</sup>. На рабочем месте имеются специализированные посты с осмотровыми устройствами, обеспечивающими доступ к транспорту со всех сторон, гидроподъемники, передвижные краны, кран-балки, грузовые тележки, верстаки, стеллажи, стол для мойки и сушки деталей. Помещение имеет прочные несгораемые стены. Пол на участке ровный (без порогов), гладкий, не впитывающий нефтепродукты. Потолок побелен. Стены окрашены краской светлых тонов. Для качественного и полноценного естественного освещения выполнены широкие оконные проемы. В качестве общего освещения установлены люминесцентные лампы. Также имеются переносные и настольные светодиодные лампы. На участке установлена вытяжная система. Для соблюдения личной гигиены на участке имеется санузел.

При выполнении технологических операций на участке ТР, на автослесаря действуют вредные и опасные производственные факторы. Вредные производственные факторы:

- вредные вещества;
- повышенный уровень шума;
- вибрация;
- микроклимат;
- неблагоприятная освещенность.

Опасные производственные факторы:

- движущиеся части машин и механизмов;
- движущиеся транспортные средства;
- опасность поражения электрическим током;
- пожарная опасность.

## 4.2 Вредные факторы зоны ТР

### 4.2.1 Вредные вещества

В модернизируемой зоне ТР существует опасность возникновения загрязнения воздуха пылью и парами горюче-смазочных материалов, а также горюче-смазочными жидкостями при движении автобусов и демонтаже агрегатов. Вдыхание приводит к болезням легких, а постоянное оседание на бронхах и легких ведет к хроническим заболеваниям органов дыхания. При испарении паров и неосторожном обращении электрооборудования, горелок, паяльных ламп возрастает риск воспламенения. Поэтому зона ТР должна быть оснащена местной вытяжной вентиляцией, стоками жидкостей, средствами пожаротушения и пожарной сигнализацией.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны в пределах допустимого согласно ГОСТ 12.1.005-88.

Система вентиляции, стоки для горюче-смазочных материалов выполнены согласно ГОСТ 12.4.021-75.

### 4.2.2 Повышенный уровень шума

Уровень шума в зоне текущего ремонта возрастает при работе технологического оборудования, а также при постановке-снятии транспорта с поста, прогреве двигателя. Шум негативно влияет на нервную систему, сокращает среднюю продолжительность жизни, становится причиной возникновения многих опасных болезней. Уровень звука в зоне текущего ремонта при работающем оборудовании не превышает 90 дБА. Для широкополосного шума допустимые уровни звукового давления на рабочих местах принимаются в соответствии со СП 51.13330.2011.

Борьбу с шумом производят, используя рациональное размещение технологического оборудования и рабочих мест, рациональное планирование зон и режима движения транспортных средств, а также с помощью изоляции

мест нахождения человека. Потолок и стены облицованы звукопоглощающими материалами. Средства индивидуальной защиты органов слуха работающих установлены ГОСТ 12.1.029-80; это противошумные шлемофоны (шлемы), наушники, заглушки, вкладыши.

#### 4.2.3 Вибрация

Повышенная вибрация в зоне текущего ремонта связана с наличием подвижных частей производственного оборудования. Вибрация оказывает вредное действие на отдельные органы и организм человека в целом, вызывая вибрационную болезнь, относящуюся к профессиональным заболеваниям. Для уменьшения вибрации работающие агрегаты установлены на фундаменте, углублены ниже фундамента стен, изолированы от почвы воздушными разрывами. Считается, что диапазон колебаний, воспринимаемых человеком как вибрация при непосредственном контакте с колеблющейся поверхностью, лежит в пределах 12-8000 Гц. Колебания с частотой до 12 Гц воспринимаются всем телом как отдельные толчки. Требования по вибрационной безопасности соответствуют ГОСТ 12.1.012-2004.

Для защиты работающего от воздействия общей вибрации применяют обувь с амортизирующими подошвами. Общие технические требования на специальную виброзащитную обувь введены ГОСТ 12.4.024-76. На рабочем месте автослесаря имеются рукавицы с упругодемпфирующими вкладышами; рукавицы и перчатки с мягкими наладонниками; упруго-демпфирующие прокладки и пластины для обхвата вибрирующих рукояток и деталей, что соответствует ГОСТ 26568-85.

#### 4.2.4 Микроклимат

Нормирование параметров воздуха рабочей зоны осуществляется согласно ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Воздух рабочей зоны. Общие санитарные

требования к воздуху рабочей зоны». Работы, выполняемые слесарем на участке ТР, относятся к средней степени тяжести. Для создания безопасных условий труда на участке ТР предусматриваются нормы микроклиматических условий в зависимости от температуры, относительной влажности, скорости движения воздуха, времени года, характера помещения, степени тяжести выполняемой работы.

Низкие показатели температуры, высокая влажность и скорость движения воздуха приводят к состоянию организма, когда потеря тепла идёт быстрее, чем его принятие и восстановление самим человеком. Это может привести к развитию заболеваний кожных покровов (ознобление, обморожение и т. д.), желудка (язва, гастрит), нервов спины (радикулит), дыхательной и сердечно-сосудистой систем (образование тромбов), снизить работоспособность человека.

В зоне ТР, на рабочем месте слесаря обеспечиваются гигиенические требования к микроклимату производственных помещений согласно Санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21. Отопление, вентиляция и кондиционирование согласно ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ.

#### 4.2.5 Неблагоприятная освещенность

Недостаточное освещение вызывает зрительный дискомфорт, выражающийся в ощущении неудобства или напряженности. Длительное пребывание в условиях зрительного дискомфорта приводит к отвлечению внимания, уменьшению сосредоточенности, зрительному и общему утомлению.

Естественное освещение принято боковое, через оконные проемы в стенах зданий. Для освещения участка ТР используются люминесцентные лампы. Естественное и искусственное освещение на участке ТР запроектировано согласно СП 52.13330.2016.

Помещение для лучшего освещения окрашено в светлые тона, верхние части стен окрашены в жёлтые цвета.

#### 4.2.5.1 Расчет искусственного освещения

Размеры помещения:  $60 \times 63 \times 7$  м.

Длина помещения:  $a = 60$  м.

Ширина помещения:  $b = 63$  м.

Высота помещения:  $H = 7$  м.

Высота рабочей поверхности:  $h_p = 1$  м.

Высота свеса светильника:  $h_c = 0,2$  м.

Расчетная высота:  $h = H - h_p - h_c = 7 - 1 - 0,2 = 5,8$  м.

Определим наивыгоднейшее отношение расстояния между светильниками или рядами светильников к расчетной высоте:

$$\lambda = \frac{L}{h} \quad (4.1)$$

Принимаем по таблице  $\lambda = \lambda_c = 1$ . Тогда

$$La = h \cdot \lambda = 5,8 \cdot 1 = 5,8 \text{ м. } Lb = 7 \text{ м.}$$

где  $La$  – расстояние между светильниками в ряду;

$Lb$  – расстояние между рядами светильников.

Рассчитаем количество светильников:

$$n1 = \frac{a}{La} = \frac{60}{5,8} = 10,3 \quad n2 = \frac{b}{Lb} = \frac{63}{7} = 9 \quad (4.2)$$

Примем количество светильников в рядах  $n1 = 10$ , а число рядов  $n2 = 9$  и пересчитаем расстояние между светильниками:

$$La = \frac{a}{n1} = \frac{60}{10} = 6 \quad Lb = \frac{b}{n2} = \frac{63}{9} = 7 \quad (4.3)$$

$$\frac{La}{Lb} = \frac{6}{7} = 0,8 < 1,5$$

Данное соотношение расстояний между светильниками не превышает 1,5.

Рассчитаем расстояния от стен до ближайших светильников:

$$2l_1 = 60 - 6 \cdot (10-1) = 6 \text{ м.}$$

$$l_1 = 6/2 = 3 \text{ м.}$$

$$2l_2 = 63 - 7 \cdot (9-1) = 7 \text{ м.}$$

$$l_2 = 7/2 = 3,5 \text{ м.}$$

Определим количество светильников:

$$N = n_1 \cdot n_2 = 10 \cdot 9 = 90 \text{ шт.}$$

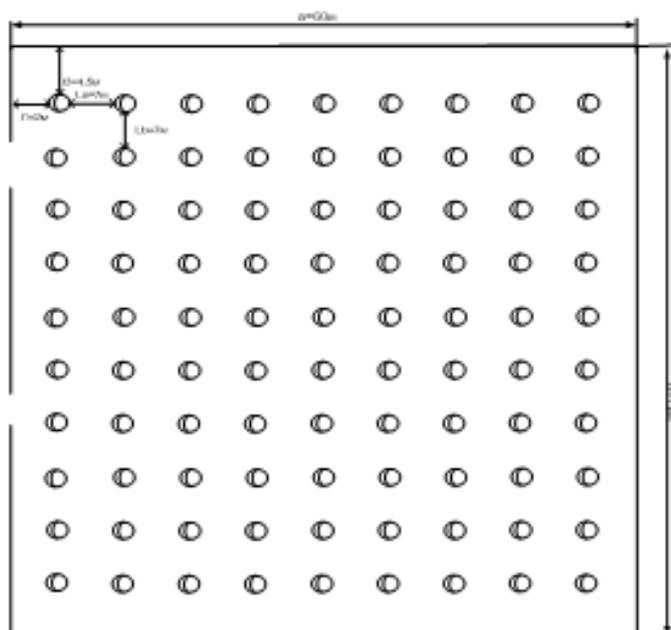


Рисунок 4.1 - Схема размещения светильников на плане.

Расчетный световой поток ламп в каждом светильнике  $\Phi$  находится по формуле:

$$\Phi = \frac{E_n \cdot K_z \cdot S \cdot z}{\eta \cdot N} \quad (4.4)$$

где  $S = 3780$  - площадь помещения;

$N = 90$  - количество светильников;

$\eta$  - коэффициент использования светового потока;

$K_z = 1,5$  - коэффициент запаса;

$z = 1,15$  - коэффициент минимальной освещенности;

$E_H = 200$  лк - нормируемая освещенность.

Для определения коэффициента  $\eta$  находится индекс помещения  $i$  и предположительно оцениваются коэффициенты отражения поверхностей помещения: потолка -  $\rho_n$ , стен -  $\rho_c$ , пола -  $\rho_p$ .

Индекс находим по формуле:

$$i = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{60 \cdot 63}{5,8 \cdot (60 + 63)} = 5,3 \quad (4.5)$$

Принимаем  $\rho_n = 70\%$ ,  $\rho_c = 50\%$ ,  $\rho_p = 10\%$ .

По найденному индексу и коэффициентам отражения определяем по таблице коэффициент использования светового потока  $\eta = 0,83$ .

$$\Phi = \frac{200 \cdot 1,5 \cdot 3780 \cdot 1,15}{0,83 \cdot 90} = 17457,8 \text{ лм.}$$

Полученному световому потоку соответствует светодиодный светильник AL1104 "High bay" 200W  $\Phi_0 = 18000$  лм - стандартное значение потока лампы.

Определим разницу между стандартным и полученным значениями светового потока:

$$\Delta \Phi = \frac{\Phi_0 - \Phi}{\Phi_0} \cdot 100\% = \frac{18000 - 17457,8}{18000} \cdot 100\% = 3\% \quad (4.6)$$

что находится в допустимых пределах -  $10\% \div +20\%$

Световой поток  $\Phi_0$  соответствует требованиям. Поэтому по полученному световому потоку выбираем светильник AL1104 "High bay" 200W.

Мощность всей осветительной установки определяем умножением числа светильников на мощность одной лампы в светильнике:  $90 \cdot 200 = 18000$  Вт.

## 4.3 Опасные факторы зоны ТР

### 4.3.1 Движущиеся части машин и механизмов

При выполнении демонтажно-монтажных работ агрегатов автобуса возможно возникновение опасных зон, при попадании в которую человек может получить травму. Опасные зоны возникают в области движущихся частей, механизмов и машин, также при работе подъемно-транспортного оборудования, электрооборудования. Так как работа производится с агрегатами, то на каждом рабочем месте необходимо местное освещение.

На данном участке соблюдаются требования ГОСТ 34463.1-2018. Допущенное лицо для работы имеет возраст более 18 лет, не имеет медицинских противопоказаний, прошёл теоретическое и практическое обучение, проверку знаний и навыков. К выполнению работ, представляющих опасность в зоне текущего ремонта, допускаются лица с соответствующей квалификацией, прошедшие инструктаж согласно ГОСТ 12.0.004-2015. Прохождение инструктажа регистрируется в личной карточке работника и под роспись в журнале с указанием даты.

К средствам защиты от данного опасного фактора можно отнести блокировочные и оградительные устройства. К этим же средствам относятся устройства. Оградительные устройства – класс средств защиты, препятствующих попаданию человека в опасную зону. Должны соблюдаться безопасные расстояния согласно ГОСТ Р 51334-99.

Согласно ГОСТ 12.4.011–89, для защиты от опасностей, связанных с движущимися механизмами, следует использовать одежду специальную защитную, средства защиты ног, средства защиты рук, средства защиты головы.

### 4.3.2 Движущиеся транспортные средства

На участке демонтажа и монтажа агрегатов возникает опасность от

движущихся автобусов, которые заезжают и выезжают на данный участок. Это может стать причиной аварий, связанных с телесными повреждениями и материальным ущербом. Транспортное средство должно быть оборудовано звуковым сигналом, слышимым и по тональности различным на фоне производственного шума (в цехе) на расстоянии не менее 10 м, и световой сигнализацией, включаемой при необходимости в дополнение к звуковой сигнализации.

Движение транспортных потоков на территории организации должно осуществляться в соответствии с утверждаемой руководителем организации схемой движения транспортных средств, устанавливаемой на щитах на видных местах, например, у въездных ворот. Скорость движения транспортных средств не должна превышать 10 км/ч по территории организации, 5 км/ч – в производственных и других помещениях. Работники, осуществляющие эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт транспортных средств, проходят обучение и инструктаж по охране труда в соответствии с Приказом Минтруда России № 871н от 9 декабря 2020 года.

#### 4.3.3 Опасность поражения электрическим током

Рабочее место, где имеется электрооборудование (переносные электроприемники) под напряжением, считается опасным. В таком месте нельзя считать исключенной опасность поражения человека электрическим током.

Проходя через тело человека, электрический ток оказывает свое действие не только в местах контактов и на пути прохождения через организм, но и вызывает рефлекторное воздействие, нарушая нормальную деятельность отдельных органов и систем организма человека (нервной, сердечно-сосудистой, органов дыхания и др.)

Для защиты от поражения электрическим током на предприятиях предусмотрены устройства защитных ограждений вокруг незаземленных

частей электрических установок согласно с ГОСТ Р 58698-2019. В качестве ограждений используются решетки и сплошные щиты. Электробезопасность, защитное заземление, зануление соответствует ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ.

#### 4.3.4 Пожарная опасность

Поскольку при работе слесарь пользуется легковоспламеняющимися жидкостями, помещение участка ТР является пожароопасным. Пожары создают опасность жизни и здоровью людей. Любой пожар сопровождается опасными факторами пожара, которые являются основной причиной гибели людей. Курить на участке разрешается только в специально отведённых для этого местах, оборудованных урной с песком. Оборудование на участке расставлено так, чтобы обеспечить свободный доступ к средствам пожаротушения и возможность проведения быстрой эвакуации людей в случае пожара. Запрещается загромождать проходы на участке.

Пожарная безопасность соответствует ГОСТ 12.1.004-91. В помещениях ПАТП находятся воздушно-пенные огнетушители, ящики с песком, пожарный щит, средства подключения гидрантов. Так же в помещениях ЮГПАТП предусмотрено оборудование автоматической сигнализацией с выводом сигнала на контрольно-пропускной пункт.

#### 4.4 Охрана окружающей среды

##### 4.4.1 Воздействие применяемого оборудования на окружающую среду

В сточных водах ЮГПАТП существует опасность содержания таких вредных веществ как кислоты, щелочи, ионы металлов, а также различные нерастворимые вещества. Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 10.09.2020 № 1391 "Об утверждении Правил охраны поверхностных водных объектов" предприятие оборудовано сооружениями, обеспечивающими охрану поверхностных водных объектов от загрязнения,

засорения, заиления и истощения вод, в соответствии со статьей 65 Водного кодекса Российской Федерации.

#### 4.4.2 Документация предприятия по охране окружающей среды

Министерство транспорта РФ разработало и утвердило "Экологические требования к предприятиям транспортно-дорожного комплекса РФ", согласно которым каждое транспортное предприятие должно вести обязательную экологическую документацию:

- расчеты предельно допустимых выбросов (ПДВ) или временно согласованных выбросов (ВСВ) в атмосферу и предельно допустимых сбросов (ПДС) в водоемы;
- разрешение на ПДВ или ВСВ;
- разрешение на сброс воды и водопользование;
- разрешение на хранение отходов;
- разрешение на вывоз отходов;
- экологический паспорт предприятия;
- государственные стандарты на ПДВ вредных веществ, в том числе государственные стандарты на токсичность и дымность отработавших газов ДВС;
- акты, протоколы, предписания предприятию со стороны специально уполномоченных государственных природоохранных организаций;
- государственная отчетность по охране окружающей среды;
- другие обязательные к выполнению нормативы, правила, инструкции.

#### 4.5 Защита в чрезвычайных ситуациях

Наиболее типичная ЧС на предприятии может быть техногенного характера (производственные аварии, пожары, обрушение здания, аварии на водопроводах).

Важным направлением превентивных мер, которые способствуют уменьшению масштабов ЧС (особенно в части потерь), является создание и использование систем своевременного оповещения персонала объектов и органов управления. На предприятии имеется план эвакуации персонала и расположен на видном месте. Инструктаж работников по действиям в чрезвычайных ситуациях проводится в организации на основании требований постановления Правительства Российской Федерации от 18 сентября 2020 года N 1485 "Об утверждении Положения о подготовке граждан Российской Федерации, иностранных граждан и лиц без гражданства в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера".

#### 4.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Согласно ТК РФ, N 197 -ФЗ каждый работник имеет право на:

- рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда;
- получение достоверной информации от работодателя, об условиях и охране труда на рабочем месте, о существующем риске повреждения здоровья, а также о мерах по защите от воздействия вредных и опасных производственных факторов;
- отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья;
- обеспечение средствами индивидуальной защиты в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя;
- обучение безопасным методам и приемам труда за счет средств работодателя;
- очередной медицинский осмотр с сохранением за ним места работы и среднего заработка во время прохождения указанного медицинского осмотра.

Техническая служба работает на пятидневной рабочей неделе с восьмичасовым рабочим днем, в одну смену. Работа автобусного парка:

Первая смена: с 5:30 до 14:00 часов с перерывом на один час;

Вторая смена: с 14:00 до 24:00 часов с перерывом на один час.

Рабочее место соответствует требованиям ГОСТ 12.2.033-78.

Соблюдаются требования ГОСТ 21624-81

Автослесарь имеет право:

- на компенсацию за вредность (повышенная оплата труда, отгулы);
- на оплату дополнительных расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию в случаях повреждения здоровья вследствие несчастного случая на производстве и получения профессионального заболевания;
- на все предусмотренные законодательством социальные гарантии (статья 164 ТК РФ)
- на ежегодный оплачиваемый отпуск.

Помимо прочего, работникам выдают бесплатно по установленным нормам молоко или другие равноценные пищевые продукты. По письменным заявлениям работников выдача молока может быть заменена денежной компенсацией в размере, эквивалентном стоимости молока, при условии, что такая замена предусмотрена коллективным или трудовым договором.

#### 4.7 Выводы

В данном разделе мы проанализировали условия труда в зоне ТР Юргинского ГПАТП. На рабочем месте автослесаря были выявлены вредные (загрязнение воздуха пылью и парами вредных веществ, повышенный уровень шума, вибрация, микроклимат, неблагоприятная освещенность) и опасные производственные факторы (движущиеся части машин и механизмов, движущиеся транспортные средства, опасность поражения электрическим током, пожарная опасность).

Для обеспечения безопасного и высокопроизводительного труда, создания наиболее благоприятной обстановки, уменьшения заболеваемости и травматизма, в зоне ТР должно быть следующее:

- система вентиляции;
- потолок и стены облицованы звукопоглощающими материалами;
- для уменьшения вибрации работающие агрегаты установлены на фундаменте, углублены ниже фундамента стен, изолированы от почвы воздушными разрывами;
- на каждом рабочем месте достаточное местное освещение, наличие и исправность переносных светильников, настольных ламп, налобных и ручных фонарей;
- наличие и исправность СИЗ, оградительных устройств;
- движение транспортных потоков должно осуществляться в соответствии со схемой, устанавливаемой на щитах на видных местах;
- ограничение скорости для движения транспорта.

В работе был произведен расчет искусственного освещения. Определен необходимый световой поток, коэффициент использования светового потока, коэффициент неравномерности, коэффициент отражения, коэффициент запаса, определен индекс помещения, рассчитано расстояние между светильниками и рядами светильников. Предложен светодиодный светильник AL1104 "High bay" 200W.

В экономическом обосновании проектных решений выполнен расчет затрат на перевозку пассажиров автобусом марки Нефаз. Дана оценка технико-экономических показателей по зоне ТР при снижении трудоёмкости демонтажа и монтажа работ ТР ГП моста автобусов Нефаз.

## 5.1 Расчет текущих затрат на эксплуатацию подвижного состава

### 5.1.1. Фонд оплаты труда

$$\Phi OT = \Phi OT_{вод} + \Phi OT_{рем. раб.} \quad (5.1)$$

где  $\Phi OT_{вод}$  - фонд оплаты труда водителей, руб.;

$\Phi OT_{рем. Раб.}$  - фонд оплаты труда ремонтных рабочих, руб.

$$\Phi OT = 21\,895\,508 + 4\,604\,555 = 26\,500\,063$$

$$\Phi OT_{вод} = ЗП_{тар} + ЗП_{д-н} + П, \quad (5.2)$$

где  $ЗП_{тар}$  - тарифная часть заработной платы, руб.;

$ЗП_{д-н}$  - доплаты и надбавки, руб.;

$П$  - премия, руб.

$$\Phi OT_{вод} = 15\,213\,086 + 426\,563 + 6\,255\,859 = 21\,895\,508$$

$$ЗП_{тар} = (АЧ_э + АЧ_{н-э}) \cdot C_ч^{3кл} \cdot K_n, \quad (5.3)$$

где  $АЧ_э$  - автомобиле-часы в эксплуатации, руб.:

$АЧ_{н-э}$  - автомобиле-часы подготовительно-заключительного времени

$$(АЧ_{н-э} = 0,043 \cdot АЧ_э);$$

$C_c^{3кл}$  - часовая тарифная ставка водителей 3 класса, руб.;

$K_n$  - поправочный коэффициент.

$$ЗП_{тар} = (253\,668 + 0,043 \cdot 253\,668) \cdot 40 \cdot 1,15 = 15\,213\,086$$

$$АЧ_э = АД_э \cdot T_n \quad (5.4)$$

где  $АД_э$  - автомобиле-дни в эксплуатации;

$T_n$  - время в наряде.

$$АЧ_э = 23\,061 \cdot 11 = 162\,608$$

$$АД_э = A_{сп} \cdot D_x \cdot \alpha_v, \quad (5.5)$$

где  $A_{сп}$  - списочное число автомобилей, ед.;

$D_x$  - дни в хозяйстве (365);

$\alpha_v$  - коэффициент выпуска автомобилей на линию.

$$АД_э = 78 \cdot 365 \cdot 0,81 = 23\,061$$

Общая сумма доплат и надбавок:

$$ЗП_{д-н} = \sum_{i=1}^3 ЗП_{д-н}^i, \quad (5.6)$$

$$ЗП_{д-н}^{1кл} = 0,25 \cdot C_c^{3кл} \cdot ФРВ \cdot N_в^1, \quad (5.7)$$

где  $ЗП_{д-н}^{1кл}$  - доплаты и надбавки водителям первого класса, руб.;

$N_в^1$  - количество водителей первого класса, чел.

$ФРВ$  - фонд рабочего времени, ч (1750).

$$ЗП_{д-н}^{1кл} = 0,25 \cdot 40 \cdot 1750 \cdot 12 = 255\,938$$

$$N_{\text{в}}^{1\text{кл}} = 0,15 \cdot N_{\text{в}}, \quad (5.8)$$

$$N_{\text{в}}^{1\text{кл}} = 0,15 \cdot 78 = 12$$

$$ЗП_{\text{д-н}}^{2\text{кл}} = 0,1 \cdot C_{\text{ч}}^3 \cdot \PhiРВ \cdot N_{\text{в}}^2, \quad (5.9)$$

где  $ЗП_{\text{д-н}}^2$  - доплаты и надбавки водителям второго класса, руб.

$N_{\text{в}}^2$  - количество водителей второго класса, чел.

$$ЗП_{\text{д-н}}^2 = 0,1 \cdot 40 \cdot 1750 \cdot 20 = 170\ 625$$

$$N_{\text{в}}^{2\text{кл}} = 0,25 \cdot N_{\text{в}}, \quad (5.10)$$

$$N_{\text{в}}^{2\text{кл}} = 0,25 \cdot 78 = 20$$

$$П = 0,4 \cdot (ЗП_{\text{тар}} + ЗП_{\text{д-н}}), \quad (5.11)$$

$$П = 0,4 \cdot (15\ 213\ 086 + 426\ 563) = 6\ 255\ 859$$

$$ЗП_{\text{рем.раб}} = ЗП_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} + ЗП_{\text{д-н}}^{\text{рем.раб}} + П^{\text{рем.раб}}, \quad (5.12)$$

где  $ЗП_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}}$  - тарифная часть заработной платы, руб.;

$ЗП_{\text{д-н}}^{\text{рем.раб}}$  - доплаты и надбавки, руб.;

$П^{\text{рем.раб}}$  - премия, руб.

$$ЗП_{\text{pp}} = 3\ 224\ 478 + 64\ 490 + 1\ 315\ 587 = 4\ 604\ 555$$

$$ЗП_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} = C_{\text{ч}} \cdot T_{\text{общ}} \cdot K_{\text{п}}, \quad (5.13)$$

где  $C_{\text{ч}}$  - часовая тарифная ставка ремонтного рабочего;

$T_{\text{общ}}$  - общая трудоемкость по выполнению технических воздействий, чел-ч

$$ЗП_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} = 30 \cdot 93463,135 \cdot 1,15 = 3\,224\,478$$

$$ЗП_{\text{д-н}}^{\text{рем.раб}} = 0,02 \cdot ЗП_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}}, \quad (5.14)$$

где  $ЗП_{\text{д-н}}^{\text{рем.раб}}$  - доплаты и надбавки, руб. (от 4 до 24%).

$$ЗП_{\text{д-н}}^{\text{рем.раб}} = 0,02 \cdot 3\,224\,478 = 64\,490$$

$$П^{\text{рем.раб}} = 0,4 \cdot (ЗП_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} + ЗП_{\text{д-н}}^{\text{рем.раб}}), \quad (5.15)$$

$$П^{\text{рем.раб}} = 0,4 \cdot (3\,224\,478 + 64\,490) = 1\,315\,587$$

### 5.1.2. Отчисления на социальные нужды.

Отчисления на социальные нужды в виде единого социального налога составляют 26% (Пенсионный фонд -20%, Фонд социального страхования 3,2%, Фонд обязательного медицинского страхования 2,8%). Отчисления в Фонд социального страхования на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний составляют 1,1% для ТО и ТР грузовых автомобилей и автобусов; 0,5% для ТО и ТР легковых автомобилей.

### 5.1.3 Затраты на топливо

$$З_m = P_{\text{топл}}^{\text{общ}} \cdot Ц_m, \quad (5.16)$$

где  $З_m$  - затраты на топливо, руб.;

$Ц_m$  - цена одного литра топлива, руб./л.;

$P_{\text{топл}}^{\text{общ}}$  - общий расход топлива парком подвижного состава, л.

$$З_m = 871\,839 \cdot 23 = 20\,052\,290$$

$$P_{топл}^{общ} = P_n + P_{дон} + P_{взгн}, \quad (5.17)$$

где  $P_n$  - расход топлива на перевозку, л;

$P_{дон}$  - дополнительный расход топлива при работе автомобиля в зимнее время года, л;

$P_{взгн}$  - расход топлива на внутригаражные нужды, л.

$$P_{топл}^{общ} = 822\,276 + 45\,225 + 4\,338 = 871\,839$$

$$P_n = \frac{H_{100км} \cdot L_{общ}}{100} \quad (5.18)$$

$H_{100км}$  - линейная норма расхода топлива на 100 километров пробега, л/100км.

$$P_n = (28 \cdot 2\,936\,700) / 100 = 822\,276$$

$$P_{дон} = \frac{0,12 \cdot P_n \cdot 5,5}{12} \quad (5.19)$$

$$P_{дон} = (0,12 \cdot 822\,276 \cdot 5,5) / 12 = 45\,225$$

$$P_{взгн} = (P_n + P_{дон}) \cdot 0,005 \quad (5.20)$$

$$P_{взгн} = (822\,276 + 45\,225) \cdot 0,005 = 4\,338$$

#### 5.1.4 Смазочные и эксплуатационные материалы

$$\sum З = З_{мм} + З_{тм} + З_{эм}, \quad (5.21)$$

где  $\sum Z$  - общие затраты на материалы, руб.;

$Z_{MM}$  - затраты на моторные масла, руб.;

$Z_{тМ}$  - затраты на трансмиссионные масла, руб.;

$Z_{ЭМ}$  - затраты на эксплуатационные материалы, руб.;

$$\sum Z = 2\,197\,033 + 209\,241 + 1\,002\,614 = 3\,408\,889$$

$$Z_{MM} = P_{MM} \cdot Ц_{MM}, \quad (5.22)$$

где  $P_{MM}$  - расход моторного масла, л;

$Ц_{MM}$  - цена одного литра моторного масла, руб./л.

$$Z_{MM} = 24\,411 \cdot 90 = 2\,197\,033$$

$$P_{MM} = \frac{H_{MM} \cdot P_{топл}^{общ}}{100}, \quad (5.23)$$

$H_{MM}$  - норма расхода моторного масла.

$$P_{MM} = (2,8 \cdot 871\,839) / 100 = 24\,411$$

$$Z_{тМ} = P_{тМ} \cdot Ц_{тМ}, \quad (5.24)$$

$P_{тМ}$  - расход трансмиссионного масла, л;

$Ц_{тМ}$  - цена одного литра трансмиссионного масла, руб./л.

$$Z_{тМ} = 3\,487 \cdot 65 = 209\,241$$

$$P_{тМ} = \frac{H_{тМ} \cdot P_{топл}^{общ}}{100}, \quad (5.25)$$

где  $H_{тМ}$  - норма расхода трансмиссионного масла.

$$P_{mm}=(0,4 \cdot 871 \ 839)/100=3 \ 487$$

$$З_{эм} = З_m \cdot H_{эм} \quad (5.26)$$

где  $H_{эм}$ - норма расхода эксплуатационных материалов  
(грузовые автомобили - 5%).

$$З_{эм} = 20 \ 052 \ 290 \cdot 0,05 = 1 \ 002 \ 614$$

### 5.1.5 Запасные части, материалы и инструмент

$$З_{рф} = \frac{(H_{зчм} \cdot L_{общ})}{1000} \quad , \quad (5.27)$$

$З_{рф}$  - затраты на ремонтный фонд, руб.;

$H_{зчм}$  - норма на з/части и материалы, руб./1000км.

$$З_{рф} = (900 \cdot 2 \ 936 \ 700)/1000 = 2 \ 643 \ 030$$

### 5.1.6 Восстановление износа и ремонт шин

$$З_{врш} = \frac{Ц_k \cdot n_{ш} \cdot L_{общ}}{L_{шн}} \quad , \quad (5.28)$$

$З_{врш}$  - затраты на восстановление и ремонт шин, руб.;

$L_{шн}$  - нормативный пробег шин, тыс.км;

$Ц_k$  - цена шины, руб.;

$n_{ш}$  - количество шин на автомобиле, ед.

$$Z_{\text{врт}} = (7000 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 936 \cdot 700) / 700$$

### 5.1.7 Амортизация подвижного состава

$$AO_a = C_{\text{ба}} \cdot 0,12 \cdot N_a, \quad (5.29)$$

где  $C_{\text{ба}}$  - цена автомобиля балансовая, руб.;

$N_a$  - количество автомобилей.

$$AO_a = 640000 \cdot 0,12 \cdot 78 = 5 \, 990 \, 400$$

### 5.1.8 Накладные расходы

$$Z_{\text{НР}} = \sum Z \cdot K_{\text{нр}}, \quad (5.30)$$

Результаты расчёта представлены в табл. 5.1.

Таблица 5.1 - Результаты расчёта затрат на перевозку

| Статья затрат                          | Значение, руб. |
|----------------------------------------|----------------|
| Фонд оплаты труда                      | 26 500 063     |
| Отчисления на социальные нужды         | 8 137 851      |
| Топливо                                | 20 052 290     |
| Смазочные                              | 3 408 889      |
| Запасные части, материалы и инструмент | 2 643 030      |
| Восстановление износа и ремонт шин     | 2 055 690      |
| Амортизация подвижного состава         | 5 990 400      |
| Накладные расходные                    | 8 254 586      |
| Итого                                  | 77 042 798     |

## 5.2 Оценка технико-экономических показателей зоны ТР

### 5.2.1 Расчет капитальных вложений

В состав капитальных вложений включаются затраты на внедрение передвижного механического подъемника ГП моста автобусов Нефаз.

Тип и количество приобретаемого оборудования определяется в технологической части проекта. Его стоимость в расчете на приобретение по ценам сложившимся на май 2008 года составляет 153517,56 руб.

### 5.2.2 Расчет затрат на выполнение работ

1. Затраты на содержание: электроэнергию, освещение, отопление и воду.

$$C_{сэ} = P_{сэ} \cdot Ц_{э}, \quad (5.31)$$

где  $P_{сэ}$  - расход силовой энергии, кВт-ч;  $000 \div 5000$

рекомендуется принимать кВт-ч на одного

$Ц_{э}$  - цена электроэнергии, руб./кВт. (1,92 руб.)

$$C_{сэ} = 5000 \cdot 4 \cdot 1,92 = 307200$$

Затраты на осветительную энергию

$$C_{оз} = \frac{H_{оз} \cdot Q \cdot S \cdot Ц_{э}}{1000}, \quad (5.32)$$

где  $H_{оз}$  - норма расхода электроэнергии, Вт/(м<sup>2</sup>ч), принимается 15-20Вт на 1м<sup>2</sup> площади пола;

$Q$  - продолжительность работы электрического освещения в течение года,

ч; принимается 2100 ч;

$S$  - площадь пола зданий основного производства, м<sup>2</sup>.

$$C_{оз} = \frac{20 \cdot 2100 \cdot 742,5 \cdot 1,92}{1000} = 59875$$

Затраты на воду для бытовых нужд

$$C_{бв} = \frac{H_{бв} \cdot N \cdot Ц_{бв} \cdot Д_p}{1000}, \quad (5.33)$$

где  $H_{бв}$  - норматив расхода бытовой воды, л; принимается 40 л за смену на одного работающего при наличии душа, при отсутствии - 25л на одного работающего;

$N$  - количество работников, чел.;

$Ц_{бв}$  - цена воды для бытовых нужд, руб./л;

$Д_p$  - количество дней работы предприятия за год.

$$C_{бв} = \frac{25 \cdot 4 \cdot 11,08 \cdot 365}{1000} = 8760$$

Затраты на отопление

$$C_{от} = q_{норм} \cdot V \cdot Ц_{от}, \quad (5.34)$$

где  $q_{норм}$  - норматив расхода тепла, МДж/м<sup>3</sup> год, принимается 220 МДж/м<sup>3</sup>

$V$  - объем отапливаемого помещения,

$Ц_{от}$  - цена за 1 Гкал отапливаемой площади, руб./Гкал, (344 руб)

$$C_{от} = \frac{220}{0,004187} \cdot 1390 \cdot 560 = 77851$$

2. Расчет фонда оплаты труда ремонтных рабочих

$$ФОТ_{рем.раб} = ЗП_{тар}^{рем.раб} + ЗП_{д-н}^{рем.раб} + П^{рем.раб}, \quad (5.35)$$

где  $ЗП_{тар}^{рем.раб}$  - тарифная часть заработной платы, руб;

$ЗП_{д-н}^{рем.раб}$  - доплаты и надбавки, руб;

$П^{рем.раб}$  - премия, руб.

До мероприятия  $ФОТ_{рем.раб} = 617895 + 12358 + 250121 = 882354$

После мероприятия  $ФОТ_{рем.раб} = 525211 + 10504 + 214286 = 750001$

$$ЗП_{тар}^{рем.раб} = C_ч \cdot T_{общ} \cdot K_n \quad (5.36)$$

где  $C_ч$  - часовая тарифная ставка ремонтного рабочего; (30 руб)

$T_{общ}$  - общая трудоемкость по выполнению технических воздействий, чел.ч

$$\text{До мероприятия } ЗП_{тар}^{рем.раб} = 30 \cdot 17910,68 \cdot 1,15 = 617895$$

$$\text{После мероприятия } ЗП_{тар}^{рем.раб} = 30 \cdot 15223,5 \cdot 1,15 = 525211$$

$$ЗП_{д-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot ЗП_{тар}^{рем.раб} \quad (5.37)$$

где  $ЗП_{д-н}^{рем.раб}$  - доплаты и надбавки, руб. (от 2 до 24%)

$$\text{До мероприятия } ЗП_{д-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 617895 = 12358$$

$$\text{После мероприятия } ЗП_{д-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 525211 = 10504$$

$$П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (ЗП_{тар}^{рем.раб} + ЗП_{д-н}^{рем.раб}) \quad (5.38)$$

$$\text{До мероприятия } П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (617895 + 12358) = 252101$$

$$\text{После мероприятия } П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (525211 + 10504) = 214286$$

Отчисления на социальные нужды в виде единого социального налога составляют 26% (Пенсионный фонд -20%, Фонд социального страхования 3,2%, Фонд обязательного медицинского страхования 2,8%). Отчисления в Фонд социального страхования на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний составляют 1,1% для ТО и ТР грузовых автомобилей и автобусов; 0,5% для ТО и ТР легковых автомобилей.

Отчисления на социальные нужды в виде единого социального налога

(руб.):

$$ECH = ФОТ \cdot 0,26. \quad (5.39)$$

Отчисления на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (руб.):

$$C_{от} = \frac{ФОТ \cdot H_{от}}{100}, \quad (5.40)$$

где  $H_{от}$  - норматив отчислений на страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Общая сумма отчислений на социальные нужды составляет:

$$ОСН = ECH + C_{от}. \quad (5.41)$$

3. Амортизация оборудования, руб.

$$A_{об} = 0,12 \cdot C_{об}, \quad (5.42)$$

где  $C_{об}$  - балансовая стоимость оборудования, руб.

**до мероприятия**  $A_{об} = 0,12 \cdot 950000 = 114000$  руб.

**после мероприятия**  $A_{об} = 0,12 \cdot 960000 = 115200$  руб.

4. Расчет затрат на материалы и инструмент

Затраты на материалы и инструмент для организации работ целесообразно планировать в размере 0,7-1,0 % от размера годового объёма работ по техническому обслуживанию и ремонту.

5. Расчет накладных расходов

Накладные расходы (НР) могут включать в себя расходы, связанные с содержанием служебного транспорта, командировочные расходы, расходы на канцелярские принадлежности, информационную рекламу, оплату телефонных разговоров, затраты на обязательное страхование имущества. Их величину целесообразно планировать в размере 12 - 15 % от величины общих затрат с 1 по 4 пункт включительно.

Таким образом, появилась возможность определения затрат для реализации услуг по техническому обслуживанию и ремонту.

Затраты на услугу - один из важнейших показателей, характеризующих эффективность производства. Она представляет собой выраженную в денежной форме величину расходов предприятия, возмещение которых в данный период необходимо ему для осуществления простого воспроизводства (табл. 5.2).

Таблица 5.2 - Затраты на услуги по техническому обслуживанию и

| Статья затрат                             | Сумма затрат   |                   | Абсолютное отклонение |
|-------------------------------------------|----------------|-------------------|-----------------------|
|                                           | до мероприятия | после мероприятия |                       |
| 1. Электроэнергия, отопление,             | 550471         | 550471            | 0                     |
| 2. Фонд заработной платы с отчислениями   | 1121472        | 953251            | -168221               |
| 3. Амортизация оборудования               | 114000         | 115200            | -1200                 |
| 4. Запасные части, материалы и инструмент | 465660         | 465660            | 0                     |
| 5. Накладные расходы                      | 241498         | 225760            | -15738                |
| Итого                                     | 2493101        | 2310342           | -182759               |

Результаты расчета показали, что получена экономия по статье фонд заработной платы с отчислениями.

### 5.3 Оценка влияния проектных решений на экономический результат деятельности предприятия

Для оценки влияния разработанных в дипломном проекте мероприятий на общие затраты предприятия необходимо распределить затраты полученные в пункте 5.1 по статьям таблицы 5.3.

Таблица 5.3 - Результаты влияния внедрения передвижного механического подъёмника ГП моста автобусов на затраты

| Статья затрат                          | Величина затрат, руб. |                   | Абсолютное отклонение |
|----------------------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|
|                                        | ДО мероприятия        | после мероприятий |                       |
| ФОТ                                    | 26 500 063            | 26 367 710        | -132353               |
| Отчисления на социальные нужды         | 8 137 851             | 8 101 983         | -35868                |
| Топливо                                | 20 052 290            | 20 052 290        | 0                     |
| Смазочные и эксплуатационные материалы | 3 408 889             | 3 408 889         | 0                     |
| Запасные части, материалы и инструмент | 2 643 030             | 2 643 030         | 0                     |
| Восстановление износа и ремонт шин     | 2 055 690             | 2 055 690         | 0                     |
| Амортизация ПС                         | 5 990 400             | 5 990 400         | 0                     |
| Накладные расходы                      | 8 254 586             | 8 240 047         | -14538                |
| Итого                                  | 77 042 798            | 76 860 039        | -182759               |

Оценка уровня снижения затрат предприятия

$$\Delta Z = Z_{до} - Z_{после\ меропр} \quad (5.45)$$

$$\Delta Z = 77\,042\,798 - 76\,860\,039 = 182759$$

#### 5.4 Срок окупаемости капитальных вложений

$$T_{ок} = \frac{KB}{\Delta Z} \quad (5.46)$$

$$T_{ок} = 153517,56 / 182759 = 0,84$$

#### 5.5 Вывод

Вышеприведенные расчеты показали, что разработанные в дипломном проекте мероприятия позволят снизить затраты предприятия на перевозку за счет повышению качества технического обслуживания.

## Заключение

1. В дипломном проекте, согласно полученных результатов показано, что роль пассажирского автобусного транспорта в перевозке пассажиров значительна и наблюдается тенденция к ее возрастанию. Так вклад пассажирского автобусного транспорта в перевозку пассажиров (без индивидуального легкового транспорта) достигает 54 %.

Такое положение объясняется тем, что автобусный парк ПАТП качественно обновляется и количественно возрастает, а также автобусный транспорт обладает высокой мобильностью и гибкостью доставки пассажиров точно в срок.

Указанные свойства автобусного транспорта во многом определяются уровнем технического состояния автобусов и парков и зависят, во-первых, от надежности конструкции автобусов, во-вторых, от мер по обеспечению их технического состояния в процессе эксплуатации.

2. Установлено, что уровень реализации ряда показателей качества автобусов ниже нормативных (показателей производственной программы). Так норма время пребывания автобуса на линии снизилась с 12,0 часов (100 %) до 11 часов (96 %); норма пробега автобуса за сутки уменьшилась с 212 км (100 %) до 209,45 км (99 %); норма продолжительности простоя в зоне ТО и ТР увеличилась с 0,35 чел.час/1000 км (100 %) до 0,44 чел.час/ 1000 км (126 %) и т.д.

Такое состояние в целом уменьшает среднегодовой пробег автобусов и увеличивает трудоемкость ТО и ТР, а также возрастают затраты всех видов ресурсов ПАТП. Следовательно, в практической деятельности предприятия существует проблема. Проблема заключается в сохранении стабильности реализуемых показателей качества автобусов не ниже нормативных при условии нормированного расходования всех видов ресурсов предприятия.

3. Решение установленной проблемы обеспечивается улучшением технологических процессов ТО и ТР автобусов, а также совершенствованием оборудования, применяемого при выполнении трудоемких работ ТО и ТР автобусов.

Выбранное направление решение проблемы предопределило необходимость модернизации существующего подъемно-транспортного оборудования зоны ТР.

При этом, наибольшей трудоемкостью в устранении отказов обладают агрегаты и механизмы трансмиссии, что связано с большой трудоемкостью их демонтажа и монтажа. При этом средняя трудоемкость демонтажно-монтажных работ ТР в ручную достигает до 30 % от трудоемкости ремонтных работ в целом.

Снизить трудоемкость демонтажно-монтажных работ ТР агрегатов и механизмов трансмиссии можно за счет их механизации. Кроме этого механизация демонтажно-монтажных работ ТР способствует снижению уровня травматизма рабочих-ремонтников.

4. Среди агрегатов и механизмов трансмиссии автобуса «Нефаз» наибольшую трудоемкость демонтажно-монтажных работ имеют главная передача заднего моста (ГП моста). Так трудоемкость демонтажно-монтажных работ ГП моста в ручную достигает до 23 % от трудоемкости ремонтных работ. В связи с этим, необходимо в первую очередь механизировать демонтажно-монтажные работы ТР ГП моста.

Для снижения трудоемкости и уровня травматизма при выполнении демонтажно-монтажных работ ТР ГП моста автобуса «Нефаз» разработан передвижной подъемно-транспортный стенд. Он обеспечивает снижение трудоемкости демонтажно-монтажных работ ТР ГП моста до 20 % и следовательно способствует нормированию продолжительности нахождения автобусов в зоне ТР.

5. В зоне ТР имеется недостаточное освещение, что вызывает зрительный дискомфорт, выражающийся в ощущении неудобства или напряженности.

Длительное пребывание в условиях зрительного дискомфорта приводит к отвлечению внимания, уменьшению сосредоточенности, зрительному и общему утомлению.

В связи с вышесказанным, был произведен расчет искусственного освещения. Определен необходимый световой поток, коэффициент использования светового потока, коэффициент неравномерности, коэффициент отражения, коэффициент запаса, определен индекс помещения, рассчитано расстояние между светильниками и рядами светильников и их количество. Был предложен светодиодный светильник AL1104 "High bay" 200W.

Таким образом, цель дипломного проекта достигнута и соответствующие задачи решены, которые способствуют выполнению показателей производственной программы не ниже плановых (расчетных).

## Список используемых источников литературы

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. - М.: Транспорт, 1993-271 с.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя в 3-х т. Т.1- 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1982 - 736 с.
3. Афанасьев Л.Л. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей - М.: Транспорт, 1980-230с.
4. Бабулин Н.А. Построение и чтение машиностроительных чертежей 10-е издание, перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1998 - 367 с.
5. Семенов Н.В. Техническое обслуживание и ремонт автобусов 2-е издание, перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1987 - 256 с.
6. Суханов Б.Н., Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Пособие по дипломному проектированию. / Суханов Б.Н., Борзых И.О., Бедарев Ю.Ф. - М.: Транспорт, 1991 - 158 с.
7. Крамаренко Г.В. Техническая эксплуатация автомобилей, 2-е издание, перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1983 - 488 с.
8. Румянцев С.И., Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. / Румянцев С.И., Сипельников А.Ф., Штоль Ю.Л. - М.: Машиностроение, 1989 - 279 с.
9. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта, Министерство автомобильного транспорта РСФСР - М.: Транспорт, 1986 - 72 с.
10. Автомобильные транспортные средства / Великанов Д.П. и др. - М.: Транспорт, 1977 - 326.
11. Афанасьев Л.Л. Автомобильные перевозки / Афанасьев Л.Л., Цукерберг С.М. - М.: Транспорт, 1973 - 320 с.

12. Бухарин Н.А. Автомобили / Бухарин Н.А., Прозоров В.С., Щукин М.М. - 2-е издание перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1973 - 504 с.
13. Данилевский В.В. Технология машиностроения, 4-е издание, перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1977 - 479 с.
14. Краткий автомобильный справочник, НИИАТ, 10-е издание перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1983 - 220 с.
15. Сахнович Л.И. Атлас конструкция и расчет. 3-е издание перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1989 - 250 с.
16. Анфимов М.И. Редукторы. Конструкция и расчет. 3-е издание перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1989 - 250 с.
17. Яковлев И.В. Расчеты проектирование с винтовой передачей, 5-е издание перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1987 - 85 с.
18. Меташвили Р.Л. Система показателей хозяйственной деятельности на автомобильном транспорте - М.: Транспорт, 1987 - 85 с.
19. Петрова Е.В. Учет и отчетность на автомобильном транспорте, 4-е издание перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1989 - 255 с.
20. Белуха Н.Т. Бухгалтерский учет на автомобильном транспорте - М.: Транспорт, 1989-261 с.
21. Кузнецов Ю.М. Охрана труда на предприятии автомобильного транспорта. Справочник - М.: Транспорт, 1986 - 272 с.
22. Щупаков Н. Ответы на вопросы по охране труда / Щупаков Н., Шахов О - М.: Профиздат, 1970 - 280 с.
23. Архангельский Ю.А. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта / Архангельский Ю.А., Коган Э.И., Хайкин В.А. - М.: Транспорт, 1979-280 с.
24. Справочник и нормативные материалы по автомобильному транспорту /Под ред. И.Г. Симонова, А.Ф. Лотарева и В.П. Петровой. -К.: Техника, 1991.-351 с.

25. Прейскурант № 13-01-01 “Тарифы на перевозку грузов и другие услуги, выполняемые автомобильным транспортом”. - М.: Госкомцен РСФСР, 1989.-48 с.

26. Малышев А.И. Экономика автомобильного транспорта: Учебник для ВУЗов. -М.: Транспорт, 1983. - 336 с.