

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Республики Карелия
«Петрозаводский лесотехнический техникум»

Рассмотрено на заседании
цикловой методической комиссии специальностей: 23.02.04
Председатель М.В.Васильева / _____

« ____ » _____ 2019

Согласовано
зам директора по УВР
Н.А. Овчинникова

« ____ » _____ 2019

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ по выполнению ВКР

Специальность: 23.02.04 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОДЪЕМНО-
ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Курс: 4

Отделение: очное/заочное

Петрозаводск, 2019

В данных методических рекомендациях описывается алгоритм выполнения выпускной квалификационной работы

Методические рекомендации по подготовке и выполнению выпускной квалификационной работы разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальностям среднего профессионального образования 23.02.04 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Организация - разработчик: ГБПОУ РК «Петрозаводский лесотехнический техникум»

Разработчик: Комлев В.Ф., преподаватель ГБПОУ РК «Петрозаводский лесотехнический техникум»

© *ГБПОУ РК «Петрозаводский лесотехнический техникум»*

© : *Комлев В.Ф., преподаватель ГБПОУ РК «Петрозаводский лесотехнический техникум»*

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Подготовка к написанию дипломного проекта	5
3. Структура и содержание дипломного проекта	5
4. Оформление дипломного проекта	6
5. Защита дипломного проекта	6
Список используемой литературы.....	6
Приложения.....	10

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дипломное проектирование является сложным и ответственным этапом учебного процесса. Оно помогает студенту приобрести навыки самостоятельной творческой работы при выборе и обосновании проектируемых автотранспортных предприятий, в использовании специальной литературы (учебной, научной, справочной), стимулирует учебно-исследовательскую работу и способствует реализации теоретических знаний студента в решении комплекса практических вопросов. Кроме того, дипломное проектирование облегчает усвоение студентами наиболее важных и трудных разделов учебной программы и дает им возможность лучше подготовиться к решению и выполнению в будущем обязанностей специалиста 23.02.04 среднего звена.

Целью дипломного проекта является не только закрепление и углубление знаний по *специальности 23.02.04*, но и получение навыков самостоятельной работы, практических навыков в проектировании и организации технического обслуживания автомобилей.

В процессе выполнения дипломного проекта студент должен научиться производить:

1. Расчет сменной производительности.
2. Расчет программы по ТО или ТР (согласно теме дипломного проекта).
3. Расчет трудоемкости на ТО или ТР (согласно теме дипломного проекта).
4. Расчет численности рабочих.
5. Распределение рабочих по видам работ.
6. Подбор необходимого технологического оборудования.
7. Расчет площади проектируемого участка.
8. Производить расчет и представить в графической части с детализацией приспособление для выполнения работ
9. Разработать технологическую карту выполнения работ.
10. Решение вопросов техники безопасности, пожарной безопасности, охраны окружающей среды.

В задачу дипломного проекта входит разработка и обоснование наиболее важных мероприятий технического обслуживания автомобилей

2. ПОДГОТОВКА К НАПИСАНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Дипломный проект выполняется студентами 4 курса очного (заочного) отделения, индивидуально.

Рекомендуемые темы дипломных проектов представлены в Приложении 1.

Исходными материалами для дипломного проекта являются:

1. Задание на дипломный проект (Приложение 2).
2. Отчет по преддипломной практике.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Дипломный проект объемом не менее 50 страниц состоит из введения, 5 разделов, заключения.

Содержание дипломного проекта включает:

Содержание

Введение	4
Раздел 1 Исследовательская часть	
1.1 Краткая характеристика предприятия	
1.2 Производственная структура предприятия	
1.3 Материально- техническое снабжение	
1.4 Замечания и выводы	
Раздел 2. Технологическая часть (приложение 3)	
2.1 Расчет количества воздействий на предприятии	
2.2 Расчет трудовой трудоемкости работ зон ТО-1,ТО-2,ТР	
2.3 Расчет численности и годовых фондов времени рабочих	
2.4 Подбор технологического оборудования	
2.5.Расчет площади производственного участка	
2.6. Расчет необходимого количества расходов на электричество, воду, тепло.	
Раздел 3. Организационная часть	
3.1 Организация ТО и ТР	
3.2 Охрана труда	
3.3 Пожарная безопасность	
3.4 Мероприятия по охране окружающей среды	
Раздел 4. Конструкторская часть	
Раздел 5. Экономическая часть (приложение 4)	
5.1 Расчет стоимости основных производственных фондов	
5.2 Расчет стоимости покупных материалов	
5.3 Расчет годовой экономии рабочего времени	
5.4 Расчет годового экономического эффекта	
5.5 . Расчет срока окупаемости	

Заключение
Список использованной литературы и источников

3. ОФОРМЛЕНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Оформление дипломного проекта производится согласно утвержденным требованиям по оформлению работ в ГБПОУ РК «Петрозаводский лесотехнический техникум».

4. ЗАЩИТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Законченный дипломный проект сдается руководителю дипломного проектирования на проверку. После его проверки делается отзыв руководителя дипломного проекта, представителя нормоконтроля, рецензента о возможности его допуска к защите. Заместитель директора по УВР допускает дипломанта к защите.

При оценке проекта учитывается правильность произведенных расчетов, детальность обоснования каждого раздела, логичность и последовательность изложения, грамотность написания пояснительной записки, оформление, использование дополнительной литературы, а также результаты защиты.

Оценка индивидуальных образовательных достижений производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 - 100	5	отлично
80 - 89	4	хорошо
70 - 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ.

1. Устройство и эксплуатация тракторов и автомобилей : сборник заданий для проверки знаний: учебное пособие для студентов немашиностроительного профиля / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования Петрозав. гос. ун-т; [сост. А. В. Родионов [и др.]. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2014. – Ч. 1. - 106 с.: ил.

Источник: <http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?id=20703#t20c>

2. Устройство и эксплуатация тракторов и автомобилей : сборник заданий для проверки знаний : учебное пособие для студентов немашиностроительного профиля / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования Петрозав. гос. ун-т; [сост. А. В. Родионов [и др.]. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2014. – Ч. 2. - 104 с.: ил.

Источник: <http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?id=20701#t20c>

3. Устройство и эксплуатация тракторов и автомобилей : сборник заданий для проверки знаний: учебное пособие для студентов немашиностроительного профиля / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования Петрозав. гос. ун-т; [сост. А. В. Родионов [и др.]. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2014. – Ч. 3. - 90 с.: ил.

Источник: <http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?id=20702#t20c>

4. Устройство трактора и автомобиля : сборник лабораторных работ для студентов немашиностроительного профиля / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования Петрозав. гос. ун-т; [сост.: А.В. Родионов, В.Н. Литвинов, В.Ю. Карпин]. - Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2013. - 51 с. : ил.

Источник: <http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?id=18040#t20c>

5. Светлов М.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта, дипломное проектирование. КНОРУС-МОСКВА, 2019.-319

6. Общесоюзные нормы технологического проектирования авторемонтных предприятий ОНТП – 01 – 91 в редакции 2017.-139 с.

7. Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей: Учеб. Пособие. Книги 1 и 2. М.: Форум: ИНФРА-М, 2014.-243 с.

8. Туревский И.С. Экономика и управление автотранспортным предприятием: Учеб. пособие. М.: Высш. школа, 2014.-312 с.

9. Туревский И.С. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: М. «ИД ФОРУМ» - ИНФРА-М, 2014.-128 с.

10 Гольдштейн Г.Ю. Проверка электронных систем управления автомобилем : учеб. пособие для студентов инженерных направлений / Г.Ю. Гольдштейн, А.В. Питухин, В.Н. Шиловский; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования Петрозав. гос. ун-т. - Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2014. - 60 с. : ил.

Источник: <http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?id=18001#t20c>

11. Технологическое проектирование предприятий технического сервиса: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям 151000 «Технологические машины и оборудование», 190600 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», 110800 «Агроинженерия» / [А. В. Питухин [и др.]]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования Петрозав. гос. ун-т. — Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2015. — 129 с.

Источник: <http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?id=22175#t20c>

12. Шубин А. А. Основы стандартизации: учебное пособие для студентов инженерных специальностей / А. А. Шубин, И. Г. Скобцов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования Петрозав. гос. ун-т. — Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2014. — 50 с.

Источник: <http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?id=21605#t20c>

13. Шубин А. А. Организационные основы метрологии, подтверждение соответствия в РФ: учебное пособие для студентов инженерных специальностей / А. А. Шубин, И. Г. Скобцов; м-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования Петрозав. гос. ун-т. — Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2014. — 41 с.

Источник: <http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?id=21602#t20c>

14. Инженерная графика : учебное пособие для студентов бакалавриата, обучающихся по направлениям подготовки 250100 «Лесное дело», 250700 «Ландшафтная архитектура» / Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования Петрозав. гос. ун-т; [сост.: Б. Г. Марков [и др.]]. — Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2015. — 55 с.

Источник: <http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?id=22501#t20c>

Шегельман И.Р. Лесной бизнес: Бизнес-планирование: Учебное пособие/ И.Р.Шегельман, М.Н.Рудаков, П.Е.Мощевикин. Петрозаводск: Издательство ПетрГУ, 88с.

Источник: <http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?id=3951#t20c>

15. Шегельман И.Р. Лесной бизнес: производительность лесосечных машин и организация работы персонала: Учебное пособие/ И.Р.Шегельман, М.Н.Рудаков, О.Н.Галактионов. Петрозаводск: Издательство ПетрГУ, . 100с.

Источник: <http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?id=3952#t20c>

16. Шиловский В. Н. Маркетинг рынка машин и технического сервиса : учебное пособие для студентов / В. Н. Шиловский ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования Петрозав. гос. ун-т. — Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2016. — 43, [1] с.

Источник: <http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?id=27864#t20c>

17. Григорьев В.Н. Маркетинговые исследования в лесном бизнесе : учебное пособие для студентов технических специальностей / В.Н. Григорьев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджетное образоват. учреждение высш. проф. образования Петрозав. гос. ун-т. - Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2014. - 42 с. : табл.

Источник: <http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?id=17602#t20c>

**Тематика дипломных проектов
для специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно – транспортных,
строительных, дорожных машин и оборудования**

№ п/п	Тема ВКР	Соответствие тематики содержанию профессиональных модулей
1	Повышение качества работы зоны ежедневного обслуживания .	ПМ.01 Эксплуатация подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования при строительстве, содержании и ремонте дорог ПМ.02 Техническое обслуживание и ремонт подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в стационарных мастерских и на месте выполнения работ ПМ.03 Организация работы первичных трудовых коллективов
2	Техническое перевооружение зоны ежедневного обслуживания.	ПМ.01 Эксплуатация подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования при строительстве, содержании и ремонте дорог ПМ.02 Техническое обслуживание и ремонт подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в стационарных мастерских и на месте выполнения работ ПМ.03 Организация работы первичных трудовых коллективов
3	Повышение качества работы зоны ежедневного обслуживания в условиях СТО	ПМ.01 Эксплуатация подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования при строительстве, содержании и ремонте дорог ПМ.02 Техническое обслуживание и ремонт подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в стационарных мастерских и на месте выполнения работ ПМ.03 Организация работы первичных трудовых коллективов
4	Техническое перевооружение зоны ежедневного обслуживания в условиях СТО .	ПМ.01 Эксплуатация подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования при строительстве, содержании и ремонте дорог ПМ.02 Техническое обслуживание и ремонт подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в стационарных мастерских и на месте выполнения работ ПМ.03 Организация работы первичных трудовых коллективов
5	Повышение качества работы зоны технического обслуживания № 1	ПМ.01 Эксплуатация подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования при строительстве, содержании и ремонте дорог ПМ.02 Техническое обслуживание и ремонт подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в стационарных мастерских и на месте выполнения работ ПМ.03 Организация работы первичных трудовых коллективов
6	Техническое перевооружение зоны технического обслуживания № 1	ПМ.01 Эксплуатация подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования при строительстве, содержании и ремонте дорог ПМ.02 Техническое обслуживание и ремонт подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в стационарных мастерских и на месте выполнения работ ПМ.03 Организация работы первичных трудовых коллективов
7	Повышение качества работы зоны	ПМ.01 Эксплуатация подъемно – транспортных,

		коллективов
83	Повышение качества работы сварочного участка зоны текущего ремонта	<p>ПМ.01 Эксплуатация подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования при строительстве, содержании и ремонте дорог</p> <p>ПМ.02 Техническое обслуживание и ремонт подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в стационарных мастерских и на месте выполнения работ</p> <p>ПМ.03 Организация работы первичных трудовых коллективов</p>
84	Техническое перевооружение сварочного участка зоны текущего ремонта	<p>ПМ.01 Эксплуатация подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования при строительстве, содержании и ремонте дорог</p> <p>ПМ.02 Техническое обслуживание и ремонт подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в стационарных мастерских и на месте выполнения работ</p> <p>ПМ.03 Организация работы первичных трудовых коллективов</p>
85	Повышение качества работы жестяницкого участка зоны текущего ремонта	<p>ПМ.01 Эксплуатация подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования при строительстве, содержании и ремонте дорог</p> <p>ПМ.02 Техническое обслуживание и ремонт подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в стационарных мастерских и на месте выполнения работ</p> <p>ПМ.03 Организация работы первичных трудовых коллективов</p>
86	Техническое перевооружение жестяницкого участка зоны текущего ремонта	<p>ПМ.01 Эксплуатация подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования при строительстве, содержании и ремонте дорог</p> <p>ПМ.02 Техническое обслуживание и ремонт подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в стационарных мастерских и на месте выполнения работ</p> <p>ПМ.03 Организация работы первичных трудовых коллективов</p>
87	Повышение качества работы арматурного участка зоны текущего ремонта	<p>ПМ.01 Эксплуатация подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования при строительстве, содержании и ремонте дорог</p> <p>ПМ.02 Техническое обслуживание и ремонт подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в стационарных мастерских и на месте выполнения работ</p> <p>ПМ.03 Организация работы первичных трудовых коллективов</p>
88	Техническое перевооружение арматурного участка зоны текущего ремонта	<p>ПМ.01 Эксплуатация подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования при строительстве, содержании и ремонте дорог</p> <p>ПМ.02 Техническое обслуживание и ремонт подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в стационарных мастерских и на месте выполнения работ</p> <p>ПМ.03 Организация работы первичных трудовых коллективов</p>

Приложение 2

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УВР ГБПОУ РК ПЛТТ

_____ (Ф.И.О.)
 «___» _____ 201__ г.

**ЗАДАНИЕ
 на выпускную квалификационную работу**

Студенту: _____

1. Тема выпускной квалификационной работы: _____

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы
 «__» _____ 201__ г.3. Исходные данные: Материалы отчета по преддипломной практике

4. Перечень подлежащих разработке задач/вопросов:

1. Исследовательская часть
2. Технологическая часть
3. Организационная часть
4. Конструкторская часть
5. Экономическая часть
6. Заключение

5. Перечень графического/ иллюстративного/ практического материала:

Генеральный план предприятия

План участка зоны ТО или ТР автомобилей

Технологическая карта вида работ

Конструкторская часть проекта

6. Консультанты по выпускной квалификационной работе (с указанием относящихся к ним разделов проекта)

_____ (Ф.И.О.) – экономическая часть
 _____ (Ф.И.О.) -- нормоконтроль

Дата выдачи задания «__» _____ 201__ г.

Руководитель _____ (Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению «__» _____ 201__ г.

_____ (подпись студента)

Раздел 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Расчет количества воздействий на предприятии

Проведем корректировку пробега по формулам;

Согласно [5] стр. капитальный ремонт на автотранспортном предприятии не проводится, поэтому корректировку пробега до капитального ремонта не рассчитываем.

Периодичность ТО-1:

$$L_1^{i\text{гр}} = L_{\text{ТО-1}}^{(н)i\text{гр}} \times K_1^{\text{ТО}i\text{гр}} \times K_3^{\text{ТО}i\text{гр}} \text{ км} \quad (2.1.1)$$

где $L_{\text{ТО-1}}^{(н)i\text{гр}}$ - нормативная периодичность ТО-1, км [5] (табл. 8);

$K_1^{\text{ТО}i\text{гр}}$ - коэффициент корректирования периодичности ТО в зависимости от категории условий эксплуатации [5] (табл. 12);

$K_3^{\text{ТО}i\text{гр}}$ - коэффициент корректирования периодичности ТО в зависимости от природно-климатических условий [5] (табл. 14);

$L_1^{i\text{гр}}$ - скорректированная величина пробега до ТО-1, км.

Периодичность ТО-2:

$$L_2^{i\text{гр}} = L_{\text{ТО-2}}^{(н)i\text{гр}} \times K_1^{\text{ТО}i\text{гр}} \times K_3^{\text{ТО}i\text{гр}} \text{ км} \quad (2.1.2)$$

где $L_{\text{ТО-2}}^{(н)i\text{гр}}$ - нормативная периодичность ТО-2, км [5] (табл. 8);

$L_2^{i\text{гр}}$ - скорректированная величина пробега до ТО-2, км

После определения периодичности ТО проведем окончательную корректировку ее величины в соответствии с суточным пробегом по формуле:

$$n_1^{i \text{ гр}} = \frac{L_1^{i \text{ гр}}}{L_{\text{с.с}}^{i \text{ гр}}} \quad (2.1.3)$$

где $n_1^{i \text{ гр}}$ - целое число;

$L_{\text{с.с}}^{i \text{ гр}}$ - среднесуточный пробег автомобиля, км.

Расчетная величина пробега до ТО-1 будет равна;

$$L_1^{p \text{ i гр}} = L_{\text{с.с}}^{i \text{ гр}} \times n_1^{i \text{ гр}} \quad (2.1.4)$$

где $L_1^{p \text{ i гр}}$ – расчетная величина пробега до ТО-1, км.

Полученные расчеты округлим до целых десятков км.

Окончательная корректировка периодичности ТО-2 в соответствии с периодичностью ТО-1 имеет вид:

$$\frac{L_2^{i \text{ гр}}}{L_1^{p \text{ i гр}}} = n_2^{i \text{ гр}} \quad (2.1.5)$$

где $n_2^{i \text{ гр}}$ - целое число.

Расчетная величина пробега до ТО-2 будет равна

$$L_2^{p \text{ i гр}} = L_1^{p \text{ i гр}} \times n_2^{i \text{ гр}} \text{ км} \quad (2.1.6)$$

где $L_2^{p \text{ i гр}}$ - расчетная величина пробега до ТО-2, км.

С помощью полученных данных рассчитаем коэффициент технической готовности автомобиля.

$$a_T^{i \text{ гр}} = \frac{1}{1 + L_{\text{с.с}}^{i \text{ гр}} (D_{\text{то,тр}}^{i \text{ гр}} \times \frac{K_2^{\text{пр}}}{1000})} \quad (2.1.7)$$

где $D_{\text{то,тр}}^{i \text{ гр}}$ - нормативный простой автомобиля в ТО, ТР [5] (табл. 10);

$K_2^{\text{пр}}$ - коэффициент продолжительности простоя в ТО, ТР [5] (табл. 13);

$a_T^{i \text{ гр}}$ - коэффициент технической готовности.

Коэффициент использования парка

Коэффициент использования парка определяется с учетом числа дней работы парка в 2019 году.

$$a_{и}^{i гр} = a_{т}^{i гр} \times D_{р.г} \times \frac{K_{и}}{D_{к.г}} \quad (2.1.8)$$

где $D_{р.г}$ - количество рабочих дней в году;

$D_{р.г}$, $D_{к.г}$ - берем из норм рабочего времени на 2019 год;

$D_{к.г}$ - количество календарных дней в году;

$K_{и}$ - коэффициент использования времени (0,93-0,98);

$a_{и}^{i гр}$ - коэффициент использования.

Фактический годовой пробег одного автомобиля составит:

$$L_{г}^{i гр} = D_{р.г} \times a_{и}^{i гр} \times l_{с.с}^{i гр} \quad (2.1.9)$$

где $L_{г}^{i гр}$ - годовой пробег автомобиля, км.

Фактический годовой пробег i группы автомобилей составит:

$$L_{г i гр}^{i гр} = L_{г}^{i гр} \times A_{с}^{i гр} \quad (2.1.10)$$

где $L_{г i гр}^{i гр}$ - годовой пробег группы автомобилей, км;

$A_{с}^{i гр}$ - количество автомобилей, шт.

Годовой пробег автомобилей по АТП

$$L_{п г} = \sum L_{г i гр}^{i гр} \quad (2.1.11)$$

где $L_{п г}$ - годовой пробег парка.

Определение количества обслуживаний за год

Количество ТО-2

$$N_{\text{ТО-2}}^{\text{igr}} = \frac{L_{\text{r}}^{\text{igr}}}{L_{\text{p,igr}}^{\text{igr}}} \quad (2.1.12)$$

где $N_{\text{ТО-2}}^{\text{igr}}$ - количество ТО-2 автомобиля за год.

где $N_{\text{ТО-2}}^{\text{igr}}$ - целое число.

$$N_{\text{ТО-2}}^{\text{rigr}} = N_{\text{ТО-2}}^{\text{igr}} \times A_{\text{c}}^{\text{igr}} \quad (2.1.13)$$

$$N_{\text{п ТО-2}}^{\text{r}} = \sum N_{\text{ТО-2}}^{\text{rigr}} \quad (2.1.14)$$

где $N_{\text{ТО-2}}^{\text{rigr}}$ - количество ТО-2 группы автомобилей за год;

$N_{\text{п ТО-2}}$ - количество ТО-2 парка за год.

Количество ТО-1

$$N_{\text{ТО-1}}^{\text{igr}} = \frac{L_{\text{r}}^{\text{igr}}}{L_{\text{1,igr}}^{\text{igr}}} - N_{\text{ТО-2}}^{\text{igr}} \quad (2.1.15)$$

где $N_{\text{ТО-1}}^{\text{igr}}$ - количество ТО-1 автомобиля за год.

где $N_{\text{ТО-1}}^{\text{igr}}$ - целое число.

$$N_{\text{ТО-1}}^{\text{rigr}} = N_{\text{ТО-1}}^{\text{igr}} \times A_{\text{c}}^{\text{igr}} \quad (2.1.16)$$

$$N_{\text{п ТО-1}}^{\text{r}} = \sum N_{\text{ТО-1}}^{\text{rigr}} \quad (2.1.17)$$

где $N_{\text{ТО-1}}^{\text{rigr}}$ - количество ТО-1 группы автомобилей за год;

$N_{\text{п ТО-1}}$ - количество ТО-1 парка за год.

Суточное количество ЕО

$$N_{\text{ЕО.с}}^{\text{rigr}} = A_{\text{c}}^{\text{igr}} \times D_{\text{p,r}} \times a_{\text{и}}^{\text{igr}} \quad (2.1.18)$$

$$N_{\text{ЕО.с}}^{\text{r}} = \sum N_{\text{ЕО.с}}^{\text{rigr}} \quad (2.1.19)$$

где N_{EOC}^{gr} – годовое суточное количество EO автомобилей за год.

N_{EOC}^{Γ} - годовое суточное количество EO всех автомобилей за год.

Принимаем: шт;

Количество EO перед ТО

$$N_{EO,TO}^{gr} = N_{EO,c}^{gr} \times K_{EO,TO}^{gr} \quad (2.1.20)$$

$$N_{EO,TO}^{\Gamma} = \sum N_{EO,TO}^{gr} \quad (2.1.21)$$

Принимаем: шт;

где $N_{EO,TO}^{gr}$ - количество EO выполняемых перед ТО автомобилей за год.

$K_{EO,TO}^{gr}$ - коэффициент, учитывающий количество моек перед ТО (0,15).

$N_{EO,TO}^{\Gamma}$ - годовое суточное количество EO всех автомобилей перед ТО за год.

$$N_{пEO}^{gr} = N_{EO,c}^{gr} + N_{EO,TO}^{gr} \quad (2.1.22)$$

$$N_{пEO}^{\Gamma} = \sum N_{пEO}^{gr} \quad (2.1.23)$$

где N_{EO}^{Γ} - количество EO автомобилей за год.

Программа диагностических воздействий за год

Программа Д1 за год

$$N_{пД-1}^{\Gamma} = 1,1 N_{пТО-1}^{\Gamma} + N_{пТО-2}^{\Gamma} \quad (2.1.24)$$

где $N_{пД-1}^{\Gamma}$ - годовое количество воздействий Д-1 автомобилей.

Программа Д2 за год

$$N_{пД-2}^{\Gamma} = 1,2 N_{пТО-2}^{\Gamma} \quad (2.1.25)$$

где $N_{пД-2}^{\Gamma}$ - годовое количество воздействий Д-2 автомобилей парка;

$N_{п\text{ТО-2}}^{\Gamma}$ - годовое количество воздействий ТО-2 автомобилей парка.

Программа ТО-2 по парку за сутки

$$N_{п\text{ТО-2}}^{\Gamma\text{сут}} = \frac{N_{п\text{ТО-2}}^{\Gamma}}{D_{п.г}} \quad (2.1.26)$$

где $N_{п\text{ТО-2}}^{\Gamma\text{сут}}$ - суточная программа автомобилей по ТО-2;

$N_{п\text{ТО-2}}^{\Gamma}$ - суточная программа парка по ТО-2.

Программа ТО-1 по парку за сутки

$$N_{п\text{ТО-1}}^{\Gamma\text{сут}} = \frac{N_{п\text{ТО-1}}^{\Gamma}}{D_{п.г}} \quad (2.1.27)$$

где $N_{п\text{ТО-1}}^{\Gamma\text{сут}}$ - суточная программа автомобилей по ТО-1;

$N_{п\text{ТО-1}}^{\Gamma}$ - годовая программа парка по ТО-1.

Суточная программа диагностики Д-1 рассчитывается по формулам:

$$N_{п\text{Д-1}}^{\Gamma\text{сут}} = \frac{N_{п\text{Д-1}}^{\Gamma}}{D_{п.г}} \quad (2.1.28)$$

где $N_{п\text{Д-1}}^{\Gamma\text{сут}}$ - суточное количество воздействий Д-1 по парку.

Суточная программа диагностики Д-2 рассчитывается по формулам:

$$N_{п\text{Д-2}}^{\Gamma\text{сут}} = \frac{N_{п\text{Д-2}}^{\Gamma}}{D_{п.г}} \quad (2.1.29)$$

где $N_{п\text{Д-2}}^{\Gamma\text{сут}}$ - суточное количество воздействий Д-2 по парку.

Программа ЕО по парку за сутки

$$N_{п\text{ЕО}}^{\Gamma\text{сут}} = \frac{N_{п\text{ЕО}}^{\Gamma}}{D_{п.г}} \quad (2.1.30)$$

где $N_{п\text{ЕО}}^{\Gamma\text{сут}}$ - суточная программа автомобилей по ЕО;

$N_{\text{пEO}}^{\text{г}}$ - программа парка по ЕО.

2.2 Расчет годовой трудоемкости работ зон ТО-1, ТО-2, ТР

Трудоемкости работ зоны ЕО рассчитывается по формулам:

Удельная откорректированная трудоемкость ЕО соответствующей марки автомобиля рассчитывается по формулам:

$$t_{\text{EO}}^{\text{igr}} = t_{\text{EO}}^{(\text{н})\text{igr}} \times K_2^{\text{ТО,ТРigr}} \times K_{\text{м(EO)}} \quad (2.2.1)$$

где $t_{\text{EO}}^{(\text{н})\text{igr}}$ - нормативная трудоёмкость ЕО, чел.-ч [5] (табл. 11), чел.-ч;

$K_2^{\text{ТО,ТРigr}}$ - коэффициент корректирования нормативов трудоёмкостей ЕО,

ТО и ТР в зависимости от модификации автомобиля [5] (табл. 13);

$K_{\text{м(EO)}}$ - коэффициент механизации [12] (стр. 37) = 0,35.

$t_{\text{EO}}^{\text{igr}}$ – трудоемкость работ I автомобиля.

Годовой объем работ ЕО на парк автомобилей рассчитывается по формулам:

$$T_{\text{EOc}}^{\text{igr}} = t_{\text{EO}}^{\text{igr}} \times N_{\text{EOc}}^{\text{igr}} \quad (2.2.2)$$

$$T_{\text{EOгc}} = \sum T_{\text{EOc}}^{\text{igr}} \quad (2.2.3)$$

где $T_{\text{EOc}}^{\text{igr}}$ – годовая трудоемкость работ I группы автомобилей, чел.-ч;

$T_{\text{EOгc}}$ - годовая трудоемкость работ зоны ЕО, чел.-ч.

$$T_{\text{EOТО}}^{\text{igr}} = t_{\text{EO}}^{\text{igr}} / 2 \times N_{\text{EOТО}}^{\text{igr}} \quad (2.2.4)$$

$$T_{\text{EOгТО}} = \sum T_{\text{EOТО}}^{\text{igr}} \quad (2.2.5)$$

где $T_{\text{EOТО}}^{\text{igr}}$ – годовая трудоемкость работ I группы автомобилей, чел.-ч;

$T_{\text{EOгТО}}$ - годовая трудоемкость работ зоны ЕО, чел.-ч.

Трудоемкости работ зоны ТО-1 рассчитывается по формулам:

Удельная откорректированная трудоемкость ТО-1 соответствующей марки автомобиля рассчитывается по формулам:

$$t_{TO-1}^{igr} = t_{TO-1}^{(h)igr} \times K_2^{TO,TP I ep} \times K_4^{TO I ep} \times K_{M(1)} \quad (2.2.6)$$

где $t_{TO-1}^{(h)igr}$ - нормативная трудоёмкость ТО-1, чел.-ч [5] (табл. 11), чел.-ч;

t_{TO-1}^{igr} – трудоемкость работ I автомобиля, чел.-ч;

$K_2^{TO,TP I ep}$ - коэффициент корректирования нормативов трудоёмкостей ТО и ТР в зависимости от модификации автомобиля [5] (табл. 13);

$K_4^{TO,TP I ep}$ - коэффициентов K4 корректирования нормативов трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества единиц технологически совместимого подвижного состава [5](табл. 15);

$K_{M(1)}$ -коэффициент механизации, снижающий трудоемкость ТО-1 при поточном методе производства (для поточного метода производства принимается равным 0,8; для тупикового метода принимается равным 1,0). [11] (стр. 60);

Принимаем $K_{M(1)}=1$.

Годовой объем работ ТО-1 на парк автомобилей рассчитывается по формулам:

$$T_{TO-1}^{igr} = t_{TO-1}^{igr} \times N_{TO-1}^{igr} \quad (2.2.7)$$

где T_{TO-1}^{igr} – годовая трудоемкость работ ТО-1 I группы автомобилей, чел.-ч.

Рассчитаем трудоемкость сопутствующего ремонта:

$$T_{спр(1)}^{i ep} = C_{TO-1} \times T_{TO-1}^{igr} \quad (2.2.8)$$

$$T_{спр(1)}^r = \sum T_{спр(1)}^{igr} \quad (2.2.9)$$

где $C_{TO-1}=0,15-0,2$ доля сопутствующего ремонта, выполняемого при проведении ТО-1 [11] (стр 66);

Принимаем $C_{TO-1}=0,2$;

$T_{спр(1)}^{i ep}$ -трудоемкость сопутствующего ремонта, чел.-ч.

Годовая трудоемкость ТО-1 рассчитывается с учетом сопутствующего ремонта

$$T_{\text{ТО-1}}^{(p)i \text{ гр}} = T_{\text{ТО-1}}^{i \text{ гр}} + T_{\text{спр(1)}}^{i \text{ гр}} \quad (2.2.10)$$

Общий годовой объем работ зоны ТО-1 составит:

$$T_{\text{ТО-1.г}} = \sum T_{\text{ТО-1}}^{(p)i \text{ гр}} \quad (2.2.11)$$

где $T_{\text{ТО-1.г}}$ – годовая трудоемкость ТО-1, чел.-ч.

Трудоемкости работ зоны ТО-2 рассчитывается по формулам:

Удельная откорректированная трудоемкость ТО-2 соответствующей марки автомобиля определяется по формуле:

$$t_{\text{ТО-2}}^{i \text{ гр}} = t_{\text{ТО-2}}^{(н) i \text{ гр}} \times K_2^{\text{ТО,ТР} i \text{ гр}} \times K_4^{\text{ТО} i \text{ гр}} \times K_{\text{м(2)}} \quad (2.2.12)$$

где $t_{\text{ТО-2}}^{(н) i \text{ гр}}$ – нормативная трудоёмкость ТО-1, чел.-ч [5] (табл. 11), чел.-ч;

$t_{\text{ТО-2}}^{i \text{ гр}}$ – трудоемкость работ I автомобиля, чел.-ч;

Значения $K_{\text{м(2)}}$ выбираем из: [11] стр. 61;

$K_{\text{м(2)}}$ -коэффициент механизации, снижающий трудоемкость ТО-2 при поточном методе производства (для поточного метода производства принимается равным 0,9; для тупикового метода принимается равным 1,0). (11 стр. 61);

Принимаем $K_{\text{м(2)}} = 1$.

Рассчитаем трудоемкость ТО-2 :

$$T_{\text{ТО-2}}^{i \text{ гр}} = t_{\text{ТО-2}}^{i \text{ гр}} \times N_{\text{ТО-2}}^{i \text{ гр}} \quad (2.2.13)$$

где $T_{\text{ТО-2}}^{i \text{ гр}}$ – годовая трудоемкость работ ТО-2 I группы автомобилей, чел.-ч.

Рассчитаем трудоемкость сопутствующего ремонта:

$$T_{\text{спр}(2)}^{i \text{ сп}} = C_{\text{ТО-2}} \times T_{\text{ТО-2}}^{\text{г i гр}} \quad (2.2.14)$$

$$T_{\text{спр}(2)}^{\text{г}} = \sum T_{\text{спр}(2)}^{\text{г i гр}} \quad (2.2.15)$$

где $C_{\text{ТО-2}}=0,15-0,2$ доля сопутствующего ремонта, выполняемого при проведении ТО-2 ((11) стр 66);

Принимаем $C_{\text{ТО-2}}=0,2$;

$T_{\text{спр}(1)}^{i \text{ сп}}$ -трудоемкость сопутствующего ремонта, чел.-ч.

Рассчитаем трудоемкость сезонного обслуживания:

Годовой объем по сезонному обслуживанию рассчитывается по формуле:

Сезонное обслуживание проводится 2 раза в год и составляет (20,30, 50)% в зависимости от климатического района, его проведение совмещается с ТО-2.

$$T_{\text{со}}^{\text{г i гр}} = T_{\text{ТО-2.г}}^{\text{i маш}} \times 2 \times K_{\text{со}} \quad \text{чел.-ч} \quad (2.2.16)$$

где $K_{\text{со}}=\% * 10^{-2}$ согласно [7] п. 2.11.2.

$T_{\text{со}}^{\text{г i гр}}$ -трудоемкость сезонного обслуживания, чел.-ч.

Годовая трудоемкость ТО-2 рассчитывается с учетом сопутствующего ремонта и сезонного обслуживания:

$$T_{\text{ТО-2}}^{(\text{р})\text{i гр}} = T_{\text{ТО-2}}^{\text{г i гр}} + T_{\text{спр}(2)}^{\text{г i гр}} + T_{\text{со}}^{\text{г i гр}} \quad (2.2.17)$$

Общий годовой объем работ зоны ТО-2 составит:

$$T_{\text{ТО-2.г}} = \sum T_{\text{ТО-2}}^{(\text{р})\text{i гр}} \quad (2.2.18)$$

где $T_{\text{ТО-1.г}}$ – годовая трудоемкость ТО-1, чел.-ч.

Трудоемкость работ зоны ТР определяется по формулам:

Удельная откорректированная трудоемкость ТР соответствующей марки автомобиля определяется по формуле:

$$t_{\text{ТР}}^{\text{igr}} = t_{\text{ТР}}^{(\text{н}) \text{igr}} \times K_1^{\text{ТО,ТР i гр}} \times K_2^{\text{ТО,ТР i гр}} \times K_3^{\text{ТО,ТР i гр}} \times K_4^{\text{ТО,ТР i гр}} \times K_5^{\text{ТО,ТР i зр}} \quad (2.2.19)$$

где $t_{\text{ТР}}^{(\text{н}) \text{igr}}$ - нормативная трудоёмкость ТР, чел.-ч [5] (табл. 11), чел.-ч;

$t_{\text{ТР}}^{\text{igr}}$ – трудоемкость работ I автомобиля;

Значения

$K_5^{\text{ТО,ТР}}$ -выбираем из: [5] п. 1.8.7.

Годовая трудоемкость ТР рассчитывается по формулам:

$$T_{\text{ТР}}^{\text{igr}} = L_{\text{Г}}^{\text{igr}} \times t_{\text{ТР}}^{\text{igr}} / 1000 \text{ чел-ч} \quad (2.2.20)$$

где $L_{\text{Г}}^{\text{igr}}$ - пробег автомобиля I группы.

$$T_{\text{ТР}}^{\text{igr}} = T_{\text{ТР}}^{\text{igr}} \times A_{\text{с}}^{\text{igr}} \quad (2.2.21)$$

где $L_{\text{Г}}^{\text{igr}}$ - годовой пробег I группы. автомобилей.

Годовая трудоемкость зоны ТР корректируется и рассчитывается по формулам:

$$T_{\text{ТР}}^{(\text{р}) \text{ i зр}} = T_{\text{ТР}}^{\text{igr}} - T_{\text{спр(1)}}^{\text{i зр}} - T_{\text{спр(2)}}^{\text{i зр}} \quad (2.2.22)$$

$$T_{\text{ТР,Г}}^{(\text{р})} = \sum T_{\text{ТР}}^{(\text{р}) \text{ i гр}} \quad (2.2.23)$$

2.3 Расчет годовой трудоемкости вспомогательных работ

Трудозатраты на вспомогательные работы устанавливаются в пределах не более 30% к суммарной трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта по автотранспортному предприятию. [7] п. 2.11.3.

Годовой объем вспомогательных рассчитывается по формулам:

Зона ТО-1

$$T_{\text{всп.р ТО-1}}^{i \text{ гр}} = T_{\text{ТО-1}}^{(p)i \text{ гр}} \times K_{\text{всп.р}} \quad (2.3.1)$$

$$T_{\text{всп.р ТО-1}}^{\Gamma} = \sum T_{\text{всп.р ТО-1}}^{i \text{ гр}} \quad (2.3.2)$$

где $T_{\text{всп.р ТО-1}}^{i \text{ гр}}$ - трудоемкость вспомогательных работ зоны ТО-1 I группы, чел.-ч;

$T_{\text{всп.р ТО-1}}^{\Gamma}$ - трудоемкость годовая вспомогательных работ зоны ТО-1, чел.-ч;

$K_{\text{всп.р}}$ - коэффициент вспомогательных работ, 20-30%;

Принимаем $K_{\text{всп.р}} = 30\%$.

Зона ТО-2

$$T_{\text{всп.р ТО-2}}^{i \text{ гр}} = T_{\text{ТО-2}}^{(p)i \text{ гр}} \times K_{\text{всп.р}} \quad (2.3.3)$$

$$T_{\text{всп.р ТО-2}}^{\Gamma} = \sum T_{\text{всп.р ТО-2}}^{i \text{ гр}} \quad (2.3.4)$$

где $T_{\text{всп.р ТО-2}}^{i \text{ гр}}$ - трудоемкость вспомогательных работ зоны ТО-2 I группы, чел.-ч;

$T_{\text{всп.р ТО-2}}^{\Gamma}$ - трудоемкость годовая вспомогательных работ зоны ТО-2, чел.-ч;

$K_{\text{всп.р}}$ - коэффициент вспомогательных работ, 20-30%;

Принимаем $K_{\text{всп.р}} = 30\%$.

Зона ТР

$$T_{\text{всп.р ТР}}^{i \text{ гр}} = T_{\text{ТР}}^{(p)i \text{ гр}} \times K_{\text{всп.р}} \quad (2.3.5)$$

$$T_{\text{всп.р ТР}}^{\Gamma} = \sum T_{\text{всп.р ТР}}^{i \text{ гр}} \quad (2.3.6)$$

где $T_{\text{всп.р ТР}}^{i \text{ гр}}$ - трудоемкость вспомогательных работ зоны ТР I группы, чел.-ч;

$T_{\text{всп.р ТР}}^{\Gamma}$ - трудоемкость годовая вспомогательных работ зоны ТР, чел.-ч;

$K_{\text{всп.р}}$ - коэффициент вспомогательных работ, 20-30%;

Принимаем $K_{\text{всп.р}} = 30\%$.

Объем вспомогательных работ по предприятию рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{всп.р}}^{(p)i \text{ гр}} = T_{\text{всп.р ТО-1}}^{i \text{ гр}} + T_{\text{всп.р ТО-2}}^{i \text{ гр}} + T_{\text{всп.р ТР}}^{i \text{ гр}} \quad (2.3.7)$$

$$T_{\text{всп.р}}^{\text{г.п}} = \sum T_{\text{всп.р}}^{(\text{р})\text{i гр}} \quad (2.3.8)$$

где $T_{\text{всп.р}}^{(\text{р})\text{i гр}}$ - трудоемкость вспомогательных работ I группы, чел.-ч;

$T_{\text{всп.р}}^{\text{г.п}}$ - трудоемкость годовая вспомогательных работ, чел.-ч.

Распределение объема вспомогательных работ по АТП

Произвести расчет распределение вспомогательных работ согласно (5) ОНТП 01-91, данные для расчета берем из таблицы 39, полученные результаты сводим в таблицу 40.

Распределение объема вспомогательных работ

Таблица 2.3.5

№ п/п	Работы	Норматив по ОНТП 01-91 таблица 19 в %	Годовая трудоёмкость, чел-ч
1	Работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента		
2	Ремонт и обслуживание инженерного оборудования. Сетей и коммуникаций		
3	Транспортные работы		
4	Приём, хранение и выдача материальных ценностей		
5	Перегон подвижного состава		
6	Уборка помещений		
7	Уборка территории		
8	Обслуживание компрессорного оборудования		
Итого:			

2.4 Определение годового объема трудозатрат по АТП

Расчет распределения годового объема ТО , ТР по производственным зонам и участкам

Распределение годового объема трудозатрат зон ТО-1, ТО-2, ТР производим на основании табл. 16 [5].

Распределение годовых трудоёмкостей ЕО ТО-1 и ТО-2 по видам работ

Распределение трудоёмкости ЕО:

$$T_i^{EO} = \frac{T_{EO}^r \times n_i^{EO}}{100} \quad (2.4.1)$$

где T_i^{EO} - трудоёмкости отдельных видов работ ЕО, чел.-ч;

n_i^{EO} - доли отдельных видов работ согласно нормам распределения ЕО, %
табл. 16 [5].

Распределение трудоёмкости ТО-1:

$$T_i^{TO-1} = \frac{T_{TO-1}^r \times n_i^{TO-1}}{100} \quad (2.4.2)$$

где T_i^{TO-1} - трудоёмкости отдельных видов работ ТО-1, чел.-ч;

n_i^{TO-1} - доли отдельных видов работ согласно нормам распределения ТО-1, %
табл. 16 [5].

Распределение трудоёмкости ТО-2:

$$T_i^{TO-2} = \frac{T_{TO-2}^r \times n_i^{TO-2}}{100} \quad (2.4.3)$$

где T_i^{TO-2} - трудоёмкости отдельных видов работ ТО-2, чел.-ч;

n_i^{TO-2} - доли отдельных видов работ согласно нормам распределения ТО-2, %
табл. 16 [5].

Распределение постовых работ по видам

$$T_i^{TP,ном} = \frac{T_{mp}^r \times n_i^{TP,ном}}{100} \quad (2.4.4)$$

где $T_i^{TP,ном}$ - трудоёмкости работ на отдельных постах ТР, чел.-ч;

$n_i^{TP,ном}$ - доли отдельных видов постовых работ ТР согласно нормам
распределения, %

табл. 16 [5].

Номенклатура постовых работ и их доли от годового объема ТР $T_i^{TP,ном}$ принимаются в обозначениях табл. 16 [5].

Распределение трудоемкости работ ТР по участкам

$$T_i^{ТР,уч} = \frac{T_{ТР}^2 \times n_i^{ТР,уч}}{100} \quad (2.4.5)$$

где $T_i^{ТР,уч}$ - трудоемкости работ на отдельных участках ТР, чел.-ч;

$n_i^{ТР,уч}$ - доли отдельных видов участков работ ТР согласно норм распределения, % табл. 16

Номенклатура участков работ и их доли от годового объема ТР $T_i^{ТР,уч}$ принимаются в обозначениях табл. 16 [5].

2.5 Расчет численности и действительного фонда времени рабочих

Расчет действительного фонда времени рабочего

Годовой производственный фонд рабочего места принимается по табель - календарю с учетом режима работы организации. Табель календарь является государственным официальным изданием в РФ.

Действительный годовой фонд времени рабочего находим по формуле:

$$\Phi_p = \Phi_m - (D_{отп} + D_{ув}) \times t_{см} \quad (2.5.1)$$

где Φ_p - действительный фонд рабочего времени с учетом отпусков, болезней, и.т.д. – часов;

Φ_m - годовой производственный фонд времени рабочего - часов;

$D_{отп}$ - продолжительность отпуска дней;

$D_{ув}$ - количество дней, пропущенных по уважительным причинам;

$t_{см}$ - продолжительность смены-часов;

Расчет явочного и штатного количества производственных рабочих по месту выполнения работ (ЕО, ТО и ТР)

Различают технологически необходимое - явочное $P_{яв}$ и штатное – списочное $P_{шт}$ количество производственных рабочих. Явочное количество рабочих обеспечивает выполнение суточного задания (программы), а штатное – годового объема работ.

Явочное число производственных рабочих определяем по формуле:

$$P_{\text{яв}} = T_{\text{Гi(участка,зоны)}} / \Phi_{\text{м}} \quad (2.5.2)$$

Штатное (списочное) число производственных рабочих определяем по формуле:

$$P_{\text{ш}} = T_{\text{Гi(участка,зоны)}} / \Phi_{\text{р}} \quad (2.5.3)$$

где $T_{\text{Гi(участка,зоны)}}$ - данные для расчета берем из таблицы 2.4.2;

$\Phi_{\text{р}}$ - данные для расчета берем из таблицы 2.5.1.

Расчет явочного и штатного количества водителей

Номинальный годовой фонд времени водителя составляет $\Phi_{\text{м}} = \text{---}$ часов согласно табель - календарю норм рабочего времени на 2019 г.

Трудоемкость работы марки автомобилей за год определяется по формуле:

$$T_{\text{Г(i гр)}} = A_{\text{с}}^{\text{igrp}} \times a_{\text{и}}^{\text{igrp}} \times D_{\text{рг}} \times 2 \times t_{\text{см}} \quad (2.5.4)$$

Явочное число водителей определяем по формуле:

$$P_{\text{яв}} = T_{\text{Г(i гр)}} / \Phi_{\text{м}} \quad (2.5.5)$$

Штатное (списочное) число водителей определяем по формуле:

$$P_{\text{ш}} = T_{\text{Г(igrp)}} / \Phi_{\text{р}} \quad (2.5.6)$$

где $T_{\text{Г(i гр)}}$ - данные для расчета берем из таблицы 2.5.3.

$\Phi_{\text{р}}$ - данные для расчета берем из таблицы 2.5.1.

Расчет явочного и штатного количества вспомогательных рабочих

Номинальный годовой фонд времени водителя составляет $\Phi_{\text{м}} = \text{-----}$ часов согласно табель - календарю норм рабочего времени на 201__ г.

Явочное число вспомогательных рабочих определяем по формуле:

$$P_{яв} = T_{всп.р.г}^{\%} / \Phi_M \quad (2.5.7)$$

Штатное (списочное) число водителей определяем по формуле:

$$P_{шт} = T_{всп.р.г}^{\%} / \Phi_p \quad (2.5.8)$$

2.5. Подбор технологического оборудования поста ТР с установленной мощностью и занимаемой площадью

Таблица 2.5

Оборудовани е	Моде ль	Количест во, шт.	Номинал ьная мощность	Произво дитель	Габаритные размеры (ДхШхВ)	Занимае мая площадь m^2	Масса(кг)	Цена, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Расчет расхода электроэнергии на силовые нужды

Расчет общей номинальной мощности электроприемников

$$P_{уст} = \sum p_n \quad (2.5.1)$$

где P_n – номинальная мощность электроприемников, входящих в группу, кВт;

$P_{уст}$ – установленная суммарная мощность электроприемников, входящих в группу, кВт;

Определение максимальной нагрузки

$$P_p = K_c \times P_{уст} \quad (2.5.2)$$

где K_c – коэффициент спроса оборудования (0,2-0,3) табл 1.6 [4] принимаем 0,2;

P_p – максимальная нагрузка всех потребителей.

Годовой расход электроэнергии на работу силовых установок

$$P_{c.y.} = P_p \times \Phi_p \quad (2.5.3)$$

где $T_{c.y.}$ – годовое использование силовых установок в часах;

$P_{c.y.}$ – годовой расход электроэнергии на работу силовых установок;

Φ_p – действительный фонд рабочего времени 1538– часов;

Стоимость 1 кВт-час. = руб.

Годовая стоимость электроэнергии на силовые нужды

$$P_{г.с.э.} = P_{c.y.} \times C \quad (2.5.4)$$

где $P_{г.с.э.}$ – годовая стоимость электроэнергии на работу силовых установок;

C – стоимость кВт-час.

2.6 Расчет количества постов ТО

Количество постов ТО1 определяется по формуле:

$$P_i = \frac{T_{иг} \times K_n}{D_{р.г} \times C \times T_{см} \times P_{с.р} \times \eta_n} \quad (2.5.1)$$

где P_i – количество постов ТО-;

$T_{иг}$ – годовой объём работ, человек-ч;

K_n – коэффициент неравномерности загрузки постов, табл. 2.19 [12]

$D_{р.г}$ – продолжительность работы в году участка, дней;

C – число смен работы в сутки, табл. 2.13 [12];

$T_{см}$ – продолжительность смены, ч. табл. 2.13 [12];

$P_{с.р}$ – принятое среднее число рабочих на одном посту, табл. 2.20 [12]

η_n – коэффициент использования рабочего времени поста, табл. 2.21 [12]

Принимаем количество постов ТО - ед.

Раздел 5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1. Расчет стоимости основных производственных фондов

Оценка эффективности предлагаемого мероприятия в производственный цикл предприятия осуществляется путем определения показателя экономической эффективности.

Определяем общую стоимость внедряемого оборудования

Таблица 5.1.1

Стоимость основных производственных фондов

№	Наименование	Количество	Цена, руб.	Транспортно-монтажные расходы (10% от цены)	Стоимость, руб.
1					
2					
3					
ИТОГО:					

5.2. Расчет стоимости покупных материалов

Определяем общую стоимость покупных материалов

Таблица 5.2.1

Стоимость покупных материалов

№	Наименование	Количество	Цена, руб.	Стоимость, руб.
1				
2				
3				
ИТОГО:				

При эксплуатации внедряемого оборудования достигается улучшение следующих параметров работы участка ТО ,ТР:

- сокращение времени на выполнение операций по ТО, ТР:
- подъем и опускание машины

- смазочные работы.
- улучшение условий работы труда рабочих:
 - уменьшение задымленности помещения,
 - уменьшение физической нагрузки.

5.3. Расчет годовой экономии рабочего времени

Рассчитываем годовую экономию рабочего времени за счет сокращения времени обслуживания автомобиля, чел. час.

$$T_3 = \frac{\text{ЭФ} \times K_{\text{исп}} \times \text{СВ}_{\%}}{100} \quad (5.3.1)$$

где ЭФ - годовой фонд рабочего времени одного рабочего, часов;

$K_{\text{исп}}$ - коэффициент использования приспособления, принимаем равным 0,17.

$\text{СВ}_{\%}$ - процент сокращения времени на выполнение ТО, ТР.

5.4. Расчет годового экономического эффекта

Годовой экономический эффект, руб.

$$\text{Э}_3 = T_3 \times \text{ТС}_{\text{час}} \times N_p \quad (5.4.1)$$

где $\text{ТС}_{\text{час}}$ - часовая тарифная ставка рабочих работающих на внедряемом оборудовании, с учетом всех полагающихся выплат.

$\text{ТС}_{\text{час}}$ по данным предприятия составляет _____ руб.

N_p - число рабочих, работающих на внедряемом оборудовании,

5.5. Расчет срока окупаемости

Срок окупаемости предлагаемого мероприятия

$$T_{\text{ок}} = \frac{K}{\text{Э}_3} \quad (5.5.1)$$

Повысить экономическую эффективность проекта можно за счет обслуживания автомобилей со стороны, в высвобождаемое время, это позволит получить предприятию дополнительную прибыль и сократить срок окупаемости предлагаемого проекта.