

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области «Губернский колледж г. Сызрани»



Утверждаю:  
Методист по учебной работе  
строительного профиля

*И.Н.Ежкова*  
И.Н.Ежкова  
« 03 » \* 09 2018

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

**23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных,  
строительных, дорожных машин и оборудования**

г.о.Сызрань,

ОДОБРЕНЫ  
предметной (цикловой) комиссией  
общепрофессиональных и  
профессиональных дисциплин  
Протокол № 1 от 31.08.2018 г.  
Председатель ПЦК  
Л.В. Ларькина

Разработчики:

Т.В.Ларькина - преподаватель строительного профиля ГБПОУ «ГК  
г.Сызрани»;

С.Л.Шурасьева - преподаватель строительного профиля ГБПОУ «ГК  
г.Сызрани».

Методические рекомендации предназначены для оказания помощи студентам при выполнении дипломной работы по проектированию или реконструкции производственных участков эксплуатационных предприятий, дорожно-строительных управлений и т.п. Даны рекомендации по выполнению разделов дипломной работы, указаны источники, в которых можно ознакомиться с интересующим вопросом, приведен справочный материал, необходимый для качественного выполнения работы, указаны основные требования к оформлению пояснительной записки в соответствии с требованиями стандартов.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	3
1.1.	Общие положения	3
1.2.	Планирование и организация работы	4
1.3.	Роль руководителя дипломного проекта	5
1.4.	Рецензирование дипломного проекта	6
2.	ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА	7
2.1.	Общие требования к дипломному проекту	7
2.2.	Структура дипломного проекта.....	7
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	16
	ПРИЛОЖЕНИЯ	17
	Приложение 1. Индивидуальное задание на дипломный проект	17
	Приложение 2. Отзыв на дипломный проект	18
	Приложение 3 Рецензия на дипломный проект	19

# 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

## 1.1. Общие положения

Завершающим этапом обучения в колледже является выполнение студентами выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)

Дипломный проект - главная самостоятельная работа будущего техника, направленная на решение конкретных задач в области совершенствования технологии, организации технического обслуживания, ремонта дорожно-строительных машин (ДСМ) и улучшения его технико-экономических показателей.

Настоящие методические рекомендации ставят задачу ознакомить студента с вопросами организации работы по выполнению, содержанию отдельных частей и разделов, оформлению и защите дипломного проекта.

Дипломный проект позволяет оценить знания выпускника и способность принимать правильные решения по разнообразным техническим, инновационным, конструкторским, экономическим, организационным и другим вопросам.

Выполняя дипломную работу, студент демонстрирует умения и навыки в разработке технологических процессов ремонта дорожно-строительных машин, в подборе технологического оборудования и оснастки в проектировании подразделений эксплуатационного предприятия (ЭП).

Дипломный проект включает в себя материалы профессиональных модулей 02. Техническое обслуживание и ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в стационарных мастерских и на месте выполнения работ и 03. Организация работы первичных трудовых коллективов, дисциплин Экономика предприятия, Инженерная графика, Информационные технологии в профессиональной деятельности, Охрана труда.

Разработанные в дипломном проекте технические решения должны обеспечивать:

- совершенствование технологических процессов при техническом обслуживании и ремонте ДСМ;
- выполнение требований техники безопасности, противопожарной защиты и охраны окружающей среды;

При выполнении работы студент должен показать свою подготовленность к профессиональной деятельности и умения:

- обоснованно выбирать, планировать и организовывать производственные процессы ремонта ДСМ;
- внедрять инновационные технологии по ТО и ремонту ДСМ;
- находить и анализировать необходимую информацию по теме проекта в отечественных и зарубежных источниках для решения профессиональных задач;
- предлагать мероприятия по совершенствованию технологического процесса технического обслуживания и ремонта ДСМ;
- осуществлять технический контроль ДСМ
- рассчитывать объем работ на проектируемом подразделении ЭП;
- совершенствовать конструкцию оборудования и приспособлений для технологического процесса одного из видов работы или обосновывать выбираемое технологическое оборудование в проектируемом подразделении;
- анализировать и оценивать состояние охраны труда на производственном участке.

## 1.2. Планирование и организация работы

Важное значение для выполнения дипломной работы имеет правильный выбор темы. Как правило, она должна совпадать с темой научно-исследовательской работы,

выполняемой студентом в период обучения, то есть является ее продолжением и углублением.

Также студенты могут выбрать тему дипломной работы самостоятельно, руководствуясь потребностями предприятий и организаций, интересом к проблеме, личными предпочтениями, практическим опытом, возможностью получения фактических данных, наличием специальной литературы.

Темы дипломных работ рассматриваются на заседании предметно-цикловой комиссии общепрофессиональных и профессиональных дисциплин.

Следующим этапом в работе является составление и согласование плана работы.

После утверждения тем и плана дипломной работы руководитель выдает задание с указанием этапов и сроков их выполнения, которое вместе с дипломной работой представляется в Государственную экзаменационную комиссию (ГЭК).

Индивидуальное задание на дипломный проект заполняется руководителем для каждого студента и имеет следующую форму (Приложение 1).

Важным этапом выполнения дипломного проекта является подбор научной, учебно-методической литературы, материалов периодической печати, нормативно-правовых актов и других источников по теме исследования. Подбор источников является серьезным и ответственным этапом работы, на котором студент должен продемонстрировать навыки самостоятельной работы с библиотечным фондом, проведения поиска и отбора информации в глобальной информационной сети. Следует отметить, что выбор источников не ограничивается начальным этапом выполнения дипломной работы, список источников должен уточняться и дополняться на протяжении всего времени выполнения работы.

В процессе выполнения дипломного проекта студенту рекомендуется регулярно посещать плановые консультации, которые проводит руководитель ДП и консультанты в соответствии с утвержденным графиком.

Существенное значение в процессе выполнения дипломной работы имеет преддипломная практика, в ходе которой студент собирает, систематизирует и анализирует материал для практической части дипломной работы. Отчет о преддипломной практике оценивается руководителем преддипломной практики в контексте его значения для дипломной работы.

Допуск дипломной работы осуществляется после предварительной защиты.

Студент должен уметь рационально распределить свои усилия по этапам выполнения дипломной работы.

Циклограмма выполнения дипломной работы

№п/п	Этапы выполнения дипломной работы	Срок выполнения	Ответственный
1	Выбор темы		Руководитель дипломного проекта, студенты
2	Составление плана дипломного проекта согласование его с руководителем		Руководитель дипломного проекта, студенты
3	Согласование индивидуального задания на дипломный проект		Руководитель дипломного проекта, студенты
4	Выполнение дипломного проекта		Руководитель дипломного проекта, студенты
5	Консультации по выполнению и подготовке к защите дипломного		Руководитель дипломного

	проекта		проекта, консультанты, студенты
6	Составление письменного отзыва на дипломный проект		Руководитель дипломного проекта
7	Написание рецензии		Рецензенты
8	Допуск к защите дипломного проекта		
9	Защита дипломного проекта		Руководитель дипломного проекта, студенты,

### 1.3. Роль руководителя дипломной работы

В целях оказания выпускнику методологической помощи в период подготовки дипломного проекта и для контроля процесса выполнения исследования назначается руководитель, который утверждается приказом директора ГК.

Руководитель дипломного проекта:

- оказывает помощь студенту в выборе темы дипломного проекта и разработке графика его выполнения;
- выдает задание на дипломный проект;
- оказывает методологическую помощь в соответствии с требованиями данных методических указаний;
- дает квалифицированную консультацию в виде рекомендаций по подбору литературных источников по теме исследования;
- осуществляет контроль сроков выполнения студентом графика работы;
- после получения окончательного варианта дипломного проекта в установленный графиком срок руководитель дает оценку качества его выполнения и соответствия требованиям настоящих методических указаний, подписывает работу и составляет письменный отзыв;
- консультирует студента по подготовке доклада и презентации на защите.

В отзыве руководитель дает оценку тому, как решены поставленные задачи и приводит свои рекомендации практической значимости результатов работы.

Отмечает:

- степень самостоятельности студента при выполнении дипломной работы, степень личного творчества и инициативы, а также уровень его ответственности;
- полноту выполнения задания;
- достоинства и недостатки работы;
- умение выявлять и решать проблемы в процессе выполнения дипломной работы;
- понимание студентом методологического инструментария, используемого им при решении задач дипломного проекта, обоснованность использованных методов исследования и методик;
- умение работать с литературой, производить расчеты, анализировать,
- обобщать, делать теоретические и практические выводы;
- квалифицированность и грамотность изложения материала;
- наличие ссылок в тексте работы, полноту использования источников;

-умение излагать в заключении теоретические и практические результаты своей работы и давать им оценку;

Отзыв завершается изложением мнения руководителя о возможности допуска дипломного проекта к защите с предварительной оценкой (Приложение 2).

#### **1.4. Рецензирование дипломной работы**

Для получения дополнительной и объективной оценки труда дипломника проводится рецензирование дипломной работы специалистами в соответствующей области.

Состав рецензентов утверждается директором ГК. В качестве рецензентов могут привлекаться специалисты организаций, предприятий и учреждений, научно-исследовательских институтов, преподаватели спецдисциплин, специалисты государственных органов управления.

Критериями дипломного проекта с позиций рецензента являются:

- соответствие дипломного проекта специальности;
- актуальность темы;
- четкость и логическая обоснованность в постановке цели и задач исследования;
- объем материалов периодической печати и других источников, используемых при выполнении работы;
- наличие ссылок на публикации;
- уровень выполнения, прогрессивности предложенных решений;
- убедительность обоснований, оригинальность;
- логика изложения материала, целостность работы;
- качество оформления, презентабельность;
- значимость работ.

Рецензенту настоятельно рекомендуется выявить недостатки работы, сформулировать замечания, но вместе с этим необходимо указать и ее достоинства, если таковые в ней имеются.

В заключении рецензент должен выразить свое мнение о возможности представления работы к защите, а также оценить работу в баллах: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» (Приложение 3).

После рецензирования никакие исправления в дипломной работе не допускаются. Свое несогласие с рецензией студент может высказать при защите дипломного проекта.

Ознакомившись с отзывом руководителя, рецензией и дипломным проектом, заместитель директора по учебной работе принимает решение о допуске студента к защите. Решение о допуске фиксируется резолюцией заместителем директора по учебной работе на титульном листе. Студенту предоставляется возможность ознакомиться с рецензией до защиты дипломного проекта.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

### **2.1. Общие требования к дипломному проекту**

Тема дипломного проекта должна соответствовать выбранной специальности, содержание работы теме исследования. Дипломный проект должен носить проблемно-ориентированный, а не реферативный характер. Количество использованных литературных источников должно быть не менее 20 наименований, в том числе учебно-методическая литература, нормативно-правовые акты, материалы периодической печати; в пояснительной записке должны быть ссылки на учебники, учебные пособия, нормативно-правовые акты, интернет-ресурсы.

В тексте дипломного проекта должны использоваться графические изображения, таблицы, фотографии, открытки, буклеты и другие средства мультимедиа, которые придадут работе большую наглядность и доказательность.

### **2.2. Структура дипломной работы**

#### **Введение**

Описывается история развития автомобильной промышленности, значение автомобильного транспорта в экономике государства, приводятся этапы и перспективы развития дорожно-строительных машин.

Раскрывается актуальность и практическая значимости работы, формы диагностики, технического обслуживания и ремонта ДСМ. Определяется цель и задачи дипломного проекта. Дается краткая характеристика структуры и информационной базы для ее написания.

Каждую часть введения целесообразно начинать с абзаца. Общий объем введения составляет 2-3 страницы.

#### **1. Общая часть**

В данной главе дается общая характеристика предприятия (эксплуатационного предприятия, дорожно-строительного управления и т.п): где находится проектируемое предприятие, его назначение, количество ДСМ, находящихся на балансе предприятия, состав объектов предприятия (например, мастерские текущего ремонта, помещения для аккумуляторных работ, площадки для мойки транспортных средств, топливозаправочная площадка, маслосклад, помещения (площадки) для стоянки транспортных средств, находящихся в ежедневной эксплуатации, помещение (площадка) для стоянки передвижных средств обслуживания, пункт накачки шин, источники сжатого воздуха, объекты водо-, тепло-, и электроснабжения, бытовые помещения, места отдыха).

Даны описание (виды работ, выполняемых машиной; завод изготовитель, габаритные размеры) и технические характеристики дорожно-строительных машин, находящихся на балансе проектируемого предприятия.

#### **2. Расчетная часть**

В данной главе выполняются расчеты производственной программы, годового объема работ по ТО и ремонту, числа постов ТО и текущего ремонта, определяются площади зон ТО, ремонта и участков.

Производственная программа эксплуатационного предприятия определяется числом технических воздействий, планируемых на определенный период времени (обычно на год) для каждой группы машин:

Среднесуточная наработка дорожно-строительных машин  $t_{cc}$ :

$$t_{cc} = t_{cm} \times n_{cm} \times K_{исп},$$

где  $t_{cm}$  – длительность рабочей смены, ч;

$n_{cm}$  – средний коэффициент сменности;

$K_{исп}$  – коэффициент внутрисменного использования, [5]

Планируемая наработка дорожно-строительных машин  $t_{пл}$  на год определяется:

$$t_{пл} = D_{раб} \times K_{ти} \times t_{cc},$$

где  $D_{раб}$  – планируемая длительность работы, дней;

$K_{ти}$  – коэффициент технического использования, [5]

$$N_i = \frac{t_{пл}}{t_i} \times \left(1 - \frac{t_i}{t_{i+1}}\right) \times M$$

$$N_{ТО-1} = \frac{t_{пл}}{t_1} \times \left(1 - \frac{t_1}{t_2}\right) \times M$$

$$N_{ТО-2} = \frac{t_{пл}}{t_2} \times \left(1 - \frac{t_2}{t_{Тр}}\right) \times M$$

$$N_{ЕО} = \frac{t_{пл}}{t_{cc}} \times M N_{Тр} = \frac{t_{пл}}{t_{Тр}} \times \left(1 - \frac{t_{Тр}}{t_{Кр}}\right) \times M$$

$$N_{Кр} = \frac{t_{пл}}{t_{Кр}} \times M$$

$$N_{СО} = 2 \times M$$

Годовой объем работ по ТО и ремонту определяется по каждому  $i$ -му виду технических воздействий на основании производственной программы  $N_i$  и скорректированных нормативных трудоемкостей  $T_i$  отдельно для каждой группы машин, чел-ч,

$$T_{ги} = T_i \times N_i,$$

где  $i$  – виды воздействий (ЕО, ТО-1, ТО-2, ТО-3, СО, текущий и капитальный ремонт).

Для каждой дорожно-строительной машины выбираем  $ТО_1$ ,  $ТО_2$ ,  $Т_{Тр}$ ,  $Т_{со}$  из [4].

Сначала объемы работ распределяются по видам в процентном соотношении, а затем в человекочасах.

Примерные распределения трудоемкости ТО и текущего ремонта по видам работ в % приведены в таблицах № 1, 2 [7].

Таблица 1 – Примерное распределение трудоемкости ТО по видам работ, %

Виды работ	Экскаватор	Автогрейдер	Каток моторный	Трактор, бульдозер	Автомобиль (самосвал)	Кран, погрузчик	Скрепер
<b>ТО-1</b>							
Контрольно-регулирующие, диагностические	30...45	35...38	34...41	34...41	30...45	36...41	35...38
Крепежные	28...33	30...33	33...34	32...34	15...17	28...33	30...33
Очистительные, смазочно-заправочные	29...33	31...35	25...33	25...34	34...45	29...33	31...35
<b>ТО-2, СО</b>							
Контрольно-регулирующие, диагностические	33...37	31...36	31...36	36...42	17...32	33...37	31...36
Крепежные	16...21	20...23	18...24	17...22	14...24	16...21	20...23
Очистительные, смазочно-заправочные	20...23	23...25	19...22	20...22	28...38	20...23	23...25
Электротехнические	5...6	4...5	5...7	5...7	6...10	5...6	4...5
Топливные	6...7	6...7	4...7	6...8	10...14	6...7	6...7
Аккумуляторные	2...4	2...4	3...5	4...5	0,5...1	2...4	2...4
Шинные	7...10	6...9	6...10	-	1...3	7...10	6...9

Примечание. Суммарная трудоемкость по каждому типу машин должна составлять 100%.

Таблица 2 –Примерное распределение трудоёмкости текущего ремонта по видам работ, %

Виды работ	Экскаватор	Автогрейдер	Каток моторный	Трактор, бульдозер	Автомобиль (самосвал)	Кран, погрузчик	Скрепер
Контрольно-регулирующие	3...4	3...4	2...4	3...5	2,5...4	3...4	3...4
Крепежные	4...5	3	3...5	3...4	3...4	4...5	3
Разборочно-сборочные	25...34	31...36	26...34	27...34	32...38	25...34	31...36
Агрегатные	22...27	21...25	21...30	22...25	20...30	22...27	21...25
Электротехнические	5...8	6...8	5...8	6...8	4...6	5...8	6...8
Топливные	3...5	3...5	3...5	3...4	3...5	3...5	3...5
Шинные	0...2	1...2	0...2	0...2	2...4	0...2	1...2
Слесарно-механические	12...15	12...14	11...14	11...4	9...12	12...15	12...14
Аккумуляторные	1...2	1...2	1...2	1...2	0,5...1	1...2	1...2
Медницкие	2...3	1...2	2...3	1...2	2...3	2...3	1...2
Жестяницкие	1...2	1...2	1...2	0,5...1	1...2	1...2	1...2
Сварочные	3...5	3...5	2...4	4...6	2...3	3...5	3...5
Кабино-арматурные	0,5...1	0,5...1	0,5...1	0,5...1	0,5...1	0,5...1	0,5...1
Кузнечно-рессорные	2...4	2...4	1...3	2...3	3...4	2...4	2...4
Столярные	0...1	0...1	0...1	0...1	0,5...2,5	0...1	0...1
Обойные	0,5...1	0,5...1	0,5...1	0,5...1	1...2	0,5...1	0,5...1
Малярные	1...3	1...2	1...3	1...2	2...4	1...3	1...2

Примечание. Суммарная трудоёмкость по каждому типу машин должна составлять 100%.

Объем работ ТО и ремонта распределяется также по местам выполнения: на строительных объектах с помощью передвижных мастерских или условиях стационарной базы на постах и в производственных отделениях. При этом виды работ условно подразделяют на постовые и цеховые. Примерное распределение трудоемкости постовых и цеховых работ при текущем ремонте приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Примерное распределение трудоемкости текущего ремонта, %

Виды работы	Постовые работы	Цеховые работы
Контрольно-регулирующие, диагностические	100	-
Крепежные	100	-
Разборочно-сборочные	100	-
Агрегатные	20	80
Электротехнические, топливные	30	70
Шинные	25	75
Аккумуляторные, столярные, обойные, медницкие	10	90
Кабино-арматурные	35	65
Сварочные, жестяницкие	50	50
Кузнечно-рессорные	-	100
Слесарно-механические	-	100

На стационарной базе рабочие посты, предназначенные для выполнения работ по ТО и ремонту машин, территориально объединяют в зоны.

Рабочие посты подразделяют на универсальные и специализированные.

При расчете количества постов, необходимо определить тип поста.

Количество постов зоны ТО определяется:

$$X_{\text{ТО}} = T_{\text{ГТО}} / (\Phi_{\text{п}} \times P_{\text{п}})$$

Где  $T_{\text{ГТО}}$  – годовой объём работ, чел-час;

$P_{\text{п}}$  – среднее число рабочих одновременно работающих на одном посту.

Одновременно на одном посту работает: при ЕО 1-2 человека; при ТО-1 2-3 человека; при ТО-2 и СО 2-4 человека; при ТО-3 и плановом ремонте 3-4 человека (большее число рабочих рекомендуется для обслуживания крупногабаритных машин).

$\Phi_{\text{п}}$  – годовой фонд времени поста, ч.

$$\Phi_{\text{п}} = \Phi_{\text{н}} \times n_{\text{см}} \times \eta_{\text{п}}$$

Где  $n_{\text{см}}$  – число смен работы,  $n_{\text{см}} = 1$

$\eta_{\text{п}}$  – коэффициент использования рабочего времени поста, учитывающий потери времени, связанные с переходами исполнителей и ожиданием деталей, снятых с машины;  $\eta_{\text{п}} = 0,75 \dots 0,90$ .

$\Phi_{\text{н}}$  принимаем из [7]

Количество постов зоны текущего ремонта определяем по формуле:

$$X_{\text{ТР}} = (T_{\text{п.тр}} \times \varphi \times K_{\text{н}}) / (\Phi_{\text{п}} \times P_{\text{п}})$$

Где  $T_{\text{п.тр}}$  – годовой объём только постовых работ по текущему ремонту машин, чел-час;

$\varphi$  – коэффициент, учитывающий неравномерность постановки машин на посты;  $\varphi = 1,2 \dots 1,4$

$P_{\text{п}}$  – среднее число рабочих одновременно работающих на одном посту,

$K_{\text{н}}$  – коэффициент, учитывающий неравномерность распределение работ по сменам.

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР подвижного состава. Различают технологически необходимое (явочное) и штатное число рабочих.

$$P_{\text{Т}} = T_{\text{Г}} / \Phi_{\text{Т}}$$

$$P_{\text{ш}} = T_{\text{Г}} / \Phi_{\text{ш}}$$

где  $T_{\text{Г}}$  - годовой объём работ по зонам ТО, ТР или участку, чел-ч;

$\Phi_{\text{Т}}$  – годовой (номинальный) фонд времени технологически необходимого рабочего, ч;

$\Phi_{\text{ш}}$  – годовой (эффективный) фонд рабочего времени “штатного” рабочего, ч [7]

Расчет численности производственных рабочих представить в таблице 4 «Расчет численности производственных рабочих»

Таблица 4- Расчет численности производственных рабочих

Виды работ	Трудоемкость	Число производственных рабочих расчетное		Число производственных рабочих принятое	
		Рт	Ршт	Рт	Ршт
Д-1					
ТО-1					

Д-2					
ТО-2, СО					
ТО-3 (ТР)					
Итого					
агрегатные					
электротехнические					
топливные					
шинные					
слесарно-механические					
аккумуляторные					
медницкие					
жестяницкие					
сварочные					
кабино-арматурные					
кузнечно-рессорные					
деревообрабатывающие					
обойные					
малярные					
Итого					

Численность вспомогательных рабочих следует принимать в процентном отношении от численности основных производственных рабочих:

$$P_{всп} = (N_q \times P_{шт}) / 100,$$

Где  $P_{шт}$  – общая численность основных производственных рабочих, чел;

$N_q$  – нормативная численность вспомогательных рабочих в процентном отношении к численности основных рабочих, % (табл.5 )

Таблица 5 - Нормативная численность вспомогательных рабочих в процентном отношении к численности основных рабочих, %

Виды вспомогательных работ	Соотношение численности вспомогательных рабочих по видам работ, %
Ремонт и обслуживание технологического оборудования оснастки и инструмента	25
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникации	20
Транспортные работы	8
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	12
Перегон подвижного состава	10
Уборка производственных помещений	7
Уборка территории	7
Обслуживание компрессорного оборудования	10
ИТОГО	100

Численность персонала управления предприятия, младшего обслуживающего персонала определяется от количества постов на ЭП или по формуле:

$$P_{итр, моп} = K \times P_{шт},$$

где  $K$  – норма численности персонала управления ЭП, младшего обслуживающего персонала (0,2...0,25).

Суммарное количество работающих на предприятии:

$$P_{общ} = P_{шт} + P_{всп} + P_{итр} + P_{моп}$$

Площади зон ТО и ремонта, ориентировочно рассчитывают по числу машиномест (постов), находящихся в зоне, с учетом площади, занимаемой машиной в плане и площади рабочих мест, а также в зависимости от расположения постов и наличия проездов.

Технологическая планировка зон ТО-1 определяется оснащением рабочих постов. Общими деталями для всех постов являются местные отсосы отработавших газов, устройство сбора масел, смазочно-заправочные оборудование, средства механизации установки машин на посты. Для зон ТО и ремонта предусматривается централизованная система подачи сжатого воздуха, сбора и выдачи масла.

Работы, проводимые на постах ТО и ремонта, требуют обеспечения подхода к машинам с разных сторон - сверху, с боку и снизу. Длина рабочей зоны осмотровой канавы должна быть не менее габаритной длины машины.

Если в зонах ТО и ремонта предусматривается установка оборудования вне рабочих постов:

$$S_3 = k_3 \times (\Pi_3 \times S_M + S_{3,0})$$

Где  $S_{3,0}$  - суммарная площадь, занятая оборудованием, находящимся в зоне вне рабочих постов.

$k_3$  - коэффициент плотности расстановки постов, указывающий рабочие места, подходы и проезды в зоне ремонта (в зависимости от габаритных размеров машин, числа и расположения постов  $k_3 = 5 \dots 7$ , для поточных линий  $k_3 = 4 \dots 4,5$ );

$$S_M - \text{площадь, занимаемая машиной, м}^2$$

При расположении тупиковых параллельных постов в один ряд без проезда площадь зоны:

$$S_3 = \Pi_3 (S_M + f_M), \quad (17)$$

$f_M$  - Площадь рабочих мест, организуемых для одного рабочего поста, обычно составляет 40...80 м<sup>2</sup> [7].

При наличии общего проезда площадей зоны:

$$S_3 = \Pi_3 \times S_M \times k_3$$

Более точно площадь определяется планировочным решением зоны, т.е. графически с учетом норм размещения оборудования, габаритов движения машины, проходов, проездов, тамбуров.

Производственные отделения рассчитывают по площади, занимаемой оборудованием:

$$S_{п.о} = K_0 \times S_0,$$

Где  $K_0$  – коэффициент плотности расстановки оборудования, учитывающий рабочие зоны и проходы в отделении (табл. 6)

$$S_0 = \sum f_i$$

Таблица 6 - Удельные площади и коэффициенты плотности расстановки оборудования в отделениях предприятия

Виды выполняемых работ, в отделении	Удельная площадь, м <sup>2</sup>		Коэффициент плотности расстановки оборудования в отделении К <sub>о</sub>
	На первого рабочего, f <sub>1</sub>	На последующего рабочего f <sub>2</sub>	
агрегатные	30	12	3,5...4,5
электротехнические	14	9	3...4
топливные	14	8	3...4
аккумуляторные	36	18	4...4,5
шиномонтажные	25	14	4...5
вулканизационные	18	8	3...4
Кузнечно-рессорные	26	15	4,5...5,5
Сварочные, медницкие	18	9	4...5
жестяницкие	27	10	4...5
Слесарно-механические	30	12	3,5...4
обойные	25	14	3...4
деревообрабатывающие	27	10	4...5
Малярные, арматурные	14	8	4...5
Комплектовочные	18	10	3...4

Допускается рассчитывать площадь отделения по числу работающих в наиболее нагруженную смену

$$S_{п.о} = f_1 + f_2(P_{п.о} - 1)$$

Где f<sub>1</sub>, f<sub>2</sub> – удельные площади, приходящиеся соответственно на первого и каждого последующего рабочего м<sup>2</sup>; P<sub>п.о</sub> – число работающих (рабочих мест) в данном отделении в наиболее нагруженную смену. (табл. 6)

Удельные площади f<sub>1</sub> отделений, где предусматривается один работающий, могут быть увеличены для смешанного парка машин в 1,2...1,5 раза.

В случаях размещения в отделениях машин и других крупногабаритных изделий (кузовов, кабин, рам, рабочего оборудования и т.п.) их площадь в горизонтальной проекции учитывается как оборудование, т.е. с учетом коэффициента плотности К<sub>о</sub>.

Расчеты площадей отделений представить в таблицу 7.

Таблица 7- Результаты расчета площади ремонтных участков.

Участок	Число работающих, чел.	Удельная площадь, м <sup>2</sup>		площадь участка, м <sup>2</sup>
		На первого рабочего f <sub>1</sub>	На последующего рабочего f <sub>2</sub>	
Электротехнические				
Топливные				
Шинные				
Слесарно-механические				

Аккумуляторные				
...				
Малярные				
Итого				

### 3. Организационная часть

В данной главе разрабатываются формы и методы организации производства ТО и текущего ремонта машин.

Организационно-производственная структура системы ТО и ремонта машин, где раскрывается состав и взаимоподчиненность подразделений, обеспечивающих техническую готовность машин.

Организация труда производственных рабочих включает в себя выбор формы и методов организации труда, организацию выполнения ТО и ремонта.

Описываются виды работ, выполняемых в зонах ТО и текущего ремонта, отделениях предприятия, оборудование, приспособления. Оформляется карта технологического процесса, карта организации труда на рабочем месте.

### 4. Охрана труда и окружающей среды

Раскрываются вопросы охраны труда лиц, работающих на ЭП, а так же требования к инструменту и оборудованию рабочих мест.

Дается понятие охраны окружающей среды и меры по ее соблюдению.

Выполняется расчет освещения и вентиляции.

Расчет естественного освещения

Расчет площади световых проёмов

Где  $F_n$  – площадь пола,  $m^2$ ;

$I_n$  – нормируемое значение коэффициента естественного освещения, принимается – 1;

$\eta_o$  – световая характеристика окна, принимается – 8,5;

$K_{зд}$  – коэффициент учитывающий затемнение окон противостоящими зданиями, принимается – 1,2;

$\tau_o$  – общий коэффициент светопропускания приёма, принимается – 0,35;

$R$  – коэффициент, учитывающий повышение КЕО при боковом и верхнем освещении, благодаря свету, отраженному от поверхности помещения, принимается 1,2.

Расчёт высоты окна и их количества.

$$h_o = H - (h_{под} + h_{над}),$$

Где  $h_{под}$  – расстояние от пола до подоконника, (0,8 – 1,2) м;

$h_{над}$  – размер надоконного пространства, (0,3 – 0,5) м;

$H$  – высота здания, м;

Рассчитываем площадь окна:

$$S_{ок} = h_o * h_{ш}$$

Рассчитываем число окон:

$$n_o = F_n / S_{ок}$$

Расчёт искусственного освещения

Общая световая мощность, необходимая для освещения цеха.

$$P = F_n \cdot P_o \quad (11)$$

Где  $P_o$  – удельная световая мощность, Вт/м<sup>2</sup>,

Рассчитываем количество ламп;

(12)

Где  $P_{л}$  – мощность одной лампы, из [ 1 ], [ 2 ], [ 3]

Производительность вентилятора

$$W = V_{уд} \cdot R,$$

Где  $R$  – кратность воздухообмена. Принимается от 3,5 до 4,5

$$V_{уд} = F_{п} \cdot H \text{ – объем помещения, м}^3$$

Мощность вентилятора принимается по модели вентилятора (см. табл. № 7) [ 14 ], [ 17]

Таблица № 7 - Виды моделей вентиляторов

Модель	Мощность двигателя	Производительность
ЦАГИ - 4	$N_{эл} = 1,8$ кВт	$V = 1200$ м <sup>3</sup> /ч
ЦАГИ – 5	$N_{эл} = 2,4$ кВт	$V = 2500$ м <sup>3</sup> /ч
ЭВР – 3	$N_{эл} = 1,6$ кВт	$V = 800$ м <sup>3</sup> /ч

Рассчитаем количество вентиляторов:

$$n = W / V_{вент},$$

Где  $V_{вент}$  – подача воздуха вентилятором м<sup>3</sup>/ч,

### Заключение

Заключение подводит итоги решения задач, которые были поставлены и сформулированы во введении. В заключение указать перспективы дальнейшей разработки рассматриваемой проблемы, сделать выводы по результатам проделанной работы.

Общий объем заключения может составлять 1-3 страницы. Оно должно носить конкретный характер и показывать, что сделал студент в своей работе, какие теоретические результаты им были получены, как эти результаты применялись в практической части, какие при этом были получены практические результаты, и в чем заключается их значение.

Необходимо избегать ссылок на себя, изложение лучше вести от первого лица множественного числа или высказывать в неопределенной форме.

### Графическая часть

В графической части, в зависимости от индивидуального задания студента, выполняются схемы, чертежи, рисунки:

- \*организации ТО предприятия;
- \*организации ремонта предприятия;
- \*организации технологического процесса;
- \*технологического оборудования;
- \*приспособления для выполнения ТО и ремонта;
- \*карты организации труда на рабочем месте

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. ГОСТ30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещении;
2. ГОСТ Р55710-2013 Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений ;
3. СНИП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение;
4. МДС 12-8-2007 Рекомендации по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин;
5. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник для студ. Учреждений сред. проф. Образования / В. М. Власов, С. В. Жанказиев, С. М.

- Круглов и др.; Под ред. В. М. Власова. - 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 480 с.
6. Ремонт дорожных машин, автомобилей и тракторов: Учебник / Б. С. Васильев, Б. П. Долгополов, Г. Н. Доценко и др.; Под ред. В. А. Зорина. – М.: Мастерство, 2001. – 512 с.
  7. Эксплуатация и техническое обслуживание дорожных машин, автомобилей и тракторов: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / С. Ф. Головин, В. М. Коншин, А. В. Рубайлов и др.; Под ред. Е. С. Локшина. - 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 464 с.
  8. ВСН 36-90. Указания по эксплуатации дорожно-строительных машин (уст. Минавтодором РСФСР 19.12.1989)
  9. ГОСТ 25646-95. Эксплуатация строительных машин. Общие требования (введён в действие Постановлением Госстандарта РФ от 17.02.1997 N 57)
  10. МДС 12-8.2007. Рекомендации по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин.
  11. ОНТП 02-86 Общесоюзные нормы технологического проектирования авторемонтных предприятий
  12. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 24.11.2014, с изм. от 29.12.2014) Об охране окружающей среды (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2015)
  13. Карагодин В.И. Ремонт автомобилей и двигателей: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.И. Карагодин, Н.Н. Митрохин. – 4-е изд, стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007– 496 с.
  14. Проектирование автотранспортных предприятий: методические указания по выполнению практических работ, курсовому и дипломному проектированию / Самар. гос. техн. ун-т; Сост. А.А. Уютов, Е.Р. Шадыев. – Самара, 2002 – 68 с.
  15. Раннев А.В., Полосин М.Д. Устройство и эксплуатация дорожно-строительных машин: Учеб. Для нач. проф. Образования. – М.: ИРПО; Изд. Центр «Академия», 2010, - 488 с.
  16. Ремонт дорожных машин, автомобилей и тракторов: Учебник / Б.С. Васильев, Б.П. Долгополов, Г.Н. Доценко и др.; Под ред. В.А. Зорина. – М.: Мастерство, 2011. – 512 с.
  17. Суханов Б.Н. и др. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Пособие по курсовому и дипломному проектированию. М.: Транспорт, 1991.