

**Государственное профессиональное образовательное учреждение
Тульской области
«Тульский государственный технологический колледж»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

по специальности

23.02.04 Техническая эксплуатация подъёмно-транспортных, строительных,
дорожных машин и оборудования
(по отраслям)

2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании ЦМК укрупнённой группы
23.00.00. Техника и технология наземного
транспорта (направление – подъемно-
транспортные и строительные машины, органи-
зация перевозок и управление на транспорте

Председатель ЦМК _____ Черкасова К.В.

Организация-разработчик: государственное профессиональное образовательное учреждение Тульской области (ГПОУ ТО) «Тульский государственный технологический колледж»

Разработчик:

Черкасова К.В., преподаватель общепрофессиональных дисциплин, председатель ЦМК

В методических рекомендациях рассмотрены вопросы технической эксплуатации подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования. Предложена методика и даны практические советы по самостоятельной подготовке обучающихся к выполнению выпускной квалификационной работы. Приведены примеры расчетов эксплуатационных показателей по рассматриваемой тематике. Методические рекомендации разработаны в соответствии с рабочей программой по дисциплине «Организация технического обслуживания и ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в различных условиях эксплуатации» при подготовке специалистов по направлению 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям).

Настоящие методические рекомендации позволяют обучающимся овладеть навыками решения технических задач по обеспечению работоспособности парков машин при эффективном использовании материально-технических баз предприятий, что является целью разработки. В методических рекомендациях представлены материалы, позволяющие обучающимся самостоятельно осваивать теорию и выполнять выпускную квалификационную работу. В рекомендациях даны примеры расчетов с использованием табличного процессора Microsoft Office.

Принятые в работе условные обозначения:

ТО – периодическое техническое обслуживание;

СО – сезонное техническое обслуживание;

ТР – текущий ремонт;

ППР – планово-предупредительный ремонт.

I. ЗАДАЧИ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ И КОМПЕТЕНЦИИ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

Целью освоения профессиональных модулей является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями ФГОС СПО и образовательной программы. К основным задачам освоения профессиональных модулей следует отнести:

- ✓ приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса;
- ✓ оценка достижения обучающимися планируемых результатов обучения как этапа формирования соответствующих компетенций. Учащийся должен обладать компетенциями, формируемыми в результате освоения учебной дисциплины «Организация технического обслуживания и ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в различных условиях эксплуатации» по направлению образовательной программы 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям);
- ✓ способностью организовывать работу по эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и комплексов;
- ✓ способностью организовывать работу по эксплуатации средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы, обучающиеся закрепляют знания и практические навыки по эксплуатации подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования, навыки при решении проблем, связанных с ремонтом и техническим обслуживанием наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования, навыки по учету особенностей использования машин и оборудования, эксплуатационных параметров техники и средств осуществления контроля за этими пара-

метрами, знания и умения в нахождении рациональных решений при анализе производства, а также возможностей применения офисных программ при решении практических задач технической эксплуатации.

II. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Задание на выпускную квалификационную работу

При выполнении выпускной квалификационной работы студент получает задание с указанием парка машин, их количеством и фактической наработкой. Исходные данные для расчета выдаются в процессе выполнения работы. Перед обучающимся стоит задача рассчитать ряд параметров службы технической эксплуатации строительной организации для заданного парка машин и условий его эксплуатации.

Предприятие работает в односменном режиме работы, продолжительность рабочей смены составляет 8 часов.

1. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

1.1. Описание парка дорожно-строительных машин

В выпускной квалификационной работе рассматривается средний по размерам парк. Наименование машин с маркой и моделью прописаны в задании.

В этой части работы обучающиеся должны дать краткое описание, графические изображения машин и их основные технические характеристики. Значения параметров и изображение машин студенты могут находить с помощью ресурсов глобальной сети интернет.

1.2. Климатическая характеристика района

В данном пункте необходимо рассмотреть климат заданного района, сделать краткую характеристику, обозначить особенности, преобладание конкретных видов грунта, определить температурную группу.

1.3. Особенности технической эксплуатации машин в г....

Необходимо рассмотреть влияние климатических факторов заданного района на техническое состояние и эксплуатацию машины, прописать положительные и отрицательные моменты.

2. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Выбор и корректировка режимов технического обслуживания и ремонта

Технические воздействия на машину в процессе ее эксплуатации, такие как технические обслуживания (ТО) и ремонты, производятся через определенные заданные промежутки времени. Трудоемкость и продолжительность технических воздействий, как правило, зависит от конструкции машины и от условий эксплуатации. Чем сложнее условия, тем больше реальные значения трудоемкости и продолжительности проведения ТО и ремонта. Учесть влияние условий эксплуатации возможно через корректировочные коэффициенты, указанные в табл. 1.

Таблица 1

Корректировочные коэффициенты трудоёмкости и продолжительности технических воздействий

Учитывающие состав парка	Трудоемкость	$K_{пт}$
	Продолжительность	$K_{пп}$
Учитывающие природно-климатические условия	Трудоемкость	$K_{кт}$
	Продолжительность	$K_{кп}$

Таблица 2

Варианты корректировочных коэффициентов трудоёмкости и продолжительности технических воздействий

$K_{пт}$	1,1	1,05	1,08	1,1	1,05	1,08	1,0	1,05
$K_{пп}$	1,05	1,1	1,08	1,05	1,1	1,08	1,1	1,08
$K_{кт}$	1,08	1,05	1,05	1,08	1,0	1,05	1,08	1,1
$K_{кп}$	1,1	1,05	1,1	1,05	1,05	1,1	1,1	1,0

Расчеты продолжительности и трудоемкости технических воздействий для автогрейдеров, автомобильных кранов, погрузчиков, скреперов, бульдозеров и экскаваторов производятся исходя из данных о периодичности выполнения ТО или ремонта (Р) и заданной нормативной трудоемкости выполнения одного вида ТО или ремонта (табл. 4–9). Пустые графы в таблице заполняются студентом самостоятельно по результатам проведенных расчетов.

Вычисление нормативной продолжительности ТО и ремонтов машин:

$$\tau_H = \frac{k_i * q_H}{t_{CM}}$$

где t_{CM} – продолжительность смены (8 часов);

q_H – нормативная трудоемкость;

k_i – коэффициент, зависящий от организации работ.

В табл. 3 представлены значения коэффициента, зависящего от организации работ при ТО и ремонте.

Таблица 3

Значения коэффициента, зависящего от организации работ

ТО-1	$k_{ТО-1}$	0,8
ТО-2	$k_{ТО-2}$	0,6
СО	$k_{СО}$	0,6
ТР и ТО-3	$k_{ТР}$	0,5

Вычисление скорректированной продолжительности технических обслуживаний и ремонтов машин производится с помощью зависимости:

$$\tau_C = \tau_H * K_{ПП} * K_{КП}$$

где τ_H – нормативная трудоемкость выполнения одного ТО или ремонта. Полученные значения скорректированной продолжительности ТО и ремонтов машин округляем до целых в большую сторону.

Вычисление скорректированной трудоемкости ТО и ремонтов машин:

$$q_C = q_H * K_{ПТ} * K_{КТ}$$

где q_H – нормативная трудоемкость выполнения одного ТО или ремонта.

Таким образом, производится расчет для всех видов машин по заданию. Результаты сводятся в таблицы 4-9 после каждого расчета.

Таблица 4

Периодичность, продолжительность и трудоёмкость технических воздействий для автогрейдера

Вид ТО и Р	Периодичность выполнения ТО или Р, маш.-ч	Продолжительность одного ТО или Р в раб. днях Ді		Трудоёмкость выполнения одного ТО или Р, чел.-ч.	
		Нормативная	Скорректированная	Нормативная	Скорректированная
ТО-1	100			6	
ТО-2	500			15	
СО	2 раза в год			17	
ТР	1000			70	
ТО-3				15	

Таблица 5

Периодичность, продолжительность и трудоёмкость технических воздействий для автокрана

Вид ТО и Р	Периодичность выполнения ТО или Р, маш.-ч	Продолжительность одного ТО или Р в раб. днях Ді		Трудоёмкость выполнения одного ТО или Р, чел.-ч.	
		Нормативная	Скорректированная	Нормативная	Скорректированная
ТО-1	100			5	
ТО-2	500			12	
СО	2 раза в год			12	
ТР	1500			80	
ТО-3				15	

Периодичность, продолжительность и трудоёмкость технических воздействий
для погрузчика

Вид ТО и Р	Периодичность выполнения ТО или Р, маш.-ч	Продолжительность одного ТО или Р в раб. днях Ді		Трудоёмкость выполнения одного ТО или Р, чел.-ч.	
		Нормативная	Скорректированная	Нормативная	Скорректированная
ТО-1	100			7	
ТО-2	500			15	
СО	2 раза в год			16	
ТР	2000			80	
ТО-3				15	

Значения трудоёмкости выполнения ТР и ТО-3 приравнены к нулю, что указывает на то, что данные виды технических воздействий не производятся в эксплуатирующей организации. В данном случае предприятие пользуется фирменной услугой производителя техники. Это может быть региональный представитель фирмы или предприятие-дилер. Такой подход является эффективным, если машины достаточно сложные и проведение технических воздействий собственными силами невозможно на должном уровне качества.

Таблица 7

Периодичность, продолжительность и трудоёмкость технических воздействий
для скрепера

Вид ТО и Р	Периодичность выполнения ТО или Р, маш.-ч	Продолжительность одного ТО или Р в раб. днях Ді		Трудоёмкость выполнения одного ТО или Р, чел.-ч.	
		Нормативная	Скорректированная	Нормативная	Скорректированная
ТО-1	100			6	
ТО-2	500			13	
СО	2 раза в год			15	
ТР	2200			90	
ТО-3				25	

Таблица 8

Периодичность, продолжительность и трудоёмкость технических воздействий
для бульдозера

Вид ТО и Р	Периодичность выполнения ТО или Р, маш.-ч	Продолжительность одного ТО или Р в раб. днях Ді		Трудоёмкость выполнения одного ТО или Р, чел.-ч.	
		Нормативная	Скорректированная	Нормативная	Скорректированная
ТО-1	100			7	
ТО-2	500			11	
СО	2 раза в год			14	
ТР	2050			85	
ТО-3				22	

Периодичность, продолжительность и трудоёмкость технических воздействий
для экскаватора

Вид ТО и Р	Периодичность выполнения ТО или Р, маш.-ч	Продолжительность одного ТО или Р в раб. днях Ді		Трудоёмкость выполнения одного ТО или Р, чел.-ч.	
		Нормативная	Скорректированная	Нормативная	Скорректированная
ТО-1	100			6	
ТО-2	500			12	
СО	2 раза в год			17	
ТР	2200			96	
ТО-3				18	

2.2. Годовой режим работы машины

Календарная продолжительность работы машины:

$$D_k = D_{\text{раб}} + D_m + D_o + D_{\text{пер}} + D_{\text{рем}} + D_{\text{пр.в.}}, \text{ дни,}$$

где D_k – количество дней в году, принимаем $D_k = 365$ дней;

D_m – количество дней простоя машины по метеоусловиям за год;

D_o – количество дней простоя машины по организационным причинам за год;

$D_{\text{пер}}$ – количество нерабочих дней из-за перебазировок с одного объекта на другой за год;

$D_{\text{рем}}$ – простои в ТО и ремонте за год;

$D_{\text{пр.в}}$ – праздничные и выходные дни за год.

Значения заданных в работе величин простоев D_o , $D_{\text{пер}}$, $D_{\text{рем}}$ представлены в табл. 10. Варианты задания количества дней простоя по метеоусловиям представлены в табл. 11. Количество праздничных и выходных дней $D_{\text{пр.в}}$ высчитывается по календарю в отчетном году.

Таблица 10

Дни простоев машин за год, дни

D_o	$D_{пер}$	$D_{рем}$
6+	0	15

Таблица 11

Варианты количества дней простоя по метеоусловиям, дней

Возможные средние значения								
D_m	20	15	10	5	25	30	18	21

Количество рабочих дней в году определяется соответственно зависимостью:

$$D_{раб} = D_k - D_m - D_o - D_{пер} - D_{рем} - D_{пр.в.}, \text{ дни.}$$

2.3. Суточный режим работы машины

Среднесуточная наработка машины определяется зависимостью:

$$t_{cc} = t_{см} * n_{см} * k_{исп}; \text{ маш-ч.}$$

Где $t_{см}$ – длительность смены, ч;

$n_{см}$ – коэффициент сменности;

$k_{исп}$ – коэффициент внутрисменного использования машины.

Варианты коэффициента сменности и коэффициента внутрисменного использования машины представлены в табл. 12.

Таблица 12

Варианты коэффициента сменности и коэффициента внутрисменного использования машины

$n_{см}$	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,15	1,0	1,25
$k_{исп}$	0,7	0,75	0,8	0,82	0,84	0,86	0,9	0,88

Предварительное значение величины планируемой наработки машины определяется зависимостью:

$$t_{пл} = D_{раб} * t_{cc} * 0,87$$

В дальнейшем значение планируемой наработки будет скорректировано с учетом значений коэффициентов технического использования.

2.4. Определение коэффициента технического использования машин

Коэффициент технического использования машины определяется планируемой наработкой техники и простоями машины в техническом обслуживании $t_{ТО}$ и ремонте $t_{р}$:

$$K_{ТИ} = \frac{t_{пл}}{t_{пл} + t_{р} + t_{ТО}}$$

Суммарные простои в ТО и ремонте определяются суммой:

$$t_{р} + t_{ТО} = \sum D_i * n_i$$

где D_i – простой машины в соответствующих видах технических воздействий, час;

n_i – количество соответствующих видов технических воздействий, маш.-ч.

Получить значение $K_{ТИ}$ в виде функции в явном виде не получается, так как планируемая наработка и простои машины в ТО и ремонте связаны между собой. Для практического применения зависимость для определения $K_{ТИ}$ может быть представлена в виде:

$$K_{ТИ} = \frac{1}{1 + V_M * t_{сс}}$$

где коэффициент V_M определяется как:

$$V_M = \frac{\tau_{с1}}{t_1} * \left(1 - \frac{t_1}{t_2}\right) + \frac{\tau_{с2}}{t_2} * \left(1 - \frac{t_2}{t_{CO}}\right) + \frac{\tau_{сCO}}{t_{CO}} * \left(1 - \frac{t_{CO}}{t_{ТР}}\right) + \frac{\tau_{сТР}}{t_{ТР}}$$

где $\tau_{с1}$, $\tau_{с2}$, $\tau_{сCO}$ и $\tau_{сТР}$ – соответственно скорректированные длительности проведения ТО-1, ТО-2, СО и ТР;

t_1 , t_2 , t_{CO} и $t_{ТР}$ – периодичности соответственно ТО-1, ТО-2, СО и текущего ремонта. Периодичность сезонных обслуживаний определяется как половина от планируемой наработки:

$$t_{CO} = \frac{t_{пл}}{2}; \text{ маш.-ч.}$$

Результаты расчета $K_{ТИ}$ и V_M записываются в виде таблицы, как показано в табл. 13.

Таблица 13

Результат расчета коэффициента технического использования

Машина	V_M	$K_{ТИ}$
Автогрейдер		
Автокран		
Погрузчик		
Скрепер		
Бульдозер		
Экскаватор		

2.5. Определение планируемой наработки машин

По результатам расчета коэффициента технического использования машины производим корректировку планируемой наработки, предварительно заданной в п. 2.3:

$$t_{пл} = D_{раб} * t_{сс} * K_{ТИ}$$

2.6. Определение годового плана текущего ремонта

Число текущих ремонтов, которые должны быть проведены в планируемом году для соответствующей машины, определяется по формуле

$$n_{тр} = \frac{t_{факт} + t_{пл}}{t_{тр}} - n_{п},$$

Где $t_{факт}$ – фактическая наработка машины на начало планируемого года со времени проведения последнего, аналогичного расчетному ремонту или с начала эксплуатации;

$t_{пл}$ – планируемая наработка на расчетный год;

$t_{тр}$ – периодичность выполнения соответствующего вида ремонта;

$n_{п}$ – число всех видов технических обслуживаний и ремонтов с периодичностью, большей периодичности того вида, по которому ведется расчет

2.7. План-график текущего ремонта

Планом-графиком ремонта машин устанавливаются дата остановки каждой машины на ремонт и продолжительность ее простоя в днях. Порядковый рабочий день месяца, в который начинается проведение текущего ремонта, определяется по формуле:

$$D_{\text{тр}} = \frac{D_{\text{раб}} * (t_{\text{тр}} - t_{\text{факт}})}{t_{\text{пл}}} + 1$$

Если при расчете величина $D_{\text{тр}}$ окажется большей, чем число рабочих дней машины в планируемом году, то текущий ремонт в этом году проводиться не должен.

Для определения календарного числа месяца, в которое должен начинаться текущий ремонт, необходимо к полученному числу рабочих дней машины, рассчитанному по формуле, добавить число выходных дней (по календарю), приходящихся на вычисленное число рабочих дней.

Полученные данные сводим в таблицу 14.

Таблица 14

План-график текущего ремонта дорожно-строительных машин нагод

№ п/п	Наименование и марка машины	Инвентарный номер	Фактическая наработка на начало учетного года	Планируемая наработка в учетном году	Месяц	Число
1						
2						
...						

Если при определении времени постановки машины на текущий ремонт окажется, что отдельные дни планируемого месяца загружены неравномерно, допускается корректировка в плане-графике времени текущего ремонта в пределах 7-10 дней в сторону увеличения или уменьшения периодичности.

Необходимо представить расчетный план-график и скорректированный с учетом загруженности зоны ТР и максимального отведенного времени на ремонт с минимизацией времени простоя машины.

3. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

Цель этого раздела выпускной квалификационной работы - разработка вопросов по организации работы вспомогательного участка зоны ТР.

Организационная часть состоит:

- 3.1. Описание участка
- 3.2. Схема технологического процесса
- 3.3. Подбор технологического оборудования
- 3.4. Расчет освещения
- 3.5. Определение количества работников на участке
- 3.6. График работы участка
- 3.7. Запасные части и материалы
- 3.8. Техника безопасности

3.1. Описание участка

В данном разделе необходимо описать предназначение участка, его особенности, роль в составе АТП, перечислить проводимые работы.

3.2. Схема технологического процесса

Описать или составить схему организации работ и взаимодействия с другими участками.

3.3. Подбор технологического оборудования

Подбор технологического оборудования, технологической и организационной оснастки для объектов проектирования осуществляется с учетом рекомендаций типовых проектов рабочих мест на АТП, «Руководства по диагностике

технического состояния подвижного состава» и «Табеля гаражного технологического оборудования».

Перечень оборудования и оснастки целесообразно представить в виде таблицы, форма которой показана ниже. Возможно изменение вида таблицы, приспособленного под индивидуальный проект.

Таблица 15

Перечень технологического оборудования и организационной оснастки

№ п/п	Наименование оборудования	Тип модель	Кол-во	Габаритные размеры, (мм* мм)	Площадь, (м ²)	Мощность, кВт	Стоимость, (руб)	
							За единицу.	Общая.
Итого:		-		-			-	

Если площадь помещения участка не задана, то необходимо ее рассчитать.

Производственная площадь зон УМР; ТО-1; ТО-2; ТР; постов диагностики определяются по формуле:

$$S_{\text{пост}} = (S_{\text{об}} + S_{\text{авт}}) * K_{\text{плотн}}$$

где:

$K_{\text{плотн}}$ - коэффициент плотности расстановки оборудования или расположения постов (принимается 4,0...4,5);

$S_{\text{авт}}$ - площадь горизонтальной проекции автомобиля, (принимается по автомобилю, имеющему наибольшие размеры);

$S_{\text{об}}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции технологического оборудования и организационной оснастки, находящегося на полу помещения.

Если в перечне технологического оборудования имеется подъемник, то площадь автомобиля может не учитываться. Тогда формула примет следующий вид

$$S_{\text{пост}} = S_{\text{об}} * K_{\text{плотн}}$$

По такой же формуле следует рассчитывать площадь вспомогательных участков, цехов.

3.4. Расчет освещения

Качество ТО и Р машин и производительность труда на производственных предприятиях в значительной степени зависят от освещенности и микроклиматических условий в помещениях и на рабочих местах. Недостаточное и неправильное освещение рабочих мест часто служит причиной несчастных случаев и заболеваний зрительных органов. Поэтому проектирование рационального освещения и создание нормального температурного режима должны выполняться с обязательным учетом всех санитарно-гигиенических и строительных требований. При проектировании производственных и вспомогательных помещений должно предусматриваться естественное и искусственное освещение. Учитывая высокую биологическую и гигиеническую ценность естественного света, стремятся максимально использовать светлый период суток.

Расчет естественного освещения

Естественное освещение может, проникать сквозь верхние и боковые устройства. Для верхнего естественного освещения на кровлях зданий предусматривают световые фонари, в дополнение к освещению улучшающие и естественную вентиляцию. Боковые устройства выполняют в наружных стенах зданий в виде оконных проемов или отдельные части стен делают прозрачными из пустотелых стеклянных блоков. Верхние и боковые устройства проектируют так, чтобы естественный световой поток использовался максимально, но без попадания прямых солнечных лучей на освещаемую поверхность.

Суммарная площадь остекления помещения определяется по нормированным значениям коэффициентов естественной освещенности с учетом потерь света от остекления, переплетов рам и других условий:

$$\sum F_{oc} = \frac{S_{п} * e * \eta_0}{\tau_0 * r^1}, \text{ м}^2$$

где e - коэффициент естественной освещенности e_{cp} или e_{min} в зависимости от проектируемого освещения.

$S_{п}$ - площадь пола помещения, м^2 .

η_0 - коэффициент, учитывающий размеры помещения (для ремонтных предприятий $\eta_0 = (0,12 \dots 0,35)$).

τ_0 - коэффициент светопропускания (учитывает потери света в светопроемах)
 $\tau_0 = 0,25 \dots 0,65$ - для помещений с незначительным выделением пыли, дыма и копоти;

$\tau_0 = 0,2 \dots 0,55$ - для помещений со значительным выделением загрязнений.

r^1 - коэффициент, учитывающий цветовую окраску помещений (потолков, стен, перегородок и т.д.)

$r^1 = 1,4$ - при одностороннем освещении при окраске в белый, бледно-желтый, бледно-розовый, бледно-голубой и другие светлые тона.

$r^1 = 2,5$ - при двухстороннем освещении - белый, бледно-желтый, бледно-розовый, бледно-голубой и др. светлые тона.

$r^1 = 1,2$ - при одностороннем освещении при окраске в желтый, голубой, зеленый и другие темные тона.

$r^1 = 2,0$ - при двухстороннем освещении - желтый, голубой, зеленый и др. темные тона.

Размеры окон выбирают стандартными в зависимости от габаритов здания. Площадь одного окна определяется по формуле:

$$F_{ок} = b * h_{ок}, \text{ м}^2$$

где $F_{ок}$ - площадь одного окна, м^2 .

b - ширина окна, м $b = 1,5; 2; 3,4 \text{ м}$

$h_{ок}$ - высота окна, м .

$$h_{ок} = H - (h_{под} + h_{над})$$

H - высота здания, м

$h_{под} = 0,8 \dots 1,2 \text{ м}$. расстояние от пола до подоконника

$h_{\text{над}}=0,3 \dots 0,5$ м. расстояние от потолка до окна

Расчет числа окон ведется по формуле:

$$n_{\text{ок}} = \frac{\sum F_{\text{ос}}}{F_{\text{ок}}}$$

Высота окна должна быть кратна 0,6 м и может быть: 1,2; 1,8; 2,4; 3; 3,6 ; 4,2 м. Естественная освещенность в большой степени зависит от времени дня, года и метеорологических факторов. Поэтому, чтобы обеспечить постоянный уровень освещенности в помещениях, широко используют искусственное освещение.

Расчет искусственного освещения

При освещении промышленных зданий используется как общее, так и комбинированное искусственное освещение. Общее предназначено для освещения всего помещения, поэтому светильники общего освещения обычно равномерно размещают под потолком помещения. При необходимости дополнительного освещения отдельных рабочих мест прибегают к устройству местного освещения, которое осуществляется установкой светильников непосредственно над рабочим местом.

Расчет следует вести в такой последовательности:

- 1) Определить характер работ в отделении, на участке, в зоне ТО и Р; выбрать систему освещения и в зависимости от этого выбрать значение освещенности E .
- 2) Определить удельную мощность осветительной установки. Удельная мощность зависит от нормируемой освещенности площади помещения, высоты подвеса, коэффициента отражения потолка, стен и коэффициента запаса.

Примерное значение удельной мощности (коэффициент запаса-1,5; коэффициент отражения потолка 50% и стен 30%.)

- 3) Определить суммарную мощность ламп:

$$\sum N_a = P_y * S_{\text{п}}, \text{ кВт},$$

Где P_y - удельная мощность осветительной установки, Вт/м²

$S_{\text{п}}$ - площадь пола помещения, м.

4) Выбирается мощность одной лампы:

Люминесцентные лампы: 30; 40; 65; 80 Вт

Лампы накаливания :75; 100; 150; 200; 300 Вт

5) Расчет числа ламп (светильников);

$$n_{\text{лампы}} = \frac{\sum N_a}{N_a}$$

где N_a - мощность одной лампы, Вт

б) Расход электроэнергии на освещение:

$$W_{\text{осв}} = T_{\text{осв}} * \sum N_a, \text{ кВт*ч,}$$

Где $T_{\text{осв}}$ - годовое время работы освещения, которое зависит от географической широты.

3.5. Определение количества работников на участке

При расчете количества рабочих необходимо вычислить суммарную трудоемкость работ по всем представленным машинам.

$$q_r = \sum q_{ci} * N_i,$$

где q_{ci} – скорректированная трудоемкость одного технического воздействия для каждой машины, чел-ч,

N_i – количество соответствующих технических воздействий для каждой машины в год.

Таким образом, находим списочное и явочное количество рабочих на участке

$$n_{\text{сп}} = \frac{q_r * k_{\%}}{1860},$$

$$n_{\text{яв}} = \frac{q_r * k_{\%}}{2010},$$

где q_r – суммарная трудоемкость,

$k_{\%}$ - величина процента выполняемых работ на участке.

3.6. График работы участка

В данном пункте необходимо расписать график работы участка: количество рабочих дней в году и в неделю, количество смен, время начала и окончания смены, перерыв.

3.7. Запасные части и материалы

Рассмотреть необходимые запасные части и материалы по номенклатуре для конкретного участка, сопоставить с наименованием машин АТП. Свести данные о необходимом количестве запасных частей и материалов для бесперебойного функционирования участка в таблицу по образцу.

Таблица 16

Запасные части и материалы

№ п/п	Наименование зап/частей и материалов	Кол-во	Цена	Стоимость

3.8. Техника безопасности

В данном пункте необходимо прописать правила безопасного проведения работ, поведения на заданном участке, соответствующие общим принципам техники безопасности. Также можно включить противопожарные мероприятия.

4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Данный раздел пишется с закрепленными консультантами. Методические указания к данному разделу выдаются отдельно.

Заключение.

Библиографический список.

5. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Графическая часть выполняется в соответствии с заданием в графическом редакторе КОМПАС и распечатывается на ватманах формата А1.

ВЫПОЛНЕНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Оформление работы.

Выпускная квалификационная работа выполняется в среде Microsoft Office. При окончательном оформлении используется текстовый процессор Microsoft Word. Текстовая часть, таблицы и иллюстративный материал пишутся на одной стороне листа формата А4. Страницы текста и включенные в работу иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4 (210x297 мм) и существующим требованиям к оформлению работ. Цвет шрифта должен быть черным. При этом рекомендуется использовать шрифты типа Times New Roman размером 14 пунктов, 1,5 межстрочный интервал. Не разрешается использовать разное начертание шрифта: курсивное, полужирное, курсивное полужирное, выделение с помощью рамок, разрядки, подчеркивания и другое. Заголовки разделов основной части следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать заглавными буквами, не подчеркивая. Заголовки пунктов печатают строчными буквами (кроме первой прописной) с абзацного отступа шрифтом с размером как в основном тексте.

Нумерация страниц и глав. Текст работы делится на разделы, подразделы, пункты и подпункты, которые нумеруются арабскими цифрами. Страницы работы также нумеруются, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Разделы нумеруют в пределах каждой главы. Номер раздела состоит из номера главы и порядкового номера раздела, разделенных точкой, например: «2.3» (третий раздел второй главы). Подразделы нумеруют в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из порядковых номеров главы, раздела, подраздела, разделенных точками, например: «1.3.2» (второй подраздел третьего раздела первой главы). Иллюстрации и приложения Иллюстрации (графики, диаграммы, фотоснимки, рисунки) следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, если в указанном месте они не помещаются. Иллюстрации обозначают словом «Рисунок», и нумеруют арабскими цифрами порядковой нумерации или по главам (разделам) в пределах всей работы за исключением иллюстраций приложений.

Оформление таблиц. Результаты рекомендуется помещать в работе в виде таблиц. Таблицу следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Слово «Таблица» и ее номер размещают справа. Под ней размещают название таблицы по центру листа. Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией

в пределах всей работы, например: Таблица 1 или в пределах раздела, например: Таблица 1.3. Таблицу следует размещать так, чтобы читать ее без поворота работы, если такое размещение невозможно, таблицу располагают так, чтобы её можно было читать, поворачивая работу по часовой стрелке. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы отсутствуют, то ставится прочерк.

Формулы и уравнения. Если в работе указываются формулы для расчета, то пояснение значений, символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, как и в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки, первую строку пояснения начинают со слова «где». Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку.

Содержание работы оформляется в технические рамки с присвоением номера. Например, ДП 23.02.04.001.000 ПЗ

Объем выпускной квалификационной работы должен составлять от 40 до 70 листов формата А4 для пояснительной записки и от 2 до 5 листов А1 для графической части (чертежи, графики, таблицы).

Требования к расчетам.

В выпускной квалификационной работе приводятся все расчеты подробно. После чего результаты расчета сводятся в соответствующую таблицу.

Приложения

Примерный годовой режим работы гусеничных экскаваторов с ковшом объемом 0,5-0,65 м³(при использовании в две смены)

Элементы годового режима	Температурные зоны					
	I	II	III	IV	V	VI
Нерабочие дни в году	155	158	158	160	165	180
В том числе по причинам:						
праздничные и выходные	112	112	112	112	112	112
перебазировка машин	5	5	4	4	3	3
метеорологические причины	6	9	11	14	20	38
непредвиденные причины	7	7	7	7	7	7
техническое обслуживание и ремонт	25	25	24	23	23	20
в том числе перевозка в ремонт и ожидание ремонта	4	4	3	3	3	3
Рабочие дни в году	210	207	207	205	200	185
Среднесуточное время работы, ч	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4
Рабочее время в году, маш. - ч	3445	3395	3395	3360	3280	3035

Примерный годовой режим работы пневмоколесных экскаваторов с ковшом объемом 0,4-0,5 м³ (при использовании в две смены)

Элементы годового режима	Температурные зоны					
	I	II	III	IV	V	VI
Нерабочие дни в году	161	164	165	168	172	188
В том числе по причинам:						
праздничные и выходные	112	112	112	112	112	112
перебазировка машин	14	14	13	13	12	12
метеорологические причины	6	9	11	14	20	38
непредвиденные причины	7	7	7	7	7	7
техническое обслуживание и ремонт	22	22	22	22	21	19
в том числе перевозка в ремонт и ожидание ремонта	5	5	5	5	4	4
Рабочие дни в году	204	201	200	197	193	177
Среднесуточное время работы, ч	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4
Рабочее время в году, маш. - ч	3345	3295	3280	3230	3165	2905

Примерный годовой режим работы тракторов с навесным экскаваторным оборудованием с ковшом объемом 0,25 м³ (при использовании в две смены)

Элементы годового режима	Температурные зоны			
	I	II	III	IV
Нерабочие дни в году	203	247	252	264
В том числе по причинам:				
праздничные и выходные	112	112	112	112
перебазировка машин	20	20	19	18
метеорологические причины	47	96	103	117
непредвиденные причины	8	8	8	8
техническое обслуживание и ремонт	16	11	10	9
в том числе перевозка в ремонт и ожидание ремонта	6	5	4	4
Рабочие дни в году	162	118	113	101
Среднесуточное время работы, ч	16,4	16,4	16,4	16,4
Рабочее время в году, маш - ч	2660	1935	1855	1655

Примерный годовой режим работы скреперов (при использовании в две смены)

Элементы годового режима	Температурные зоны				
	I	II	III	IV	V
Нерабочие дни в году	187	233	239	250	261
В том числе по причинам:					
праздничные и выходные	112	112	112	112	112
перебазировка машин	6	6	5	4	4
метеорологические причины	47	96	103	117	129
непредвиденные причины	8	8	8	8	8
техническое обслуживание и ремонт	14	11	11	9	8
в том числе перевозка в ремонт и ожидание ремонта	6	6	6	5	5
Рабочие дни в году	178	132	126	115	104
Среднесуточное время работы, ч	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4
Рабочее время в году, маш. - ч	2910	2165	2065	1885	1705

Примерный годовой режим работы бульдозеров (при использовании в две смены)

Элементы годового режима	Температурные зоны					
	I	II	III	IV	V	VI
Нерабочие дни в году	154	156	157	159	162	178
В том числе по причинам:						
праздничные и выходные	112	112	112	112	112	112
перебазировка машин	7	7	6	6	5	5
метеорологические причины	6	9	11	14	20	38
непредвиденные причины	8	8	8	8	8	8
техническое обслуживание и ремонт	21	20	20	19	17	15
в том числе перевозка в ремонт и ожидание ремонта	5	5	5	4	4	4
Рабочие дни в году	211	209	208	206	203	187
Среднесуточное время работы, ч	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4
Рабочее время в году, маш. - ч	3460	3430	3410	3380	3330	3070

Примерный годовой режим работы автогрейдеров (при использовании в
две смены)

Элементы годового режима	Температурные зоны				
	I	II	III	IV	V
Нерабочие дни в году	184	231	238	249	260
В том числе по причинам:					
праздничные и выход- ные	112	112	112	112	112
перебазировка машин	5	5	4	4	4
метеорологические причины	47	96	103	117	129
непредвиденные причи- ны	8	8	8	8	8
техническое обслу- живание и ремонт	12	10	9	8	7
в том числе перевозка в ре- монт и ожидание ремонта	4	4	3	2	2
Рабочие дни в году	181	134	127	116	105
Среднесуточное время рабо- ты, ч	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4
Рабочее время в году, маш. - ч	2970	2200	2085	1900	1720

Примерный годовой режим работы автомобильных кранов грузоподъемностью до 10 т. (при использовании в две смены)

Элементы годового режима	Температурные зоны					
	I	II	III	IV	V	VI
Нерабочие дни в году	158	161	161	165	169	185
В том числе по причинам:						
праздничные и выходные	112	112	112	112	112	112
перебазировка машин	12	12	11	12	11	10
метеорологические причины	6	9	11	14	20	38
непредвиденные причины	8	8	8	8	8	8
техническое обслуживание и ремонт	20	20	19	19	18	17
в том числе перевозка в ремонт и ожидание ремонта	6	5	5	5	4	4
Рабочие дни в году	207	204	204	200	196	180
Среднесуточное время работы, ч	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4
Рабочее время в году, маш. - ч	3395	3345	3345	3280	3215	2950

Примерный годовой режим работы автомобильных кранов грузоподъемностью свыше 10 т (при использовании в две смены)

Элементы годового режима	Температурные зоны					
	I	II	III	IV	V	VI
Нерабочие дни в году	153	155	156	159	163	177
В том числе по причинам:						
праздничные и выходные	112	112	112	112	112	112
перебазировка машин	7	7	6	6	5	4
метеорологические причины	5	8	10	13	19	37
непредвиденные причины	7	7	7	7	7	7
техническое обслуживание и ремонт	22	21	21	21	20	16
в том числе перевозка в ремонт и ожидание ремонта	6	5	5	5	4	4
Рабочие дни в году	212	210	209	206	202	188
Среднесуточное время работы, ч	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4
Рабочее время в году, маш. - ч	3470	3445	3430	3380	3315	3085

Примерный годовой режим работы кранов на пневмоколесном
ходу (при использовании в две смены)

Элементы годового режима	Температурные зоны					
	I	II	III	IV	V	VI
Нерабочие дни в году	152	154	185	158	162	177
В том числе по причинам:						
праздничные и выходные	112	112	112	112	112	112
перебазировка машин	7	7	6	5	6	6
метеорологические причины	6	9	11	14	20	38
непредвиденные причины	8	8	8	8	8	8
техническое обслуживание и ремонт	19	18	18	18	17	14
в том числе перевозка в ремонт и ожидание ремонта	6	5	5	5	4	4
Рабочие дни в году	213	211	210	207	203	188
Среднесуточное время работы, ч	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4
Рабочее время в году, маш. - ч	3495	3460	3445	3395	3330	3085

Примерный годовой режим работы гусеничных кранов (при использовании в две смены)

Элементы годового режима	Температурные зоны					
	I	II	III	IV	V	VI
Нерабочие дни в году	155	157	158	160	165	179
В том числе по причинам:						
праздничные и выходные	112	112	112	112	112	112
перебазировка машин	5	5	4	4	3	3
метеорологические причины	6	9	11	14	20	38
непредвиденные причины	8	8	8	8	8	8
техническое обслуживание и ремонт	24	23	23	22	22	18
в том числе перевозка в ремонт и ожидание ремонта	8	8	7	7	6	6
Рабочие дни в году	210	208	207	205	200	186
Среднесуточное время работы, ч	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4
Рабочее время в году, маш. - ч	3445	3410	3395	3360	3280	3050

Примерный годовой режим работы башенных кранов (при использовании в две смены)

Элементы годового режима	Температурные зоны					
	I	II	III	IV	V	VI
Нерабочие дни в году	161	165	171	171	185	225
В том числе по причинам:						
праздничные и выходные	112	112	112	112	112	112
перебазировка машин	20	20	20	20	20	20
метеорологические причины	8	12	19	21	36	78
непредвиденные причины	8	8	8	8	8	8
техническое обслуживание и ремонт	13	13	12	10	9	7
в том числе перевозка в ремонт и ожидание ремонта	6	6	6	5	4	3
Рабочие дни в году	204	200	194	194	180	140
Среднесуточное время работы, ч	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4
Рабочее время в году, маш. -ч	3345	3280	3180	3180	2950	2295

Примерный годовой режим работы погрузчиков (при использовании в две смены)

Элементы годового режима	Температурные зоны					
	I	II	III	IV	V	VI
Нерабочие дни в году	152	155	156	158	163	176
В том числе по причинам:						
праздничные и выходные	112	112	112	112	112	112
перебазировка машин	10	10	9	9	8	8
метеорологические причины	5	8	10	13	20	38
непредвиденные причины	7	7	7	7	7	7
техническое обслуживание и ремонт	19	18	18	17	16	11
в том числе перевозка в ремонт и ожидание ремонта	6	6	6	5	5	5
Рабочие дни в году	213	210	209	207	202	189
Среднесуточное время работы, ч	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4
Рабочее время в году, маш. - ч	3495	3445	3430	3395	3315	3100