

Министерство образования и науки Республики Татарстан
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Казанский автотранспортный техникум им. А.П.Обыденнова»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по курсовому и дипломному проектированию по специальности 23.02.04
«Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных,
дорожных машин и оборудования (по отраслям)»
(пошаговый метод)

Казань 2022г.

Методические рекомендации по выполнению дипломных и курсовых проектов разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 23.02.04 «Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)».

Организация-разработчик: ГАПОУ «Казанский автотранспортный техникум им. А.П. Обыденнова»

Автор-разработчик:

Имеев А.З. - заслуженный работник транспорта Республики Татарстан, директор ГАПОУ «КАТТ им. А.П. Обыденнова»

Шумелда В.Н. - преподаватель 1-й квалификационной категории ГАПОУ «КАТТ им. А.П. Обыденнова»

Рассмотрено и рекомендовано к внедрению в учебный процесс на заседании предметной (цикловой) комиссии по обслуживанию подвижного состава и строительству, дорог

Протокол № 5 от «10» 01 2023 г.

Председатель ПЦК: Шигильчёв А.Г.

Рецензенты:

Чулкова Ю.Б. преподаватель высшей категории ГАПОУ «КАТТ им. А.П. Обыденнова».

Казеннов О.А. начальник управления автомобильных дорог Министерства транспорта и дорожного хозяйства Республики Татарстан

Содержание

	Введение.....	5
1	Содержание и структура курсового проекта.....	7
1.1	Содержание и структура дипломного проекта.....	9
2	Расчет годовой производственной программы автомобильного парка.....	15
2.1А	Приведение к единой марке автомобильного парка предприятия.....	15
2.2А	Расчет основных показателей предприятия для автомобильного парка.....	16
2.3А	Определения количества ТОиТР* для автомобильного парка.....	19
2.4А	Расчет трудоемкости ТОиТР для автомобильного парка.....	21
2.1 ДМ	Выбор и обоснование исходных данных для проектирования ТО и ремонта дорожно-строительных машин.....	25
2.2 ДМ	Расчет основных показателей предприятия по работе ДСМ*.....	27
2.3 ДМ	Расчет количества ТОиТР для ДСМ.....	28
2.4 ДМ	Расчет трудоемкости для парка ДСМ.....	29
2.5	Выбор метода управления производством ТО и ТР.....	31
3	Расчет проектируемого объекта.....	32
3.1	Расчет годовой трудоемкости ПАРМ*.....	32
3.1.1	Расчет годовой трудоемкости зоны ТО.....	32
3.1.2	Расчет годовой трудоемкости участка.....	33
3.2	Расчет количества работников на проектируемом объекте.....	34
3.3	Перечень выполняемых работ.....	35
3.4	Подбор технологического оборудования.....	35
3.5	Расчет площади проектируемого объекта.....	36
3.6	Организация работы проектируемого объекта.....	38
3.7	Технологическая карта.....	41
3.8	Выбор обоснования режимов труда и отдыха.....	44
3.9	Получение, хранения запасных частей, материалов и их учет.....	47
3.10	Контроль качества выполняемых работ.....	48
3.11	Расчет энергетики и материалов.....	48
3.12	Расчет графика постановки ДСМ на ТО и ТР с построением графика	49
4	Охрана труда и техника безопасности на проектируемом объекте.....	50

5	Конструкторский раздел.....	50
6	Экономический раздел.....	51
	Заключение.....	51
	Список использованных источников.....	52
	Приложения.....	54

Введение

Значение технической эксплуатации дорожных машин, автомобилей и тракторов в настоящее время очень высоко. На долю машин и автомобилей приходится очень большой объем работ, таких как: перевозка грузов, строительство дорог и аэродромов, гражданское строительство, уборка и вывоз мусора, снега и т. д. Для того, чтобы эти работы приносили большой экономический эффект для отдельно взятых предприятий и страны в целом, машины и автомобили должны находиться в технически исправном состоянии. Эту задачу рассматривает дисциплина «Техническая эксплуатация дорожных машин, автомобилей и тракторов». При этом немаловажную роль в поддержании машин в технически исправном состоянии играют инженерно-технические работники (ИТР), которые должны знать:

- правила эксплуатации дорожных машин, автомобилей и тракторов;
- правила хранения дорожных машин, автомобилей и тракторов;
- организацию и технологию выполнения технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) дорожных машин, автомобилей и тракторов;
- хранение и нормирование расхода эксплуатационных материалов;
- охрану труда и окружающей среды на эксплуатационном предприятии.

Для того, чтобы ИТР могли практически использовать эти знания на производстве после окончания учебного заведения, предусматривается выполнение курсового проекта (КП) и дипломного проекта (ДП) в котором вышеперечисленные знания после изучения дисциплины, реализуются в виде конкретных проектов и разработок.

При написании проекта студент может и должен проявить себя как самостоятельная личность, которая принимает решения технически обоснованно, ответственно подходит к решению поставленных перед ним задач и доводит начатое дело до конца. Это требуется в настоящее время от выпускника любого учебного заведения, который в дальнейшем грамотно сможет возглавить производственную деятельность на предприятии. Целью учебно-методического пособия является помощь студентам в реализации полученных знаний для

написания проекта по выполнению собственных проектов эксплуатационных предприятий, в которых отражались бы современные достижения науки и техники в области эксплуатации машин.

В рекомендациях отражены основные вопросы, связанные: с определением производственной программы по ТО и ремонту дорожных машин и автомобилей, с проектированием организации и технологии проведения ТО и ремонта машин.

Рассмотрены вопросы, связанные с определением расхода электроэнергии, тепла для нужд предприятия. Показан алгоритм раскрытия вопросов охраны труда и окружающей среды, а также выполнения графической части.

Методические рекомендации содержат полный алгоритм (пошаговый метод) выполнения проекта, направленного на проектирование эксплуатационного предприятия, предназначенного для хранения, ТО и ремонта машин. Этот алгоритм составлялся и систематизировался на основе многих документов и с учетом многолетнего опыта преподавания дисциплины «Техническая эксплуатация дорожных машин, автомобилей и тракторов».

1 Содержание и структура курсового проекта

Курсовой проект состоит из следующих разделов.

Введение.

1. Краткий обзор существующей техники.
2. Расчет производственной программы.
3. Расчет проектируемого объекта и организация его работы.
4. Конструкторский раздел.
5. Графическая часть.

Примерная тематика курсовых проектов.

1. ТО-1.
2. ТО-2, СО.
3. Агрегатный участок.
4. Электротехнический участок.
5. Участок топливной аппаратуры.
6. Моторный участок.
7. Шиномонтажный участок.
8. Слесарно-механический участок.
9. Сварочный участок.
10. Кузнечно-рессорный участок.
11. Передвижные ремонтные мастерские.
12. Ремонт гидроаппаратуры.
13. Участок по ремонту навесного оборудования.

Содержание разделов курсового проекта

Введение (объем 1-2 листа).

В разделе должны быть отражены основные направления по строительству и поддержанию в рабочем состоянии автомобильных дорог в данном регионе, особо уделяя внимание развитию дорожной техники и его эффективного использования.

1. Краткий обзор существующей техники (объем 1-2 листа).

В соответствии с заданием на курсовой проект описать применяемую технику с указанием основных технико-экономических показателей машин и оборудования.

2. Расчет производственной программы (объем 6-8 листов).

2.1. Исходные данные:

(Выписываются из задания на курсовое проектирование)

2.2. Расчет основных показателей предприятия.

2.3. Расчет количества ТО и ТР для всего предприятия.

2.4. Расчет трудоемкости ТО и ТР для всего предприятия.

2.5. Расчет количества необходимых рабочих для всего предприятия.

2.6. Выбор метода управления производством технической службы.

В данном пункте должна быть представлена структурная схема выбранного метода управления с подробным обоснованием.

3. Расчет проектируемого объекта (объем 8-10 листов).

3.1. Расчет трудоемкости проектируемого объекта.

3.2. Расчет количества рабочих, назначение разрядов и времени работы.

3.3. Перечень выполняемых работ и его обоснование.

3.4. Подбор технологически необходимого оборудования, расчет площади помещения и расстановка оборудования.

3.5. Выбор метода производства ремонта и его схема.

3.6. Организация работы в проектируемом объекте.

3.7. Технологическая карта с нормированием времени по операциям (согласно темы курсового проекта).

3.8. Выбор и обоснование режимов труда и отдыха.

3.9. Получение, хранение запасных частей, материалов и их учет.

3.10. Контроль качества выполняемых работ.

3.11. Расчет энергетики и материалов.

3.12. Расчет графика постановки дорожно-строительных машин на ТО и ТР.

Построение графика. (При наличии в задании)

4. Конструкторский раздел (объем 4-5 листов)

4.1. Исторический обзор существующих разработок, преимущества и недостатки.

4.2. Назначение, устройство, краткая техническая характеристика предлагаемой разработки (экскурс, чертеж, схема).

4.3. Принцип работы разработки.

4.4. Техника безопасности при работе с данной разработкой.

Пояснительная записка заканчивается списком литературы, использованной при выполнении курсового проекта.

5. Графическая часть (2 листа, формата А2)

5.1. План проектируемого объекта с расстановкой оборудования и рабочих (формат А2).

5.2. Чертеж конструкторской разработки.

5.2.1. Общий вид разработки не менее двух проекций (формат А2);

1.1 Содержание и структура дипломного проекта

Дипломное проектирование является заключительным этапом процесса подготовки специалиста, определяет степень усвоения общих и профессиональных компетенции, способности самостоятельно решать организационные, технологические, конструкционные, экономические задачи в соответствии с требованиями ФГОС СПО.

По итогам дипломного проектирования и защиты дипломного проекта Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) определяет возможность присвоения студенту квалификации - «техник» и допуска его к самостоятельной работе на производстве.

Дипломное проектирование предусматривает контроль усвоения всего учебного материала за весь период обучения в объеме требований к минимуму знаний и умений ФГОС СПО.

Дипломный проект состоит из следующих разделов:

Введение.

1. Исследовательская часть.

2. Расчет производственной программы.

3. Расчет проектируемого объекта и организация его работы.
4. Техника безопасности на проектируемом объекте.
5. Конструкторский раздел.
6. Экономическая часть.
7. Заключение.
8. Графическая часть.

Примерная тематика дипломных проектов:

1. ТО-1.
2. ТО-2, СО.
3. Агрегатный участок.
4. Электротехнический участок.
5. Участок топливной аппаратуры.
6. Моторный участок.
7. Шиномонтажный участок.
8. Слесарно-механический участок.
9. Сварочный участок.
10. Кузнечно-рессорный участок.
11. Передвижные ремонтные мастерские.
12. Ремонт гидроаппаратуры.
13. Участок по ремонту навесного оборудования.

Содержание разделов дипломного проекта по специальности 23.02.04

«Техническая эксплуатация и ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования».

Введение (объем 1-2листа).

В введении должны быть отражены основные направления по строительству и поддержанию в рабочем состоянии дорог в регионе (Республике Татарстан), особо уделяя внимание развитию дорожной техники и его эффективного использования. Задачи производственно-технической службы по ремонту дорожной техники в целом и конкретно проектируемого участка.

1. Исследовательская часть. (11-14листов)

На основании отчета по преддипломной практике необходимо отразить следующие вопросы:

1.1. Общая характеристика предприятия, (объем 1 лист)

- назначение, полное наименование предприятия, место расположения, адрес, индекс;
- наличие административных и производственно-технических помещений, общая занимаемая площадь;
- наличие крытых стоянок для дорожной техники или система обогрева в зимний период;
- снабжение предприятия отоплением, электроэнергией, горячей и холодной водой;
- общая обеспеченность кадрами работников технической службы, текучесть кадров.

1.2. Списочное количество дорожной техники (данные взять по отчетным данным за предыдущий год).

Дорожная техника на базе автомобилей (заполнить таблицу 1.1)

Таблица 1.1 – Дорожная техника на базе автомобилей

№ п/п	Наименование спецтехники	Базовый автомобиль	Всего (ед.)	Из них по пробегу тыс.км				
				От 0 до 100	От 101 до 200	От 201 до 300	Более 301	Кап.ремонт
1	<i>ВС-22 Т 01</i>	<i>ГАЗ-3309</i>	<i>1</i>	-	-	-	<i>1</i>	<i>1</i>
2	<i>КДМ</i>	<i>КамАЗ-6520</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	-	-	-	-
3	<i>КС-3579</i>	<i>МАЗ-5337</i>	<i>1</i>	-	<i>1</i>	-	-	-
4								
5								
	<i>Итого:</i>	-	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>1</i>

Дорожная техника на базе тракторов и специализированное шасси
(заполнить таблицу 1.2)

Таблица 1.2 – Дорожная техника на базе тракторов

№ п/ п	Наименование дорожной техники	Базовая машина	Всего (ед.)	Из них по наработке мото.часов							
				От 0 -1000	От 1001- 2000	От 2000- 3000	От 3001- 4000	От 4001- 5000	От 5001- 6000	От 6001- и более	Кап.ре монт
1	ЭО 2126	МТЗ-82,1	1	-	-	-	1	-	-	-	-
2	ДУ 62Т	Т-150К	1	-	-	-	-	-	-	1	1
3	ДЗ-98	СШ	1	1	-	-	-	-	-	-	-
4											
5											
	Итого:	-	3	1	0	0	1			1	1

1.3. Техничко-экономические показатели работы за предыдущий год, и планируемые показатели на проектируемый год.

1.3.1. Для дорожной техники на базе автомобилей необходимы следующие показатели:

- среднесписочное количество (ед);
- общий годовой пробег (тыс. км.);
- средняя продолжительность работы на линии (час);
- категория эксплуатации;
- режим работы дорожной техники (количество дней работы в году);
- режим работы подразделений технической службы (количество дней работы в году);
- коэффициент выпуска техники на линию;
- среднесуточный пробег (берется по группам: вахтовые, городские и т.д.).

1.3.2. Для дорожной техники на базе тракторов необходимы следующие показатели (объем 1 лист):

- среднесписочное количество (ед.);
- фактическая наработка всех дорожных машин после последнего текущего ремонта (мото-час);
- режим работы дорожной техники (количество дней работы в году);

- режим работы подразделений технической службы (количество дней работы в году).

1.4. Структура метода управления производством ТО и ремонта технической службы.

Проводится структурная схема фактического метода и краткая характеристика взаимосвязи подразделений (данные взять в техническом отделе, или в отделе главного механика, или у главного инженера, или у заведующего мастерской), (объем 1 лист)

1.5. Сводная таблица наличия подразделений технической службы. Заполнить таблицу 1.3. по фактическим названиям зон и участков, имеющихся на предприятии, (объем 1 лист)

Таблица 1.3 – Имеющиеся подразделения технической службы

№ п/п	Наименование участков и подразделений	Занимаемая площадь (м ²)	Количество дней работы в году	Продолжительность смены (часов)	Число рабочих по сменам	
					1 смена	2 смена
1	Сварочный*	50	247	8	1	-
2	Агрегатный	50	247	8	1	-
3						
4						
	ИТОГО:	100	-	-	8	-

1.6. Краткая характеристика работы ремонтных зон и отделений, (объем 1-2 листа)

В характеристике отразить назначение, основные виды работ, основное оборудование, количество рабочих и время работы. Обязательно отразить, кроме проектируемого участка работу зон ТО, зоны ТР и 2 - 3 участка, а также работу основного и промежуточного складов.

1.7. Характеристика работы ОТК и КТП. (объем 1-2 листа)

Описать порядок проверки и выпуска дорожных машин на линию, порядок направления транспорта на ТО и ремонт, порядок контроля качества ремонта.

1.8. Характеристика проектируемого объекта (объем 3 листа):

- назначение, место расположения проектируемого участка, режим работы;

- количество рабочих, их разряды, среднемесячная зарплата;

Ведомость оборудования, имеющегося на участке (данные занести в таблицу 1.4);

Таблица 1.4 – Список оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во (ед)	Цена (руб)	Сумма (руб.)	Потребляемая мощность (кВт)	Габаритные размеры (мм.)	Занимаемая площадь (м ²)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Стол приемки*	1	12000	12000	-	1200x720	0,86
	ИТОГ	1		12000			0,86

- описать технологический прогресс производства ТО и ремонта узлов и агрегатов на объекте;

- описать средства механизации, применяемые на объекте;
- порядок получения, хранения запасных частей и материалов на объекте;
- порядок выдачи суточного задания и контроль за качеством выполняемых работ;
- порядок оформления учетно-технической документации;
- техника безопасности на проектируемом объекте.

1.9. Вывод и обоснование необходимости выполнения дипломного проекта (объем 1 лист):

- описать положительные стороны в работе проектируемого объекта;
- описать недостатки, препятствующие качественному выполнению работ;
- сделать общий вывод и составить план мероприятий, которые необходимо осуществить в проектируемом объекте, для повышения качества и надежности работы дорожных машин.

1.10. Вычертить на формате А1 (лист 1) план ремонтных мастерских, в которых находится проектируемый участок.

Во всех помещениях указать окна, двери, подъемно-транспортное оборудование, осмотровые ямы, подъемники, эстакады.

На этом же листе в том же масштабе или отдельно в увеличенном масштабе в проектируемом отделении расставить имеющееся оборудование, указать места установки вентиляции, потребители электроэнергии, воды, воздуха.

Составить экспликацию помещений на формате А4.

Составить спецификацию оборудования для проектируемого участка на формате А4.

2 Расчет годовой производственной программы

2.1А Приведение к единой марке автомобильного парка предприятия

Необходимо привести автомобили, имеющиеся на предприятии к единой марке. Приводим автомобили парка к автомашине количество которых больше всех.

Оформляем таблицу 2.1 по полученным данным

Таблица 2.1 – Показатели приведения к единой марке

№ п/п	Марка автомобиля	$A_{ипр}$	$t_{ипр}$	$t_{ип}$	$K_{п}$	$A_{ип}$
1.						
2.						
3.						
	ОБЩЕЕ					

**Возможно увеличение $A_{ип}$ на 10% в связи с созданием возможностей приобретения новой техники.*

2.1.1А.Приведение к единой марке автомобиля

Определяем коэффициент приведения:

$$K_N = \frac{t_{ипр}}{t_{ип}}, \quad (2.1.1A)$$

где

$t_{ип}$ - трудоемкость на одно ТО или удельная трудоемкость текущего ремонта приведенных автомобилей данные берутся из приложения 2 согласно типу автомашины;

$t_{исп}$ - трудоемкость на одно ТО или удельная трудоемкость текущего ремонта приводимых автомобилей данные берутся из приложения 2 согласно типу автомашины.

Определяем количество приведенных автомобилей

$$A_{\text{ип}} = K_{\text{п}} * A_{\text{ипр}}; \quad (2.1.2A)$$

где

$A_{\text{ип}}$ - количество приведенных автомобилей технологически совместимой группы;

$A_{\text{ипр}}$ - количество приводимых автомобилей технологически совместимой группы (берется из таб. 2.1).

2.2А Расчет основных показателей предприятия для автомобильного парка

2.2.1.А Определяем средний цикловой пробег до капитального ремонта автомобиля

$$L_{\text{ср}}^{\text{ц}} = L_{\text{н}} * K_1 * K_2 * K_3; \quad (2.2.1A)$$

где

$L_{\text{ср}}^{\text{ц}}$ – цикловой средний пробег автомобиля от начала эксплуатации и до первого капитального ремонта в заданных реальных условиях эксплуатации;

$L_{\text{н}}$ – норма пробега подвижного состава и сборочных единиц до капитального ремонта берется из приложения 3;

K_1 – поправочный коэффициент в зависимости от условий эксплуатации берется из приложения 4 графа 4;

K_2 – поправочный коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава, берется из приложения 5 графа 4;

K_3 – поправочный коэффициент, учитывающий природно-климатические условия, в которых эксплуатируется автомобиль берется из приложения 6 графа 4.

2.2.2А определяем дни эксплуатации за цикл

$$D_{\text{эк}}^{\text{ц}} = \frac{L_{\text{ср}}^{\text{ц}}}{l_{\text{сс}}}; \quad (2.2.2\text{A})$$

где

$L_{\text{ср}}^{\text{ц}}$ – цикловой пробег до КР;

$l_{\text{сс}}$ – среднесуточный пробег автомобиля берется по данным предприятия (из задания).

Определяем дни простоя автомобиля на ТО и ТР

$$D_{\text{ТОиТР}}^{\text{ц}} = L_{\text{ср}}^{\text{ц}} \frac{d * K_4^1 * K_7}{1000}; \quad (2.2.3\text{A})$$

где

$D_{\text{ТОиТР}}$ - дни простоя автомобиля на ТО и ТР;

d - продолжительность простоя подвижного состава в техническом обслуживании и ремонте берется из приложения 7;

K_4^1 - коэффициент корректирования нормативов продолжительности простоя в техническом обслуживании и ремонте в зависимости от пробега подвижного состава с начала эксплуатации берется из приложения 8;

K_7 - коэффициент, учитывающий сменность работы зон ТО и ремонта.

K_7 - коэффициент, учитывающий сменность работы зон ТО и ремонта.

$K_7 = 1$, если ТО и ТР проводятся только в одну смену.

$K_7 = 0,75$, если ТО-2 и половина ТР проводятся в первую смену, а ТО-1 и половина ТР во вторую смену.

$K_7 = 0,5$, если работа организована в три смены.

$D_{\text{тр}} = 4 - 5$ дней - легковые автомобили

$D_{\text{тр}} = 5 - 7$ дней - грузовые с бензиновыми двигателями

$D_{\text{тр}} = 7 - 8$ дней - самосвалы с бензиновыми двигателями

$D_{\text{тр}} = 8 - 9$ дней - автомобили с дизельными двигателями

$D_{\text{тр}} = 10 - 12$ дней - автобусы.

Доля пробега с начала эксплуатации на основании исходных данных парка:

$$L_{\text{ср.с нач.эксп}} = \frac{50 \cdot A_1 + 150 \cdot A_2 + 250 \cdot A_3 + 350 \cdot A_4}{A_1 + A_2 + A_3 + A_4}; \quad (2.2.4A)$$

где

A_1, A_2, A_3, A_4 – количество автомобилей, имеющих одинаковую долю с начала эксплуатации.

$$D_{\text{с нач.экс}} = \frac{L_{\text{ср.с нач.эксп}}}{L_{\text{ср}}}; \quad (2.2.5A)$$

Определяем коэффициент технической готовности

$$L_T = \frac{D_{\text{эк}}^{\text{ц}}}{D_{\text{эк}}^{\text{ц}} + D_{\text{ТОиТР}}^{\text{ц}} + D_{\text{КР}} + D_{\text{ТР}}}; \quad (2.2.6A)$$

где

$D_{\text{КР}}$ – дни простоя автомобиля в капитальном ремонте;

$D_{\text{ТР}}$ – дни простоя автомобиля в текущем ремонте.

2.2.3.A Определяем коэффициент выпуска автомобилей на линию

$$a_B = L_T * K_8 \quad (2.2.7A)$$

где

a_B - коэффициент выпуска автомобилей на линию;

$K_8 = 0,93 - 0,97$ - коэффициент, учитывающий снижение выпуска по организационным причинам.

2.2.4 A Определяем коэффициент использования автомобилей

$$a_u = \frac{D_{\text{ра}}}{D_{\text{к}}} * a_B; \quad (2.2.8A)$$

где

a_u – коэффициент использования автомобилей;

$D_{\text{к}}$ – дни календарные в текущем году;

$D_{\text{ра}}$ – количество дней работы автомобилей (берутся из исходных данных).

2.2.5 А Определяем годовой пробег автомобилей

$$L_{\Pi}^{\Gamma} = A_u * I_{cc} * D_k * \alpha_u; \quad (2.2.9A)$$

где

L_{Π}^{Γ} - годовой пробег всего парка машин;

A_u – количество приведенных машин к единой марке.

2.3 А Определяем количество ТО и ТР для автомобильного парка

2.3.1.А. Определяем количество КР в год

$$N_{\text{КР}}^{\Gamma} = \frac{L_{\Pi}^{\Gamma}}{L_{\text{CP}}^u}; \quad (2.3.1A)$$

2.3.2А Определяем количество сезонных обслуживаний

$$N_{\text{CO}}^{\Gamma} = 2 * A_u; \quad (2.3.2A)$$

2.3.3А Определяем скорректированную величину периодичности технического обслуживания №1 и №2

$$L_{1p} = L_{1н} * K_1 * K_3; \quad (2.3.3A)$$

$$L_{2p} = L_{2н} * K_1 * K_3; \quad (2.3.4A)$$

$L_{1н}$ и $L_{2н}$ – нормативные периодичности ТО-1 и ТО-2 принимаем из приложения 9 и 10;

K_1 – коэффициент корректировки нормативов ТО и ТР в зависимости от условий эксплуатации принимается из приложения 4 графа 2;

K_3 – коэффициент корректировки нормативов ТО и ТР в зависимости от природно-климатических условий принимается из приложения 6 графа 2;

2.3.4А определяем количество ТО-2 в год

$$N_{\text{ТО-2}}^{\Gamma} = \frac{L_{\Pi}^{\Gamma}}{L_{2p}} - (N_{\text{КР}} + N_{\text{СО}}); \quad (2.3.5A)$$

2.3.5А определяем суммарное количество ТО-2 и СО в год

$$N_{\text{ТО-2иСО}}^{\Gamma} = N_{\text{ТО-2}}^{\Gamma} + N_{\text{СО}}^{\Gamma}; \quad (2.3.6A)$$

2.3.6А определяем количество ТО-1 в год

$$N_{\text{ТО-1}}^{\Gamma} = \frac{L_{\Pi}^{\Gamma}}{L_{1p}} - (N_{\text{КР}}^{\Gamma} + N_{\text{ТО-2иСО}}^{\Gamma}); \quad (2.3.7A)$$

2.3.7А определяем ежедневное обслуживание в год

$$N_{\text{ЕО}}^{\Gamma} = \frac{L_{\Pi}^{\Gamma}}{l_{\text{сс}}}; \quad (2.3.8A)$$

2.3.8А определяем суточную производственную программу по техническому обслуживанию автомобилей

$$N_{\text{ТО-2иСО}}^{\text{сут}} = \frac{N_{\text{ТО-2иСО}}^{\Gamma}}{D_{\text{рз}}}; \quad (2.3.9A)$$

$$N_{\text{ТО-1}}^{\text{сут}} = \frac{N_{\text{ТО-1}}^{\Gamma}}{D_{\text{рз}}}; \quad (2.3.10.A)$$

$$N_{\text{ЕО}}^{\text{сут}} = A_{\text{и}} * a_{\square}; \quad (2.3.11A)$$

Все полученные результаты сводятся в таблицу 2.2*.

Вид ТО и ТР	Годовой пробег парка $L_{\Pi}^{\Gamma}(\text{км})$	Нормативная периодичность ТО $L_{\Pi}(\text{км})$	Расчетная периодичность ТО $L_{p}(\text{км})$	Количество ТО в год $N^{\Gamma}(\text{ед})$	Дни работы зон в году $D_{\text{рз}}$	Количество ТО в сутки $N^{\text{сут}}$ (ед)
ЕО						
ТО-1						
ТО-2						
СО						

* Если расчет определенного вида обслуживания не проводился в таблице ставим прочерк (-)

2.4 А Расчет трудоемкости ТО и ТР для автомобильного парка

2.4.1.А. Определение скорректированные нормативы трудоемкости на ЕО, ТО-1, ТО-2, СО и ТР

$$t'_{EO} = t_{EO} * K_{2cp} * K_5 * K_9; \quad (2.4.1A)$$

$$t'_{TO-1} = t_{TO-1} * K_{2cp} * K_5; \quad (2.4.2A)$$

$$t'_{TO-2} = t_{TO-2} * K_{2cp} * K_5; \quad (2.4.3A)$$

$$t'_{CO} = t_{TO-2} * K_{2cp} * K_5 * K_{10}; \quad (2.4.4A)$$

$$t'_{TP} = t_{TP} * K_1 * K_{2cp} * K_3 * K_4 * K_5; \quad (2.4.5A)$$

где

t_{EO} ; t_{CO} ; t_{TO-1} ; t_{TO-2} ; t_{CO} ; t_{TP} – нормативы трудоемкости на одну единицу ТО и ТР выписываются из приложения 2;

K_1 – коэффициент корректирования нормативов ТО и ТР в зависимости от условий эксплуатации приложение 4 графа 3;

K_{2cp} – коэффициент корректирования нормативов ТО и ТР в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы приложение 5 графа 2;

K_3 – коэффициент корректирования нормативов ТО и ТР в зависимости от природно-климатических условий работы подвижного состава приложение 6 графа 3;

K_4 – коэффициент корректирования нормативов удельной трудоемкости текущего ремонта в зависимости от доли пробега подвижного состава с начала эксплуатации приложение 8;

K_5 – коэффициент корректирования нормативов ТО и ТР подвижного состава, учитывающие размеры и качество производственно-технической базы для их проведения приложение 11;

K_9 – коэффициент, учитывающий уменьшение трудоемкости ЕО с внедрением механизирования и автоматизирования процессов уборочно-моечных работ.

$K_9 = 1$ - если нет механизации;

$K_9 = 0,3 - 0,35$ - для грузовых автомобилей;

$K_9 = 0,35 - 0,40$ - для легковых автомобилей;

$K_9 = 0,40 - 0,45$ - для автобусов.

K_{10} – коэффициент, учитывающий увеличение трудоемкости на СО в зависимости от районов эксплуатации.

$K_{10} = 1,5$ - для очень холодных районов;

$K_{10} = 1,3$ - для холодных районов;

$K_{10} = 1,2$ - для остальных районов.

Все полученные результаты сводятся в таблицу 2.3

Таблица 2.3 –Нормативы трудоемкости

Вид ТО и ТР	Нормативы трудоемкости чел.ч.	K1	K2ср	K3	K4	K5	K9	K10	Скорректированная трудоемкость чел.ч
ЕО									
ТО-1									
ТО-2									
СО									
ТР									

2.4.2А определяем годовую трудоемкость ЕО

$$T_{EO}^{га} = N_{EO} * t'_{EO}; \quad (2.4.6A)$$

2.4.3 А Определяем годовую трудоемкость ТО-1

$$T_{TO-1}^{га} = N_{TO-1} * t'_{TO-1}; \quad (2.4.7A)$$

2.4.4 А Определяем годовую трудоемкость ТО-2

$$T_{TO-2}^{га} = N_{TO-2} * t'_{TO-2}; \quad (2.4.8A)$$

2.4.5 А Определяем годовую трудоемкость на текущий ремонт

$$T_{\text{ТР}}^{\text{га}} = \frac{L_{\text{п}}^{\text{г}} * t'_{\text{ТР}}}{1000}; \quad (2.4.9\text{A})$$

2.4.6 А Определяем годовую трудоемкость постовых работ текущего ремонта

$$T_{\text{ТПР}}^{\text{га}} = \frac{T_{\text{ТР}}^{\text{га}} * \%_{\text{ТПР}}}{100}; \quad (2.4.10\text{A})$$

где

$\%_{\text{ТПР}}$ - процент трудоемкости, приходящаяся на постовые работы по текущему ремонту, берется из приложения 15 согласно типа подвижного состава.

2.4.7 А Определяем суммарную трудоемкость ТО и ТР постовых работ для автомобилей

$$\Sigma T_{\text{ТОиТРП}}^{\text{га}} = T_{\text{ТО-1}}^{\text{га}} + T_{\text{ТО-2}}^{\text{га}} + T_{\text{ТПР}}^{\text{га}}; \quad (2.4.11\text{A})$$

2.4.8А Определяем суточную трудоемкость на ЕО

$$T_{\text{ЕО}}^{\text{сутА}} = \frac{T_{\text{ЕО}}^{\text{га}}}{D_{\text{ра}}}; \quad (2.4.12\text{A})$$

2.4.9А Определяем суточную трудоемкость на ТО-1

$$T_{\text{ТО-1}}^{\text{сутА}} = \frac{T_{\text{ТО-1}}^{\text{га}}}{D_{\text{рз}}}; \quad (2.4.13\text{A})$$

где

$D_{\text{рз}}$ – количество дней работы ремонтной зоны (берутся из исходных данных).

2.4.10А определяем суточную трудоемкость на ТО-2 и СО

$$T_{\text{ТО-2}}^{\text{сутА}} = \frac{T_{\text{ТО-2}}^{\text{га}}}{D_{\text{рз}}}; \quad (2.4.14\text{A})$$

2.4.11А Определяем суточную трудоемкость постовых работ текущего ремонта

$$T_{\text{ТРП}}^{\text{сутА}} = \frac{T_{\text{ТРП}}^{\text{га}}}{D_{\text{рз}}}; \quad (2.4.15\text{А})$$

2.4.12А Определяем количество явочных –технических необходимых рабочих для ЕО, зон ТО и ТР_{пост}

$$P_{\text{явЕО}}^{\text{А}} = \frac{T_{\text{ЕО}}^{\text{га}}}{\Phi_{\text{рм}}}; \quad (2.4.16\text{А})$$

$$P_{\text{явТО-1}}^{\text{А}} = \frac{T_{\text{ТО-1}}^{\text{га}}}{\Phi_{\text{рм}}}; \quad (2.4.17\text{А})$$

$$P_{\text{явТО-2}}^{\text{А}} = \frac{T_{\text{ТО-2}}^{\text{га}}}{\Phi_{\text{рм}}}; \quad (2.4.18\text{А})$$

$$P_{\text{явТРпост}}^{\text{А}} = \frac{T_{\text{ТРпост}}^{\text{га}}}{\Phi_{\text{рм}}}; \quad (2.4.19\text{А})$$

где

$\Phi_{\text{рм}}$ - Принимается по производственному календарю текущего года.

Зона ТО или ремонта автомоб.	Трудоем кость годовая $T^{\text{га}} (\text{чел.ч})$	Суточная трудоем кость $T^{\text{сутА}} (\text{чел.ч})$	Фонд рабочего места $\Phi_{\text{рм}} (\text{чел.ч.})$	Расчет на кол-во рабочих $P_{\text{яв(а)}} (\text{чел.ч.})$	Принятое кол-во рабочих $P_{\text{яв(а)}} (\text{чел.ч.})$	Кол-во рабочих по сменам $P_{\text{яв(а)}} (\text{чел.ч.})$	Время работы смены
ЕО							
ТО-1							
ТО-2							
ТО-2 и СО		-					
ТРпост							

2.1 ДМ Выбор и обоснование исходных данных для проектирования ТО и ремонта дорожно-строительных машин

2.1.1 ДМ Скорректированные нормативы ТО и ремонта для дорожно-строительных машин установлены по типам машин

№ п/п	Марка Дорожной машины	М _н	Т _{пр}	Т _п	К _п	М _с
<i>Гусеничная техника</i>						
1.						
2.						
3.						
4.						
	ОБЩЕЕ					
<i>Пневмоколесная техника</i>						
1.						
2.						
3.						
	ОБЩЕЕ					

* После таблицы указать к какой базовой машине привели обе группы.

Приведение к единой марке дорожно-строительной технике.

$$K_{пдм} = \frac{T_{пр}}{T_{п}}; \quad (2.1.1ДМ)$$

где

Т_{пр} - трудоемкость на одно ТО и ТР приводимых дорожно-строительных машин берется из приложения 12 согласно тематике проекта.

T_{Π} - трудоемкость на одно ТО и ТР дорожно-строительных машин, к которому проводится приведение к единой марке берется из приложения 12 согласно тематике проекта.

Определяем количество приведенных машин:

$$M_c = M_{\Pi} \times K_{\Pi} \quad (2.1.2DM)$$

Таблица 2.4 - Трудоемкости ремонта и обслуживания для приведенной техники.

№ п/п	Наименование дорожной техники	Виды ТО и ремонта машин	Периодичность выполнения ТО и ремонта t (час)	Трудоемкость одного ТО и ремонта чел.ч. T		Продолжитель ность ТО и ремонта в рабочих днях D	
				Норма тивн.	Скорр ект.	Норма тивн.	Скорр ект.
1		ТО-1 ТО-2 СО ТРвт.ч ТО-3 КР					
2		ТО-1 ТО-2 СО ТР в ТО-3 КР					

где

Скорректированная трудоемкость на одно ТО и ТР приведенных дорожно-строительных машин берется из приложения 13.

2.1.2 ДМ Среднесуточная наработка машин берется по данным предприятия, или рассчитывается по формуле

$$t_{cc} = K_{cm} * t_{cm} * K_{исп}; \quad (2.1.3DM)$$

где

$K_{см}$ - количество смен работы берется из задания или по данным предприятия;

$t_{см}$ - время работы машины в смене берется из задания или по данным предприятия;

$K_{исп}$ – коэффициент внутрисменного использования (0, 8...0,95)

2.2 ДМ Расчет основных показателей предприятия по работе дорожно-строительных машин

2.2.1 ДМ Определяем средний удельный простой в днях, приходящихся на единицу наработки машины, по каждой группе машин

$$B = \frac{D_1}{t_1} \left(1 - \frac{t_1}{t_2}\right) + \frac{D_2}{t_2} \left(1 - \frac{t_2}{t_{ТР}}\right) + \frac{D_{ТР}}{t_{ТР}} \left(1 - \frac{t_{ТР}}{t_{КР}}\right); \quad (2.2.1ДМ)$$

где

t_1 ; t_2 ; $t_{ТР}$; $t_{КР}$ – периодичность проведения соответственно ТО-1, ТО-2, ТР и КР берется из приложения 12;

D_1 ; D_2 ; $D_{ТР}$ – скорректированные продолжительности проведения соответствующих технических воздействий берется из приложения 12.

2.2.2 ДМ Определяем коэффициент технического использования машин

$$K_{ТИ} = \frac{1}{1 + t_{cc} * B}; \quad (2.2.2ДМ)$$

где

t_{cc} – среднесуточная наработка машины.

2.2.3 ДМ Определяем плановую годовую нагрузку для каждой группы машин

$$t_{пл} = t_{cc} * D_{раб} * K_{ТИ}; \quad (2.2.3ДМ)$$

где

$D_{раб}$ – количество рабочих дней машины в планируемом году берется из приложения 14 или по данным предприятия.

2.2.4 ДМ Все рассчитанные данные сводим в таблицу 2.5

Таблица 2.5 – Эксплуатационные параметры дорожной техники

№ п/п	Наименование машин	Кол- во, (ед.)	$t_{пл}$ (час)	D_p (дней)	$K_{исп}$	$t_{сс}$ (час)	B	$K_{ти}$
1	Гусеничная группа							
2	Пневмокошесная группа							

2.3 ДМ. Расчет количества ТО и ТР для ДСМ

2.3.1 ДМ Определяем количество технических обслуживаний и ремонтов по каждой группе машин

$$N_{EO} = M_c * \frac{t_{пл}}{t_{сс}} * n_{см}; \quad (2.3.1ДМ)$$

$$N_{ТО-1} = M_c * \frac{t_{пл}}{t_1} * \left(1 - \frac{t_1}{t_2}\right); \quad (2.3.2ДМ)$$

$$N_{ТО-2} = M_c * \frac{t_{пл}}{t_2} * \left(1 - \frac{t_2}{t_{ТР}}\right); \quad (2.3.3ДМ)$$

$$N_{CO} = 2 * M_c; \quad (2.3.4ДМ)$$

$$N_{ТР} = N_{ТО-3} = M_c * \frac{t_{пл}}{t_{ТР}} * \left(1 - \frac{t_{ТР}}{t_{КР}}\right); \quad (2.3.5ДМ)$$

$$N_{КР} = M_c * \frac{t_{пл}}{t_{КР}}; \quad (2.3.6ДМ)$$

где

M_c – списочное количество машин одной группы, принятой к расчету.

$n_{см}$ – количество смен работы дорожных машин.

2.3.2 ДМ Расчетные данные сводим в таблицу 2.6

Таблица 2.6 – Количество обслуживаний и ремонтов*

№ п/п	Наименование машин	N_{EO} (ед.)	$N_{ТО-1}$ (ед.)	$N_{ТО-2}$ (ед.)	N_{CO} (ед.)	$N_{ТР}$ (ед.)	$N_{КР}$ (ед.)
1	Гусеничная группа						
2	Пневмокошесная группа						

* При заполнении таблицы количество ТОиР округлить в меньшую сторону.

2.4 ДМ Расчет трудоемкости ТО и ТР для дорожно-строительных машин

2.4.1 ДМ Определяем годовой объем работ по ТО и ремонту по каждой группе машин

$$T_{\text{ТО-1}}^{\text{ГДМ}} = N_{\text{ТО-1}} * T_{\text{ТО-1}}; \quad (2.4.1\text{ДМ})$$

$$T_{\text{ТО-2}}^{\text{ГДМ}} = N_{\text{ТО-2}} * T_{\text{ТО-2}}; \quad (2.4.2\text{ДМ})$$

$$T_{\text{СО}}^{\text{ГДМ}} = N_{\text{СО}} * T_{\text{СО}}; \quad (2.4.3\text{ДМ})$$

$$T_{\text{ТО-3}}^{\text{ГДМ}} = N_{\text{ТО-3}} * T_{\text{ТО-3}}; \quad (2.4.4\text{ДМ})$$

$$T_{\text{КР}}^{\text{ГДМ}} = N_{\text{КР}} * T_{\text{КР}}; \quad (2.4.5\text{ДМ})$$

$$T_{\text{ТР}}^{\text{ГДМ}} = N_{\text{ТР}} * T_{\text{ТР}}; \quad (2.4.6\text{ДМ})$$

где

$T_{\text{ТО-1}}$; $T_{\text{ТО-2}}$; $T_{\text{СО}}$; $T_{\text{ТР}}$ – скорректированные трудоемкости выполнения соответствующих воздействий берется из таблицы 2.4. графа 6

2.4.2 ДМ Определяем годовой объём работ по техническому ремонту дорожно-строительных машин, проводимых на постах

$$T_{\text{ТРпост}}^{\text{ГДМ}} = T_{\text{ТР}}^{\text{ГДМ}} * \%t_{\text{пост}}; \quad (2.4.7\text{ДМ})$$

где

$\%t_{\text{пост}}$ – процент трудоёмкости постовых работ для данной группы машин берется из приложения 15 согласно типа ДМ.

Таблица 2.7 – Таблица трудоемкости работ

№ п/п	Наименование групп машин	$T_{\text{ТО-1}}^{\text{ГДМ}}$	$T_{\text{ТО-2иСО}}^{\text{ГДМ}}$	$T_{\text{ТО-3}}^{\text{ГДМ}}$	$T_{\text{ТРпос}}^{\text{ГДМ}}$
1.	Гусеничная группа				
2.	Пневмоколесная группа				
3.	ИТОГО:				
4.	+25%				

Увеличение трудоемкости на 25% выполняется в рамках возможного увеличения парка ДСМ на предприятии.

2.4.3 ДМ Определяем суммарную трудоемкость ТО и ТР постовых работ для дорожно-строительных машин

$$\Sigma_{\text{ТОиТРпост}}^{\text{ГДМ}} = T_{\text{ТО-1сум}}^{\text{ГДМ}} + T_{\text{ТО-2иСОсум}}^{\text{ГДМ}} + T_{\text{ТО-3сум}}^{\text{ГДМ}} + T_{\text{ТРпостсум}}^{\text{ГДМ}}; \quad (2.4.8 \text{ ДМ})$$

2.4.4 ДМ Определяем суточную трудоемкость по каждому виду технического обслуживания и ремонта

$$T_{\text{то-1}}^{\text{сут дм}} = \frac{T_{\text{то-1сум}}^{\text{ГДМ}}}{\text{Дрз}}; \quad (2.4.9 \text{ ДМ})$$

$$T_{\text{то-2 и со}}^{\text{сут дм}} = \frac{T_{\text{то-2 и со сум}}^{\text{ГДМ}}}{\text{Дрз}}; \quad (2.4.10 \text{ ДМ})$$

$$T_{\text{то-3}}^{\text{сут дм}} = \frac{T_{\text{то-3сум}}^{\text{ГДМ}}}{\text{Дрз}}; \quad (2.4.11 \text{ ДМ})$$

$$T_{\text{тр пост}}^{\text{сут дм}} = \frac{T_{\text{тр пост}}^{\text{ГДМ}}}{\text{Дрз}}; \quad (2.4.12 \text{ ДМ})$$

2.4.6. Определяем количество явочных-технологически необходимых рабочих для всех видов обслуживания и ремонта дорожно-строительных машин

$$P_{\text{явТО-1}}^{\text{дм}} = \frac{T_{\text{ТО-1сум}}^{\text{ГДМ}}}{\Phi_{\text{рм}}}; \quad (2.4.13 \text{ ДМ})$$

$$P_{\text{явТО-2иСО}}^{\text{дм}} = \frac{T_{\text{ТО-2иСОсум}}^{\text{ГДМ}}}{\Phi_{\text{рм}}}; \quad (2.4.14 \text{ ДМ})$$

$$P_{\text{явТО-3}}^{\text{дм}} = \frac{T_{\text{ТО-3сум}}^{\text{ГДМ}}}{\Phi_{\text{рм}}}; \quad (2.4.15 \text{ ДМ})$$

$$P_{\text{явТРпост}}^{\text{дм}} = \frac{T_{\text{ТРпостСум}}^{\text{ГДМ}}}{\Phi_{\text{рм}}}; \quad (2.4.16 \text{ ДМ})$$

где

$\Phi_{\text{рм}}$ - Принимается по производственному календарю текущего года.

Зона ТО или ремонта дор. машин	Трудоемкость Годовая (чел.ч.)	Суточная трудоемкость $p_{СУТ.ДМ}$ (чел.ч.)	Фонд рабочего места $\Phi_{рм}$ (чел.ч.)	Расчет на кол-во рабочих $P_{яв(a)}$ (чел.ч.)	Принятое кол-во рабочих $P_{яв(a)}$ (чел.ч.)	Кол-во рабочих по сменам $P_{яв(a)}$ (чел.ч.)	Время работы смены
ЕО							
ТО-1							
ТО-2 и СО							
ТО-3							
ТР <i>пост</i>							

2.5 ДМ. Выбор метода управления производством ТО и ТР.

2.5.1 ДМ. Формы и методы организации производства ТО и текущего ремонта машин.

Организационно-производственная структура системы ТО и ремонта машин.

Под организационно-производственной структурой системы ТО и ремонта машин понимается состав и взаимоподчиненность подразделений, обеспечивающих техническую готовность машин в требуемой номенклатуре и в сроки, заданные строительным или перевозочным процессами.

Такая структура включает в себя подсистемы, осуществляющие: - постовые работы ТО и ремонта, выполняемые непосредственно на машине, на строительных объектах и стационарной базе ЭП; - работы по восстановлению снятых с машин неисправных агрегатов, узлов и деталей в отделения ЭП; - подготовку производства, обеспечение запасными частями и материалами, перебазирование машин и др.; - работы, связанные с содержанием, реконструкцией и техническим перевооружением производственно-технической базы ЭП.

Как показывают исследования и опыт, эффективность ЭП повышается при системе централизованного управления производством ТО и ремонта машин, которая базируется на следующих основных принципах.

Четкое распределение административных и оперативных функций. Оперативные функции сосредотачиваются в центре (отделе) управления

производством (ЦУП), который может состоять из трех групп: оперативного управления (ОУ), обработки и анализа информации (ОАИ) и технической подготовки производства (ТПП).

3 Расчет проектируемого объекта

3.1 Расчет годовой трудоемкости передвижной авторемонтной мастерской

Количество передвижных мастерских для ТО и Р машин.

$$X_{\text{ПМ}} = \frac{T_{\text{ПМ}}}{\Phi_{\text{РМ}} \times P_{\text{ПМ}} \times K_{\text{ПМ}}}, \quad (3.1)$$

где

$X_{\text{ПМ}}$ - количество передвижных средств для ТО и ТР или диагностирования дорожных машин.

$T_{\text{ПМ}}$ - трудоемкость работ, планируемая для передвижных средств, зависит от назначения и характера работ, выполняемых передвижными средствами.

Для диагностических средств сумма 3% трудоемкостей ТР и 15% трудоемкости ТО.

$\Phi_{\text{РМ}}$ - годовой фонд времени передвижной мастерской (режима работы передвижных средств берется согласно производственного календаря).

$P_{\text{ПМ}}$ - количество рабочих в мастерской (2 – для диагностики, в остальных случаях 3 – 5 чел.).

$K_{\text{ПМ}}$ - коэффициент использования передвижной мастерской (0,65-0,8).

3.1.1 Расчет годовой трудоемкости зоны технического обслуживания парка машин

Количество постов ЕО, ТО и текущего ремонта.

$$M_{\text{ТО,Р}} = \frac{T_{\text{зоны}}}{\Phi_{\text{рм}} \times P_{\text{ср}} \times n \times \eta}, \quad (3.1.1)$$

где

$M_{\text{ТО,ТР}}$ - число постов для ТО и текущего ремонта дорожных машин.

$T_{\text{зоны}}$ - трудоемкость работ по ТО и текущему ремонту дорожных машин, выполняемых в зоне ТО и ремонта стационарной мастерской.

$\Phi_{\text{рм.}}$ - действительный годовой фонд времени рабочего места.

$P_{\text{ср}}$ - среднее число рабочих приходящихся на один пост (2–4 чел.).

η - коэффициент использования рабочего поста (0,85-0,9).

n – число смен в сутки.

Рабочий пост может включать в себя одно или несколько рабочих мест. Численность работающих на посту определяется технологией работ, габаритными размерами машин и обустройством поста.

Обычно на одном посту работает: при ЕО 1–2 чел, при ТО – 1 2–3 чел, при ТО – 2 и СО 2–4 чел, при ТО – 3 и плановом ремонте 3–4 чел.

Расчет количества постов для объекта проектирования по формуле,

$$M_{\Pi} = \frac{T_i \cdot K_H}{D_{PЗ} \cdot C \cdot T_{CM} \cdot P_{CP} \cdot \eta_{\Pi}} \quad (3.1.2)$$

где

T_i - годовой объем работ объекта проектирования, чел.-ч;

K_H - коэффициент неравномерности загрузки постов (0.50 - 0.55);

$D_{PЗ}$ - число рабочих дней в году, дн;

C – число смен работы в сутки;

T_{CM} - продолжительность смены, ч;

P_{CP} - принятое среднее число работающих на 1 посту [1], чел;

η_{Π} - коэффициент использования рабочего времени поста. [1]

3.1.2 Расчет годовой трудоемкости участка

3.1.2.1 Годовая трудоемкость на отделение от автомобилей

$$T_{отд}^{га} = \frac{T_{ТР}^{га} * \%t_{отдА}}{100}; \quad (3.1.3)$$

где

$\%t_{отдА}$ – процент трудоемкости, приходящиеся на отделение, от автомобилей, берется из приложения 15 согласно типа автотранспорта и тематике проекта.

3.1.2.2 Определяем годовую трудоемкость, приходящуюся на отделение по ремонту дорожно-строительных машин, определяют отдельно по каждой группе приведенных машин

$$T_{отдi}^{гдм} = \frac{T_{ТР}^{гдм} * \%t_{отдДМ}}{100}; \quad (3.1.4)$$

где

$\%t_{\text{отд.ДМ}}$ – процент трудоемкости, приходящийся на отделение, от дорожных машин берется из приложения 15 согласно типа ДМ и тематики проекта.

3.1.3.3 Определяем годовую трудоемкость отделения.

$$T_{\text{отд.}}^{\Gamma} = T_{\text{отд.}}^{\Gamma\text{а}} + T_{\text{отд.}}^{\Gamma\text{ДМ}} + (T_{\text{ком}}); \quad (3.1.3)$$

При целесообразности можно предложить услуги на коммерческой основе, трудоемкость которых составляет $T_{\text{ком}}$ _____ чел.-час

Общая трудоемкость участка составляет _____ чел.час

3.2 Расчет количества работников на проектируемом объекте

3.2.1 Определяем явочное – технологически необходимое количество рабочих

$$P_{\text{яв}} = \frac{T_{\text{отд.}}^{\Gamma}}{\Phi_{\text{рм}}}; \quad (3.2.1)$$

где

$\Phi_{\text{рм}}$ – берется из производственного календаря РТ или РФ на год написания работы.

3.2.2 Определяем штатное количество рабочих

$$P_{\text{шт}} = \frac{T_{\text{отд.}}^{\Gamma}}{\Phi_{\text{шт}}}; \quad (3.2.2)$$

где

$\Phi_{\text{шт}}$ – действительный фонд времени рабочего в году

$\Phi_{\text{шт}}$ - 1860 чел. ч. – для ремонтных рабочих и слесаре с обычными условиями труда.

$\Phi_{\text{шт}}$ - 1820 чел. ч. – для ремонтных рабочих и слесаре с вредными условиями труда.

Руководствуясь с технологическим процессом и ЕТКС. Присваиваем рабочим разряды, определяем, какими видами работ они будут заниматься, и определяем время работы.

При количестве рабочих от 2 до 4 человек назначается старший или работающий бригадир, с надбавкой к заработной плате (15 - 20 %) от основной заработной платы.

Если количество рабочих 4 и более человек, то назначается освобожденный бригадир или мастер участка с окладом согласно штатному расписанию.

3.3 Перечень выполняемых на проектируемом объекте

При разработке перечня выполняемых работ необходимо учитывать перспективу развития отделения, часто встречающиеся неисправности узлов и агрегатов, будущий технологический процесс, способствующий повышению коэффициента технической готовности и надежности работы с минимальными затратами, а также учитывать наличие существующих площадей отделения, участка или зоны.

3.4 Подбор технологического оборудования

Подбор оборудования проводится с учетом технологического процесса производства ремонта узлов и агрегатов.

Для подбора оборудования рекомендуется пользоваться справочной литературой и каталогами гаражного оборудования

Таблица 3.1 – Подбор нового оборудования*

№ п/п	Наименование оборудования	Марка модель	Кол-во (ед)	Цена (руб)	Сумма (руб.)	Потребляемая мощность (кВт)	Габаритные размеры (мм.)	Занимаемая площадь (м ²)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1								
2								
3								
	ИТОГО							

* В таблице оборудование необходимо поделить на группы (технологическое оборудование, технологическая оснастка, производственная оснастка)

3.5 Расчет площади проектируемого объекта

Площади производственных помещений определяются двумя методами: - аналитический (приближенный) по удельной площади, приходящейся на один автомобиль, единицу площади оборудования или одного рабочего; - графо-аналитический (комбинированный метод) выполняется путем планировочных решений и аналитических вычислений.

Для учебных целей более удобен аналитический метод при организации работ в существующих помещениях.

При курсовом проектировании и при строительстве новых помещений в дипломных проектах используется графоаналитический метод.

3.5.1 Расчет зон ТО, специализированных постов ТР и участков, где устанавливаются машины.

В этих расчетах обязательно помимо площади оборудования необходимо учесть площадь автомобиля, или дорожно-строительной техники в плане. Если есть несколько постов, то учитывается и количество постов.

$$F_{\text{зоны}} = (F_{\text{об}} + F_{\text{м}} * X_{\text{р}}) * K_{15}; \quad (3.5.1)$$

где $F_{\text{об}}$ - суммарная площадь, занимаемая оборудованием в плане (берется из таблицы 3.1). (Переносные, настольные приборы и оборудование, устанавливаемое на столах, в суммарную площадь не входят);

$F_{\text{м}}$ - площадь, занимаемая машиной в плане;

$X_{\text{р}}$ - количество постов;

K_{15} - коэффициент плотности расстановки оборудования (принимается из приложения 16)

$$F_{\text{отд}} = F_{\text{об}} * K_{15}; \quad (3.5.1)$$

где

$F_{\text{об}}$ - суммарная площадь, занимаемая оборудованием в плане (берется из таблицы 3.1). (Переносные, настольные приборы и оборудование, устанавливаемое на столах, в суммарную площадь не входят);

K_{15} - коэффициент плотности расстановки оборудования (принимается из приложения 16).

$$F_{\text{отд}} = \text{_____} \text{ м}^2$$

Требования, предъявляемые к производственным помещениям и расстановке в них оборудования.

По существующей строительной классификации, здания АТП относят к II, III, IV классу, что характеризует эксплуатационные качества сооружения. По установленным правилам общая длина и ширина зданий всегда кратна 6 м (шаг колон).

Для всех измерений установлен единый модуль 600 мм. Ширина пролетов рекомендуется 6,12, 18, 24 м, шаг колон 6 или 12 м. Для зоны технического обслуживания (участка с линией диагностики) рекомендуется брать ширину не менее 6 м для одной поточной линии. Для участков (отделений) рекомендуется помещения размерами 6×6, 6×12, 12×12, 12×18 м. Как исключение возможно принять размеры 4,5×6, 6×9, 9×12, 9×18 м. Высота помещений здания при пролете 12 м принимается 3,6; 4,2; 4,8 и 6 м. При пролете 18 и 24 м - 4,8; 5,4; 6,0; 7,2; 8,4; 9,6 м.

Если здание выполнено из кирпича, то колонны (опоры), отсутствуют, а толщина кирпичной стены рекомендуется 380 и 510 мм. Толщина внутренних перегородок из блоков, панелей и кирпича рекомендуется 100,125, 250 мм. Ширина и высота въездных ворот рекомендуется 3000×3000, 4000×3600 и 4000×4200 мм. Ширина дверей в административных и производственных помещениях рекомендуется 750

или 1000 мм, двухпольных дверей 1500 и 2000 мм. Высота дверей стандартная 2400 мм. Высота окон 1,2; 1,8; 2,4 м. Ширина—1,5; 2; 3; 4 м

Сплошное остекление из стеклоблоков или профилированного стекла осуществляется по ширине 6 м с высотой 1,2; 1,8; 2,4; 3 м. Двери производственных помещений должны открываться наружу. Важное значение в организации технологических процессов имеет правильная расстановка оборудования.

Согласно санитарных требований рабочие верстаки, станки и другое оборудование (на котором работают постоянно с мелкими деталями)

устанавливается к источникам естественного освещения. Стеллажи для ремонтного фонда и готовой продукции устанавливаются ближе к выходу. Установки для мойки горячей водой с добавлением щелочей устанавливать в ремонтных отделениях не рекомендуется. Основное ремонтное оборудование устанавливается в технологической последовательности ремонтных операций, так, чтобы сокращалось движение основных агрегатов и было наименьшее количество перекрестных путей. В этом случае, как закономерность, оборудование для разборки и сборки располагают посреди помещения вдоль длинной стены, имея подход со всех сторон. Оборудование, которое требует обслуживания с задней стороны, устанавливается от стены на расстояние не менее 70 см. Подъемно-транспортное оборудование подбирается такое, чтобы детали и узлы, тяжелее 24кг могли быть доставлены в любую точку ремонтного отделения (кран, балка, мостовой кран). При достаточном количестве оборудования технологический цикл ремонта должен быть полным и законченным.

Если оборудование расставлено правильно, то количество возвратных движений рабочих и перекрестных путей их перемещений должно быть минимальным.

В результате делается заключение, например: "Итоговые размеры шиномонтажного отделения принимаем равными $6\text{м} \times 6\text{м} = 36\text{м}^2$

3.6 Организация работы в проектируемом объекте

В данном разделе необходимо:

- представить схему технологического процесса на проектируемом объекте и произвести ее описание;
- представить технологическую карту выполнения работ на проектируемом объекте;
- представить карту диагностических параметров, учитываемых при выполнении работ на проектируемом объекте.

3.6.1 Организация технологического процесса ТО и ремонта в дорожно-строительных предприятиях и ремонтных мастерских

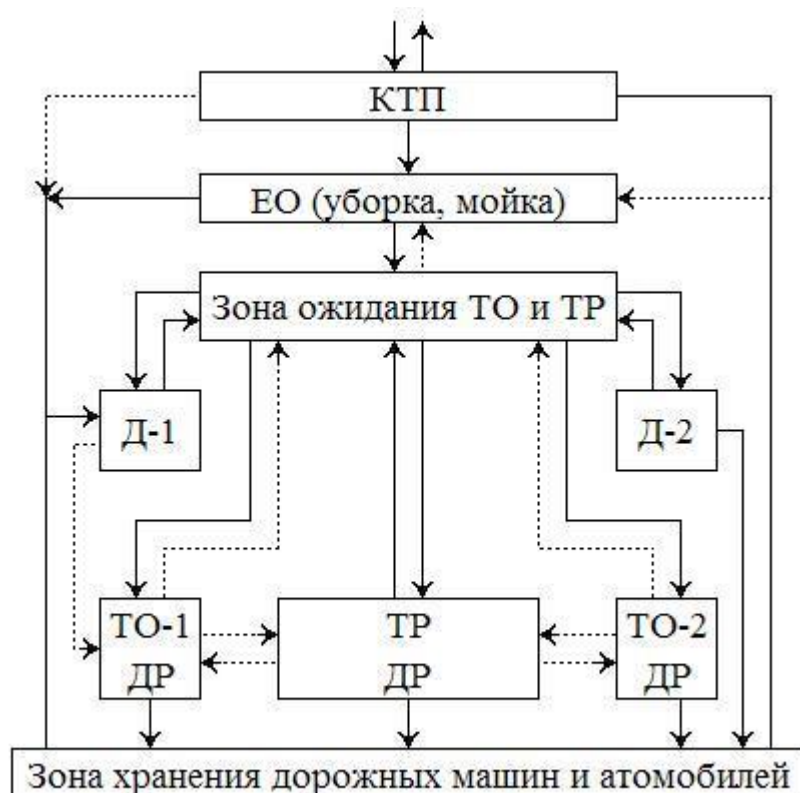


Рисунок 2 – Схема технологического процесса

3.6.2 Организация технологического процесса ремонтных отделений и участков.

Ремонт агрегатов, приборов, в условиях предприятия, выполняется агрегатно-узловым методом, сущность которого заключается в том, что снятые агрегаты, узлы, приборы демонтируются в зоне ТР, а из оборотного фонда устанавливают на автомобиль новый или отремонтированный из оборотного фонда.

Снятые агрегаты, узлы, приборы после демонтажа проходят наружную мойку в зоне ТР и транспортируются на промышленного склада (рем фонд) или, после оформления учета на промскладе, непосредственно в ремонтное отделение.

Работа по мойке и транспортировке выполняется рабочими комплекса подготовки производства. Потребность в замене агрегатов, узлов, приборов

определяется на диагностирующем посту Д-2, окончательное решение по замене дорогостоящих узлов решает начальник производства или главный инженер.

В ремонтном отделении устанавливают на стеллажи, расположенные ближе к выходу. При работе ремонтного отделения на пром. склад и агрегатно-узловым методом, позволяет снизить простои в ремонте, соответственно повысить коэффициент технической готовности автопарка, улучшить учет и оплату труда работников.

В ремонтных отделениях агрегаты, узлы, приборы моют в керосиновой ванне, производят разборку, дефектацию, определяют дальнейшее использование деталей.

Пригодные для сборки детали раскладывают на столе для комплектования. На рабочих местах производят ремонтные операции (расточку, шлифовку, слесарные работы и другие восстановительные ремонтные операции), операции по сборке, контролю качества, обкатки и испытания.

Работы должны выполняться на специализированном оборудовании и сборочных стандах.

Отремонтированные агрегаты, узлы, приборы после ремонта складываются на стеллаж (ближе к выходу) или транспортируются на «промсклад». В отделении оформляются карточки учета, в которых указывается: - ремонтные размеры, показатели при испытании, кто выполнил работу, что позволяет улучшить качество ремонта при наименьших материальных затратах.

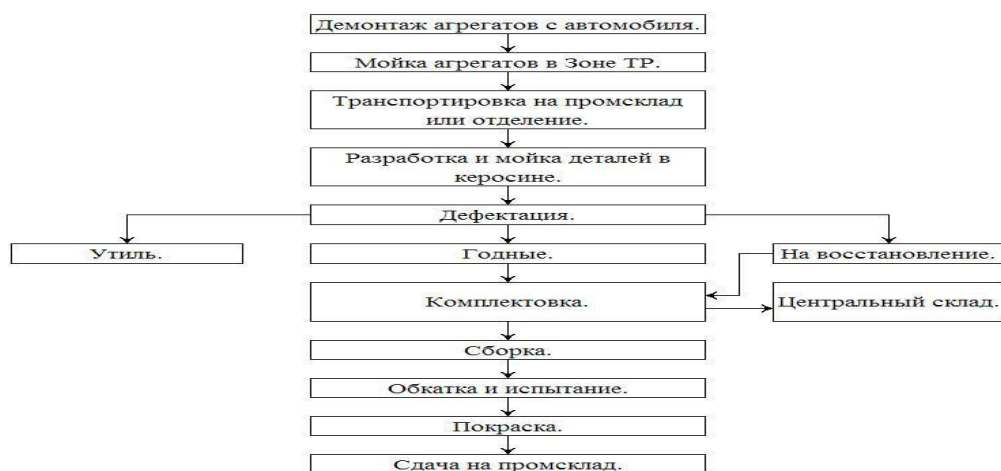


Рисунок 3 - Схема технологического процесса

3.7 Технологическая карта

Технологический процесс ТО и ремонта представляет собой часть общего производственного процесса в АТП. К технологическим процессам ТО относят контрольно-диагностические и крепежно-регулирующие работы, как правило, не связанные с разборкой автомобиля. К технологическим процессам ремонта относят такие работы, как разборка самого автомобиля, его агрегатов, узлов и механизмов; ремонт деталей; сборка, окраска и испытание автомобиля и т.д.

В зависимости от объекта проектирования, необходимо составить техническую документацию по выполнению, трудоемкости и рекомендациям (указаниям), по которой можно будет проводить технические воздействия по обслуживанию или ремонту.

Технологический процесс ТО и диагностики оформляется в виде операционно-технологической или постовой технологической карты.

Операционно-технологическая карта отражает последовательность операций видов ТО (диагностики) или отдельных видов работ по этим воздействиям по агрегату или системе автомобиля.

Постовая технологическая карта отражает последовательность операций ТО (диагностики) по агрегатам (агрегату) или системам (системе), которые выполняются на одном из постов ТО (диагностики).

Технологический процесс ТР топливной аппаратуры, разборочно-сборочные, вулканизаторные, шинные, аккумуляторные, арматурно-кузовные, столярные, обойные работы ТР оформляются в виде маршрутной карты.

Маршрутная карта отражает последовательность операций по ремонту агрегата или механизма автомобиля в одном из подразделений ТР.

Технологические операции ТО, диагностики или ТР в части, касающейся слесарных, слесарно-сборочных и электромонтажных работ, оформляются в виде операционных карт.

Все эти технологические операции выполняются в определенной последовательности с помощью различного инструмента и приспособлений с

соблюдением технических требований (технических условий). Любой технологический процесс состоит из следующих элементов:

- операция;
- установка;
- переход;
- проход;
- рабочий прием;
- рабочее движение.

Операция представляет собой часть технологического процесса ТО и ТР, которая выполняется непрерывно на одном рабочем месте, рабочим одной профессии, определенным видом оборудования. Название операций, как правило, совпадает с названием оборудования, на котором она выполняется. Например, сборочная операция выполняется в сборочном цехе слесарем-сборщиком с применением специального сборочного оборудования.

Установка представляет собой часть технологической операции, которая связана с изменением положения изделия относительно оборудования или инструмента. Например, при создании автомобиля сборочными операциями является установка двигателя, коробки передач

и т. д.

Переход представляет собой часть технологической операции или установки, которая выполняется над одним участком изделия при помощи одного инструмента в одном и том же режиме. Например, установка двигателя автомобиля включает в себя несколько переходов:

строповка двигателя; подъем, перенос, установка двигателя на раму; закрепление двигателя на раме.

Проход представляет собой один из нескольких переходов, следующих друг за другом.

Например, строповка двигателя автомобиля включает в себя два перехода: увязка одного стропа на двигателе с одной стороны и закрепление другого конца

на крюке крана; увязка другого стропа на двигателе с другой стороны и закрепление другого конца на крюке крана.

Рабочий прием является частью перехода или прохода и представляет собой законченный цикл рабочих движений. Например, при строповке двигателя: закрепление одного конца стропа — один рабочий прием, закрепление другого конца стропа — другой рабочий прием.

Рабочее движение является наименьшей составной частью технологической операции. Например, рабочее движение может делать рабочий, когда берет в руки ту или иную деталь.

Примечание: Для разработки технологических карт процессов и операций необходимо использовать специальную техническую литературу, в которой освещены вопросы типовой технологии выполнения ТО и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта.

Примечание: Оформление карт является универсальным для карт любого назначения (названия), но для процесса диагностирования она несколько изменится. В частности, в заголовке записывается «Карта диагностирования» с указанием вида диагностирования (Д-1, Д-2) и номера поста, например «пост № 2»; во второй колонке записывается «Наименование снимаемых параметров», а в четвертой колонке проставляются условные обозначения исполнителей (СД или/и МД) в зависимости от того, заняты этой работой (операцией) оба исполнителя или нет, так как на постах диагностирования одновременно работают, как правило, два исполнителя (диагноста): слесарь-диагност (СД) IV разряда и мастер-диагност (МД) V разряда по работам Д-1, по работам Д-2 — СД IV—V разряда, МД V—VI разряда.

Примечание: Вид технологической карты для разработки определяет руководитель проекта.

3.8 Выбор и обоснование режимов труда и отдыха

Для эффективной организации технического обслуживания и ремонта автомобилей и ДСМ важно определение рационального режима работы производства. Он зависит от графика работы автомобилей и механизации на линии, производственной программы АТП по ТО и ремонту, обеспеченности производственными помещениями и оборудованием, конструктивных особенностей подвижного состава, схемы технологического процесса и других показателей. В свою очередь режим работы автомобилей зависит от характера перевозок и определяет график выпуска и возвращения подвижного состава в АТП.

Рациональный режим труда и отдыха должен обеспечивать:

- длительное поддержание высокого уровня работоспособности и производительности труда;
- устойчивый уровень функциональных показателей организма рабочего, во время и сразу после окончания периодов работы;
- восстановление во время перерывов функциональных показателей сотрудников до значений, близких к значениям до начала смены.

Рациональным является такой режим, при котором обеспечиваются минимальные простои техники и затраты при техническом обслуживании и ремонте.

При организации работ в одну (первую) смену очевидно достигают наилучшего использования рабочего времени всех специалистов. Однако именно в первую смену автомобили

наиболее востребованы на линии. Поэтому работы по техническому обслуживанию автомобилей и механизации следует выполнять в то время, когда автомобили свободны от работы на линии. Таким временем может являться меж сменное время (т.е. период между работой подвижного состава в 1-2-3-ю смены, т.н. «пересменка»). Однако такой режим характерен, как правило, для ЕО и ТО-1 в АТП с достаточно мощной материальной базой. При ограниченных материально-технических возможностях ТО-1 могут проводить и в три смены. ТО-2 и ТР проводят в 1-2-3-ю смены, с предпочтением 1-й, дневной смене. Это связано с тем,

что в дневное время, особенно с утра, производительность труда выше, а объемы и сложность работ ТО-2 и ремонта, как правило, выше, чем при других технических воздействиях.

В общем случае количество смен зависит от объема производственной программы.

В крупных дорожных организациях ПС на линии работают 295 - 330 дней в году, а количество часов работы в сутки составляет в среднем 11-12 часов, т.е. полторы смены. Зоны ТО и ТР (ремонтные участки, отделения и посты) могут работать как по шести -, так и по пятидневной рабочей неделе. Продолжительность смены при одном выходном в неделю – 7 часов, в предвыходной день – 5 часов.

Для предприятий занимающееся эксплуатацией дорог регионального или федерального значения рекомендуется режим работы зон ТО и ТР (участков, отделений и постов) назначать по пятидневной рабочей неделе с двумя выходными днями, которые предоставляются по скользящему графику. В выходные дни назначается дежурная бригада для выполнения ТР.

Дней работы в году автотранспорта и механизации - 365, зон ТО и ремонта – 240...250. Расчетная продолжительность смены – 8 часов.

Число смен для зон ТО и ТР – до 3-х, для участков (отделений) – 1...2.

Режим труда и отдыха для любой рабочей смены должен содержать все элементы профилактики производственного утомления, в том числе: дополнительные регламентированные перерывы, производственную гимнастику, функциональную музыку. Большое значение имеет также время приема и качества пищи. *Например:*

- регламентированные перерывы могут быть:

- 5 мин. в начале первого часа для проведения вводной гимнастики;*
- 10 мин. в середине первой полусмены в момент спада работоспособности (5 мин.*

для активного отдыха и 5 мин. для пассивного отдыха);

- 60 мин. после четырех часов работы - обеденный перерыв;*
- 3 мин. сразу после обеда для проведения физкультурной паузы;*

• 15 мин. в середине второй полусмены в момент спада работоспособности (5 мин. для активного отдыха и 10 мин. для пассивного отдыха).

- производственная гимнастика может включать:

- 5 мин. в начале первого часа - вводная гимнастика;
- 5 мин. в середине первой полусмены - физкультурная пауза;
- 3 мин. после обеденного перерыва - физкультурная пауза;
- 5 мин. в середине второй полусмены - физкультурная пауза.

- функциональная музыка может транслироваться в следующие периоды:

- 20 мин. перед началом рабочего дня - встречная музыка.
- 10 мин. в начале первого часа работы - музыка вхождения на работу.
- 15 мин. в середине первой полусмены - стимулирующая музыка с резко очерченным ритмом.
- 60 мин. на протяжении четвертого часа работы - стимулирующая музыка, характеризующаяся мягкостью мелодии, но с вполне очерченным ритмом.
- 5 мин. в начале пятого часа работы - сопровождение физкультурной паузы.
- 15 мин. в середине второй полусмены - стимулирующая музыка с резко очерченным ритмом.
- 5 - 7 мин. в начале последнего часа работы - стимулирующая музыка, характеризующаяся мягкостью мелодии, но с вполне очерченным ритмом.
- 20 мин. по окончании рабочей смены - финальная музыка.

Продолжительность передачи функциональной музыки можно сократить за счет стимулирующей музыки перед обеденным перерывом и концом рабочей смены.

- обеденный перерыв назначают, как правило, в середине смены, не позднее, чем через

4 часа после ее начала. Продолжительность перерыва – 45...60 минут.

В разделе 3.8 необходимо:

- выбрать и обосновать наиболее рациональный режим труда и отдыха как для разных технических подразделений в общем, так и для проектируемого объекта в частности.

3.9 Получение, хранение запасных частей, материалов и их учет

В данном разделе описываются работы по хранению, выдачи запасных частей и их учет. Затраты на запасные части и материалы составляют около 60 % от затрат на ТО и ремонт автомобилей. Правильное расходование запасных частей, материалов, агрегатов оборотного фонда имеет важное значение в экономических показателях работы АТП. Запасные части, агрегаты оборотного фонда, материалы выдаются со склада по заборной ведомости со склада оборотного фонда. Разрешение на получение дает главный инженер или его заместитель. Узлы, агрегаты, западные части дороже 1000 рублей выписываются непосредственно на автомобиль, на складе, в лимитной карте, делается в этом случае запись, итоговая сумма в лимитной карте на автомобиль ведется с нарастающим итогом за год. Узлы, материалы, агрегаты в отделения и участки получают исходя из 10-ти суточного запаса, а отремонтированные сдаются на склад. Хранение их осуществляется в шкафах, сейфах, стеллажах закрытыми. Учет ведет мастер участка. Подекадно мастер участка отчитывается за запчасти и материалы перед бухгалтерией АТП. Промежуточный склад работает по тому же режиму, что и зоны ТО и текущего ремонта. Хранение агрегатов на пром.складе осуществляется на стеллажах с ячейками, на которых имеется надпись, номер деталей по каталогу, цена за единицу. Тяжелые агрегаты хранятся на напольных стеллажах. Для транспортировки тяжелых агрегатов имеются подъемно-транспортные средства. У кладовщика промежуточного склада имеется световое табло или карта агрегатов оборотного фонда неснижаемого запаса. В случае снижения агрегатов оборотного фонда кладовщик сообщает диспетчеру производства или главному инженеру, которые дают срочные указания комплектовщикам и мастерам участков о немедленном восстановлении неснижаемого запаса агрегатов оборотного фонда. За правильность ведения лимитных карт на автомобили и заборные ведомости на

участки и отделения, отвечает кладовщик, который отчитывается перед бухгалтерией АТП. Ремонтные отделения в условиях АТП работают на «склад» приказом директора устанавливаются по каждому подразделению, неснижаемый запас агрегатов, узлов, деталей рекомендуется 4 - 8 %.

3.10 Контроль качества выполняемых работ

В разделе описывается методика пред рейсового и после рейсового осмотра подвижного состава, а также контроль выполняемого технического обслуживания или ремонта машин. Контроль качества выполняемого ремонта в отделениях по ремонту и восстановлению узлов и агрегатов.

3.11 Расчет энергетики и материалов

3.11.1 Определение расхода силовой электроэнергии по проектируемому участку

$$H_{сэ} = P_{уст} * K_3 * K_{сз} * C_{см}; \quad (3.11.1)$$

где

$P_{уст}$ - суммарная мощность токоприемников;

K_3 – коэффициент загрузки оборудования принимается 0.75;

$K_{сз}$ - коэффициент спроса, принимается 0.25-0.30;

$C_{см}$ - число смен работы проектируемого объекта.

3.11.2 Определение количества моющего материала для мойки деталей

$$H_k = P_{яв} * 12 * П; \quad (3.11.2)$$

где

$P_{яв}$ - количество рабочих на проектируемом объекте;

$П$ – норма расхода на одного рабочего в месяц, принимается 20 литров;

12 – число месяцев в году.

3.11.3 Определение количества сжатого воздуха.

$$H_{св} = P_{яв} * П * D_p^r; \quad (3.11.13)$$

где

P – норма расхода воздуха рабочим принимается $40-70 \text{ м}^3$ в смену;

D_p^r – дни работы проектируемого объекта в год.

3.11.4 Определяем количество смазочных материалов в год.

$$P_{см} = \frac{P_T * \%tcm}{100} \quad (3.11.14)$$

где

P_T - расход топлива

$\%tcm$ - процент смазочных материалов.

Принимается моторное масло для двигателя карбюраторного 2,4 %, дизельного 3,2 %, трансмиссионного масла с карбюраторным двигателем 0,3 %, с дизельным двигателем 0,4 %, пластической смазки с бензиновым двигателем 0,2 %, с дизельным двигателем 0,3 %.

Расход смазочных материалов по подразделениям технической службы определяется на каждую марку автомобиля согласно таблицы периодической смазки автомобиля, изложенной в инструкции по эксплуатации (сроки замены).

3.11.5 Определяем количество моторного масла в год на ТО-2 (срок замены).

$$P_{mm2to} = N_{тоисо} * Y_k, \quad (3.11.15)$$

где

Y_k – объем картера двигателя

3.11.6 Определяем количество трансмиссионного масла в год (срок замены).

$$P_{тр.м} = P_T * \frac{\%tmp.m}{100} \quad (3.11.16)$$

3.12 Расчет графика поставки дорожно-строительных машин на ТО и ТР и построение графика.

(Пользоваться учебником под редакцией Локшина Е.С. «Эксплуатация и техническое обслуживание дорожных машин, автомобилей и тракторов»).

4 Охрана труда и техника безопасности на проектируемом объекте.

Данный раздел выполняется согласно рекомендациям «Учебного пособия по охране труда, технике безопасности, производственной санитарии, противопожарной безопасности на автомобильном и дорожном транспорте», 2003 г., разработанного преподавателями КАТТ Салаватуллиным Х.Г. и Никульшиным Н.М.

В разделе должны быть отражены:

- требования техники безопасности при проведении ТО и ремонта (общие);
- требования техники безопасности на проектируемом объекте;
- виды и порядок производственного инструктажа на рабочих местах;
- содержание первичного инструктажа по технике безопасности на одном из рабочих мест проектируемого объекта (конкретное рабочее место указывает руководитель проекта);
- расчет средств индивидуальной защиты (если они положены на проектируемом объекте);
- расчет естественной и искусственной (общей и местной) вентиляции на проектируемом объекте;
- расчет естественного и искусственного освещения на проектируемом объекте;
- схема расположения светильников на проектируемом объекте;
- требования пожарной безопасности к рабочим на проектируемом объекте.

5 Конструкторский раздел

5.1 Исторический обзор существующих разработок, преимущества и недостатки.

5.2 Назначение, устройство, краткая техническая характеристика предлагаемой разработки (эскиз, чертеж, схема на формате А4).

5.3 Принципы работы разработки.

5.4 Техника безопасности при работе с данной разработкой.

Примечание:

1 При курсовом проектировании на формате А2 вычертить в трех проекциях сборочный чертеж разработки.

2 При дипломном проектировании добавляются следующие расчеты.

5.5 Пример расчета на прочность или расчет электрических цепей.

5.6 Расчет затрат на изготовление разработки.

5.7 Расчет экономии от внедрения разработки и определение срока окупаемости.

Примечание:

1. При дипломном проектировании на формате А1 вычертить в трех проекциях сборочный чертеж разработки, и на формате А1 вычертить 5 - 6 деталей форматов А4 или А3, с указанием всех размеров, допусков и технических условий.

2. Если конструкторская разработка выполнена в натуральном виде, то сборочный лист разрешается не вычерчивать. Для выполнения раздела «Конструкторская разработка» пользоваться «Методическим пособием по выполнению конструкторской части дипломного проекта», разработанного преподавателем КАТТ Кудашевым А.Б.

6 Экономический раздел

Экономический раздел дипломного проекта необходимо выполнять согласно рекомендаций методического пособия по расчету экономического раздела дипломного проекта специальности 23.02.04, разработанного преподавателем Камашевой Ж.В.

Заключение

В заключении должны быть отражены следующие вопросы: - итоговые результаты разработки дипломного проекта в целом и расчетов производственной программы в частности (годовой пробег и годовая наработка парка машин и механизации, коэффициент технической готовности и др.) - внедрение новых технологических процессов, предусмотренных в дипломном проекте на основе

последних достижений отраслевой науки; - целесообразность внедрения конструкторской разработки в производственные процессы предприятия;

- мероприятия по улучшению условий труда и техники безопасности производственных рабочих проектируемого объекта; - вывод о возможности внедрения результатов дипломного проектирования на предприятии.

Объем заключения должен составлять 1-2 страницы.

Список использованных источников

1. ОНТП-01-91. РД 3107938-0176-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. (утв. протоколом концерна "Росавтотранс" от 07.08.1991 N 3)

2. МДС 12-13.2007 Годовые режимы работы строительных машин

3. «Техническая эксплуатация дорожных машин автомобилей и тракторов» Казанцев С. А., Ибатуллин В. И., Салаватуллин Х. Г.

4. «Учебное пособие по Охране труда, технике безопасности, производственной санитарии, противопожарной безопасности на автомобильном и дорожном транспорте» Салаватуллин Х. Г., Никульшин Н.М.

5. Руководство по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта. Москва, 1981 г.

6. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей Л.И. Епифанов, Е.А. Епифанова. Москва, 2013 г.

5. Методическое пособие для курсовых работ и дипломного проектирования, по специальности 23.02.04 «Техническая эксплуатация подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования», Камашева А.В. 2019 г.

6. Методическое пособие для выполнения конструкторской части дипломного проекта, Кудашев А. Б.

7. Эксплуатации и техническое обслуживание дорожных машин, автомобилей и тракторов под редакцией Локшина Е.С.

8. Методические рекомендации по оформлению дипломного проекта Шабрамова Л.Н., Матвеева Л.Н. КАТТ Казань 2021г.

9. НИИАТ. Типовые проекты рабочих мест на автотранспортном предприятии. Москва, 1977 г.

10. Ресурсы сети Интернет: ЭБС «Znanium.com», Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», «Единый каталог образовательных интернет-ресурсов», «Полнотекстовая электронная библиотека учебных и учебно-методических материалов», «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов».

Приложения

Приложение 1

Классификация подвижного состава автомобильного транспорта

Тип подвижного состава	Характеристика подвижного состава	Модель-представитель
1	2	3
Автомобили легковые	рабочий объем двигателя, л	
особые малого класса малого класса среднего класса	до 1,2 вкл. св. 1,2 до 1,8 св. 1,8 до 3,5	ЗАЗ-1102 LADA-kalina ГАЗ-31105 "Волга"
Автобусы	длина, м	
особые малого класса малого класса среднего класса большого класса особо большого класса	до 5,0 вкл. св. 6,0 до 7,5 св. 8,0 до 10,0 св. 10,5 до 12,0 св. 12,0	УАЗ - 2206 ПАЗ-32053 ЛАЗ-42021 ЛиАЗ-5256 НЕФАЗ-5299 МАЗ-105
Автомобили грузовые общего назначения	Полезная нагрузка, т	
особо малой грузоподъемности малой грузоподъемности средней грузоподъемности большой грузоподъемности особо большой грузоподъемности автомобили-самосвалы карьерные	от 0,5 до 1,0 св. 1,0 до 3,0 св. 3,0 до 5,0 св. 5,0 до 6,0 св. 6,0 до 8,0 св. 8,0 до 10,0 св. 10,0 до 16,0 30,0 42,0	УАЗ-3303 ГАЗ-3302 ГАЗ-3309 ЗИЛ-4333 КамАЗ-4308 КамАЗ-53215 КрАЗ-260 БелАЗ-7522 БелАЗ-7548
Прицепы и полуприцепы	Полезная нагрузка, т	
Прицепы одноосные малой и средней грузоподъемности	до 5,0	СМ-В325
Прицепы двухосные средней и большой грузоподъемности	до 8,0	ГКБ-8350
Прицепы одноосные большой грузоподъемности	до 12,0	КАЗ-9368
Полуприцепы двухосные особо большой грузоподъемности	14,0	Мод. 9370
Полуприцепы многоосные особо большой грузоподъемности	св. 20,0	МАЗ-9398
Прицепы и полуприцепы тягеловозы	св. 22,0	ЧМЗАШ

Нормативы трудоемкости автотранспорта

Тип подвижного состава	Нормативы трудоемкости			
	Разовая, чел.ч.		Удельная, чел.ч. на 1000 пробега	
	ЕОс	ТО-1	ТО-2	ТР
1	2	3	4	5
Автомобили легковые				
особо малого класса	0,15	1,9	7,5	1,5
малого класса	0,2	2,6	10,5	1,8
среднего класса	0 25	3,4	13,5	2,1
Автобусы				
особо малого класса	0,25	4,5	18,0	2,8
малого класса	0,3	6,0	24,0	3,0
среднего класса	0,4	7,5	30,0	3,3
Большого класса	0,5	9,0	36,0	4,2
особо большого класса	0,8	18,0	72,0	6,2
Автомобили грузовые общего назначения				
особо малой грузоподъемности	0,2	1,8	7,2	1,55
малой грузоподъемности	0,3	3,0	12,0	2,0
средней грузоподъемности	0,3	3,6	14,4	3,0
большой грузоподъемности				
св. 5,0 до 6,0 т	0,3	3,6	14,4	3,4
св. 6,0 до 8,0 т	0,35	5,7	21,6	5,0
особо большой грузоподъемности				
св. 8,0 до 10,0 т	0,4	7,5	24,0	5,5
св. 10,0 до 16,0 т	0,5	7,8	31,2	6,1
Автомобили-самосвалы карьерные				
30,0 т	0,8	20,5	80,0	16,0
42,0 т	1,0	22,5	90,0	24,0
Автомобили газобаллонные				
Газовая система питания автомобилей, работающих на сжиженном нефтяном газе	0,08	0,3	1,0	0,45
Газовая система питания автомобилей, работающих на сжатом природном газе	0,1	0,9	2,4	0,85
Прицепы-полуприцепы				
Прицепы одноосные малой и средней грузоподъемности	0,05	0,90	3,6	0,35
Прицепы двухосные средней и большой грузоподъемности	0,1	2,1	8,4	1,15
Прицепы одноосные большой грузоподъемности	0,15	2,1	8,4	1,15
Прицепы двухосные особо большой грузоподъемности	0,15	2,2	8,8	1,25
Прицепы многоосные особо большой грузоподъемности	0,15	3,0	12,0	1,7
Прицепы и полуприцепы - тягеловозы	0,2	4,4	17,6	2,4

Пробег автотранспорта до капитального ремонта

Тип подвижного состава	Ресурс (пробег до КР ^х), не менее, тыс. км
1	2
Автомобили легковые	
особо малого класса	125
малого класса	250
среднего класса	450
Автобусы	
особо малого класса	350 ^х
малого класса	400 ^х
среднего класса	500 ^х
большого класса.	500 ^х
особо большого класса	400 ^х
Автомобили грузовые общего назначения	
особо малой грузоподъемности	150
малой грузоподъемности	175
средней грузоподъемности	300
большой грузоподъемности	
св. 5,0 до 6,0 т	450
св. 6,0 до 8,0 т	300
особо большой грузоподъемности	
св. 8,0 до 10,0 т	300
св. 10,0 до 16,0 т	300
Автомобили самосвалы карьерные	200
Прицепы и полуприцепы	
Прицепы одноосные малой и средней грузоподъемности	120
Прицепы двухосные средней и большой грузоподъемности	250
Полуприцепы одноосные и двухосные большой грузоподъемности	300
Полуприцепы многоосные особо большой грузоподъемности	320
Прицепы и полуприцепы-тяжеловозы	250

Примечание: Производители автомобильной техники могут устанавливать свои нормы пробега (ресурса) до капитального ремонта, отличные от приведенных в таблице.

Числовые значения коэффициентов K_1 корректирования нормативов в зависимости от категории условий эксплуатации подвижного состава

Категория условий эксплуатации	Коэффициенты корректирования, K_1		
	периодичности ТО	удельной трудоемкости ТР	пробег до КР
1	2	3	4
I	1,0	1,0	1,0
II	0,9	1,1	0,9
III	0,8	1,2	0,8
IV	0,7	1,4	0,7
V	0,6	1,5	0,6

Числовые значения коэффициентов K_2 корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава

Модификация подвижного состава и организация его работы	Коэффициент корректирования, K_2		
	трудоемкости	продолжительности ресурса простоя в ТО и ТР	
	ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР		
1	2	3	4
Автомобили базовые	1,0	1,0	1,0
Автомобили-фургоны (пикапы)	1,2	1,1	1,0
Автомобили-рефрижераторы	1,3	1,2	1,0
Автомобили-цистерны	1,2	1,1	1,0
Автомобили-топливозаправщики	1,4	1,2	1,0
Автомобили-самосвалы	1,2	1,1	0,85
Седельные тягачи	1,1	1,0	0,95
Автомобили специальные	1,4	1,2	0,9
Автомобили санитарные	1,1	1,0	1,0
Автомобили, работающие с прицепами	1,15	1,1	0,9
Прицепы и полуприцепы специальные (рефрижераторы, цистерны и др.)	1,6	-	1,0

Численно значения коэффициентов K_3 корректирования нормативов в зависимости от климатических условий эксплуатации подвижного состава

Климатический район по ГОСТ 16350-80	Коэффициент корректирования, K_3		
	периодичность ТО	трудоемкости ТР	пробег до КР
1	2	3	4
Умеренный	1,0	1,0	1,0
Умеренно-теплый, умеренно-теплый влажный, теплый влажный	1,0	0,9	1,1
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	1,1	0,9
Умеренно холодный	0,9	1,1	0,9
Холодный	0,9	1,2	0,8
Очень холодный	0,8	1,3	0,7

Продолжительность простоя подвижного состава в техническом обслуживании и ремонте

Подвижной состав	d ТОиТР	Дкр
1	2	3
Легковые автомобили	0.3-0.4	18
Автобусы особо малого, малого, среднего класса	0.3-0.5	20
Автобусы большого класса	0.5-0.55	25
Грузовые автомобили грузоподъемностью от 0.3 до 5 т	0.4-0.5	15
Грузовые автомобили грузоподъемностью от 5 и более т	0.5-0.55	22
Прицепы и полуприцепы	0.1-0.15	-

**Коэффициент корректирования нормативов удельной трудоемкости
текущего ремонта и продолжительности простоя в ТО в зависимости от
пробега подвижного состава с начала эксплуатации**

Д с начала эксплуатации Пробег с начала эксплуатации и долях от нормативного пробега до КР, км	Подвижной состав					
	легковые автомобили		автобусы		грузовые автомобили	
	К ₄	К ₄ ¹	К ₄	К ₄ ¹	К ₄	К ₄ ¹
До 0,25	0,4	0,7	0,5	0,7	0,4	0,7
Свыше 0,25 до 0,50	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
От 0,50 до 0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
0,75 до 1,00	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3
1,00 до 1,25	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,4
1,25 до 1,50	1,4	1,3	1,5	1,4	1,6	1,4

Периодичности технического обслуживания, км.

Тип подвижного состава	Нормативы периодичности технического обслуживания не менее, км		
	ЕО	ТО-1	ТО-2
1	2	3	4
Автомобили легковые	Один раз в рабочие сутки независимо от числа рабочих смен	5000	20000
Автобусы		5000	20000
Автомобили грузовые, автобусы на базе		4000	15000
грузовых автомобилей или с			
использованием их основных агрегатов			
Автомобили-самосвалы карьерные		2000	10000
Прицепы и полуприцепы		4000	6000
Прицепы и полуприцепы тяжеловозы		3000	12000

Приложение 10

Тип автотранспорта	ТО-1	ТО-2
Легковые автомобили	5000	20000
Автобусы	5000	20000
Грузовые автомобили	4000	15000

Приложение 11

Коэффициент корректирования нормативов трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на автотранспортном предприятии и количества технологически совместимых групп подвижного состава, К5

Количество автомобилей, обслуживаемых и ремонтируемых на автотранспортном предприятии	Количество технологически совместимых групп подвижного состава		
	Менее 3	3	Более 3
До 100	1,15	1,20	1,30
Свыше 100 до 200	1,05	1,10	1,20
Свыше 200 до 300	0,95	1,0	1,10
Свыше 300 до 600	0,85	0,90	1,05
Свыше 600	0,80	0,85	0,95

Нормативы обслуживания дорожно-строительных машин

Вид машин	Вид технического обслуживания и ремонта	Периодичност ь выполнения технического обслуживания и ремонта, ч	Трудоемкость выполнения одного технического обслуживания и ремонта, чел.-ч				Продолжительность выполнения, ч
			Всего	В том числе по видам работ			
				диагностич еских	слесарных	прочих	
Экскаваторы одноковшовые: на базе пневмоколесного трактора, 2-й размерной группы, с ковшом вместимостью до 0,4 м3	ТО-1	50	3	0,5	2,5	-	1,5
	ТО-2	250	6	1,5	4,5	-	3
	СО	2 раза в год	20	-	20	-	8
	Т	1000	400	4	296	100	40
	В том числе ТО-3	-	20	4	16	-	-
	К	6000	570	-	400	170	80
на пневмоколесном ходу, 3- й размерной группы, с ковшом вместимостью 0,4- 0,65 м3	ТО-1	50	3,1	0,6	2,5	-	1,5
	ТО-2	250	8	2,0	6,0	-	4
	СО	2 раза в год	26	-	26	-	9
	Т	1000	450	5	325	120	45
	В том числе ТО-3	-	23	5	18	-	-
	К	8000	825	-	615	210	115
на гусеничном ходу, 4-й размерной группы, с ковшом вместимостью 0,65- 1,0 м3	ТО-1	100	3,6	0,6	3,0	-	2
	ТО-2	500	13	2,1	10,9	-	7
	СО	2 раза в год	28	-	28	-	10
	Т	1000	560	5,1	414,9	140	57
	В том числе ТО-3	-	27	5,1	21,9	-	-
	К	9000	1175	-	885	290	164
на гусеничном ходу, 5-й размерной группы, с ковшом вместимостью 1,0-	ТО-1	100	8,6	0,6	8	-	3
	ТО-2	500	22	2,2	19,8	-	10
	СО	2 раза в год	33	-	33	-	11

1,6 м3	Т	1000	700	5,2	529,8	165	70
	К	10 000	1620	-	1170	450	225
на гусеничном ходу, 6-й размерной группы, с ковшом вместимостью 1,6- 2,5 м3	ТО-1	100	9,6	0,6	9	-	4,0
	ТО-2	500	28	2,4	25,6	-	14
	СО	2 раза в год	38	-	38	-	13
	Т	1000	875	5,4	659,6	210	90
	К	10 000	2240	-	1715	525	320
Экскаваторы многоковшовые:цепные с глубиной копания до 1,6 м	ТО-1	50	3	0,5	2,5	-	1,5
	ТО-2	250	13	1,5	11,5	-	6,0
	СО	2 раза в год	12	-	12	-	4
	Т	1000	234	4	170	60	23
	В том числе ТО-3	-	28	4	24	-	-
	К	6000	500	-	372	128	70
цепные с глубиной копания 1,7-2 м	ТО-1	50	4	0,6	3,4	-	2
	ТО-2	250	15	1,6	13,4	-	7,0
	СО	2 раза в год	14	-	14	-	5
	Т	1000	280	4,3	203,7	72	28
	В том числе ТО- 3	-	32	4,3	27,7	-	-
	К	6000	700	-	510	190	85
цепные с глубиной копания более 2 м	ТО-1	50	4	0,7	3,3	-	2
	ТО-2	250	17	1,8	15,2	-	8
	СО	2 раза в год	16	-	16	-	5
	Т	1000	350	4,6	255,4	90	35
	В том числе ТО- 3	-	35	4,6	30,4	-	-
	К	6000	950	-	685	265	130
роторные с глубиной копания до 1,6 м	ТО-1	50	4	0,8	3,2	-	2
	ТО-2	250	18	2,0	16	-	9
	СО	2 раза в год	17	-	17	-	6
	Т	1000	790	4,8	585,2	200	79
	В том числе ТО- 3	-	32	4,8	27,2	-	-

то же, с глубиной копания 1,7-2 м	К	6000	1800	-	1330	470	260
	ТО-1	50	5	0,9	4,1	-	2,5
	ТО-2	250	24	2,2	21,8	-	11
	СО	2 раза в год	19	-	19	-	6
	Т	1000	950	5,0	720	225	95
	В том числе ТО-3	-	37	5,0	32	-	-
	К	6000	2060	-	1520	540	290
роторные с глубиной копания более 2 м	ТО-1	50	6	1,0	5	-	3
	ТО-2	250	28	2,4	25,6	-	14
	СО	2 раза в год	21	-	21	-	7
	Т	1000	1140	5,2	854,8	280	114
	В том числе ТО-3	-	41	5,2	35,8	-	-
	К	6000	2300	-	1700	600	300
Краны башенные с грузовым моментом, тм: до 25	ТО-1	200	12	0,8	11,2	-	5
	ТО-2	600	51	1,8	49,2	-	25
	СО	2 раза в год	10	-	10	-	3
	Т	1200	235	3	160	72	23
	К	12 000	510	-	330	180	70
от 26 до 60	ТО-1	200	13	0,9	12,1	-	6
	ТО-2	600	52	1,9	50,1	-	26
	СО	2 раза в год	10	-	10	-	3
	Т	1200	245	3,1	169,9	72	24
	К	12 000	575	-	380	195	80
от 61 до 100	ТО-1	200	14	1	13	-	7
	ТО-2	600	53	2	51	-	27
	СО	2 раза в год	11	-	11	-	3
	Т	1200	260	3,2	179,8	77	26
	К	12 000	670	-	450	220	95
от 101 до 160	ТО-1	200	16	1,1	14,9	-	8
	ТО-2	600	56	2,2	53,8	-	28
	СО	2 раза в год	13	-	13	-	4
	Т	1200	291	3,3	199,7	88	29

от 161 до 250	К	12 000	870	-	568	302	120
	ТО-1	200	19	1,2	17,8	-	9
	ТО-2	600	61	2,3	58,7	-	30
	СО	2 раза в год	17	-	17	-	5
	Т	1200	339	3,5	230,5	105	35
	К	14 400	1200	-	750	450	160
от 251 до 400	ТО-1	200	21	1,3	19,7	-	10,0
	ТО-2	600	65	2,4	62,6	-	32
	СО	2 раза в год	20	-	20	-	6
	Т	1200	392	3,7	266,3	122	39
	К	14 400	1500	-	920	580	210
	ТО-1	200	27	1,4	25,6	-	13
от 401 до 630	ТО-2	600	73	2,5	70,5	-	36
	СО	2 раза в год	26	-	26	-	8
	Т	1200	495	3,9	341,1	150	50
	К	14 400	2130	-	1385	745	275
	ТО-1	200	31	1,5	29,5	-	15
	ТО-2	600	78	2,6	75,4	-	39
от 631 до 1000	СО	2 раза в год	30	-	30	-	10
	Т	1200	560	4,2	388,8	167	56
	К	14 400	2550	-	1715	835	325
	ТО-1	200	35	1,6	33,4	-	17
	ТО-2	600	84	2,7	81,3	-	42
	СО	2 раза в год	34	-	34	-	11
более 1000	Т	1200	615	4,5	426,5	184	60
	Е	14 400	2900	-	1905	995	375
	ТО-1	50	6	0,8	5,2	-	3
	ТО-2	250	22	1,8	20,2	-	11
	СО	2 раза в год	11	-	11	-	3
	Т	1000	530	4,8	405,2	120	53
Краны стреловые автомобильные грузоподъемностью, т: до 6,5	К	5000	870	-	610	260	100
	ТО-1	50	7	0,9	6,1	-	3
	ТО-2	250	25	2,0	23	-	12
	СО	2 раза в год	13	-	13	-	4
	ТО-1	50	7	0,9	6,1	-	3
	ТО-2	250	25	2,0	23	-	12
от 6,5 до 10	СО	2 раза в год	13	-	13	-	4

более 10	Т	1000	600	5,0	455	140	60
	К	5000	1100	-	770	330	130
	ТО-1	50	8	1,0	7	-	4
	ТО-2	250	27	2,2	24,8	-	14
	СО	2 раза в год	14	-	14	-	5
	Т	1000	630	5,2	474,8	150	65
Краны стреловые пневмоколесные грузоподъемностью, т: до 16	К	5000	1200	-	800	400	140
	ТО-1	50	6	0,7	5,3	-	3
	ТО-2	250	25	1,6	23,4	-	12
	СО	2 раза в год	26	-	26	-	8
	Т	1000	750	4,3	565,7	180	75
	В том числе ТО-3	-	33	4,3	28,7	-	-
от 16 до 25	К	5000	1540	-	1160	380	150
	ТО-1	50	7	0,8	6,2	-	3
	ТО-2	250	27	1,8	25,2	-	13
	СО	2 раза в год	28	-	28	-	9
	Т	1000	820	4,5	620,5	195	80
	В том числе ТО-3	-	36	4,5	31,5	-	-
от 25 до 40	К	6000	1650	-	1240	410	160
	ТО-1	50	8	0,9	7,1	-	4
	ТО-2	250	30	2,0	28	-	14
	СО	2 раза в год	31	-	31	-	10
	Т	1000	900	4,7	685,3	210	90
	В том числе ТО-3	-	40	4,7	35,3	-	-
от 40 до 65	К	6000	1800	-	1340	460	180
	ТО-1	100	9	1,0	8	-	4
	ТО-2	250	32	2,2	29,8	-	15
	СО	2 раза в год	33	-	33	-	11
	Т	1000	970	4,9	735,1	230	100
	В том числе ТО-3	-	42	4,9	37,1	-	-

более 65	К	7000	2100	-	1570	530	200
	ТО-1	100	10	1,1	8,9	-	5
	ТО-2	250	35	2,4	32,6	-	16
	СО	2 раза в год	34	-	34	-	12
	Т	1000	1070	5,1	819,9	245	110
	В том числе ТО-3	-	45	5,1	39,9	-	-
	К	7000	2300	-	1740	560	220
Краны стреловые гусеничные грузоподъемностью, т:до 16	ТО-1	50	7	0,5	6,5	-	3
	ТО-2	250	27	1,4	25,6	-	13
	СО	2 раза в год	28	-	28	-	9
	Т	1000	780	4,3	580,7	195	80
	В том числе ТО-3	-	34	4,3	29,7	-	-
	К	5000	1800	-	1360	440	180
от 16 до 25	ТО-1	50	8	0,6	7,4	-	4
	ТО-2	250	29	1,5	27,5	-	14
	СО	2 раза в год	30	-	30	-	10
	Т	1000	880	4,5	665,5	210	90
	В том числе ТО-3	-	38	4,5	33,5	-	-
	К	6000	2020	-	1520	500	200
от 25 до 40	ТО-1	50	9	0,7	8,3	-	4
	ТО-2	250	31	1,7	29,3	-	15
	СО	2 раза в год	32	-	32	-	11
	Т	1000	950	4,7	715,3	230	95
	В том числе ТО-3	-	41	4,7	36,3	-	-
	К	6000	2350	-	1750	600	220
от 40 до 65	ТО-1	100	10	0,8	9,2	-	5
	ТО-2	250	33	1,8	31,2	-	16
	СО	2 раза в год	33	-	33	-	11
	Т	1000	1070	4,9	780,1	285	100
	В том числе ТО-	-	43	4,9	38,1	-	-

	3						
	К	7000	2650	-	2000	650	250
более 65	ТО-1	100	11	0,9	10,1	-	5
	ТО-2	250	35	2,0	33	-	17
	СО	2 раза в год	35	-	35	-	12
	Т	1000	1170	5,1	849,9	315	105
	В том числе ТО-3	-	45	5,1	39,9	-	-
	К	7000	3000	-	2300	700	280
Бульдозеры на базе: пневмоколесного трактора тягового класса 3	ТО-1	50	3	0,5	2,5	-	1,5
	ТО-2	250	8	1,0	5	2	3
	СО	2 раза в год	20	-	20	-	8
	Т	1000	220	4	161	55	35
	В том числе ТО-3	-	17	4	13	-	-
	К	6000	400	-	300	100	50
гусеничного трактора тягового класса 3	ТО-1	50	4	0,6	3,4	-	2
	ТО-2	250	9,5	2,0	7,5	-	4
	СО	2 раза в год	24	-	24	-	9
	Т	1000	350	5,0	265	80	40
	В том числе ТО-3	-	21	5,0	16	-	-
	К	6000	630	-	470	160	60
гусеничного трактора тягового класса 10	ТО-1	50	5	0,6	4,4	-	3
	ТО-2	250	15	2,2	12,8	-	5
	СО	2 раза в год	36	-	36	-	11
	Т	1000	420	5,2	314,8	100	50
	В том числе ТО-3	-	30	5,2	24,8	-	-
	К	6000	730	-	555	175	70
гусеничного трактора тягового класса 15	ТО-1	100	6	0,6	5,4	-	3
	ТО-2	500	17	2,3	14,7	-	6
	СО	2 раза в год	41	-	41	-	12

гусеничного трактора тягового класса 25	Т	1000	610	5,3	449,7	155	60
	В том числе ТО-3	-	33	5,3	27,7	-	-
	К	6000	1370	-	1050	320	120
	ТО-1	100	8	0,7	7,3	-	4
	ТО-2	500	24	2,4	21,6	-	8
	СО	2 раза в год	50	-	50	-	14
	Т	1000	920	5,4	674,5	240	75
	В том числе ТО-3	-	39	5,4	33,6	-	-
гусеничного трактора тягового класса 50	К	6000	2760	-	2100	660	180
	ТО-1	100	10	0,8	9,2	-	5
	ТО-2	500	28	2,5	25,5	-	10
	СО	2 раза в год	70	-	70	-	18
	Т	1000	1300	5,5	969,5	325	100
	В том числе ТО-3	-	48	5,5	42,5	-	-
	К	8000	4000	-	3000	1000	240
Скреперы с ковшом вместимостью, м3: до 8	ТО-1	100	6	0,6	5,4	-	3
	ТО-2	500	16	2,1	13,9	-	5
	СО	2 раза в год	8	-	8	-	3
	Т	1000	290	5,1	190	94,9	30
	К	6000	640	-	450	190	60
от 8 до 15	ТО-1	100	7	0,6	6,4	-	4
	ТО-2	500	25	2,3	22,7	-	8
	СО	2 раза в год	10	-	10	-	3
	Т	1000	360	5,3	240	114,7	40
	К	6000	1050	-	730	320	100
более 15	ТО-1	100	8	0,6	7,4	-	5
	ТО-2	500	34	2,5	31,5	-	10
	СО	2 раза в год	10	-	10	-	3
	Т	1000	550	5,5	394,5	150	50

Автогрейдеры класса: 100	К	6000	1500	-	1000	500	150
	ТО-1	100	6	0,6	5,4	-	3
	ТО-2	250	17	2,2	14,8	-	6
	СО	2 раза в год	43	-	43	-	12
	Т	1000	270	5,2	200	64,8	35
	В том числе ТО-3	-	32	5,2	26,8	-	-
	К	7000	480	-	350	130	40
160	ТО-1	100	8	0,6	7,4	-	4
	ТО-2	250	21	2,3	18,7	-	7
	СО	2 раза в год	46	-	46	-	13
	Т	1000	325	5,3	235	84,7	40
	В том числе ТО-3	-	36	5,3	30,7	-	2
	К	7000	660	-	485	175	60
	ТО-1	100	10	0,7	9,3	-	5
250	ТО-2	500	25	2,4	22,6	-	8
	СО	2 раза в год	50	-	50	-	15
	Т	1000	390	5,4	270	114,6	47
	В том числе ТО-3	-	40	5,4	34,6	-	-
	К	8000	900	-	670	230	80
Погрузчики одноковшовые колесные навесные грузоподъемностью, т: до 2	ТО-1	50	3	0,5	2,5	-	2
	ТО-2	250	11	2,0	9	-	4
	СО	2 раза в год	30	-	30	-	10
	Т	1000	330	5,0	240	85	35
	В том числе ТО-3	-	24	5,0	19	-	-
	К	6000	500	-	365	135	50
	ТО-1	50	5	0,6	4,4	-	3
от 2 до 4	ТО-2	250	15	2,1	12,9	-	5
	СО	2 раза в год	35	-	35	-	12
	Т	1000	400	5,1	299,9	95	40
	В том числе ТО-	-	27	5,1	21,9	-	-

от 4 до 8	3						
	К	6000	600	-	425	175	60
	ТО-1	50	8	0,7	7,3	-	4
	ТО-2	250	20	2,2	17,8	-	6
	СО	2 раза в год	40	-	40	-	13
	Т	1000	480	5,2	369,8	105	48
	В том числе ТО-3	-	30	5,2	24,8	-	-
более 8	К	6000	700	-	450	250	70
	ТО-1	50	10	0,8	9,2	-	5
	ТО-2	250	25	2,4	22,6	-	8
	СО	2 раза в год	45	-	45	-	15
	Т	1000	600	5,4	474,6	120	55
	В том числе ТО-3	-	35	5,4	29,6	-	-
	К	7000	900		550	350	80
Погрузчики одноковшовые навесные гусеничные грузоподъемностью, т: до 2	ТО-1	50	5	0,6	4,4	-	3
	ТО-2	250	14	2,0	12	-	5
	СО	2 раза в год	32	-	32	-	10
	Т	1000	350	5,0	260	85	35
	В том числе ТО-3	-	29	5,0	24	-	-
	К	6000	570		425	145	60
от 2 до 4	ТО-1	50	6	0,6	5,4	-	3
	ТО-2	250	18	2,2	15,8	-	6
	СО	2 раза в год	41	-	41	-	13
	Т	1000	390	5,2	289,8	95	40
	В том числе ТО-3	-	33	5,2	27,8	-	-
	К	6000	700	-	492	208	70
более 4	ТО-1	50	8	0,7	7,3	-	4
	ТО-2	250	27	2,4	24,6	-	8
	СО	2 раза в год	60	-	60	-	18
	Т	1000	500	5,4	389,6	105	50

	В том числе ТО-3	-	40	5,4	34,6	-	-
	К	6000	1100	-	700	400	90
Бетоносмесители передвижные, объем готового замеса бетонной смеси, л: до 65	ТО	150	1,0	0,4	0,6	-	1,0
	Т	1500	10	0,6	7,4	2,0	5
165	ТО	150	1,5	0,5	1,0	-	1,5
	Т	1500	12	0,7	9	2,3	6
330	ТО	150	2	0,55	1,45	-	2
	Т	1500	15	0,8	11,4	2,8	7
500	ТО	150	2,5	0,6	1,9	-	2,5
	Т	1500	18	0,85	14,15	3	8
1000	ТО	150	3	0,7	2,3	-	3
	Т	1500	24	0,9	20,1	3	8
2000	ТО	150	4	0,8	3,2	-	4
	Т	1500	33	1,0	28,5	3,5	8
3000	ТО	150	4,5	0,9	3,6	-	4,5
	Т	1500	38	1,1	32,9	4	12
4000	ТО	150	5	1,0	4	-	5
	Т	1500	40	1,2	33,8	5	12
Растворосмесители, объем готового замеса раствора, л: до 100	ТО	150	0,7	0,3	0,4	-	0,7
	Т	1500	8	0,5	6,5	1	4
200	ТО	150	1,4	0,4	1	-	1,4
	Т	1500	11	0,6	9	1,4	6
400	ТО	150	2,1	0,5	1,6	-	2,1
	Т	1500	18	0,7	14	3,3	9
800	ТО	150	2,8	0,6	2,2	-	2,8
	Т	1500	28	0,8	22	5,2	12
1500	ТО	150	5,6	0,7	4,9	-	2,8
	Т	1500	42	0,9	34	7,1	14

Бетононасосы производительностью, м3/ч: до 10	ТО	150	2,5	0,3	2,2	-	2,5
	Т	1500	53	1,0	37	15	12
20	ТО	150	2,7	0,4	2,3	-	2,7
	Т	1500	62	1,1	44,9	16	15
40	ТО	150	3,6	0,5	3,1	-	3,6
	Т	1500	70	1,3	50,7	18	17
60	ТО	150	4,0	0,6	3,4	-	4
	Т	1500	74	1,5	52,5	20	18
Растворонасосы производительностью, м3/ч: 1-3	ТО	100	1,9	0,3	1,6	-	1,9
	Т	1000	16	0,5	12,9	2,6	6
4-6	ТО	100	2,8	0,4	2,4	-	2,0
	Т	1000	20	0,6	16,8	2,6	8
Установки для набрызга бетонной смеси производительностью, м3/ч: 2	ТО	100	1,9	0,3	1,6	-	1,9
	Т	1200	9	0,4	6,8	1,8	4
4	ТО	100	2	0,3	1,7	-	2
	Т	1200	12	0,5	9,7	1,8	5
Штукатурные агрегаты производительностью, м3/ч: 4	ТО	100	2,6	0,4	2,2	-	2,6
	Т	600	11	0,5	8,1	2,4	4
6	ТО	100	2,8	0,4	2,4	-	2,8
	Т	600	12	0,5	9,1	2,4	5
Катки: самоходные с гладкими вальцами, статические, массой (без балласта), т: до 6	ТО-1	50	1,8	0,5	1,3	-	1
	ТО-2	250	5,7	1	4,7	-	3
	СО	2 раза в год	19	-	19	-	5
	Т	1000	167	2	124	41	20
от 6 до 15	ТО-1	50	2,0	0,6	1,4	-	1
	ТО-2	250	6,7	1,2	5,5	-	3,3
	СО	2 раза в год	21	-	21	-	5

более 15	Т	1000	183	2,2	129,8	51	23
	ТО-1	50	3,0	0,6	2,4	-	1,5
	ТО-2	250	7,6	1,2	6,4	-	3,8
	СО	2 раза в год	24	-	24	-	6
	Т	1000	205	2,2	147,8	55	25
самоходные вибрационные, массой до 2 т	ТО-1	50	1,8	0,5	1,3	-	1
	ТО-2	250	3,8	1,0	2,8	-	2
	СО	2 раза в год	14	-	14	-	3
	Т	1000	74	2	45	27	9
то же, 6 т	ТО-1	50	2,0	0,6	1,4	-	1
	ТО-2	250	5,7	1,1	4,6	-	3
	СО	2 раза в год	17	-	17	-	4
	Т	1000	112	2,1	72,9	37	14
то же, 16 т	ТО-1	50	3	0,7	2,3	-	1,5
	ТО-2	250	10	1,2	8,8	-	5
	СО	2 раза в год	24	-	24	-	7
	Т	1000	200	2,2	120,8	7	26
прицепные, вибрационные с тракторами класса 3 т	ТО-1	50	3,8	0,3	3,5	-	2
	ТО-2	250	11	0,5	10,5	-	4
	СО	2 раза в год	32	-	32	-	8
	Т	1000	355	1,0	262	92	40
	В том числе ТО-3	-	20	-	20	-	-
	К	6000	570	-	430	140	60
то же, класса 10 т	ТО-1	50	5,6	0,4	5,2	-	2,5
	ТО-2	250	18,6	0,6	18	-	5
	СО	2 раза в год	51	-	51	-	12
	Т	1000	432	1,1	322,9	108	50
	В том числе ТО-3	-	32	-	32	-	-
	К	6000	730	-	518	212	70
Прочие дорожные машины: трамбующая машина на базе трактора класса 10 т	ТО-1	50	5,6	0,3	5,3	-	2,5
	ТО-2	250	22	0,4	21,6	-	6
	СО	2 раза в год	53	-	53	-	12

	Т	1000	460	0,5	342,5	117	50
	В том числе ТО-3	-	36	-	36	-	-
	К	6000	765	-	527	238	70
самоходные распределители (укладчики) дорожно-строительных материалов и смесей производительностью 75 м3/ч	ТО-1	50	2,8	0,3	2,5	-	1,5
	ТО-2	250	8,4	0,4	8,0	-	3
	СО	2 раза в год	14	-	14	-	4
	Т	1000	288	0,5	215,5	72	30
самоходные асфальтоукладчики производительностью 50 т/ч	ТО-1	50	2,5	0,5	2,0	-	1,5
	ТО-2	250	7,8	0,8	7,0	-	3
	СО	2 раза в год	11	-	11	-	4
	Т	1000	251	1,0	190	60	30
то же, 100 т/ч	ТО-1	50	3,7	0,6	3,1	-	2
	ТО-2	250	11	0,9	10,1	-	4
	СО	2 раза в год	15	-	15	-	5
	Т	1000	342	1,1	250,9	90	40
то же, 150 т/ч	ТО-1	50	4,4	0,7	3,7	-	2,5
	ТО-2	250	14	1,0	13	-	5
	СО	2 раза в год	19	-	19	-	6
	Т	1000	417	1,2	310,8	105	50
самоходные профилировщики основания производительностью 48 м/ч	ТО-1	50	2,8	0,3	2,5	-	1,5
	ТО-2	250	9,4	0,4	9,0	-	3
	СО	2 раза в год	14	-	14	-	4
	Т	1000	290	0,5	217,5	72	30
бетоноукладочные машины производительностью 20 м3/ч	ТО-1	50	2,5	0,5	2,0	-	1,5
	ТО-2	250	8,0	0,8	7,2	-	3
	СО	2 раза в год	11	-	11	-	4
	Т	1000	256	1,0	200	55	30
то же, 60 м3/ч	ТО-1	50	3,7	0,6	3,1	-	2
	ТО-2	250	11,2	0,9	10,3	-	4
	СО	2 раза в год	16,7	-	16,7	-	5

	Т	1000	306	1,1	223,9	81	40
бетоноотделочные машины производительностью 25 м2/ч	ТО-1	50	2,8	0,3	2,5	-	1,5
	ТО-2	250	7,4	0,4	7,0	-	3
	СО	2 раза в год	12	-	12	-	4
	Т	1000	117	0,5	80,5	36	15
нарезчики швов производительностью 500 м/смену	ТО-1	50	1,5	0,3	1,2	-	1
	ТО-2	250	5,0	0,5	4,5	-	2
	СО	2 раза в год	8	-	8	-	2,5
	Т	1000	100	1,0	74	25	10
то же, 1000 м/смену	ТО-1	50	1,9	0,4	1,5	-	1
	ТО-2	250	5,6	0,6	5,0	-	2,5
	СО	2 раза в год	9	-	9	-	3
	Т	1000	112	1,1	78,9	32	12
Подъемники строительные мачтовые грузоподъемностью, кг: до 300	ТО	100	0,9	0,4	0,5	-	0,9
	Т	2000	13	0,6	10,4	2	6
от 300 до 500	ТО	100	0,9	0,4	0,5	-	0,9
	Т	2000	16	0,8	12,2	3	8
более 500	ТО	100	1,0	0,5	0,5	-	1
	Т	2000	20	1,0	15	4	10
Подъемники фасадные грузоподъемностью, кг: до 500	ТО	100	0,6	0,2	0,4	-	0,6
	Т	2000	10	0,5	8	1,5	5
более 500	ТО	100	0,8	0,2	0,6	-	0,8
	Т	2000	14	0,5	11	2,5	7
Автогидроподъемники грузоподъемностью, кг: до 250	ТО	100	0,4	0,1	0,3	-	0,4
	Т	2000	8	0,4	6,6	1,0	4
более 250	ТО	100	0,6	0,2	0,4	-	0,6
	Т	2000	12	0,4	9,6	2,0	6
Передвижные электростанции мощностью, кВт:	ТО-1	50	1,8	0,5	1,3	-	1
	ТО-2	250	5	0,7	4,3	-	3
	Т	1000	35	1,0	29,5	4,5	9

до 10	В том числе ТО-3	-	11	-	11	-	-
	К	4000	130	-	95	35	13
11-21	ТО-1	50	1,8	0,5	1,3	-	1
	ТО-2	250	6	0,8	5,2	-	3
	Т	1000	50	1,2	38,8	10	12
	В том числе ТО-3	-	12	-	12	-	-
	К	4000	200		155	45	20
22-36	ТО-1	50	2,7	0,6	2,1	-	1,5
	ТО-2	250	7	0,9	6,1	-	4
	Т	1000	70	1,4	50,6	18	17
	В том числе ТО-3	-	15	-	15	-	-
	К	6000	250	-	190	60	25
37-60	ТО-1	50	3,7	0,7	3	-	2
	ТО-2	250	8	1,0	7,0	-	4
	Т	1000	90	1,6	65,4	23	20
	В том числе ТО-3	-	18	-	18	-	-
	К	6000	300	-	225	75	30
61-100	ТО-1	50	4,5	0,8	3,7	-	2,5
	ТО-2	250	9	1,2	7,8	-	5
	Т	1000	100	1,8	73,2	25	25
	В том числе ТО-3	-	20	-	20	-	-
	К	6000	340	-	253	87	35
более 100	ТО-1	50	5	1	4	-	3
	ТО-2	250	10	1,4	8,6	-	5
	Т	1000	120	2	88	30	30
	В том числе ТО-3	-	22	-	22	-	-
	К	6000	400	-	300	100	40
Компрессоры:	ТО-1	100	0,9	0,4	0,5	-	0,9

передвижные, с электроприводом, производительностью 0,25-0,5 м3/мин	ТО-2	250	1,8	0,5	1,3	-	1
	Т	1000	17	1,0	13	3	4
	К	3000	80	-	55	25	8
то же, 1-2 м3/мин	ТО-1	100	1,8	0,5	1,3	-	0,9
	ТО-2	250	2,6	0,6	2	-	1,3
	Т	1000	35	1,2	26,8	7	9
	К	4000	130	-	85	45	13
то же, 3-5 м3/мин	ТО-1	100	1,8	0,5	1,3	-	1,8
	ТО-2	250	3,7	0,7	3	-	2
	Т	1000	85	1,4	63,6	20	20
	К	5000	200	-	130	70	20
передвижные, с приводом от двигателя внутреннего сгорания, производительностью 5-6 м3/мин	ТО-1	50	1,8	0,5	1,3	-	1,8
	ТО-2	250	7,6	0,6	7	-	4
	СО	2 раза в год	1,8	-	1,8	-	1
	Т	1000	120	3	72	45	30
	В том числе ТО-3	-	10	-	10	-	-
	К	6000	320	-	210	110	32
то же, 7-9 м3/мин	ТО-1	50	2,6	0,6	2	-	2,6
	ТО-2	250	9	0,7	8,3	-	5
	СО	2 раза в год	2,6	-	2,6	-	1,3
	Т	1000	160	3,5	96,5	60	40
	В том числе ТО-3	-	13	-	13	-	-
	К	6000	440	-	285	155	44
Буровые машины: установки горизонтального бурения	ТО	250	32	2	30	-	16
	Т	1000	220	4	150	66	50
	К	2000	460	-	290	170	60
бурильно-крановые машины на базе трактора класса 3 т	ТО-1	50	5,5	0,5	5	-	3
	ТО-2	250	13	1,0	12	-	6
	СО	2 раза в год	27	-	27	-	12
	Т	1000	325	5	235	85	30
	В том числе ТО-	-	25	-	25	-	-

	3						
	К	5000	530	-	370	160	50
бурильно-крановые машины на базе трактора класса 10 т	ТО-1	50	6,3	0,6	5,7	-	3
	ТО-2	250	18	2	16	-	9
	СО	2 раза в год	40	-	40	-	20
	Т	1000	410	5,2	304,8	100	50
	В том числе ТО-3	-	35	-	35	-	-
	К	5000	670	-	500	170	70
то же, 15 т	ТО-1	50	7	0,7	6,3	-	4
	ТО-2	250	20	2,8	17,2	-	12
	СО	2 раза в год	47	-	47	-	25
	Т	1000	460	5,4	344,6	110	65
	В том числе ТО-3	-	40	-	40	-	-
	К	5000	750	-	570	180	85
бурильно-крановые машины на базе трактора класса 25 т	ТО-1	50	8	0,9	7,1	-	5
	ТО-2	250	27	4	23	-	15
	СО	2 раза в год	53	-	53	-	35
	Т	1000	500	5,6	364,4	130	90
	В том числе ТО-3	-	60	-	60	-	-
	К	5000	900	-	710	190	110
то же, на базе автомобилей грузоподъемностью до 5 т	ТО-1	50	4,7	0,7	4	-	2,5
	ТО-2	250	18	1,6	16,4	-	9
	СО	2 раза в год	9	-	9	-	5
	Т	1000	195	3,5	136,5	55	25
	К	5000	560	-	400	160	50
бурильно-крановые машины на базе автомобилей грузоподъемностью от 5 до 10 т	ТО-1	50	5,4	0,8	4,6	-	3
	ТО-2	250	21,8	1,8	20	-	11
	СО	2 раза в год	11	-	11	-	6
	Т	1000	240	4	176	60	30
	К	5000	625	-	450	175	60
то же, на базе автомобилей	ТО-1	50	7,2	0,9	6,3	-	3,5

грузоподъемностью более 10 т	ТО-2	250	29	2,0	27	-	14
	СО	2 раза в год	14	-	14	-	7
	Т	1000	300	4,5	200,5	95	40
	К	5000	720	-	530	190	70
Сваебойное оборудование: дизель-молоты свайные с массой ударной части до 1250 кг	ТО	50	6	0,4	5,6	-	3
	Т	500	12	0,9	9,6	1,5	1,5
	К	1000	130	-	75	55	13
то же, 1800 кг	ТО	50	7,2	0,5	6,7	-	3,5
	Т	500	18	1,0	14,3	2,7	2
	К	1000	145	-	80	65	15
" 2500 кг	ТО	50	9	0,6	8,4	-	4,5
	Т	500	26	1,2	20,6	4,2	3
	К	1000	170	-	90	80	17
" 3500 кг	ТО	50	10	0,8	9,2	-	5
	Т	500	36	1,5	28	6,5	4
	К	1000	200	-	100	100	20
дизель-молоты свайные с массой ударной части 5000 кг	ТО	50	12	1	11	-	6
	Т	500	52	1,9	40,1	10	6
	К	1000	250	-	120	130	25
гидромолоты с массой ударной части 200 кг	ТО	100	4	0,5	3,5	-	2
	Т	500	18	1,0	14	3	3
то же, 600 кг	ТО	100	10	1,5	8,5	-	5
	Т	500	40	3	30	7	6
копровые установки (без молота свайного)	ТО	250	18	0,6	17,4	-	9
	Т	2000	53	4	4	9	6
	К	6000	240	-	140	100	24

**Коэффициент корректировки трудоемкости и продолжения простоя
механизации**

Показатели	Число машин в парке				Д природо- климатических условий (район жаркого и холодного климата)
	Смешанный парк		Специализированный парк		
	до 100	свыше 200	до 100	свыше 200	
Трудоемкость	1,1	0,95	0,95	0,85	1,1
Продолжительность простоя	1,05	0,95	0,95	0,85	1,1

Годовой фонд рабочего времени машины

Наименование машин	Рабочие дни в году					
	Температурные зоны					
	1	2	3	4	5	6
Автогрейдеры	181	134	127	116	105	98
Бульдозеры	211	209	208	206	203	187
Скреперы	178	132	126	115	104	96
Машины для уплотнения грунта	173	127	126	111	101	94
Погрузчики	213	210	209	207	202	198
Экскаваторы с ковшом емкостью 0,25 м	162	118	113	101	92	86
Экскаваторы на пневмоколесном ходу с объемом ковша 0,4 - 0,5 м	204	201	200	197	193	177
Экскаваторы на гусеничном ходу с объемом ковша 0,5 - 0,65 м	210	207	207	205	200	185
Автомобильные краны грузоподъемностью до 10 т	207	202	202	200	196	180
Автомобильные краны грузоподъемностью свыше 10 т	212	210	209	206	202	188
Краны на пневмоколесном ходу	213	211	210	207	203	188
Гусеничные краны	210	208	207	205	200	186

- I. Температурная зона - жаркий, сухой;
- II. Температурная зона - умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный;
- III. Температурная зона - умеренный;
- IV. Температурная зона - умеренно холодный;
- V. Температурная зона - холодный;
- VI. Температурная зона - очень холодный.

Примерное распределение трудоемкости работ (в процентах) при выполнении ремонта дорожно-строительных машин

Виды работ	Экскаватор	Автогрейдер	Каток моторный	Бульдозер (трактор)	Автомобиль (самосвал)	Кран (погрузчик)	Скрепер
Работы, проводимые на постах							
Крепежные	5	3	4	5	6	4	3
Регулировочные	2	3	3	2	3	3	3
Разборно-сборочные	31	31	33	33	31	34	33
Итого постовых работ	38	37	40	40	40	41	39

Работы, проводимые в ремонтных участках							
Моторные	6	6	6	6	6	6	6
Ремонт агрегатов трансмиссии	8	8	9	8	7	9	8
Ремонт гидросистем	7	7	7	7	7	7	7
Электротехнические	8	8	6	7	6	8	8
Аккумуляторные	1	1	1	2	2	2	1
Обслуживание систем питания	5	4	4	3	3	3	5
Шиномонтажные	1	1	1	1	1	1	1
Вулканизация камер	1	1	1	1	1	1	1
Станочные	14	13	14	14	9	11	12
Сварочные	2	2	1	1	2	2	3
Медницкие	2	2	2	2	3	1	1
Жестяницкие	1	2	2	1	2	1	1
Кузнечно-рессорные	2	4	1	2	5	3	2
Столярные	1	1	-	2	1	1	1
Кабино-арматурные	1	1	1	1	1	1	1
Обойные	1	1	1	1	1	1	1
Малярные	1	1	3	1	3	1	2
Итого по участкам	62	63	60	60	60	59	61
ВСЕГО:	100	100	100	100	100	100	100

Примечание: При наличии приборов диагностирования на диагностику отводится 25 % от процента конкретного вида производственных работ.

Коэффициент плотности расстановки оборудования

Наименование зон и отделений	Удельная площадь (м)		Коэффициент плотности расстановки оборудования
	на первого рабочего	на последующих рабочих	
Зоны ТО, ТРп, диагностики	36	15	4,5-5,5
Моторное	30	12	3,5-4,5
Агрегатное	30	12	3,5-4,5
Ремонт гидросистем	30	12	3,5-4,5
Карбюраторное, топливной аппаратуры	14	8	3-4
Электротехническое	14	9	3-4
Аккумуляторное	36	18	4-4,5
Шиномонтажное	25	14	4-5
Вулканизационное	18	9	3-4
Кузнечно-рессорное	26	15	4,5-5,5
Сварочное, медницкое	18	9	4-5
Жестяницкое	27	10	4-5
Слесарно-механическое	30	12	3,5-4
Обойное	25	14	3-4
Деревообрабатывающие	27	10	4-5
Малярные, арматурные	14	8	4-5
Комплектовочные	18	10	3-4

Примерные нормы расхода материалов при проведении технического обслуживания

Наименование автоматериалов	Норма расхода на 10000 км пробега и на 250 мото-час.													
	Ед. изм.	ЕО	ТО-1	ТО-2	Моторное	Агрегатное	Сп. пост по двиг.	Сп. Рулев. управ	Сп. электрооб.	Сп. по тормоз	УН. пост ТРп	Электротехн.	Сп. пост по агрегатам	Аккумуляторы
Масло картер, двигателя	л													
Масло для обкат, двиг.	л													

Маловязкие масла	л												
Топливо для обкат, двиг.	л												
Масло трансмиссион.	л												
Тормозная жидкость	л												
Пластические смазки	кг												
Сода кальцинирован.	кг	0,02								0,28			0,001
Амерт. жид. и масло Р	л		0,01		0,004		0,01					0,01	
Пароним и металл, асбест.	кг		0,01	0,02	0,01	0,01							
Картон прокладочный	кг		0,04	0,01	0,011	0,01					0,15	0,01	
Серная кислота (эл-лиг)	кг		0,05										1,45
Вода	т		0,06										0,1
Изоляции, лента													
Намоточная проволока													
Автопровода	м						6			3			
Нефтяной битум	кг												0,075
Дистиллированная вода	л		0,04							0,04			2,72
Сепараторы	шт												5
Канифоль	кг									0,004			
Припой	кг									0,01			
Наждачная бумага	кг						0,005			0,01			

Наименование автоматериалов	Норма расхода на 10000 км пробега										
	Ед. изм.	Медническое	Вулканиз.	Шиномонтажное	Сварочное	Кузнеч. рессор.	Малярное	Антикор, покр.	Жестяническое		
Припой	кг	0,09									
Нашатырь	кг	0,001									
Соляная кислота	кг	0,001									
Трубки радиаторные	шт	5									
Сырая резина листовая	кг		0,15								
Чефир	кг		0,07								
Клей резиновый	кг		0,03								
Электроды	кг				0,05						
Жидкое стекло	кг				0,002						
Металл разного профиля	кг				9Д	2,75			2,3		
Сталь профильная рессорная	кг					5,1					
Нитроэмали	кг						2,5				
Лаки	кг						0,04				
Шпаклевка	кг						0,09				
Железный сурик	кг							0,01			
Смывка СД	кг							0,02			
Мастика антикор.	кг							0,35			
Вода			0,01	U							
Растворители											

Классификация условий эксплуатации

Категория условий эксплуатации	Условия движения		
	за пределами пригородной зоны (более 50 км от границы города)	в малых городах (до 100 тыс. жителей) и в пригородной зоне	в больших городах (более 100 тыс. жителей)
I	Д1 - P1, P2, P3	-	-
II	Д1 - P4	Д1 - P1, P2, P3, P4	-
	Д2 - P1, P2, P3, P4	Д2 - P1	-
	Д3 - P1, P2, P3	-	-
III	Д1 - P5	Д1 - P5	Д1 - P1, P2, P3, P4, P5
	Д2 - P5	Д2 - P2, P3, P4, P5	Д2 - P1, P2, P3, P4
	Д3 - P4, P5	Д3 - P1, P2, P3, P4, P5	Д3 - P1, P2, P3
	Д4 - P1, P2, P3, P4, P5	Д4 - P1, P2, P3, P4, P5	Д4 - P1
IV	Д5 - P1, P2, P3, P4, P5	Д5 - P1, P2, P3, P4, P5	Д2 - P5
			Д3 - P4, P5
			Д4 - P2, P3, P4, P5
			Д5 - P1, P2, P3, P4, P5
V	Д6 - P1, P2, P3, P4, P5		

Дорожные покрытия: Д1 - цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика; Д2 - битумоминеральные смеси (щебень или гравий, обработанные битумом); Д3 - щебень (гравий) без обработки, дегтебетон; Д4 - булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, зимники; Д5 - грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами, лежневое и бревенчатое покрытия; Д6 - естественные грунтовые дороги, временные внутрикарьерные и отвальные дороги, подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

Тип рельефа местности (определяется высотой над уровнем моря): Р1 - равнинный (до 200 м); Р2 - слабохолмистый (свыше 200 до 300 м); Р3 - холмистый (свыше 300 до 1000 м); Р4 - гористый (свыше 1000 до 2000 м); Р5 - горный (свыше 2000 м).

Районирование регионов Российской Федерации по климатическим условиям

Наименование регионов	Климатические районы
Республика Саха (Якутия), Магаданская область, Чукотский автономный округ.	Очень холодный
Республика Алтай, Республика Бурятия, Республика Карелия, Республика Коми, Республика Тыва, Республика Хакасия, Алтайский, Забайкальский, Камчатский, Красноярский, Приморский, Хабаровский края, Амурская, Архангельская, Еврейская автономная, Иркутская, Кемеровская, Мурманская, Новосибирская, Омская, Сахалинская, Томская, Тюменская области, Ненецкий, Ямало-Ненецкий округа, Ханты-Мансийский автономные округ - Югра.	Холодный
Республика Башкортостан, Удмуртская республика, Пермский край, Курганская, Свердловская, Челябинская области.	Умеренно холодный
Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Кабардино-Балкарская Республика, Республика Северная Осетия - Алания, Чеченская Республика, Ставропольский край.	Умеренно теплый,
Калининградская, Ростовская области.	Умеренно теплый влажный
Краснодарский край, Республика Крым, г. Севастополь.	Теплый влажный
Остальные районы РФ	Умеренный

Районы РФ с высокой агрессивностью окружающей среды

Прибрежные районы Черного, Каспийского, Азовского, Балтийского, Белого, Баренцева, Карского, Лаптевых, Восточно-Сибирского, Чукотского, Берингова, Охотского и Японского морей (с шириной полосы до 5 км).

Классификация размеров дорожно-эксплуатационного предприятия по количеству автотранспорта

Наименование	Количество автотранспорта, ед.
Малые	до 25
Средние	26-50
Большие	51-100
Крупные	101-200
Особо крупные	свыше 200