

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»

Инженерно-технологический институт

Кафедра технических систем в агробизнесе природообустройстве
и дорожном строительстве

Самусенко В.И.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ РЕМОНТНО-МЕХАНИЧЕСКОЙ МАСТЕРСКОЙ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Учебное пособие
для выполнения выпускной квалификационной работы
студентами инженерно-технологического института
по направлению подготовки
23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Брянская область, 2024

УДК 629.48:625.7/.8 (076)
ББК 30.8:39.311
С 17

Самусенко, В. И. Организация работы ремонтно-механической мастерской дорожно-строительных организаций: учебное пособие для выполнения выпускной квалификационной работы студентами инженерно-технологического института по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» / В. И. Самусенко. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2024. – 163 с.

Изложена методика расчета анализа использования машин, годового плана ТО и ремонтов и организационные формы их проведения. Представлен порядок расчета отделений РММ, с подбором необходимого оборудования, штатного расписания, основных энергетических ресурсов. Рассмотрены вопросы по определению экономической эффективности конструкторской разработки и выпускной квалификационной работы в целом. Для студентов инженерно-технологического института по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы».

Рецензенты: к.т.н., доцент Лабух В.М.; к.т.н., доцент Будко В.М.

Рекомендовано к изданию методической комиссией Инженерно–технологического института Брянского ГАУ от 26 марта 2024 г., протокол №8.

© Брянский ГАУ, 2024

© Самусенко В.И., 2024

Содержание

Цель и задачи выпускной квалификационной работы	5
Указания по выполнению ВКР	9
Введение	9
1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	9
1.1 Общая характеристика предприятия	9
1.2 Состав и техническое состояние машинного парка	9
1.3 Характеристика ремонтно-механической мастерской (РММ)	10
1.4 Анализ использования машин по времени по группам	12
1.5 Анализ использования машин по времени по всему парку	17
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ (варианты)	19
2.1 Годовой режим работы машин	19
2.2 Годовой план технического обслуживания и ремонта машин	25
2.3 Организация ТО и ремонта машин	28
2.4 Организация работы в ремонтно-механической мастерской	30
2.5 Расчет отделений РММ	31
2.6 Построение графика загрузки мастерской	40
2.7 Подбор оборудования	43
2.8 Штаты ремонтных мастерских	49
2.9 Расчет производственных и вспомогательных площадей	52
2.10 Расчет расхода основных энергетических ресурсов РММ	61
2.11 Управление техническим обслуживанием и ремонтом машин в производственной организации	65
3 КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА	67
3.1 Обзор существующих конструкций, цель и обоснование изготов- ления (модернизации) установки	67
3.2 Назначение и принципы работы	67
3.3 Расчет отдельных узлов и деталей модернизируемой установки (приспособления)	68

4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	68
4.1 Анализ условий труда в ремонтно-механической мастерской, условий безопасности жизнедеятельности при разборочно-сборочных работах	68
4.2 Разработка мероприятий по безопасности жизнедеятельности	71
4.3 Расчетная часть	72
4.4. Разработка решений по экологической безопасности	75
5 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВКР	76
5.1 Определение затрат на конструкторскую разработку	76
5.2 Экономическая эффективность внедрения приспособления	82
5.3 Расчет основных абсолютных технико-экономических показателей предприятия	83
5.4 Расчет основных относительных технико-экономических показателей	108
Заключение	111
Литература	112
Приложения	113

Цель и задачи выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа (ВКР) должна быть логически стройным техническим документом, разработанным в соответствии с заданием.

Выполнять ВКР необходимо для реальных производственных условий и с учетом требований и показателей конкретных предприятий. Решения, принимаемые в работе, должны предусматривать внедрение в хозяйство последних достижений науки и передового опыта, а также базироваться на прогрессивных методах и нормативах.

Работа должна содержать требуемые элементы анализа, научные исследования по данной теме и расчет, а также обоснование и доказательства выбора тех или иных инженерных решений.

Задача ВКР – обеспечение роста производительности труда за счет сокращения простоев машин по техническим причинам, внедрения современных методов организации и технологии ТО машин, совершенствование материально-технической базы предприятия.

Она должна выполняться на базе реального предприятия, акционированного хозяйства и других самостоятельных предприятий.

В отдельных случаях, когда сбор необходимой информации по конкретному хозяйству затруднен, возможно выполнение ВКР для условного хозяйства, данные по которому преподаватель - руководитель работы приводит в задании.

В процессе работы над ВКР студент должен научиться пользоваться плановой и отчетной документацией предприятий, стандартами, нормативной, справочной и научно-технической литературой.

Исходные данные и материалы

В качестве исходных материалов для проектирования служат:

- бизнес-план предприятия;
- годовые отчеты предприятия за последние 3 года;
- принятые в хозяйстве нормы выработки и расхода топлива;
- марки технологических и транспортных машин;

- марки тракторов;
- периодичность технического обслуживания и межремонтные сроки машин;
- рекомендации по экономии топливно-энергетических ресурсов;
- нормативная документация.

Требования к выполнению выпускной квалификационной работы

При оформлении ВКР необходимо руководствоваться стандартом предприятия СТП 81 – 03 – 03 и требованиями к выпускной работе бакалавра.

Работа оформляется в виде расчетно-пояснительной записки, выполненной на листах бумаги формата А4 (210 × 279 мм), и графической части – на листах формата А1 (594 × 841 мм). Объем расчетно-пояснительной записки должен составлять не более 70 страниц машинописного текста с иллюстрациями, таблицами, графиками, схемами и др. Графическая часть 6-8 листов.

Страницы текста расчетно-пояснительной записки должны иметь сквозную нумерацию, первой считается титульный лист. Таблицы и рисунки нумеруются в пределах раздела.

Название темы на титульном листе указывается в соответствии с приказом по университету.

Задание на ВКР утверждается заведующим кафедрой и выдается руководителем выпускной квалификационной работы.

Аннотация должна иметь объем не более одной страницы текста, содержать сведения о выполненной работе, количестве страниц, иллюстраций, рисунков, таблиц и графической части проекта.

Содержание расчетно-пояснительной записки

Титульный лист.

Задание на ВКР.

Аннотация.

Содержание.

Введение (обоснование темы работы).

1 Технико-экономическая оценка производственной деятельности предприятия.

- 1.1 Общая характеристика предприятия.
- 1.2 Состав и техническое состояние машинного парка.
- 1.3 Характеристика ремонтно-механической мастерской.
- 1.4 Анализ использования машин по времени по группам.
- 1.5 Анализ использования машин по времени по всему парку.

2 Технологическая часть (варианты).

- 2.1 Годовой режим работы машин.
- 2.2 Годовой план технического обслуживания и ремонта машин.
- 2.3 Месячный план-график ТО и ремонта машин.
- 2.4 Организация технического обслуживания и ремонта машин на участках.
- 2.5 Организация работы в ремонтно-механической мастерской.
- 2.6 Построение графика загрузки мастерской.
- 2.7 Расчет отделений РММ.
- 2.8 Компановка плана мастерской.
- 2.9 Расчет расхода основных энергетических ресурсов РММ.

3 Конструкторская разработка. Модернизация установки (приспособления) для диагностирования, технического обслуживания и ремонта машинно-тракторного парка.

- 3.1 Цель и обоснование изготовления (модернизации) установки.
- 3.2 Назначение и принцип работы.
- 3.3 Расчет отдельных узлов и деталей модернизируемой установки.
- 3.4 Экономическая эффективность выполненной модернизации или применения приспособления.

4 Безопасность жизнедеятельности.

- 4.1 Анализ условий труда в хозяйстве (ЦРМ, пункте ТО и т.д.), безопасности жизнедеятельности при разборочно – сборочных работах.
- 4.2 Разработка мероприятий по безопасности жизнедеятельности.

4.3 Расчет освещения, средств пожаротушения на пункте ТО, молниезащиты машинного двора и т.д.

4.4 Разработка решений по экологической безопасности.

5 Технико-экономическое обоснование ВКР.

5.1 Определение затрат на конструкторскую разработку.

5.2 Экономическая эффективность внедрения приспособления.

5.3 Расчёт экономических показателей эффективности внедрения технологии.

Заключение.

Список используемой литературы.

Приложения.

Графическая часть ВКР (варианты)

1. Производственные показатели предприятия (графики, схемы, таблицы), характеризующие показатели хозяйственной деятельности.

2. Анализ использования машин по времени.

3. Годовой режим работы машин.

3. Годовой (месячный) план-график ТО и ремонтов машин.

4. График загрузки мастерской.

5. Технологическая планировка мастерской, пункта ТО машин.

6. Операционно-технологическая карта технического обслуживания тракторов.

7. Общий вид установки (приспособления).

8. Сборочные чертежи узлов установки .

9. Рабочие чертежи деталей.

10. Операционно-технологическая карта на работу установки (приспособления).

11. Технико-экономические показатели ВКР (схемы, графики, таблицы).

УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР

ВВЕДЕНИЕ

На основании перспективного плана и фактических достижений дорожно-строительной отрасли Российской Федерации необходимо изложить конкретные пути высокопроизводительного использования техники и экономного использования топливно-энергетических ресурсов.

Кратко отразить актуальность задач, решаемых инженерно-технической службой с.-х. предприятий по технической эксплуатации МТП, показать связь между уровнем технической эксплуатации и работоспособностью транспортных и технологических машин и оборудования. На основе общих задач и закономерностей сформулировать цель и задачи

1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

1.1 Общая характеристика предприятия

Раздел должен включать информацию по сбору исходных данных для ВКР и анализ материально-технической базы (МТБ). Здесь дается географическое расположение хозяйства и характеристика дорог, указываются административные центры, базы снабжения и сбыта продукции и расстояния до них.

Каждой таблице должно предшествовать описание состояния вопроса и дан краткий анализ содержащихся в ней данных; делаются соответствующие выводы.

1.2 Состав и техническое состояние машинного парка

В данном разделе необходимо представить наличие транспортных и технологических машин и оборудования предприятия по их основным технологическим группам, с указанием инвентарного номера, года выпуска, наработки с начала эксплуатации. Данные по составу машинного парка следует представить в форме таблицы 1.1.

Таблица 1.1 - Состав и техническое состояние машинного парка (пример)

Наименование и марка машины	Инвентарный номер	Год выпуска	Отработано мото-ч.	
			С начала эксплуатации	От последнего капитального ремонта
1	2	3	4	5
Одноковшовые экскаваторы				
ЭО-4321	54	2007	8740	2980
Бульдозеры				
ДЗ-133	135	1991	5790	30
.....				
.....

Примечание: наработку автомобилей необходимо указывать в километрах пробега.

1.3 Характеристика ремонтно-механической мастерской (РММ)

В ремонтно-механической мастерской производят текущий ремонт и техническое обслуживание всех марок машин и автомобилей, ремонт узлов и агрегатов, трансмиссии ходового оборудования, монтаж и демонтаж двигателей всех видов машин.

В помещении ремонтно-механической мастерской должны быть оборудованы: разборочно-сборочное, вулканизаторное, агрегатное, кузнечно-сварочное, электрическое и слесарно-механическое и другие необходимые отделения.

Перечень основного технологического оборудования мастерской по отделениям следует представить в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Перечень основного технологического оборудования РММ

Наименование оборудования	Модель или тип	Кол-во, шт.	Габаритные размеры в плане, мм	Мощность оборудования, кВт
1	2	3	4	5
1. Разборочно-сборочное отделение				
Силовой щит	-	3	-	1,0
Слесарный верстак	-	2	1150x800	-
Точильно-шлифовальный станок	332А	1	800x600	0,8
.....
2. Вулканизаторное отделение				
Стеллаж для авторезины	-	1	5500x900	-
Станок для бортировки	-	1	1000x1000	1,1
Электровулканизатор	О-110ГМ	1	600x600	0,8
.....
3. Склад агрегатов				
Полочный стеллаж	-	3	2700x150	-
.....
4. Агрегатное отделение				
Камера для окраски агрегатов	УЭРЦ-4	1	3000x2000	0,25
Стол для сборки крупных частей машин	-	1	2500x700	-
.....
5. Кузнечно-сварочное отделение				
Слесарный верстак	-	1	1250x800	-
Ящик для угля	-	1	100x500	-
Пирамида для кузнечного инструмента	-	1	950x500	-
.....
6. Электротехническое отделение				
Стеллаж	-	1	2100x500	-
Устройство для приготовления электролита	-	1	600	0,6

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3	4	5
Шкаф для зарядки аккумуляторов	-	1	2020x810	-
.....
7. Склад запасных частей				
Секционный стеллаж	-	2	2700x750	-
Полочный стеллаж	-	3	2700x750	-
.....
8. Слесарно-механическое отделение				
Токарно-винторезный станок	1К62	1	3212x1181	10,0
Инструментальный шкаф	-	1	555x455	-
Верстак слесарный	-	1	1400x800	-
.....
9. Столярное отделение				
Деревообрабатывающий станок	-	1	1800x1100	3,4
Лентфонильный станок	-	1	1900x900	2,0
.....

Естественно, для конкретного предприятия, перечень отделений ремонтно-механической мастерской и их оборудования могут отличаться от указанных.

1.4 Анализ использования машин по времени по группам

Анализ использования машин по времени проводится на основании данных годового отчета: по механизации строительства и использованию дорожно-строительных машин. Анализ позволяет установить фактическую степень использования машин за отчетный период. Данные, по которым проводится анализ, приведены в таблице 1.3. Анализ различают, по использованию машин по группам и по всему парку. Анализ использования машин по группам позволяет установить фактическую степень их использования за отчетный период, а анализ использования по всему парку позволяет получить обобщающие показатели и привести сравнительную оценку использования всего парка.

Таблица 1.3 – Использование машин на предприятии (пример)

Наименование машин	Число машин на конец отчетного года, шт	Число дней пребывания машин в предприятии с начала года			Наработка с начала года маш.-ч $T_{н.г}$
		всего $D_{д.пр}$	в работе $D_{д.р}$	в ремонте ожидания машин	
Экскаваторы	3	1040	386	315	2762
Бульдозеры	3	1053	407	384	2777
Автогрейдеры	4	1409	579	319	3976
Скрепер	2	712	282	276	1906
Асфальтоукладчики	2	766	430	27	4902,0
Автокраны	2	704	437,0	64	3535
Тракторы	7	2738	1655	285	1560,6
Катки	3	1172	666,0	41	7925,0
.....

На основании данных таблицы 1.3 устанавливаем следующие показатели:

- среднесписочное число машин – N_c ;
- фактическое среднегодовое число дней работы – $D_{фр}$;
- фактическое среднесуточное рабочее время машины – $t_{ф.ч}$;
- фактический коэффициент сменности – $K_{см.ф}$;
- фактическое среднегодовое число часов работы машины – $T_{ф.ч}$;
- показатель выполнения годового режима, % - K_r ;
- показатель использования машин по времени, % - $K_ч$;
- коэффициент использования рабочего времени – $K_в$.

Расчет ведем по следующим формулам:

Среднесписочное число машин N_c , шт,

$$N_c = \frac{D_{д.пр}}{D_k}, \quad (1.1)$$

где $D_{д.пр}$ – суммарное число дней пребывания группы машин в организации;

D_k – число календарных дней в году.

Фактическое среднегодовое число дней работы $D_{ф.р.}$, дней,

$$D_{ф.р.} = \frac{D_{д.р.}}{N_c}, \quad (1.2)$$

где $D_{д.р.}$ – суммарное число дней группы машин в работе за отчетный период.

$$D_n = D_k - D_{ф.р.}, \quad (1.3)$$

где D_n – среднегодовое нерабочее время машины.

Среднесуточное время работы

$$t_\phi = \frac{T_{н.г.}}{D_{д.р.}}, \quad (1.4)$$

где $T_{н.г.}$ – наработка машин с начала года, маш.-ч.

Коэффициент сменности

$$K_{см.ф.} = \frac{t_\phi}{t_{см}}, \quad (1.5)$$

где $t_{см}$ – плановая продолжительность смены, ч.

Среднегодовое число часов работы машин

$$T_{ф.ч.} = D_{ф.р.} \cdot t_\phi, \quad (1.6)$$

Показатель выполнения годового режима работы

$$K_{\Gamma} = \frac{D_{\Phi.p}}{D_{н.р}} \cdot 100 \quad , \quad (1.7)$$

где $D_{н.р}$ – число рабочих дней машины в году по нормативному режиму.

Показатель использования машин по времени

$$K_{\text{ч}} = \frac{T_{\Phi.ч}}{T_{\Phi.г}} \cdot 100 \quad , \quad (1.8)$$

где $T_{\Phi.г}$ – среднегодовое время работы установленное годовым режимом, ч.

Коэффициент использования рабочего времени

$$K_{\kappa} = \frac{T_{\Phi.ч}}{T_{\kappa}} \quad , \quad (1.9)$$

где $T_{\kappa} = 24 \cdot 365 = 8760$ - календарное число часов работы в году.

По формулам, приведенным выше, рассчитывают все необходимые показатели для проведения анализа по группам машин, что позволит выявить неиспользованные резервы.

Пример анализа использования асфальтоукладчиков

- 1) $N_c = 766/365 = 2,1$ шт;
- 2) $D_{\Phi.p} = 430/2,1 = 205$ дней;
- 3) $D_{н.р} = 365 - 205 = 160$ дн.;
- 4) $T_{\Phi} = 4902/430 = 11,4$ ч;
- 5) $K_{см.ф} = 11,4/8,2 = 1.41$;

- 6) $T_{ф.ч} = 205 \cdot 11.4 = 2337$;
 7) $K_r = 205/215 \cdot 100 = 95,3\%$;
 8) $K_ч = 2337/2644 \cdot 100 = 88,3\%$;
 9) $K_к = 2337/8760 = 0,27$.

Полученные результаты сводят в таблицу 1.4

Таблица 1.4 – Исполнение годовых режимов работы асфальтоукладчиков

Показатель	Значение показателей	
	По нормативному режиму	Фактическое
Число рабочих дней в году	215	205
Число нерабочих дней в году	150	160
Коэффициент сменности	1,5	1,41
Время работы, ч		
- среднесуточное	12,3	11,4
- среднегодовое	2644	2337
- сверхнормативный простой машины, ч	-	-
Показатель выполнения годового режима, K_r , %	100	95,3%
Показатель использования машин по времени, $K_ч$, %	100	88,3%
Коэффициент использования рабочего времени, $K_к$	1,0	0,27

Из полученных результатов видно, что годовой режим асфальтоукладчиков невыполнен на 4,7%, а использование их по времени на 11,7%. Отставание числа часов работы машин по времени от годового режима работы на 7% ($95,3 - 88,3 = 7$) свидетельствует о часах сверхнормативного простоя машин на объектах по организационно-техническим причинам. Ниже плановых значений среднесуточное время работы, коэффициент сменности, использования рабочего времени.

Каждая машина простаивает сверх норматива в сутки $12,3 - 11,4 = 0,9$ ч, в год $0,9 \cdot 205 = 184,4$, а вся группа за год $184,4 \cdot 2 = 369$ ч. Следовательно в организации есть еще неиспользованные резервы.

Аналогичные расчеты делают по всем группам машин.

1.5 Анализ использования машин по времени по всему парку

Данный анализ позволяет получать обобщающие показатели и проводить сравнительную оценку использования всего парка машин. При анализе используют следующие нормативные и фактические показатели: среднесписочное число машин; число дней или число часов работы машины в году и в сутки, а также показатели выполнения годового режима, использования машин по времени и использование календарного времени.

Плановое число дней ($D_{ром}$) и часов ($T_{чом}$) работы в году одной усредненной обозначенной машины определяют по формуле:

$$D_{ром} = \sum N_{ci} \cdot D_{pi} \left(\frac{1}{N_{снм}} \right) \quad (1.10)$$

$$T_{чом} = \sum N_{ci} \cdot T_{чи} \left(\frac{1}{N_{снм}} \right), \quad (1.11)$$

где N_{ci} – среднесписочное число машин i -й группы;

D_{pi} – плановое число рабочих дней в году i -й группы машин;

$N_{снм}$ – общее среднесписочное число машин в парке;

$T_{чи}$ – плановое число часов работы в году i -й группы машин.

После выявления усредненных показателей и использования машин сопоставляют плановые и фактические и делают заключение об использовании всего парка машин по времени

Результаты режима усредненных показателей сведены в таблицу 1.5.

По результатам расчета усредненных показателей можно сделать следующий вывод.

Годовой режим работы парка машин перевыполнен на 2%, а использование парка машин по времени невыполнен на 22%, что говорит о сверхнормативных часах простоя машин на объектах в основном по техническим и органи-

зационным причинам, вследствие отсутствия фронта работ, непредвиденных отказов и неисправностей, что в свою очередь свидетельствует о плохой организации работ на объектах, низком качестве технического обслуживания и ремонта машин. Ниже плановых значений среднесуточное время работы машин (на 0,98 ч) и коэффициент сменности.

Простой одной среднесуточной машины парка в году составляет $(0,98 \cdot 35) = 34,3$ ч, а всего парка машин – $(34,3 \cdot 26,23) = 900$ часов.

Таблица 1.5 – Использование годовых режимов работы парка машин (пример)

Машина	Среднесписачное число	Среднегод. время раб. маш.ч, Т _{ф.ч}		Число раб. дней в году, Д _{ф.р.}		Среднесут. время раб.ч., t _ф		Показатель выполнения годового ре- жима, КГ%	Показатель использования машин, Кч	Кэффиц. использ. рабочего вре- мени, Кв	Кэф. смен- ности, К _{см}	
		нормативное	фактическое	нормативное	фактическое	нормативное	фактическое				нормативное	фактическое
Экскаватор	2,8	1763	994	215	138	8,2	7,2	74,2	46	0,11	1,0	0,88
Бульдозер	2,9	1763	952	215	140	8,2	6,8	75,7	38	0,10	1,0	0,83
Автогрейдер	3,9	1763	992	215	149	8,2	6,7	130	81	0,11	1,0	0,82
Скрепер	1,9	1763	992	215	148	8,2	6,7	137	74	0,11	1,0	0,82
Асфальто- укладчик	2,1	2644	2337	215	205	12,3	11,4	95,3	88,3	0,27	1,5	1,41
Каток	3,2	2644	2475	215	208	12,3	11,9	97,0	93,0	0,28	1,5	1,15
Трактор	7,5	2147	2084	215	221	10,5	9,43	102,0	97,0	0,24	1,28	1,15
Автокран	1,93	1763	1828	215	226	8,2	8,09	105,1	103,6	0,21	1,0	0,98
.....
Итого	26,23	2031	1582	215	180	9,5	8,52	102,0	78,0	0,12	1,16	1,01

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ (варианты)

2.1 Годовой режим работы машин

Годовой режим работы машины распределяет годовое календарное время на рабочее время и время, когда она не работает по тем или иным причинам.

Годовые режимы разрабатывают на среднесписочную машину по каждой группе или каждому виду машин для определения продолжительности их рабочего времени в течение года. Их применяют при разработке годовых производственных планов организаций, использующих технологические машины; определении потребности в машинах для выполнения планируемых объемов работ, составлении годовых планов технического обслуживания и ремонта машин, определении планово-расчетных цен на эксплуатацию машин в течение часа; расчете экономической эффективности средств механизации; анализе фактического использования машин; разработке мероприятий по улучшению эксплуатации и повышению выработки машин, а также при решении многих других производственных задач.

Расчет годового режима работы машин заключается в определении количества часов работы машин по кварталам, количество часов перерывов работы по различным причинам. Для выполнения расчета группируем машины по каждому виду, так как каждый вид машины имеет различное число рабочих дней, коэффициент сменности, количество перебазировок, воздействие метеорологических факторов.

Годовой (квартальный) режим работы машин можно определять в часах сменного времени (маш.-ч) или в часах фактической работы машины (мото-ч).

Данные для расчета квартальных и годовых режимов представляют в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Исходные данные для расчета годовых режимов

Наименование и марка машин	Номер квартала	Число календарных дней	Число праздничных и выходных дней	Коэффициент сменности	Простой по метеословиям	Числа перебазировки	Время базировки
1	2	3	4	5	6	7	8
Экскаватор ЭО-4321	1	90	30	1,4	1,4	2	3
	2	91	30		4,8	3	4
	3	92	26		4,4	4	2
	4	92	28		5,8	2	3
Бульдозер ДЗ-711 С-1500	1	90	30	1,6	1,4	2	2
	2	91	30		4,8	2	2
	3	92	26		4,4	6	3
	4	92	28		5,8	2	2
Асфальтоукладчик Д-150	1	90	30	1,5	91	0	0
	2	91	30		4,8	3	3
	3	92	26		4,4	6	3
	4	92	28		66,6	3	3
.....

Число часов работы машины в году (квартале) T_r , час, рассчитывают по формуле

$$T_r = D_p \cdot t_{см} \cdot K_{см}, \quad (2.1)$$

где D_p – число рабочих дней в году;

$t_{см}$ - продолжительность смены (при пятидневной рабочей неделе продолжительность смены 8,2ч, а при шестидневной – 6,8 часа), ч.;

$K_{см}$ – коэффициент сменности.

Число рабочих дней в году D_p рассчитывают по формуле:

$$D_p = d_k - (d_{п.в} + d_m + d_o + d_{пб} + d_p), \quad (2.2)$$

где d_k – число календарных дней в году (квартале);

$d_{п.в}$ – число празднично-выходных дней в году (квартале);

d_m – перерывы в работе с неблагоприятными метеоусловиями, дней;

d_o – перерывы в работе по организационным причинам, дней;

$d_{пб}$ – время, затрачиваемое на перебазирование машины в течение года (квартал), дней;

d_p – время нахождения машин в техническом обслуживании и ремонте, дней.

Число праздничных и выходных дней $d_{пв}$ принимают по календарю. Если какой-то период времени машинисты работают по скользящему графику, то число выходных дней для машин сокращают в соответствии с принятым графиком работы машинистов.

Число дней с неблагоприятными метеорологическими условиями d_m – это дни с ветром более 10 м/с, дни с температурой ниже $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, дождливые дни и дни промерзания грунта.

Численные значения их колеблются в зависимости от природно-климатической зоны, и определяют их по данным районных отделений Гидрометеослужбы. Влияние неблагоприятных факторов на работу машин неодинаково. Обычно учитывают:

дождливые и холодные дни – для одноковшовых экскаваторов с ковшом вместимостью более $0,15\text{ м}^3$, бульдозеров, кусторезов, корчевателей, рыхлителей, кранов стреловых и других машин, которые рассчитаны на работу в мерзлых грунтах;

дождливые дни и дни промерзания грунта – для одноковшовых экскаваторов с ковшом вместимостью $0,15\text{ м}^3$, экскаваторов многоковшовых траншейных, скреперов, планировщиков, каналокопателей и других машин, которые не рассчитаны на работу в мерзлых грунтах;

ветер со скоростью более 10 м/с – для башенных кранов.

Учитывая, что дни с неблагоприятными метеорологическими условиями могут совпадать с выходными и праздничными, их корректируют.

Для определения фактической продолжительности перерывов в работе машин по метеорологическим причинам с учетом совмещения их с выходными и праздничными днями данные районных отделений Гидрометеослужбы пересчитывают по формуле

$$d_m = d'_m \cdot \left[1 - \left(d_{пв} / d_k \right) \right] \quad (2.3)$$

где d_m - продолжительность перерывов в работе машин с учётом совмещения неблагоприятных метеорологических факторов с праздничными и выходными днями, дней;

d'_m - продолжительность неблагоприятного метеорологического фактора, приведённого в приложении 1, дней.

Расчет ведут по каждому неблагоприятному метеорологическому фактору. Общую продолжительность перерывов в работе машины находят как сумму дней перерывов в ее работе по каждому неблагоприятному метеорологическому фактору.

Перерывы в работе по организационным причинам d_0 устанавливают на основании рассмотрения фактических данных о перерывах в работе машин по отчетным данным за базовый период. При этом намечают организационно-технические мероприятия, проведение которых позволит в планируемом году уменьшить число дней с простоями машин по организационным причинам. При расчете плановых годовых (квартальных) режимов работы простои машин по организационным причинам d_0 принимают 1,5...5 % общего числа календарных дней в году (квартале) т.е.,

$$d_0 = (0,015...0,05) \cdot d_k . \quad (2.4)$$

Время, затрачиваемое на перебазирование машины $d_{пб}$, определяют по фактическому числу и продолжительности перебазирования за текущий базовый период (квартал).

$$d_{пб} = 0,25 \frac{n_{пб} \cdot t_{пб}}{t_{см.б} \cdot K_{см.б}}, \quad (2.5)$$

где **0,25**- когда определяют $d_{пб}$ за квартал; $n_{пб}$ - среднее число перебазировак одной машины за год; $t_{пб}$ - средняя продолжительность одной перебазирковки, ч; $t_{см.б}$ - продолжительность смены бригады такелажников; $K_{см.б}$ - коэффициент сменности бригады такелажников.

Время нахождения машин в техническом обслуживании и ремонте d_p , дней рассчитываем по формуле:

$$d_p = \frac{[d_k - (d_{нг} + d_m + d_o + d_{нб})] \cdot t_{см} \cdot K_{см} \cdot P_ч}{1 + t_{см} \cdot K_{см} \cdot P_ч}, \quad (2.6)$$

где $P_ч$ – ремонтный коэффициент.

Ремонтный коэффициент представляет собой число дней нахождения машины на техническом обслуживании и в ремонте в расчете на 1 ч сменного рабочего времени, сут/ч, и его вычисляют по формуле

$$P_ч = \frac{t_k + t_T \cdot n_T + t_{ТО-3} \cdot n_{ТО-3} + t_{ТО-2} \cdot n_{ТО-2} + t_{ТО-1} \cdot n_{ТО-1} + t_{СТО} \cdot n_{СТО}}{\Pi_k}, \quad (2.7)$$

где t_k , t_T , $t_{ТО-3}$, $t_{ТО-2}$, $t_{ТО-1}$ и $t_{СТО}$ - соответственно среднее плановое время пребывания машины в капитальном и текущем ремонтах, ТО-3, ТО-2, ТО-1 и сезонном техническом обслуживании, сут; n_T , $n_{ТО-3}$, $n_{ТО-2}$, $n_{ТО-1}$, $n_{СТО}$ - соответственно число текущих ремонтов, ТО-3, ТО-2, ТО-1 и сезонного обслуживания за один ремонтный цикл; Π_k - периодичность проведения капитального ремонта, мото-ч.

При расчете годового режима работы для группы машин, состоящей из ма-

шин разных марок, находят средневзвешенное значение ремонтного коэффициента по формуле

$$P_{\text{ч.ср}} = \frac{P_{\text{ч}}^1 \cdot A + P_{\text{ч}}^2 \cdot B + \dots + P_{\text{ч}}^n \cdot N}{A + B + \dots + N}, \quad (2.8)$$

где $P_{\text{ч}}^1, P_{\text{ч}}^2 \dots P_{\text{ч}}^n$ - значения ремонтных коэффициентов по отдельным маркам машин, входящих в группу; $A, B \dots N$ - число машин по отдельным маркам.

При выполнении ВКР значение ремонтного коэффициента устанавливаем из предложения 2.

В пояснительной записке ВКР необходимо представить пример ручного счета годового режима работы 3...4-х групп машин, включая автомобили. Округление производим в сторону уменьшения.

При определении годового режима работы автомобилей значения $d_{\text{м}}$ и $d_{\text{пб}}$ не учитываются.

Годовой режим работы с учетом всех составляющих определяют по формуле (2.1) и результаты расчёта годовых режимов по кварталам сводят в таблицу 2.2.

Таблица 2.2- Расчётный годовый режим работы машин (пример)

№ квартала	Число нерабочих дней					Число дней работы D_p	Число часов работы $T_{\text{ч}}$
	$d_{\text{пв}}$	$d_{\text{м}}$	$d_{\text{о}}$	$d_{\text{р}}$	$d_{\text{пб}}$		
1	2	3	4	5	6	7	8
Экскаватор ОЭ-4321							
1	30	0	1	8	0	47	549
2	30	3	1	8	1	46	532
3	26	3	1	9	0	50	582
4	28	4	1	8	0	48	557
Год	114	10	4	33	1	191	2220

Экскаватор ОЭ-2621							
1	2	3	4	5	6	7	8
1	30	0	1	11	0	44	516
2	30	3	1	11	1	43	496
3	26	3	1	12	1	47	541
4	28	4	1	11	0	45	524
Год	114	10	4	45	2	178	2077
Асфальтоукладчик Д-150							
1	30	60	1	0	0	0	0
2	30	3	1	9	0	45	558
3	26	3	1	10	1	48	601
4	28	46	1	2	0	12	152
Год	114	112	4	21	1	105	1311
.....							
1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Год	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

2.2 Годовой план технического обслуживания и ремонта машин

Годовой план технического обслуживания и ремонта машин, выявляет число плановых технических обслуживаний и ремонтов по каждой машине находящиеся на балансе.

Для разработки годового плана используем данные фактической наработки, а также планируемую наработку машины, на год в мото-часах и показатели периодичности технических обслуживаний и ремонтов.

Число технических обслуживаний и ремонтов каждого вида $N_{\text{тор}}$, шт., которые должны быть проведены в планируемом году для соответствующей машины, рассчитываем по формуле:

$$N_{\text{тор}} = \frac{t_{\phi} + t_{\text{нл}}}{\Pi} - N_n, \quad (2.9)$$

где, t_{ϕ} - фактическая наработка машины на начало планируемого года со времени проведения последнего, аналогичного вида ТО, ремонта или начало эксплуатации, мото-часов;

$t_{пл}$ - планируемая наработка на расчетный год, мото-часов;

Π - периодичность проведения соответствующего вида ТО или ремонта, по которому ведется расчет, мото-часов;

N_{Π} - число всех видов ТО и ремонтов с периодичностью, больше периодичности того вида, по которому ведется расчет (при расчёте капитального ремонта равно нулю).

Сначала определяют числа капитальных ремонтов K , затем текущих ремонтов T и технических обслуживания ТО-3 и, наконец, плановых технических обслуживания ТО-2 и ТО-1. Численные значения N_{Top} всегда округляют до целого числа в меньшую сторону вне зависимости от дробной части.

Значение t_{ϕ} на начало планируемого года со дня проведения соответствующего технического обслуживания или ремонта определяют по данным учета или как остаток, полученный от деления наработки с начала эксплуатации на периодичность того вида технического обслуживания или ремонта, по которому ведут расчет. Так, если машина наработала с начала эксплуатации 3700 мото-ч, а периодичность проведения текущего ремонта, ТО-3, ТО-2 и ТО-1 соответственно составляет 960, 240, 60 мото-ч, то в этом случае t_{ϕ} после ТО-3, ТО-2 и ТО-1 соответственно составит 820, 100 и 40 мото-ч.

Периодичность проведения соответствующего вида технического обслуживания или ремонта Π устанавливают из приложения 3.

Значение $t_{пл}$ определяется годовым режимом работы машины, т. е. значением $T_{ч}$.

Месяц года M_{Π} , в котором должен проводиться капитальный ремонт машины, рассчитываем по формуле:

$$M_{\Pi} = \frac{12 \cdot K \cdot (\Pi_k - t_{\Phi})}{t_{\text{пл}}} + 1, \quad (2.10)$$

где **12** – число месяцев в году; **M_π** - порядковый номер месяца, в котором должны проводить капитальный ремонт; **K** - коэффициент, учитывающий возможность проведения в течение года нескольких одноименных ремонтов, $K = 1, 2, 3$ и т.д.; **Π_к** - периодичность проведения соответствующего ремонта, мото-ч; **t_φ** - фактическая наработка машины на начало планируемого года от последнего соответствующего ремонта или с начала эксплуатации, мото-ч; **t_{пл}** - плановое число часов работы машины в течение года, мото-ч.

Числовое значение **M_π** всегда округляют до целого числа в сторону увеличения вне зависимости от дробной части.

Месяц проведения первого одноименного ремонта в планируемом году определяют при $K = 1$, а второго - при $K = 2$ и т. д. Расчет повторяют, пока значение **M_π** не окажется более 12. Если при расчете по формуле $M_n > 12$, то капитальный или текущий ремонт в планируемом году не проводят. Их переносят на следующий год.

Годовой план ТО разрабатывается по каждому хозяйственному номеру машины для заданного парка машин. В пояснительной записке ВКР необходимо представить пример ручного счета годового плана ТО и месяца проведения КР для одной машины какой либо группы. Результаты расчетов сводят в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 – Годовой план технического обслуживания и ремонта машин на 20...г. (пример)

№ машины	Машина	Инв. номер	Факт. наработка мото-ч.					План. нара-ботка	Число ТО и рем. в план. году				
			от начала эксл.	со времени проведения					кап. рем		ТО-3	ТО-2	ТО-1
				К.Р.	ТО-3	ТО-2	ТО-1		Кол.	месяц			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	ЭО-4321	54	8740	2980	100	100	40	1843	1	0	1	6	23
2	ДЗ-133	135	5790	30	30	30	30	2001	1	0	1	6	25
3	ДЗ-711	96	2224	2224	222	64	4	2061	0	0	2	6	26
4	Д-150	991	9469	3709	544	109	49	1088	1	0	0	3	14
5	Д150	1146	3156	3156	829	36	36	1088	0	0	1	3	14
...

2.3 Организация ТО и ремонта машин

Место проведения периодических технических обслуживаний во многом зависит от сложности выполняемых операций, распределения машин по объектам, их удалённости от стационарных мастерских, транспортных возможностей машин, наличия транспортных средств и других факторов.

Обычно ТО-1 и ТО-2 экскаваторов на гусеничном ходу, удалённых от стационарных мастерских на расстояние более 2 км, машин на базе гусеничных тракторов и экскаваторов на пневмоколёсном ходу - более 10 км - проводят на месте их работы. В тех случаях, когда соответствующие машины работают на более близких расстояниях от стационарных мастерских или ежедневно возвращаются на свои эксплуатационно-производственные базы, их обслуживание (ТО-1 и ТО-2) рационально проводить в стационарных мастерских.

ТО-3, как сложное обслуживание, и требующее для своего проведения специализированных приборов и стендов, целесообразно проводить в стационарных мастерских.

Организационные формы проведения периодических технических обслуживаний на месте работы машин могут быть различны. Наиболее прогрессивной является форма, основанная на использовании специализированных звеньев.

Практика показывает, что специализированные звенья для проведения технических обслуживаний на месте работы машин можно как в первичных организациях, так и в трестах и объединениях. В связи с этим, техническое обслуживание на месте работы машин возможно проводить по одной из следующих схем:

1. Силами и средствами самих первичных организаций.
2. Силами и средствами ЦПТО треста, объединения.
3. Совместными силами и средствами первичных организаций, ЦПТО.

Текущий ремонт, состоящий из комплекса сложных технологических операций и требующий для своего выполнения специального стационарного оборудования, рекомендуется проводить в стационарных мастерских. При этом текущий ремонт машин на базе тракторов К-700, К-701, Т-150 и МТЗ-82 проводят в специальных мастерских.

Капитальные ремонты сложных полнокомплектных машин и их агрегатов во всех случаях проводят на ремонтно-механических заводах.

При выполнении выпкской квалификационной работы форма организации технического обслуживания и ремонта машин устанавливается в соответствии с высказанными рекомендациями, описывается в пояснительной записке и представляется в форме таблицы 2.4.

Таблица 2.4 - Организация ТО и ремонтов машин в организации (пример)

Наименование и марка машин	Вид ТО и ремонта	Кол-во ТО и ремонтов	Выполняется силами			
			оптимизации		Спец. мастерская	РМЗ
			АТО	РММ		
1	2	3	4	5	6	7
Экскаваторы ЭО-4321	ТО-3	1	-	1	-	-
	ТО-2	6	6	-	-	-
	ТО-1	23	23	-	-	-
ЭО-2621	ТО-3	1	-	1	-	-
	ТО-2	6	-	6	-	-
	ТО-1	21	21	-	-	-
.....

Примечание: КР - капитальный ремонт; АТО- агрегат технического обслуживания; РМЗ- ремонтно-механический завод.

2.4 Организация работы в ремонтно-механической мастерской

Организация работы в ремонтно-механической мастерской сводится к определению объема работ, расчета численности и состава персонала, выявления рациональной структуры мастерской и формы организации работ в разборочно-сборочном отделении, расчету производственных и вспомогательных площадей.

2.4.1 Определение объема работ в РММ

Объем работы по ТО и ремонту машин устанавливают в соответствии с разработанным годовым планом ТО и ремонтов машин и принятой схемой организации их проведения. Годовой план ТО и ремонтов представлен в таблице 2.3. Объем разных хозяйственных работ принимают 15% от суммы объемов работ по ТО и ремонту машин. Трудоемкости на выполнение одного ТО и ремонта по маркам машин принимают по приложению 16. Результаты расчетов сводят в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 - Объем работы в РММ (пример)

Наименование и марка машин	Вид ТО и ремонта	Число ТО и ремонтов	Норма врем на рем. 1 маш. чел. ч.	Все-го на все ТО чел. ч.	В том числе по видам работ, ч.						
					Разборочно-сборочные	слесарные	станочные	сварочные	кузнечные	Столярно-малярные	Электротехнические
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Экскаваторы											
ЭО-4321	ТО-3	1	500	500	365	-	85	25	10	5	10
ЭО-2621	ТО-3	1	640	640	480	-	95	35	10	10	10
ЭО-4121Б	ТО-2	6	9	54	54	-	-	-35	-10	-	-10
ЭО-4121Б	ТО-3	1	640	640	480	-	95			10	
Бульдозеры											
ДЗ-133	ТО-3	1	440	440	330	-	65	25	10	5	5
ДЗ-711	ТО-3	2	440	440	330	-	65	25	10	5	5
Румынец С-1500	ТО-3	2	440	440	330	-	65	25	10	5	5
Асфальто-укладчики Д-150	ТО-3 ТО-2	1 6	460 18	460 108	370 108	- -	70 -	25 -	15 -	5 -	5 -
.....
ИТОГО:	-	-	-	12381	10180	-	1286	467	173	130	145
Работы по ТР автомобилей	-	-	-	6257	3504	-	250	500	876	813	314
Разные работы	-	-	-	2796	-	699	699	699	280	419	
Итого объем работ в РММ	-	-	-	21434	13684	699	2235	1666	1329	1362	459

2.5 Расчет отделений РММ

2.5.1 Разборочно - сборочное отделение

Разборочно-сборочное отделение предназначено для проведения контрольно - регулировочных работ, а также частичной разборки машин на агрегаты

и последующей сборки машин из новых или отремонтированных агрегатов при проведении ТО и текущего ремонта машин.

В РММ предусматривается проведение текущего ремонта агрегатным способом. Для этого в разборочно-сборочном отделении организуется бригада из 3-4 человек.

Оборудование, разборочно-сборочного отделения, выбирается из условия необходимого технического комплекта и заносится в таблицу 2.6 (пример).

В качестве подъемно-транспортного механизма используют кран - балку с электрическим приводом механизма передвижения, грузоподъемностью 5 тонн. Мощность электродвигателя 2,2 кВт.

Среднемесячное число рабочих разборочно-сборочного отделения, определяется по формуле:

$$P_{p.p.c} = \frac{T_{pc}}{\Phi_{др} \cdot K_{пн}}, \quad (2.11)$$

где: T_{pc} - трудоемкость разборочно-сборочных работ, выбираем из таблицы 2.7 чел.- час;

$\Phi_{др}$ - действительный фонд времени рабочего, час;

$K_{пн} = 1,0 \dots 1,15$ - коэффициент перевыполнения норм.

Действительный фонд времени рабочего рассчитываем по формуле:

$$\Phi_{др} = [d_k - (d_{пв} + d_o)] \cdot t_{см} \cdot K_p, \quad (2.12)$$

где: $d_k, d_{пв}, d_o$ - число календарных, празднично-выходных, отпускных дней за планируемый период;

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

Продолжительность смены предприятий устанавливают в соответствии с действующим трудовым законодательством. При 40-часовой рабочей неделе продолжительность смены составляет при **пятидневной рабочей неделе 8 ч**, а при **шестидневной рабочей неделе - 6,67 ч**. Число смен работы предприятий, а также их участков и служб устанавливают исходя из объема работ и их производственных возможностей. При этом стремятся к тому, чтобы оборудование и производственные помещения в сутки использовались как можно больше.

$K_p = 0,96...0,98$ - коэффициент, учитывающий вынужденные потери времени по болезни и другим уважительным причинам.

Таблица 2.6 - Перечень оборудования разборочно-сборочного отделения

Наименование оборудования	Габаритные размеры в плане, мм.	Мощность оборудования, кВт.
Стенд для разборки механизмов натяжения гусениц	3550x650	4,5
Стол диагноста	2200x300	-
Тележка для снятия установки колес автомобиля	1500x500	-
Бак для сбора отработанных масел	1100x600	-
Гаражный гидравлический домкрат	1475x535	4,5
Солидолонагнетатель с электроприводом	690x750	0,6
Тележка с инструментом	800x420	-
Стеллаж для узлов и деталей	1400x450	-
Верстак слесарный	1400x800	-
Ларь для обтирочного материала	1000x540	-
Банка моечная	100x500	-

2.5.2 Слесарно-механическое отделение

Отделение предназначается для механической и слесарной обработки ремонтируемых и изготавливаемых для ремонта деталей машин.

Количество единиц станочного оборудования определяем по формуле:

$$N_{\text{СТ}} = \frac{T_{\text{СТ}}}{\Phi_0 \cdot K_{\text{СТ}}}, \quad (2.13)$$

где $T_{\text{СТ}}$ - объем станочных и слесарных работ, час.;

Φ_0 – годовой фонд рабочего времени станка, ч.;

$K_{\text{СТ}} = 0,8...0,9$ - коэффициент использования станка.

$$\Phi_0 = [d_k - (d_{\text{П}} + d_{\text{В}})] \cdot t_{\text{СМ}} \cdot K_{\text{СМ}} \cdot K_0$$

где $K_{\text{СМ}}$ – коэффициент сменности ($K_{\text{СМ}} = 1,11$);

K_0 – коэффициент простоя оборудования ($K_0 = 0,9$).

Годовой фонд рабочего времени станка определяют по формулу (2.12).

Количество рабочих в отделении рассчитывают по формуле (2.11).

Число станков каждого вида определяют по соответствующему объему станочных работ (токарные, фрезерные, шлифовальные и т. д.). Вид или тип станка выбирают на основании данных технологических карт или по укрупненным показателям. Для ремонтных мастерских примерное распределение станочных работ по видам следующее, %: токарные - 48...52, револьверные - 4...6, шлифовальные - 12...14, сверлильные - 10...16, фрезерные - 10...12, долбежные - 5...6, расточные - 4... 8.

Потребность в специальном станочном оборудовании (для шлифовки колеччатых валов, расточки зеркала цилиндров и т. д.) обосновывается технологи-

ческой необходимостью. В ремонтных мастерских производственных организаций обычно устанавливают универсальные станки, которые выполняют различные станочные работы (токарно-винторезные, универсально-фрезерные, круглошлифовальные). Марки станков выбирают с учетом технологических процессов и размеров обрабатываемых деталей. При этом исходят из необходимости обработки самых крупных деталей и выполнения всех возможных операций.

Перечень оборудования слесарно-механического отделения подбирают исходя из универсальности выполнения работ.

Таблица 2.7 - Перечень оборудования слесарно-механического отделения (пример)

Наименование оборудования	Модель или тип	Габаритные размеры в плане,	Мощность оборудования, кВт.
Токарно-винторезный станок	К62	3212x1181	10,00
Универсально - фрезерный станок	6Н80	1720x1785	2,8
Настольно - сверлильный станок	НС12А	760x460	0,5
Станок точильный	332А	530x630	0.7

2.5.3 Сварочное отделение

Сварочное отделение предназначается для выполнения наплавки изношенных деталей, заварки трещин, сварки поврежденных металлических конструкций.

Количество постов для ручной электродуговой и газовой сварок $\Pi_{эс}$ (шт) определяют из следующего соотношения:

$$\Pi_{св} = \frac{T_{св} \cdot \gamma_{св}}{\Phi_p \cdot K_{св} \cdot K_{см}}, \quad (2.14)$$

где: $T_{св}$ - трудоемкость сварочных работ, чел.-ч;

$\gamma_{св}$ - коэффициент распределения сварочных работ;

Φ_p - фонд времени работы сварщика, ч;

$K_{св} = 0,6...0,9$ - коэффициент использования сварочного поста;

$K_{см}$ - коэффициент сменности, $K_{см} = 1$.

Для ремонтных предприятий примерное распределение сварочных работ по видам следующее, %: ручная электродуговая сварка - 50...60, ручная газовая сварка - 20...40 и механизированные наплавки - 10... 30.

Оборудование принимают согласно технологических карт. Рабочее место для электродуговой ручной сварки располагают у темной стены и огораживают металлическим экраном. Пост газовой сварки не огораживают.

Таблица 2.8 - Перечень оборудования сварочного отделения (пример)

Наименование оборудования	Габаритные размеры в плане, мм.	Мощность оборудования, кВт.
Стол для эл. сварочных работ	1460x800	-
Стол для газосварочных работ	1080x830	-
Сварочный трансформатор	900x600	-
Верстак слесарный	1400x800	-
Стеллаж секционный	1400x450	-
Табурет	400x400	-
Ацетиленовый генератор	1500x600	-
Стойка для баллонов	2000x400	-
Ящик для песка	600x500	-

2.5.4 Кузнечное отделение

Отделение предназначено для выполнения работ по ремонту изношенных деталей способом давления, ремонта радиаторов, изготовления усиливающих накладок для рам, гусеничных тележек, рабочего оборудования экскаваторов и других машин. Отделение также выполняет наковки для нужд организации.

Количество постов для ручной и механизированнойковки P_k (шт.) считая, что на каждом посту в одну смену работает одна бригада (кузнец и молотобоец), определяют:

$$P_k = \frac{T_k \cdot \gamma_k}{\Phi_{np} \cdot K_k \cdot K_{cm}}, \quad (2.15)$$

где: T_k - трудоемкость кузнечных работ, чел.-ч.;

γ_k - коэффициент, учитывающий распределение кузнечных работ между ручными и механизированными (для ручнойковки $\gamma_k = 0,5 \dots 0,7$, для механизированной - $\gamma_k = 0,3 \dots 0,5$);

Φ_{np} - номинальный фонд времени работы кузнеца, ч.;

K_{cm} - коэффициент сменности, $K_{cm} = 1$;

K_k - коэффициент использования кузнечного поста, $K_k = 0,8 \dots 0,9$.

Оборудование кузнечного отделения подбирают применительно к посту ручнойковки.

В качестве подъемно-транспортных устройств используют однорельсовые подвижные пути, оборудованные электрическими тальками.

Оборудование расставляют по групповому признаку. Горны располагают у темной стены. Над горном вытяжной зонд.

Таблица 2.9 - Перечень оборудования кузнечного отделения (пример)

Наименование оборудования	Габаритные размеры в плане, мм.	Мощность оборудования, кВт.
Горн кузнечный на один огонь	1130x1030	-
Пирамида для инструментов	1400x500	-
Наковальня	600x300	-
Плита правочная	1500x1000	-
Ванна для охлаждения	1180x700	-
Ящик для песка	600x500	-
Вентилятор	300x400	-
Стеллаж для деталей	1400x500	-
Ящик для угля	1000x500	-
Верстак слесарный	1400x800	-
Стенд для испытания радиаторов	1380x925	0,5
Ножницы комбинированные	100x200	-

2.5.5 Электротехническое отделение

Отделение предназначено для проведения устранения небольших повреждений и испытания агрегатов и приборов, электрооборудования, аккумуляторов и приборов топливной аппаратуры.

Таблица 2.10 - Перечень оборудования электротехнического отделения (пример)

Наименование оборудования	Габаритные размеры в плане мм.	Мощность оборудования, кВт.
1	2	3
Контрольно - испытательный стенд для электрооборудования	850x830	4,5
Селеновый выпрямитель	560x350	1,5
Верстак для ремонта аккумуляторов	1400x700	-
Электродистиллятор	350x350	2,0
Шкаф зарядный	2020x810	-
Стенд для проверки ТНВД	1365x600	1,7
Верстак для электрика	2400x300	-
Ванны для мойки деталей	1210x520	-
Стеллаж	1400x450	-
Шкаф инструментальный	555x455	-
Приспособление для диагностики системы смазки	1000x500	-

Состав оборудования и производственный инвентарь определяется как необходимый технологический комплект.

2.5.6 Столярно-малярное отделение

Отделение предназначено для механической обработки древесины, столярно-сборочных работ по деревянным деталям кабин, сидений и других узлов,

подкраски машин и отдельных сборочных единиц вне мастерской или в разборочно-сборочном отделении. Отделение выполняет также работы по обслуживанию предприятия. Столярное отделение, как правило, создают на территории в виде отдельно стоящего помещения.

Состав оборудования и производственный инвентарь определяется как необходимый технологический комплект.

2.5.7 Резино-ремонтное отделение

Отделение предназначено для проведения работ, связанных с демонтажом и монтажом резины колесных машин, а также для выполнения несложных работ по ремонту камер, восстановления поврежденных резинотехнических изделий.

Состав оборудования и производственный инвентарь определяется как необходимый технологический комплект.

2.5.8 Агрегатное отделение

Отделение предназначено для проведения работ по текущему ремонту машин, разборки и сборки отремонтированных сборочных единиц, а также их дальнейшей окраски.

Состав оборудования и производственный инвентарь определяется как необходимый технологический комплект.

Подъемно-транспортные устройства по типу, назначению и конструкции различны. В ремонтных мастерских находят применение подъемные тали, тельферы, электротали с ручным или электрифицированным механизмом передвижения, ручные и электрифицированные лебедки, кран-балки, мостовые краны, а также безрельсовые тележки. Выбор типа подъемно-транспортных устройств зависит от массы, частоты подъема и направления, перемещения деталей и сборочных единиц.

Тали и тельферы грузоподъемностью 0,25...5 т применяют в тех случаях, когда требуется только поднимать детали без горизонтального их перемещения. Электротали с ручным или электрифицированным механизмом передвижения

применяют для подъема и перемещения грузов по монорельсовым путям.

Краны-балки чаще используют при агрегатном способе ремонта машин для подъема и транспортирования грузов небольшой и средней массы.

Мостовые краны обычно устанавливают в крупных разборочно-сборочных отделениях ремонтных предприятий для подъема и транспортирования грузов большой массы.

2.6 Построение графика загрузки мастерской

График загрузки строится с учетом плановых сроков проведения технических обслуживании и ремонтов. Обычно в РММ применяют более простые организационные формы ТО и ремонта машин. ТО и ремонт машин организуют с помощью специализированных звеньев и ремонтных бригад, агрегатным способом или способом ПЗРК тупиковым методом.

Построение графика начинают с разборочно-сборочного отделения. Прежде всего определяют количество и состав специализированных звеньев и ремонтных бригад.

Количество специализированных звеньев для ТО машин рассчитывают также, как и для передвижных агрегатов ТО. Для определения количества ремонтных бригад по каждому типу машин (бульдозерам, экскаваторам и др.) находят суммарный объем ремонтных работ, выполняемых в разборочно-сборочном отделении, и распределяют его по бригадам. При этом стремятся к тому, чтобы каждая бригада ремонтировала однородные машины и ее состав не превышал 5 человек.

Для разборочно-сборочного отделения количество ремонтных бригад будет равно:

$$N_{p.б} = T_p / (P_1 \sigma + P_2) \cdot \Phi_p \cdot C, \quad (2.16)$$

где T_p - трудоемкость ремонта машин разборочно-сборочного отделения, чел.ч;

$P_1=2$ - число постоянных рабочих;

$P_2=1$ - число машинистов, участвующих в ремонте;

$\sigma = 0,5..,0,7$ - коэффициент, учитывающий время затрачиваемое на вспомогательные работы;

$C_n = 0,8$ - коэффициент, учитывающий неравномерность постановки машин на ТО.

Φ_p - фонд рабочего времени одного исполнителя.

Аналогично определяют количество специализированных звеньев для ТО машин.

График загрузки разборочно-сборочного отделения строят последовательно по каждой бригаде. Методика построения сводится к графическому нанесению объемов работ (трудоемкостей), выполняемой бригадой по каждой из ремонтируемых машин (рис. 2.1).

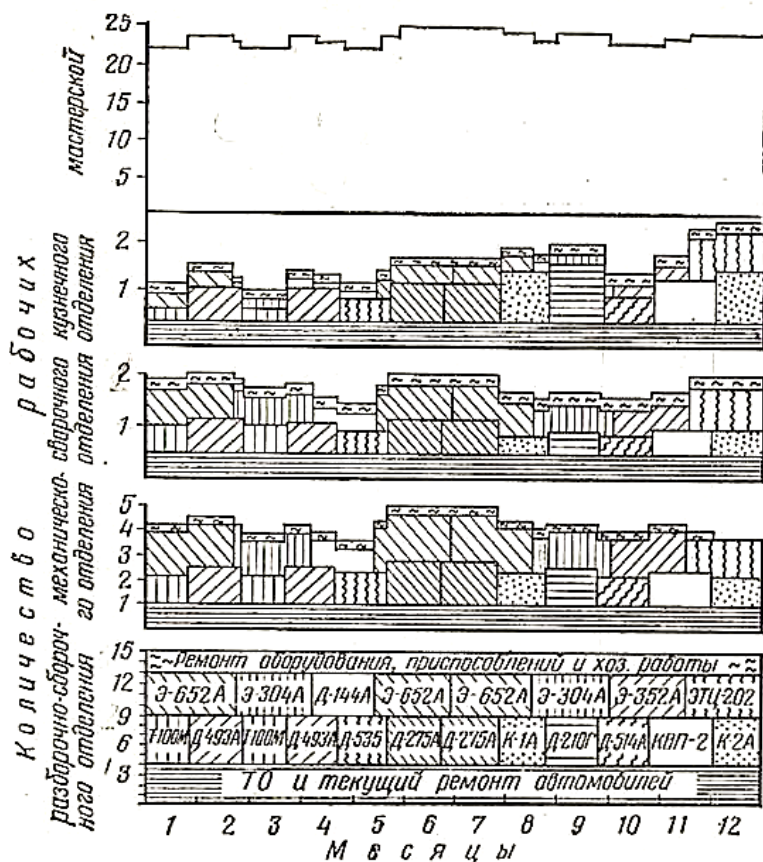


Рисунок 2.1 - График загрузки центральной ремонтной мастерской.

Объемы работ наносят в виде прямоугольников, **высота** которых соответствуют числу рабочих бригады, а **длина** находится как частное от деления трудоемкости разборочно-сборочных работ, выполняемых бригадой при ремонте определенной машины, на **число** рабочих, входящих в ее состав.

Расположение прямоугольников по времени определяется сроками проведения ремонтов машин, установленными из графиков-календарей. Так, если известно, что начало проведения текущего ремонта экскаватора Э-652А приходится на 5 февраля, а трудоемкость разборочно-сборочных работ составляет 340 чел.-ч и ремонтная бригада состоит из 5 человек, то время нахождения экскаватора в ремонте составит 68 ч, т. е. с 5 по 14 февраля.

Построив график загрузки одной бригады, приступают к построению графиков загрузки других бригад. Эти графики располагают над графиком первой бригады.

Необходимо стремиться к возможно более равномерной загрузке бригад в течение года. С этой целью допускается изменение сроков проведения текущих ремонтов отдельных машин в пределах $\pm 10\%$ их межремонтного срока, а также поручать проведение ремонта другим бригадам или передвижным ремонтным мастерским.

Графики загрузки других отделений также наносят в виде прямоугольников, длина которых равна времени нахождения соответствующих машин в ремонте (в разборочно-сборочном) отделении. Высоту каждого прямоугольника определяют, как частное от деления трудоемкости работы при ремонте определенной машины в соответствующем отделении на время нахождения в ремонте.

Так, если время нахождения в текущем ремонте экскаватора Э-652А 68 ч, а трудоемкость механических работ при его ремонте 130 чел.-ч, то количество людей, необходимое для выполнения этого объема работ (высота прямоугольника), составит 1,91 человека.

Графики загрузки отделений начинают строить с распределения объемов работ по ремонту машин, закрепленных за первой бригадой, а затем последовательно за остальными.

В результате построения получается контур, который указывает загрузку отделения и потребное количество рабочих в течении планируемого периода.

Загрузка отделения должна быть по возможности равномерной. Если в какие-то периоды времени для одного или нескольких отделений она окажется значительной, устанавливают причину и устраняют ее.

В заключении строят график загрузки мастерской, как сумму объемов работ, выполняемых по всем отделениям. Этот график позволяет выявить также потребность в рабочей силе на отдельных отрезка планируемого года.

Порядковый номер месяца года в котором необходимо проводить текущий ремонт соответствующих машин определяем по формуле:

$$D_{тр} = (12 \cdot (П_{тр} - Н_{ф}) / Н_{пл}) + 1 \quad (2.17)$$

Аналогичные расчеты проводим и для других машин.

2.7 Подбор оборудования

Подбор оборудования производится из условия необходимого технического комплекта, универсальности выполнения работ, расчета отделений, а также оборудования находящегося в организации. Варианты подбора оборудования по отделениям представлены в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Подбор оборудования

Наименование оборудования	Модель или тип	№ позиции на плане	Количество, лет	Габаритные размеры в плане, мм	Мощность оборудования, кВт
1. Разборочно-сборочное отделение					
Силовой щит	–	1	3	–	1,0
Слесарный верстак	–	2	2	1150*800	–
Точильно-шлифовальный станок	332А	3	1	800*600	0,8
Комплект оборудования стационарного поста диагностики тракторов	КИ-13901 ГОСНИТИ	4	1	2000*680	4,0
Бак для сбора отработанных масел	–	5	1	1100*600	–
Стационарная ванная для очистки деталей	–	6	1	1500*600	–
Ларь для обтирочного материала	–	7	1	1000*540	–
Тележка с инструментом для ТО	–	8	1	800*420	–
Шкаф для измерительных приборов и инструмента	–	9 10	1	1640*404	–
Стол диагноста	–	11	1	800*220	–
Ящик для песка	–		1	600*500	–
Передвижная моечная ванна	–	12			
Кран-балка	–	13	1	1000*500	–
Передвижной компрессор	–	14	1	8500*1200	5,7
Стенд для разборки механизмов натяжения гусениц	–		1	900*300	0,8
		15			
Подъемник	–	16	1	3550*650	4,5
Подставка	П-201М	17	1	1000*450	2,0
Настольно-сверлильный станок	–		1	1200*1200	–
		18			

Стенд для разборки и сборки главной лебедки экскаватора	–		1	650*650	1,0
	–	19			
	–	20	1	1600*1000	1,7
	–	21	1	2415*700	2,8
	Модель44		1	1470*535	–
Стенд для разборки пружин натяжение тракторов	4				
Гидравлический домкрат Тележка для снятия и установки колес автомобиля	П-217	22	1	1500*500	–
Пресс гидравлический 20т с набором приспособлений	–	23 24	1	1000*640	10,0
Колонка для подкачки шин	–	25	1	300*300	–
Солидолонагнетатель пневматический	03-972		1	608*519	1,0
Передвижная установка для смазки и заправки машин маслом	Модель 3155	26	1	1400*620	4,0
Универсальный пере -носной комплект приборов для поэтапного диагностирования тракторов	КИ-13901 ГОСНИТИ	27	1	1000*620	–
2. Вулканизаторное отделение					
Стеллаж для авторезины	–	1	1	5500*900	–
Станок для бортировки	–	2	1	1000*1000	1,1
Верстак слесарный	–	3	1	1400*800	–
Электровулканизатор	0-110ГМ	4	1	600*600	0,8
Шкаф инструментальный	–	5	1	600*450	–
3. Склад агрегатов					
Полочный стеллаж	–	1	2	2700*750	–
Секционный стеллаж	–	2	1	2700*750	–
Площадка для агрегатов	–	3	1	5500*1000	–

4. Агрегатное отделение					
Камера для окраски агрегатов	УЭРЦ-4	1	1	3000*2000	0,25
Пневматич. подъемник	–	2	1	–	1,0
Консольный поворотный кран	–	3	2	–	1,0
Стол для сборки крупных частей машин	–	4	1	2500*700	–
Масляная печь-ванна для нагрева подшипников	–	5	1	600*400	0,5
Стенд для обкатки и испытания коробок передач	КИ-7285	6	1	1200*600	2,0
Стол для сборки бортовых фрикционов	–	7	1	900*800	–
Стенд для сборки бортовых фрикционов	–	8	1	700*450	0,8
Стенд для сборки коробок передач	КИ-62 71	9	1	800	–
Секционный стеллаж	–	10	2	1300*350	–
Слесарный верстак	–	11	12	1100*600	–
Электрическая таль	–	12	1	–	1,0
Стол для сборки сервомеханизма	–	13	1	900*800	–
Приспособление для сборки поливала пускала ПД-10	–	14	1	350*310	–
Гидравлический пресс	П-6022	15	1	1400*800	5,0
5. Кузнечно-сварочное отделение					

Полочный стеллаж	–	1	1	1250*500	–
Слесарный верстак	–	2	1	1400*800	–
Ящик для угля	–	3	1	1000*500	–
Пирамида для кузнечного инструмента	–	4	1	950*500	–
Установка для очистки воздуха	–	5	1	450*400	–
Вентилятор дутьевой	–	6	1	800*400	2,8
Горн кузнечный на один огонь	–	7	1	1130*1130	–
Ванна для охлаждения деталей	–	8	1	800*700	–
Правочная плита	–	9	1	1500*1000	–
Подставка под плитку	–	10	1	1500*1000	–
Молот пневматический	–	11	1	2265*1000	10,0
Наковальня двуроговая	–	12	1	600	–
Стенд для испытания радиаторов	–	13	1	1380*925	–
Ящик для песка	–	14	1	600*500	–
Ацетиленовый генератор	–	15	1	600	–
Табурет для сварщика	–	16	1	400*400	–
Стол для сварочных работ	–	17	1	1460*800	–
Однопостовой сварочный трансформатор	–	18	1	900*600	32,0
Шкаф для ремонта радиаторов	–	19	1	1200*900	–
Силовой щит	–	20	2	–	2,8
6 Электротехническое отделение					

Стеллаж	–	1	1	2100*500	–
Стенд для испытания топливной аппаратуры	Модель383	2	1	1300*600	1,7
Комплект приборов и приспособлений для ТО	–	3	1	600	–
Устройство для приготовления электролитов	–	4	1	600	0,6
Подставка	–	5	2	750*600	–
Шкаф для зарядки аккумуляторов	–	6	1	2020*810	–
Силовой щит	–	7	1	–	2,8
Верстак для ремонта аккумуляторов	–	8	1	1400*800	–
Электродистиллятор	Д-1	9	1	350	3,6
Шкаф инструментальный	–	10	1	555*455	–
Верстак для электрика	–	11	1	2400*800	–
Контрольно-испытательный стенд для электрооборудования	КИ-4871 ГОСНИТИ	12	1	850*830	2,3
7 Слесарно-механическое отделение					
Токарно-винторезный станок					
Инструментальный шкаф	1К62	1	1	3212*1181	10,0
	–	2	1	555*455	–
Верстак слесарный	–	3	1	1400*800	–
Универсально-фрезерный станок	6П80	4	1	1720*1785	2,8
Стеллаж полочный	–	5	1	1400*500	–
Вертикально-сверлильный станок	2А135	6	1	1240*810	4,5
Ящик для стружки	–	7	1	1000*500	–
8 Столярное отделение					
Деревообрабатывающий станок	–	–	1	1800*1100	3,4
Ленточнопильный станок	–	–	1	1900*900	2,0
Верстак столярный	–	–	1	2165*910	–

2.8 Штаты ремонтных мастерских

Штаты ремонтных мастерских условно делят на следующие группы: производственные рабочие, вспомогательные рабочие, младший обслуживающий персонал, счетно-конторский персонал и инженерно-технические работники.

Производственные рабочие - это люди, непосредственно выполняющие технологические операции технического обслуживания или ремонта объектов, а также изготовления новых деталей (рабочие - мойщики машин, слесари-разборщики и регулировщики машин, станочники, сварщики, кузнецы и т. д.).

Вспомогательные рабочие - это люди, занятые обслуживанием основного производства ремонтного предприятия (станочники и слесари-ремонтники отдела главного механика и инструментального цеха, дежурные электромонтеры, крановщики и стропальщики, водители напольного транспорта и т. д.).

Младший обслуживающий персонал (МОП) объединяет курьеров, телефонистов, гардеробщиков, уборщиков служебных помещений, двора и т. п.

Счетно-конторский персонал (СКП) - это служащие, работающие непосредственно на производстве и в аппарате управления предприятия.

Инженерно-технические работники (ИТР) - это квалифицированные специалисты, принимающие участие в организации непосредственного процесса производства и управлении предприятием.

Определение численного состава отдельных групп работающих зависит от выполняемых ими функций и типа производства, а также от объема и вида работ.

Число производственных рабочих ремонтного предприятия и распределение их по профессиям рассчитывают в зависимости от объема и вида предстоящих работ. При этом рассчитывают списочный и явочный составы.

Списочный состав производственных рабочих - это состав производственных рабочих, который числится по табелю предприятия. Его используют для определения общего состава работающих на предприятии и рассчитывают по действительному фонду рабочего времени рабочего, т. е.

$$P_{\text{сп}} = T_{\text{г}}/\Phi_{\text{др}}, \quad (2.18)$$

где $P_{сн}$ - среднесписочное годовое число производственных рабочих;

G_2 - годовая трудоемкость работ, чел.-ч;

$\Phi_{др}$ - действительный фонд рабочего времени рабочего, ч.

Явочный состав производственных рабочих - это состав производственных рабочих, который постоянно должен находиться на рабочем месте. Его рассчитывают по номинальному фонду рабочего времени рабочего, т. е.

$$P_{яв} = T_G / \Phi_{нр}, \quad (2.19)$$

где $P_{яв}$ - явочное число производственных рабочих;

$\Phi_{нр}$ - номинальный фонд рабочего времени рабочего, ч.

Состав производственных рабочих рассчитывают сначала в целом по ремонтному предприятию, а затем по профессиям (слесарей по ремонту машин, станочников, сварщиков, кузнецов и т. д.). При этом суммарное число производственных рабочих по профессиям не должно превышать их общего количества.

Число вспомогательных рабочих обычно определяют в процентном отношении от числа производственных рабочих. Процентное соотношение между производственными и вспомогательными рабочими зависит от типа ремонтного производства, уровня механизации и автоматизации технических процессов и других факторов.

Численность вспомогательных рабочих, счетно-конторского персонала, младшего обслуживающего персонала и инженерно-технических работников (табл. 2.12) планируют на основании штатного расписания отдельно по каждой категории работников.

При укрупненных расчетах их число по каждой категории обычно устанавливают в процентном отношении от числа производственных рабочих. В этом случае численность вспомогательных рабочих берут равной **3...14 %**, младшего

обслуживающего персонала - **2...3%**, численность счетно-конторского персонала - **3...4%**, а численность инженерно-технического персонала - **4... 12 %**.
 Меньший процент берут при расчете штатов ремонтных мастерских производственных организаций, состоящих на внутривозвратном балансе.

Таблица 2.12 - Ведомость штатного расписания ремонтной мастерской производственной организации (пример)

Специальность	Разряд рабочих	Число рабочих
Разборочно-сборочное отделение		
Слесарь по ТО и ремонту машин		
Слесарь по ТО и ремонту машин		
Слесарь по ТО и ремонту машин		
Слесарно-механическое отделение		
Токарь		
Токарь		
Слесарь		
Кузнечно-сварочное отделение		
Сварщик		
Кузнец		
Молотобоец и т.д.		
.....		
Слесари АТО		
Слесари звена технической помощи		
Слесарь сектора хранения машин		
ИТР		
СКП		
МОП		
Вспомогательные рабочие		

После расчета численности работающих в ремонтном предприятии составляют сводную ведомость штатного расписания с указанием отделений ремонтного предприятия и по каждому отделению - числа рабочих всех профессий с указанием их разряда.

При разработке штатного расписания ремонтной мастерской производственной организации расчет рабочих и определение состава мастерской проводят в такой последовательности.

Рассчитывают общее число производственных рабочих ремонтной мастерской, затем выявляют необходимое число рабочих по видам работ (разборочно-сборочным, станочным, кузнечным и другим работам) и устанавливают возможность организации отделений в ремонтной мастерской. Отделения в мастерской создают, как ранее отмечалось, в тех случаях, когда объем работ позволяет иметь двух производственных рабочих и более. При меньшем объеме работ образуют смешанные отделения, например слесарно-механическое, кузнечно-слесарное, кузнечно-сварочно-жестяницкое и др. В некоторых случаях отделения организуют при объеме работ на одного рабочего (столярное, электротехническое и др.).

Во всех случаях число рабочих по отделениям не должно превышать общего числа рабочих ремонтной мастерской.

В штатное расписание ремонтных мастерских производственных организаций включают всех работников, связанных с обслуживанием и ремонтом парка машин производственной организации (работников специальных звеньев по техническому обслуживанию машин на месте их работы, звеньев технической помощи, бригад по обслуживанию машин, находящихся на хранении, и др.), а также вспомогательных рабочих, младший обслуживающий персонал, счетно-конторский и инженерно-технический персонал.

2.9 Расчет производственных и вспомогательных площадей

Площади ремонтных мастерских подразделяют на производственные и вспомогательные.

К производственным площадям относят площади, занимаемые ремонтируемыми или обслуживаемыми машинами, оборудованием, станками, стендами, верстаками, стеллажами и различными приспособлениями, обеспечивающими выполнение определенного технологического процесса, а также площади, отводимые под проходы, проезды и другие технологические нужды.

Наиболее правильно определять площади производственных участков и отделений, размещение макетов ремонтируемых или обслуживаемых машин, станков и другого оборудования с учетом необходимых расстояний между ними, площадей для проходов, проездов и других требований технологического процесса и техники безопасности. Машины и различное технологическое оборудование устанавливают в соответствии с принятой формой организации труда. Добиваются компактного расположения оборудования, исключая необходимость непроизводственных перемещений рабочих и ремонтируемых объектов.

При укрупненных расчетах площади производственных участков и отделений устанавливают одним из нижеприведенных способов:

по площади, отнесенной на одного рабочего,

$$F_0 = P \cdot F_p, \quad (2.20)$$

где F_0 - площадь участка, отделения, м²; P - число производственных рабочих отделения, чел.; F_p - удельная площадь, отнесенная на одного производственного рабочего, м².

В площадь F_p , отнесенную на одного производственного рабочего, включена площадь, занимаемая самим рабочим, оборудованием и ремонтируемыми изделиями, а также проходы и другие технологические площади.

Примерная удельная площадь, м², на одного производственного рабочего составляет: для разборочного, сборочного и кузнечного отделения **20...30**, механического, электроремонтного и вулканизационного - **12... 15**, сварочного и столлярного - **15...18**, топливной аппаратуры, малярного и медницко-жестя-ницкого - **35...40**, слесарного - **8...10**;

по удельной площади, отнесенной на одно специализированное рабочее звено (пост),

$$F_0 = Z_3 \cdot F_3, \quad (2.21)$$

где Z_3 - число специализированных звеньев в отделении; F_3 - удельная площадь, отнесенная на одно специализированное звено, m^2 .

Площади, занимаемые звеном, состоят из площади, занимаемой технологической машиной, рабочими, разборочно-сборочным оборудованием, а также проходами, необходимыми для работ.

Примерные удельные площади для разборочно-сборочных постов для одноковшовых экскаваторов с ковшом вместимостью до $1 m^3$ составляют **150...225** m^2 , бульдозеров и технологических машин на базе тракторов - **100...175**, стреловых кранов - **175...275** и тракторных и автомобильных двигателей - **15...20** m^2 .

Площадь, занимаемая оборудованием, m^2 ,

$$F_o = F_{об} \cdot \sigma , \quad (2.22)$$

где $F_{об}$ - суммарная площадь, занимаемая в отделении оборудованием, m^2 ;

σ - переходный коэффициент, который учитывает площадь, необходимую для организации рабочих мест, а также проходы, необходимые для выполнения работ, и составляет:

Отделение	Переходный коэффициент σ
Разборочно-сборочное, электроремонтное, медницко-жестяницкое	3,5...4,0
Моторемонтное, обкатки и испытания Двигателей	4,0...4,5
Слесарно-механическое, вулканизационное	3,0...3,5
Кузнечно-сварочное	5,0...5,5
Столярно-малярное	8,0...9,0

Способ расчета площадей выбирают в зависимости от условий и характера

работы отделений. Обычно площади каждого из отделений рассчитывают несколькими способами с тем, чтобы более точно определить требуемую площадь.

Вспомогательные площади ремонтных предприятий включают площади складов, бытовых, административных и вспомогательных помещений.

Площади складов, предназначенные для запасных частей и сборочных агрегатов, материалов, утиля, сборочных единиц, подлежащих ремонту, отремонтированных объектов и других предметов, при укрупненных расчетах устанавливают 12...25 % производственных площадей.

Количество материалов и запасных частей, подлежащих хранению на складе, вычисляют по формуле, т,

$$Q = Q_r \cdot t_m / 12, \quad (2.23)$$

где Q_r - годовая потребность ремонтного предприятия в материалах и запасных частях, т;

t_m - срок хранения материалов и запасных частей, мес.

Годовую потребность Q_r определяют по установленным нормам расхода материалов и запасных частей (масса материалов составляет **7,5...8,5 %** массы экскаватора, трактора и **12,5 %** автомобиля; масса запасных частей - **15...20 %** массы машины). Срок хранения 0,5...3 мес.

Площадь складов материалов и запасных частей, м²,

$$F_m = Q / (q_d \cdot \eta_{п}), \quad (2.24)$$

где q_d - допустимая нагрузка на 1 м² площади склада, $q_d = 0,5...2$ т;

$\eta_{п}$ - коэффициент, учитывающий увеличение площади за счет разрывов и проходов, $\eta_{п} = 0,3...0,4$.

Площади склада утиля рассчитывают по массе выбракованных деталей, которая для тракторов и экскаваторов составляет **15...20 %** массы.

Площади административных и бытовых помещений определяют по существующим нормам в зависимости от числа производственных рабочих и состава обслуживающего персонала.

Площади административных помещений устанавливают по удельной площади на одного служащего или инженерно-технического работника, которая составляет **5 м²**.

Площадь бытовых помещений, в частности, занимаемая гардеробами, принимают из расчета обслуживания всех рабочих. Удельную площадь на одного рабочего принимают **0,75...0,8 м²**.

Площади, занимаемые умывальниками, планируют из расчета числа рабочих в большей смене. Один умывальный кран предназначен на 10 чел. Удельная площадь на умывальный кран **0,5 м²**.

Площадь, занимаемую душевыми, рассчитывают, исходя из условия - одна душевая кабина на 5 чел., при этом удельная площадь на душевую кабину составляет **2,0...2,5 м²**.

Площади, занимаемые санитарными узлами, определяют из расчета один унитаз на 15 чел. при удельной площади на 1 унитаз **1,5...2 м²**.

При укрупненных расчетах площади административных и бытовых помещений можно принимать соответственно **5 и 12 %** производственной площади.

Площади вспомогательных помещений (котельной, трансформаторной, газогенераторной и др.) зависят от производственной мощности предприятия, типа котельной установки и других показателей. Их определяют по действующим нормам. В сумме они не должны превышать **8 %** производственных площадей ремонтных предприятий.

При разработке плана ремонтной мастерской производственной организации необходимо руководствоваться требованиями и действующими нормативами строительного, противопожарного, санитарно-технического и энергетического проектирования.

Отделения ремонтной мастерской и профилактория располагают в одном производственном здании. Это обуславливает наикратчайшие транспортные пути и обеспечивает наилучшие условия управления производственными процессами.

В плане здание может иметь П-, Т- и Г-образную конфигурацию. Наиболее целесообразной считают простейшую прямоугольную конфигурацию здания. Высота и ширина отделений, ширина проездов должны соответствовать строительным нормам. Обычно принимают размеры пролетов для зданий без мостовых кранов (с подвесными кран-балками грузоподъемностью до 5 т) **6, 9, 12, 18 и 24 м**. Шаг колонн обычно выбирают 6 м. Высоту помещений (от отметки чистого пола до низа несущих конструкций покрытия на опоре) принимают равной **8,4; 9,6 и 10,8 м**. В производственных зданиях рекомендуют следующие размеры проемов ворот, м: **3 х 3, 4 х 3, 4 х 3,6 или 4 х 4,2** (первая цифра - ширина, вторая - высота).

Планировка производственного здания определяется принятым методом технического обслуживания и ремонта машин и схемой производственного процесса. В ремонтных мастерских эксплуатационных баз, как правило, действует агрегатный метод технического обслуживания и ремонта. Согласно ему разборочно-сборочные отделения, расположенные в центральной части производственного здания, оборудуют специализированными или универсальными постами ремонта машин.

Помещения для слесарно-механического, кузнечно-сварочного, электротехнического и других отделений, а также административно-бытовые и складские можно располагать в помещениях, пристроенных к основному производственному корпусу (по торцу или по фасаду). Размеры таких помещений определяются из технологических требований. Ширина их может быть 6, 9 или 12 м, а высота - 5,4; 6,0 или 7,2 м.

Примерная технологическая планировка ремонтной мастерской производственной организации показана на рисунке 2.2.

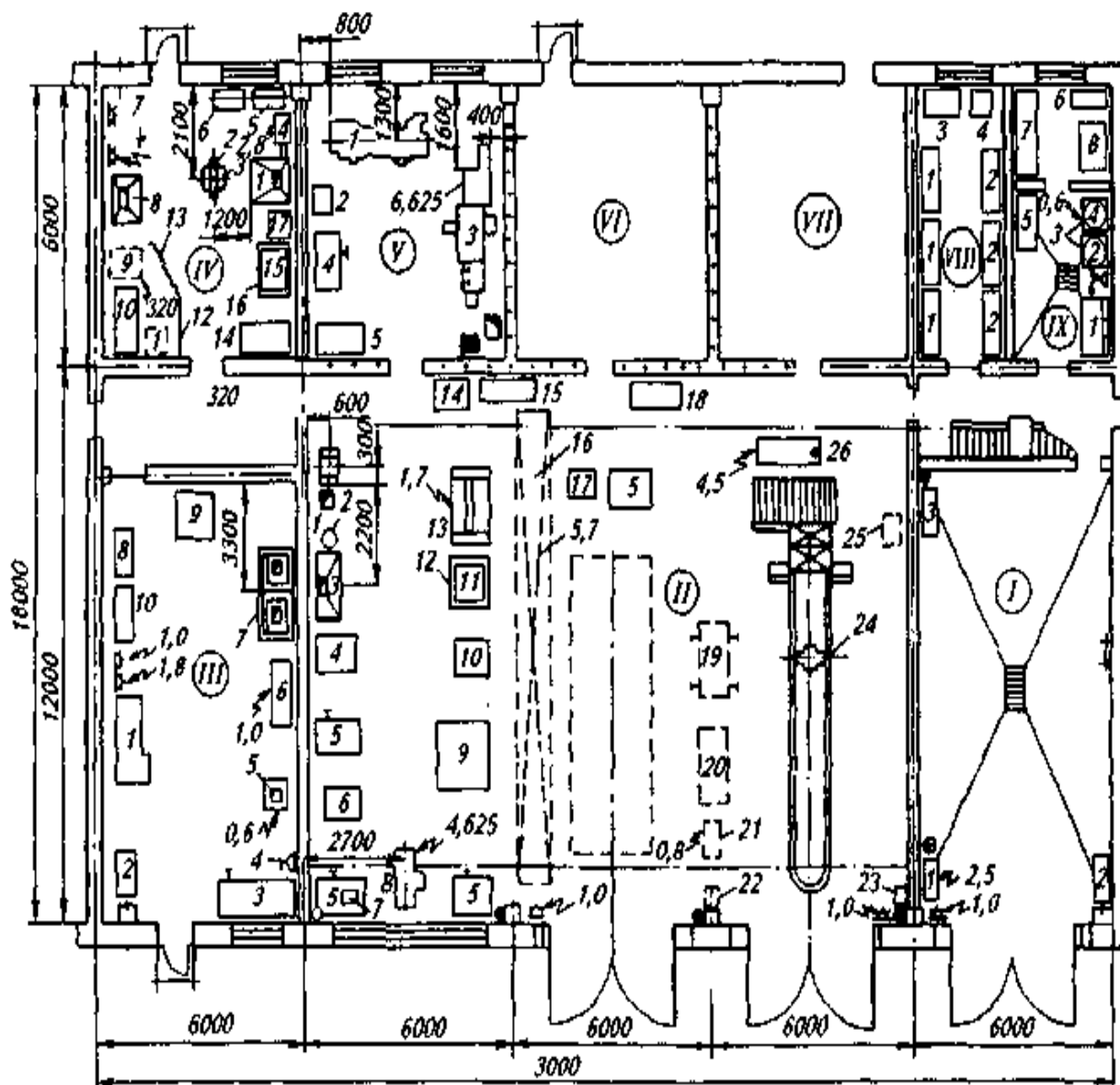


Рисунок 2.2 - Примерная технологическая планировка ремонтной мастерской производственной организации:

I - участок очистки машин; 1 – моечная установка; 2 - емкость для слива масла; 3 - контейнер для обтирочного материала; *II* - разборочно-сборочное отделение: 1 - точно-шлифовальный станок; 2 - бак для слива масла; 3 - стационарная ванна для очистки деталей; 4 - контейнер для обтирочного материала; 5 - слесарные верстаки; 6 - шкаф для измерительных приборов и инструментов; 7 - ручной реечный пресс; 8 - вертикально-сверлильный станок; 9 - стенд для разборки механизмов натяжения гусениц; 10 - стенд для разборки пружин натяжения гусениц тракторов; 11 - настольно-сверлильный станок; 12 - подставка; 13 -

стенд для разборки и сборки главной лебедки экскаватора; 15 -- гаражный гидравлический домкрат; 16 - кран-балка; 17 - универсальный переносной комплект приборов для поэтапного диагностирования машин; 18 - гидравлический пресс; 19 - передвижная моечная ванна; 20 - комплект оборудования стационарного поста диагностирования тракторов; 21 - передвижной компрессор; 22 - колонка для подкачки шин; 23 - солидолонагнета-тель; 24 - подъемник; 25 - тележка для снятия и установки колес автомобиля; 26 - смазочно-заправочная установка; **III** - столярно-малярное отделение: 1 - столярный верстак; 2 - электрорубанок; 3 - слесарный верстак; 4 - красконагревательный бачок; 5 --подставка; 6 - компрессор; 7 - шкаф для хранения красок и проведения окрасочных работ; 8 - инструментальный шкаф; 9 - стенд для проведения обойных работ; 10 - стеллаж; **IV** - кузнечно-сварочное отделение: 1 - кузнечный горн; 2 - наковальня; 3 - подставка под наковальню; 4 - кузнечный вентилятор; 5 - контейнер для кузнечного инструмента; 6 - контейнер для угля; 7 - силовой щит; 8 - шкаф для ремонта радиаторов; 9 - сварочный трансформатор; 10 - стол для электросварочных работ; 11 - табуретка для сварщика; 12 - металлический экран; 13 - раздвижной экран; 14 - стеллаж; 15 - пра-вочная плита; 16 - подставка под правочную плиту; 17 - ванна для охлаждения инструмента; **V** - слесарно-механическое отделение: 1 - токарно-винторезный станок; 2 - инструментальный шкаф; 3 - комбинированный станок; 4 - слесарный верстак; 5 - стеллаж; **VI и VII** - склады запасных частей и сборочных единиц; **VIII** - инструментально-раздаточная кладовая (ИРК): 1 - секционные стеллажи; 2 - полочные стеллажи; 3 - письменный стол; 4 - инструментальный шкаф; **IX** - электротехническое отделение: 1 - верстак для ремонта аккумуляторов; 2 - комплект приборов, приспособлений и инструментов для технического обслуживания аккумуляторов; 3 - подставка; 4 - устройство для приготовления электролитов; 5 - шкаф для зарядки аккумуляторов; 6 - стеллаж; 7 - верстак для ремонта электрооборудования; 8 - универсальный контрольно-испытательный стенд для проверки автотракторного электрооборудования

Профилакторий можно располагать в особом, но не изолированном от мастерской помещении. Планировка такого универсального поста для технического обслуживания автогрейдеров, самоходных скреперов, экскаваторов, автомобильных кранов, а также других технологических машин на базе колесных тракторов показана на рисунке 2.3.

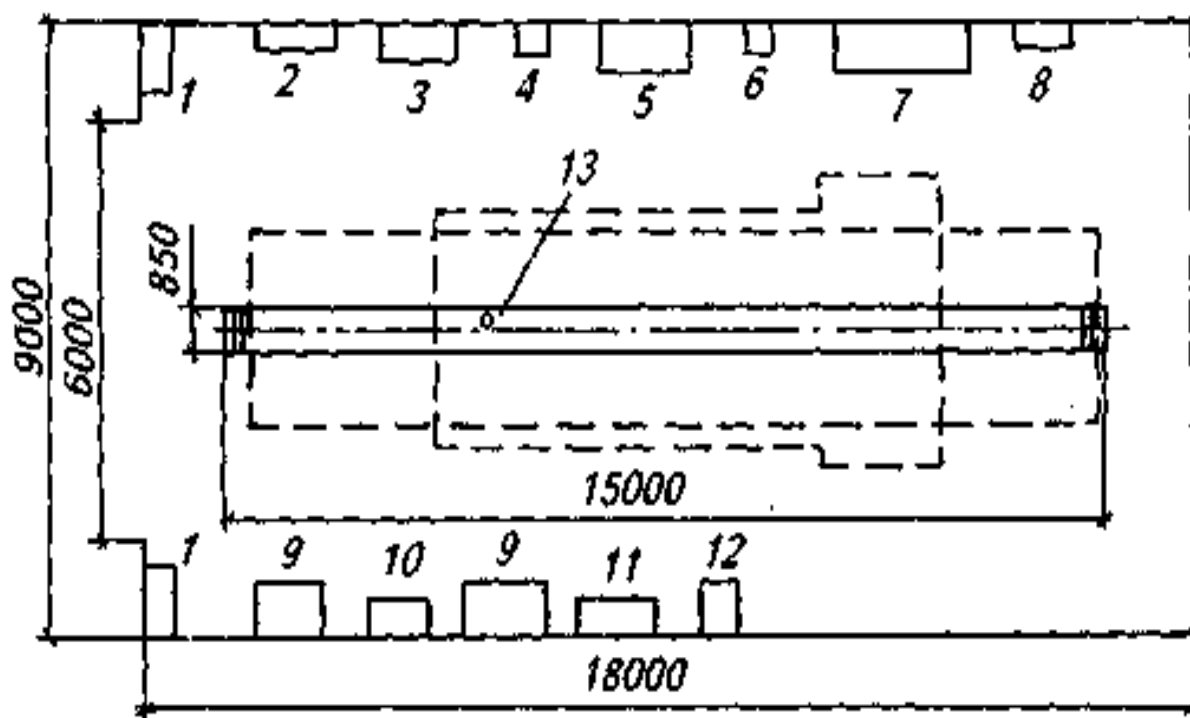


Рисунок 2.3 - Универсальный пост технического обслуживания машин:

1 - контейнер для обтирочных материалов; 2 - компрессор передвижной; 3 - агрегат для разогрева и нанесения антикоррозийных покрытий; 4 - маслораздаточная колонка; 5 - шкаф с диагностическими приборами и приспособлениями; 6 - солидолонагнетатель электрический; 7 - установка для промывки смазки двигателей; 8 - аппарат для промывки системы смазки двигателя; 9 - верстак для слесарей на одно рабочее место; 10 - шкаф для материалов и измерительных приборов; 11 - стеллаж для деталей; 12 - установка для смазки и заправки тракторов; 13 - установка для сбора отработанных масел.

В зависимости от планировки ремонтной мастерской, допускается оборудовать пункт ТО, в изолированном от мастерской помещении.

2.10 Расчет расхода основных энергетических ресурсов РММ

2.10.1 Расчет расхода силовой и осветительной энергоэнергии

Для расчета расхода силовой энергоэнергии необходимо для каждого отделения по таблице 2.11 определить мощность энергоприемников $P_{уст}$, кВт. Затем с учетом коэффициента спроса для каждой группы электроприемников рассчитывают активную мощность P_a , кВт по формуле:

$$P_a = P_c \cdot \Sigma P_{уст} \quad , \quad (2.25)$$

где P_c - коэффициент спроса, учитывающий недогрузку и несовременность работы электроприемников, потери в сети;

Разборочно-сборочное отделение $P_c = 0,1$;

Вулканизаторное отделение $P_c = 0,7$;

Агрегатное отделение $P_c = 0,7$;

Кузнечно-сварочное отделение $P_c = 0,2$;

Электротехническое отделение $P_c = 0,7$;

Слесарно-механическое отделение $P_c = 0,15$;

Столярное отделение $P_c = 0,5$;

$\Sigma P_{уст}$ – суммарная мощность энергоприемников по отделениям.

Итого по всем отделениям $\Sigma P_a = \dots$ кВт.

Значения коэффициента спроса электроприемников представлены в таблице 2.13

Таблица 2.13 - Коэффициент спроса электроприемников технологического оборудования

Наименование оборудования	Значение показателя, P_c
Станки	0,15
Подъемно-транспортные средства	0,10
К Кузнечные молоты и прессы	0,20
Выпрямители, зарядные станции и компрессоры	0,70
Сварочные трансформаторы	0,20
Сварочные преобразователи	0,35
Установки ТВЧ	0,50
Стенды, моечные установки и др.	0,25
Конвейеры и механизмы непрерывного действия	0,50
Вентиляторы и другие санитарно-технические установки	0,65
Термические установки	0,75

Годовой расход силовой энергии $W_{г.с.}$, кВт-ч, определяют по формуле

$$W_{г.с.} = \Sigma P_a \cdot \Phi_o \cdot P_3 , \quad (2.26)$$

где ΣP_a – сумма активных мощностей электроприемников по предприятию;

Φ_o – действительный фонд времени оборудования, ч;

P_3 - коэффициент загрузки оборудования по времени, ($P_3=0,5...0,75$).

Среднегодовой расход осветительной электроэнергии по каждому участку (отделению) $W'_{г.ос.}$, кВт-ч, определяют по формуле:

$$W'_{г.ос.} = T_{ос} \cdot F_{уч} \cdot S_{yo} / 1000 , \quad (2.27)$$

где $T_{ос}$ - годовое число часов использования максимальной осветительной нагрузки зависит от географического расположения мастерской и режима работы ее отделений (табл. 2.14);

Таблица 2.14 – Значение $T_{ос}$

Географическая широта в градусах	$T_{ос}, ч$	
	в одну смену	в две смены
40	650	2300
50	800	2500
60	850	2500

$F_{уч}$ - площадь участка, отделения $м^2$, с плана РММ;

S_{yo} - удельная мощность осветительной нагрузки, $Вт/м^2$.

Удельные мощности осветительных установок S_{yo} составляют для производственных помещений **13...20 $Вт/м^2$** , складских и вспомогательных (проходы, проезды, тамбуры) - **8-10** и административно-бытовых - **15...22 $Вт/м^2$** .

Производственные отделения $W'_{г.ос.п} = ...$ кВт-ч.

Складские помещения $W'_{г.ос.с} = ...$ кВт-ч.

Административно-бытовые помещения $W'_{г.ос.аб} = ...$ кВт-ч.

Общий годовой расход осветительной электроэнергии составит:

$$\sum W'_{г.ос} = W'_{г.ос.п} + W'_{г.ос.с} + W'_{г.ос.аб} = ... \text{ кВт-ч.}$$

2.10.2 Расчет расхода тепла на отопление и вентиляцию

Источником тепла на отопление и вентиляцию производственных помещений мастерской могут служить котельные установки или теплоцентрали.

Годовой расход пара на отопление и вентиляцию $м^3 \cdot ч$ определяют по формуле:

$$Q_{грп} = g_T \cdot T_{от} \cdot V_{зд} / 1000 \cdot i, \quad (2.28)$$

где g_T -расход тепла на $1 м^3$ здания, (при отсутствии искусственной вентиляции $g_T = 15...20$ ккал./ч на $1 м^3$, а при наличии искусственной вентиляции потери принимаются в размере $g_T = 25...35$ ккал./ч на $1 м^3$ суммарно);

$T_{от}$ - число часов отопительного сезона (для Московской области продолжительность отопительного сезона составляет 5088 ч, Краснодарского края - 3576, Свердловской области - 5592 ч);

$V_{зд}$ - объем корпуса РММ, м³;

i - теплосодержание пара, ккал/ч ($i = 540$ ккал./ч).

2.10.3 Расчет расхода пара на производственное пароснабжение

Годовой расход производственного пара $Q_{п}$ (м³) рассчитывают по формуле;

$$Q_{п} = 0,001 \cdot g \cdot \Phi_{до} \cdot K_c, \quad (2.29)$$

где, 0,001 - коэффициент пересчета;

g - среднечасовой расход пара на единицу оборудования ($g = 10$ кг/ч);

Φ_o - фонд времени оборудования (формула 2.13), ч;

K_c - коэффициент спроса ($K_c = 0,60 \dots 0,75$).

2.10.4 Расчет годовой потребности в сжатом воздухе и воде

Потребность в сжатом воздухе $Q_{в}$ (м³), определяем по формуле:

$$Q_{вз} = K_c \cdot K_{п} \cdot K_э \cdot \Sigma Q_{ср} \cdot \Phi_{до} \cdot n, \quad (2.30)$$

где K_c - коэффициент спроса на воздух ($K_c = 0,4 \dots 0,6$);

K_n - коэффициент потери воздуха из-за неплотности соединений, износа инструмента и др. ($K_n = 1,5$);

$K_э$ - коэффициент, учитывающий условия эксплуатации пневмоприемников ($K_э = 1,3$);

$\Sigma Q_{ср}$ - суммарный средний расход при непрерывной работе пневмоприемников, м³/ч. Средний расход сжатого воздуха на каждый пневмоинструмент - 2,5...4,5 м³/ч, краскораспылитель - 2 м³/ч, пневмопатрон - 3...5 м³/ч, пневмоподъемник - 6...15 м³/ч, на обдувку деталей - 24...42 м³/ч;

$\Phi_{до}$ – действительный годовой фонд времени оборудования ($\Phi_{до} = 1820$ ч);

n - число смен работы пневмоприемников.

Среднегодовой расход воды Q_v определяют согласно суточному расходу (табл. 2.15) и числу рабочих дней в году.

Таблица 2.15 – Удельные нормативы суточного расхода воды хозяйственные и производственные нужды

Удельный расход на, м ³ /сут	ЦРМ с парком машин				
	25	25...50	75...100	100...150	свыше 150
Одну физическую машину	0,08	0,07	0,17	0,15	0,12

$$Q_v = K_y \cdot D_p \cdot n_m, \quad (2.31)$$

где K_y - удельный норматив суточного расхода воды (табл. 2.15);

D_p - число рабочих дней в году;

n_m - число машин в парке.

Кроме того, среднегодовой расход воды Q_v , можно определить по удельному нормативу на один условный ремонт. Удельный норматив суточного расхода воды на хозяйственные и производственные нужды на один условный ремонт для ремонтных мастерских с программой от 100 до 500 условных ремонтов составляет 0,02 м³, а для мастерских с программой 200...500 условных ремонтов - 0,035 м³.

2.11 Управление техническим обслуживанием и ремонтом машин в производственной организации

Организовать своевременное и качественное техническое обслуживание и ремонт большого числа разнообразных и сложных технологических и транспортных машин, составляющих парк машин производственной организации водного

хозяйства, весьма трудно. Для решения возникающих при этом вопросов целесообразно, чтобы у каждой производственной организации была налажена четкая работа диспетчерской службы.

В функции службы входят сбор информации о выполнении машинами работ, их техническом состоянии, месте пребывания, предлагаемых перебазировках, состоянии имеющихся средств проведения технического обслуживания и ремонта, а также контроль и регулирование этих средств и ремонтов. При этом отдаваемые диспетчером приказания должны быть обязательны к выполнению всеми лицами, связанными с кругом поручаемых им работ. Важно также, чтобы поступающая информация содержала все необходимые для оперативной, контрольно-учетной информационной и аналитической работы сведения.

Диспетчерский пункт снабжают эффективными проводными и беспроводными средствами связи (коммутаторами, станциями оперативной связи, станциями административной телефонной связи, телефонным комплексом местной связи, аппаратурой диспетчерской сигнализации, переговорным устройством типа «селектор», радиотелефонами и др.).

Диспетчерские пункты оснащают планом-картой зоны обслуживания производственных организаций с указанием расположения объектов, а также необходимыми документами, основным из которых является журнал диспетчера.

Оперативная часть работы диспетчера заключается в контроле за выполнением всех необходимых технических обслуживания и ремонтов, своевременной заправки машин, их перебазировки и других операций, связанных с техническим обслуживанием и ремонтом машин.

В контрольно-диспетчерскую часть работы входят правильный и своевременный сбор и хранение всей информации о результатах работы машин.

В информационную часть работы входит ведение соответствующей документации, отражающей наработку и техническое состояние машинного парка; в аналитическую - систематический анализ технического состояния машинного парка и выявление тенденций его изменения.

Распорядок рабочего дня диспетчерского пункта предусматривает прием

срочных запросов, учетных сведений и заявок, оперативную работу, диспетчерские совещания, передачу информации и радиопереклички.

В расписании связи с объектами должны быть включены очередность и время приема от них обязательных сведений.

3 КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА

В конструкторской части производится модернизация установки (приспособления) для технического обслуживания и ремонта машинного парка.

В выпускной квалификационной работе конструкторская разработка выполняется как самостоятельная часть и должна быть непосредственно связана с темой. Для конструкторской разработки выбирается модернизация установок, приспособлений или различного рода устройств, которые используются для проведения работ при технической эксплуатации машин.

3.1 Обзор существующих конструкций, цель и обоснование изготовления (модернизации) установки

Необходимо рассмотреть и проанализировать положительные стороны и недостатки аналогичных или близких к разрабатываемым в работе конструкциям и обосновать целесообразность предлагаемой конструкции (модернизации), условия ее применения.

3.2 Назначение и принципы работы

Необходимо пояснить назначение, устройство, принцип работы, область применения и привести техническую характеристику проектируемой конструкции. Разъясняя принцип работы конструкции, необходимо детально пояснить суть модернизации. Обзорную часть и текст описания конструкции целесообразно проиллюстрировать схемами, рисунками, отображающими принцип выполнения работ при применении данной конструкции (модернизации). Также необходимо привести правила эксплуатации и безопасной работы.

3.3 Расчет отдельных узлов и деталей модернизируемой установки (приспособления)

Выполняется инженерный расчет наиболее важных (ответственных) или специфических узлов и деталей модернизируемой установки. Результаты расчетов на прочность необходимо иллюстрировать графическим материалом: схемы, эпюры, моменты сил и др. Обосновать выбор размеров деталей, материала, из которого они будут изготавливаться.

4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Раздел выполняется в соответствии с методическими указаниями кафедры «БЖД и ИЭ» при консультировании преподавателя (в соответствии с приказом по вузу).

Следует помнить, что проведение ТО и ремонта связано с использованием ТСМ, которые обладают токсичностью, повышенной взрывоопасностью и пожароопасностью, поэтому в обращении с ними соблюдение требований и правил техники безопасности и пожарной безопасности имеет исключительно важное значение. Согласно заданию, выданному руководителем ВКР, студентом должны быть разработаны следующие вопросы, которые изложены ниже.

4.1 Анализ условий труда в ремонтно-механической мастерской, условий безопасности жизнедеятельности при разборочно-сборочных работах

Данный подраздел выполняется на основе материалов, собранных в период преддипломной практики:

- анализ организации охраны труда, анализ травматизма с необходимыми таблицами за анализируемый период;
- экономические потери от производственного травматизма и профессиональных заболеваний;
- санитарно-бытовые помещения, их состояние, наличие вредных факторов в рабочей зоне;

- состояние техники безопасности, наиболее характерные опасности, исправность оборудования, ограждений движущихся и вращающихся деталей, опасных зон, предохранительные устройства, сигнализация и т.д.;

- пожарная безопасность.

Таблица 4.1 – Определение коэффициентов травматизма

Исходные данные	Обозначения	Годы		
		202...	202...	202...
1. Число несчастных случаев за отчетный период	Т			
2. Среднесписочное число работающих за год, чел.	Р			
3. Число дней нетрудоспособности в результате несчастных случаев, дн.	Д			
4. Число случаев со смертельным исходом	Тсм			
5. Коэффициент тяжести производственного травматизма	$K_T = D/T$			
6. Коэффициент частоты производственного травматизма	$K_{\text{ч}} = (T/P) \cdot 1000$			
7. Коэффициент потерь рабочего времени	$K_{\text{п}} = K_{\text{ч}} \cdot K_T = (D/P) \cdot 1000$			
8. Коэффициент несчастных случаев со смертельным исходом, %	$K_{\text{см}} = (T_{\text{см}}/T) \cdot 100\%$			

Производственная деятельность по техническому обслуживанию и ремонту машин связана с наличием многих вредных и опасных факторов. Таких как вращающиеся механизмы, работа с электрическими приборами, использование вредных моющих устройств и другие.

Необходимо провести анализ наличия вредных и опасных факторов на производстве. Все имеющиеся вредные факторы необходимо свести в таблицу.

Таблица 4.2 - Наличие вредных факторов

Вид работ	Вредный фактор					
	шум	СО и др. газы	пыль	моющ. в-ва	ультра-фиолет. изл.	повыш. темпер.
Моющие работы						
Разборочно-сборочные работы						
Работы по холодной обработке металлов						
Газоэлектросварочные работы						
Обкатка и испытание автомобилей						
Покрасочные работы						

Условные обозначения:

« + » - данный фактор присутствует

« - » - данный фактор отсутствует

Таблица 4.3 - Наличие опасных факторов

Вид работ	Опасные факторы			
	Электрошок	Вращающиеся части	Открытый огонь	Взрывоопасн. устр.
Моющие работы				
Расборочно-сборочные работы				
Работы по холодной обработке металлов				
Газоэлектросварочные работы				
Обкатка и испытание автомобилей				

Условные обозначения:

« + » - данный фактор присутствует

« - » - данный фактор отсутствует

На основании анализа данных таблиц 4.2 и 4.3 необходимо разработать необходимые требования по технике безопасности и охране труда при работе во вредных и опасных условиях. Также провести анализ нарушения тех или иных правил проведения различных видов работ с наличием вредных и опасных факторов.

4.2 Разработка мероприятий по безопасности жизнедеятельности

На основании выявленных недостатков в хозяйстве должны быть разработаны реальные мероприятия по их устранению, соответствующие требованиям законодательных актов, ГОСТ-ов, а также Номенклатуре мероприятий по охране труда. Раздел должен содержать конкретные краткие разработки. Наиболее важные мероприятия следует обосновывать расчетом (площадей бытовых помеще-

ний, расстановки оборудования и т.д.) или дать ссылку на страницы пояснительной записки, где эти вопросы освещены, с указанием раздела.

Самым первым мероприятием по разработке основ безопасности жизнедеятельности является инструктаж, который проводит как инженер по технике безопасности, так и руководители предприятий на участках. Большое значение при усвоении правил техники безопасности имеет наглядная агитация. Производственные, складские и вспомогательные помещения должны удовлетворять требованиям СНИП и санитарным нормам СН-245-71.

Желательно представить рекомендации по технике безопасности при использовании конструкторской разработки.

4.3 Расчетная часть

В соответствии с заданием и темой выпускной квалификационной работы необходимо выполнить расчет освещения, отопления, вентиляции, заземления и т.д. (варианты) в мастерской, пункте ТО или на отдельном участке.

4.3.1 Расчет искусственного освещения в агрегатном отделении, мастерской, пункте ТО и пр. (вариант)

Расчет искусственного освещения заключается в последовательном решении ряда вопросов:

- а) Выбирают тип источника** свето-газорядные, как наиболее экологичные или другие;
 - б) Выбирают систему освещения** (комбинированное, общее, местное);
 - в) Выбирают тип светильника;**
 - г) Производят распределение светильников** и определяют их количество;
- 1) Определяют высоту подвеса светильника h_c , м,

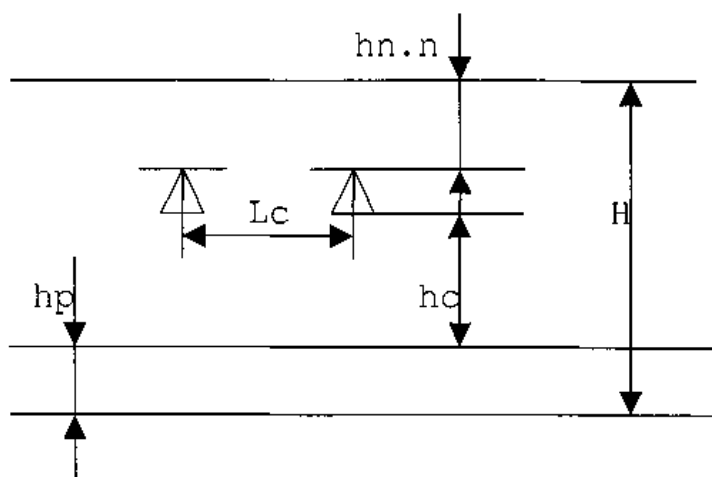


Рисунок 4.1 - Схема подвеса светильник

$$h_c = H - (h_{п.п} + h_p), \quad (4.1)$$

где H - высота отделения, м;

$h_{n.n}$ - высота подвеса светильника от потолка, м, ($h_{п.п} = 0,2$);

h_p - высота до рабочей зоны, м, ($h_p = 0,7$).

2) Определяют расстояние между центрами светильников L_c , м, по формуле:

$$L_c = 1,4 \cdot h_c, \quad (4.2)$$

где 1,4 - коэффициент в зависимости от типа светильника.

3) Определяют количество светильников, n_c , шт. по формуле:

$$n_c = L_o / L_c, \quad (4.3)$$

где L_o - длина отделения, м.

д) Определяют нормируемую освещенность на рабочем.

1) Разряд зрительной работы V (малой мощности);

- 2) Фон объекта - средний;
- 3) Контраст объекта - средний;
- 4) Нормируемая освещенность - принимается 300 лк.

е) Рассчитывают мощность источника света:

1) Определяют общее освещение горизонтальной рабочей поверхности используя метод светового потока $\Phi_{л}$, лм, по формуле:

$$\Phi_{л} = (E_{н} \cdot S_{п} \cdot L \cdot K_{з}) / (n_{с} \cdot \Pi) \quad , \quad (4.4)$$

где $E_{н}$ - нормируемая минимальная освещенность, лк;

$S_{п}$ - площадь освещаемого помещения, м²;

L - коэффициент минимальной освещенности, ($L=1,1$);

$K_{з}$ - коэффициент запаса, ($K_{з}=1,4$);

Π - коэффициент использования светового потока, ($\Pi = 0,6$).

2) Определяют площадь освещаемого помещения $S_{п}$, м² по формуле:

$$S_{п} = L_{о} \cdot B_{о} \quad , \quad (4.5)$$

где $L_{о}$ - длина агрегатного отделения, м;

$B_{о}$ - ширина агрегатного отделения, м.

3) В соответствии с расчетным световым потоком принимают необходимое количество стандартных ламп ЛБ80с, $\Phi_{л}=5220$ лм.

4) Определяют электрическую мощность всей осветительной установки $P_{л}$, Вт, по формуле:

$$P_{л} = P \cdot n_{л} \quad , \quad (4.6)$$

где P - мощность одной лампы, Вт;

n_l - количество ламп,

д) Распределяют светильники согласно рисунка 4.2.

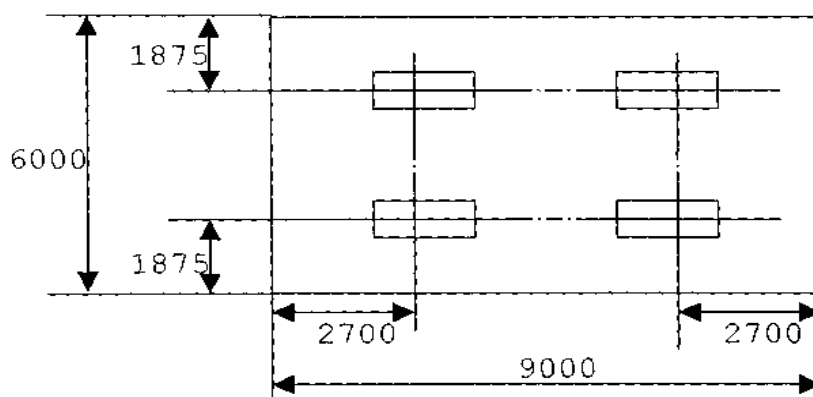


Рисунок 4.2 - Схема распределения светильников

После проектирования и монтажа освещения обязательно осуществляют проверку освещенности. Если фактическая освещенность отличается от расчетной более чем на -10 и +20%, то меняем схему расположения светильников или мощность лампы.

Для ориентировочных расчетов используют наиболее простой метод удельной мощности. Мощность одной лампы P_l , Вт, в этом случае рассчитываем по формуле:

$$P_l = (P_y \cdot S_{п}) / n_l \quad , \quad (4.7)$$

где P_y - удельная мощность, Вт/м².

4.4. Разработка решений по экологической безопасности

Охрана природы – есть плановая система государственных и общественных мероприятий, направленных на рациональное использование, охрану и восстановление природных ресурсов, на защиту окружающей среды от разрушения и загрязнения, для создания оптимальных условий существования человеческого общества.

Основными источниками загрязнения окружающей среды являются промышленность и автотранспорт. В нашей стране выбросы в атмосферу твердых частиц тракторами и другой техникой не нормируются и не контролируются. Между тем за рубежом в нормативно-технической документации для дизельной техники предусмотрены нормирование и контроль этого параметра.

В числе основных задач усиление внимания к сохранению сельскохозяйственных угодий, лесов, водоёмов, повышение темпов рекультивации земель, мелиорации.

Особая роль в охране природы отводится сельскохозяйственному производству, ведь это по существу использование природы, окружающей нас естественной среды для удовлетворения нужд человека. При эксплуатации машинно-тракторного парка необходимо соблюдать все меры предосторожности при обращении с земельным фондом и минеральными удобрениями.

Необходимо разработать мероприятия по предотвращению загрязнения окружающей среды в соответствии с темой ВКР.

5 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВКР

5.1 Определение затрат на конструкторскую разработку

Изготовление технологической оснастки может производиться как в хозяйстве так и на других предприятиях.

В случае изготовления приспособления на предприятии его стоимость составит:

$$C_{кон} = C_k + C_{од} + C_{пд} + Z_n + C_{эм} + C_{ох}, \quad (5.1)$$

где: C_k - затраты на изготовление корпусных деталей, руб.;

$C_{од}$ - затраты на изготовление оригинальных деталей, руб.;

$C_{пд}$ - цена покупных деталей, изделий, узлов, руб.;

Z_n - оплата производственных рабочих, занятых на сборке конструкции, руб.;

$C_{вм}$ - стоимость вспомогательных материалов (2.. .4% от затрат на основные материалы) руб.;

$C_{ох}$ - общепроизводственные расходы на изготовление конструкции руб.

Определяют затраты на изготовление корпусных деталей, руб.:

$$C_K = C_{МК} + З_{ПК}, \quad (5.2)$$

где: $C_{МК}$ - стоимость материала израсходованного на изготовление корпусных деталей, руб.;

$З_{ПК}$ - заработная плата производственных рабочих занятых на изготовление корпусных деталей, руб.

Стоимость материала корпуса:

$$C_{МК} = Q_K \cdot C_{Кд}, \quad (5.3)$$

где: Q_K - масса заготовки, кг.

$C_{Кд}$ - средняя стоимость 1 кг. готовых деталей.

Оплату труда производственных рабочих занятых на изготовление корпусных деталей определяется по формуле:

$$З_{ПК} = З_0 + З_д + C_{соц}, \quad (5.4)$$

где $З_0$ и $З_д$ - основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих, руб.;

$C_{соц}$ - начисления на социальные нужды руб.;

Здесь:

$$Z_0 = T_{изг} \cdot C_ч, \quad (5.5)$$

где $T_{изг}$ - средняя трудоемкость изготовления корпусных деталей, чел-ч.;

$C_ч$ - часовая ставка рабочих, руб/ч.

Дополнительная зарплата, руб.:

$$Z_d = (K_d - 1) \cdot Z_0, \quad (5.6)$$

где K_d - коэффициент, учитывающий доплаты к основной зарплате, $K_d = 1,125 \dots 1,130$;

Начисления единого социального налога, руб.

$$C_{соц} = \frac{R_{соц} \times (Z_0 + Z_d)}{100}, \quad (5.7)$$

где $R_{соц}$ - процент единого социального налога, $R_{соц} = 13,5 \%$.

Расчет стоимости изготовления оригинальных деталей. Определяют затраты на изготовление оригинальных деталей

$$C_{од} = C_{мо} + Z_{но}, \quad (5.8)$$

где: $C_{мо}$ - стоимость материала израсходованного на изготовление оригинальных деталей, руб.;

$Z_{но}$ - заработная плата производственных рабочих занятых на изготовление оригинальных деталей, руб.

Здесь:

$$C_{mo} = Q_{od} \cdot C_{od}, \quad (5.9)$$

где: Q_{od} - масса материала, кг;

C_{od} - средняя стоимость 1 кг. готовых деталей, $C_{od} = 55$ руб.

Оплата труда производственных рабочих занятых на изготовление корпусных деталей определяется по формуле:

$$Z_{no} = Z_0 + Z_d + C_{соц}, \quad (5.10)$$

где Z_0 и Z_d - основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих, руб.;

$C_{соц}$ - начисления на социальные нужды руб.

Здесь:

$$Z_0 = T_{изг} \cdot C_ч, \quad (5.11)$$

где $T_{изг}$ - средняя трудоемкость изготовления оригинальных деталей, чел-ч.;

$C_ч$ - часовая ставка рабочих, начисляемая по 5 разряду руб/ч.

Дополнительная зарплата, руб.:

$$Z_d = (K_d - 1) \cdot Z_0, \quad (5.12)$$

где K_d - коэффициент, учитывающий доплаты к основной зарплате,

$K_d = 1,125 \dots 1,130$;

Начисления единого социального налога, руб.:

$$C_{соц} = \frac{R_{соц} \times (З_о + З_д)}{100}, \quad (5.13)$$

где $R_{соц}$ - процент единого социального налога, $R_{соц} = 13,5 \%$.

$$C_{соц} = \frac{13,5 \times (1170 + 152)}{100} = 178 \text{ руб.}$$

Отсюда:

$$З_{нк} = 1170 + 152 + 178 = 1500 \text{ руб.}$$

Определяют оплату труда производственных рабочих занятых на сборке конструкции, руб.

$$З_n = З_о + З_д + C_{соц}, \quad (5.14)$$

где $З_о$ и $З_д$ - основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих, занятых на сборке деталей, руб.;

$C_{соц}$ - начисления на социальные нужды руб.

Основная заработная плата производственных рабочих занятых на сборке конструкции, руб.:

$$З_о = T_{сб} \cdot C_ч, \quad (5.15)$$

где $T_{сб}$ - нормативная трудоемкость сборки элементов конструкции, чел-ч.;

$C_ч$ - часовая ставка, исчисляемая по 5 разряду для повременных работ руб/ч.

Здесь:

$$T_{сб} = K_c \cdot t_{сб}, \quad (5.16)$$

где K_c - коэффициент, учитывающий соотношение между полным и оперативным временем сборки;

$t_{сб}$ - суммарная трудоемкость сборки конструкции, чел.-ч.

$$t_{сб} = \frac{\sum (t_{сбi} \times N_{\delta})}{60}, \quad (5.17)$$

где $t_{сбi}$ - трудоемкость сборки отдельных видов соединений, мин.;

N_{δ} - количество соединений, шт.

Дополнительная зарплата, руб.:

$$З_{\delta} = (K_{\delta} - 1) \cdot З_0, \quad (5.18)$$

где K_{δ} - коэффициент, учитывающий доплаты к основной зарплате, $K_{\delta} = 1,125 \dots 1,130$;

Начисления единого социального налога, руб.

$$C_{соц} = \frac{R_{соц} \times (З_0 + З_{\delta})}{100}, \quad (5.19)$$

где $R_{соц}$ - процент единого социального налога, $R_{соц} = 13,5 \%$.

Определяем общехозяйственные расходы, руб.

$$C_{ох} = 0,01 \times З_n \times R_{он}, \quad (5.20)$$

где $З_n$ - основная заработная плата производственных рабочих занятых на

изготовлении корпусных оригинальных деталей и сборке конструкции;

R_{on} - процент общепроизводственных расходов ($R_{on} = 142\%$).

В конструкции использованы так же и покупные детали (болты, гайки, шайбы), поэтому необходимо определить их суммарную стоимость.

Стоимость вспомогательных материалов (2...4% от затрат на основные материалы),

$$C_{BM} = (C_{MK} + C_{MO}) \cdot 0,2 \dots 0,4.$$

5.2 Экономическая эффективность внедрения приспособления

Амортизационные отчисления

$$A = \frac{C_{об} \times a}{100}, \quad (5.21)$$

где a - норма амортизационных отчислений,

для сельхоз машин $a = 8,5\%$,

для тракторов $a = 10\%$.

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

$$C_{об} = C_{кд} + C_{од}. \quad (5.22)$$

Отчисление на ТР составляет:

$$TR = \frac{C_{кд} \times a}{100}, \quad (5.23)$$

Годовая экономия составит:

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3 - A, \quad (5.24)$$

Годовой экономический эффект равен:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_z - E_n \cdot C_{\text{кон}} \quad (5.25)$$

где E_n - нормативный коэффициент капитальных вложений; $E_n = 0,15$.

Срок окупаемости капитальных вложений определим по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{кон}}}{\mathcal{E}}, \quad (5.26)$$

5.3 Расчет основных абсолютных технико-экономических показателей предприятия

К основным абсолютным технико-экономическим показателям относятся стоимость производственных фондов, себестоимость ремонта машин, объем валовой продукции, годовая экономия предприятия, производственная площадь, численность работающего персонала, программа предприятия.

Общую площадь и количество производственных рабочих предприятия устанавливают по данным предприятия.

Основные производственные фонды РММ C_o , руб., рассчитывают по формуле:

$$C_o = C_{\text{зд}} + C_{\text{об}} + C'_{\text{об}} + C_{\text{п}} + C'_{\text{п}} + C_{\text{и}} + C'_{\text{и}}, \quad (5.27)$$

где $C_{\text{зд}}$ - стоимость зданий предприятия вместе со столярной мастерской и административными помещениям, руб;

$C_{\text{об}}$ - стоимость оставшегося оборудования, руб;

$C'_{\text{об}}$ - стоимость приобретенного оборудования, руб;

$C_{\text{п}}$ - стоимость имеющихся приспособлений, руб;

$C'_{\text{п}}$ - стоимость приобретенных приспособлений, руб;

$C_{\text{и}}$ - стоимость имеющихся инструментов, руб;

$C'_{\text{и}}$ - стоимость приобретенных инструментов, руб.

Стоимость зданий и сооружений включает все затраты на их строительство, в том числе затраты на планирование и подготовку площадки, санитарно-техническое устройство, на фундаменты под оборудование и др.

При укрупненных расчетах стоимость зданий определяют по удельным показателям затрат на 1 м³ здания, принимаемых на основании утвержденных нормативов или на основании данных, полученных из опыта строительства аналогичных зданий, т. е.

$$C_{зд} = \tau_{зд} \cdot V_{зд}, \quad (5.28)$$

где $\tau_{зд}$ - удельная стоимость строительно-монтажных работ, отнесенная к 1 м³ производственной площади, руб.;

$V_{зд}$ - объем производственной площади ремонтного предприятия, м³.

Удельная стоимость 1 м³ некоторых ремонтных предприятий для укрупненных расчетов приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Средние значения показателей для определения стоимости зданий и оборудования в ценах 2001 года

Предприятие, помещение	Стоимость строительства 1 м ³ , руб./м	Стоимость оборудования, % общей стоимости строительства
Ремонтные мастерские производственной организации	18...22	25...30
Специализированные мастерские по ремонту тракторов и их агрегатов	17...20	30...40
Станция технического обслуживания	18...20	30...35
Административно-бытовые помещения	17...20	-
Склады ремонтных предприятий	14...15	-

Объем зданий, м³,

$$V_{зд} = F_n \cdot h_{п} + 0,5 \cdot F_n \cdot h_{к}, \quad (5.29)$$

где F_n - площадь здания по наружным стенам (обычно 1,05... 1,10 площади пола), m^2 ;

h_n - высота здания по затяжке, м;

h_k - высота от затяжки до конца кровли, м.

Стоимость оборудования включает стоимость всех видов производственного и вспомогательного оборудования: металлорежущего, ремонтно-технологического, энергетического, подъемно-транспортного и также инструмента, приспособлений и инвентаря стоимостью 50 р. и более. Средние значения стоимости оборудования приведены в таблице 5.1.

Значения $C_{зд}$, $C_{об}$, $C_{п}$, $C_{и}$, при имеющейся возможности, можно брать по данным бухгалтерии.

Стоимость приобретенного оборудования $C_{об}$, руб, рассчитывают по формуле:

$$C'_{об} = K_{укв} \cdot N \cdot K_{инд} + C_{кон.}, \quad (5.30)$$

где $K_{укв}$ - укрепленный норматив удельных капитальных вложений на приобретаемое оборудование ($K_{укв} = 450$ руб.);

N - число условных ремонтов, шт;

$K_{инд}$ - коэффициент индексации ($K_{инд} = 7$).

$C_{кон.}$ – стоимость конструкторской разработки (форм. 5.1).

Число условных ремонтов, шт, определяют по формуле:

$$N = (O_{ор} + O_{ато})/T_n, \quad (5.31)$$

где $O_{ор}$ - объем работ, выполняемых РММ, ч;

$O_{ато}$ - объем работ, выполняемых АТО, ч;

T_n - трудоемкость условного ремонта.

В качестве приведенной единицы принимают условный ремонт (трудоемкость $T_{п} = 300$ чел.-ч) или трудоемкость текущего ремонта одной из ремонтируемых машин.

Стоимость приобретенных инструментов $C'_{пр}$, рассчитывают по формуле:

$$C'_{и} = 0,04 \cdot C_{об} , \quad (5.32)$$

где **0,04** – коэффициент соотношения стоимости приобретенных инструментов к стоимости приобретенного оборудования.

Стоимость приобретенных приспособлений , $C'_{п}$, рассчитывают по формуле:

$$C'_{п} = 0,08 \cdot C'_{об} , \quad (5.33)$$

где **0,08** – коэффициент соотношения стоимости приобретенных приспособлений к стоимости оборудования.

Определяют основные производственные фонды РММ, без учета стоимости предлагаемого оборудования по формуле:

$$C_o = C_{зд} + C_{об} + C_{п} + C_{и} , \quad (5.34)$$

Размер дополнительных капитальных вложений ΔK определяют по формуле:

$$\Delta K = C_o - C'_o , \quad (5.35)$$

Себестоимость ремонта изделия зависит от организации производственного процесса, принятой технологии ремонта, производительности труда, степени использования оборудования, производственных мощностей, общепроизводственных, общехозяйственных, внепроизводственных и других факторов.

Себестоимость ремонта изделий, руб.,

$$C_{\Pi} = C_{\text{пр}} + C_{\text{н}} + C_{\text{ндс}}, \quad (5.36)$$

где $C_{\text{пр}}$, $C_{\text{н}}$ и $C_{\text{ндс}}$ - соответственно прямые, накладные расходы и налог на добавленную стоимость, руб.

Прямые расходы (себестоимость ремонта машин $C_{\text{р.м}}$) - это расходы, которые можно отнести непосредственно на ремонт определенной единицы. Сюда входят затраты на оплату труда производственных рабочих $C_{\text{зр}}$, основные материалы и комплектующие изделия $C_{\text{ом}}$, запасные части и изделия, поступающие в порядке кооперации $C_{\text{зч}}$, т. е.

$$C_{\text{р.м}} = C_{\text{зр}} + C_{\text{ом}} + C_{\text{зч}}, \quad (5.36a)$$

где, $C_{\text{зр}}$ -затраты на оплату труда производственным рабочим, руб;

$C_{\text{ом}}$ - затраты на основные материалы и комплектующие изделия, руб;

$C_{\text{зч}}$ - затраты на запасные части и изделия, руб.

Затраты на оплату труда производственным рабочим $C_{\text{зр}}$, находят по формуле:

$$C_{\text{зр}} = C_{\text{о.зр}} + C_{\text{д.зр}} + C_{\text{н.сс}}, \quad (5.37)$$

где $C_{\text{о.зр}}$ - основная заработная плата, руб;

$C_{\text{д.зр}}$ – дополнительная заработная плата, руб ;

$C_{\text{н.сс}}$ - начисление на социальное страхование, руб.

Основную заработную плату производственным рабочим за ремонт одной машины $C_{\text{о.зр}}$. руб, подсчитывают по формуле:

$$C_{o.zp} = \frac{Z_{cp} \cdot P_{cp} \cdot \Phi_{др}}{N} K_{инд}, \quad (5.38)$$

где Z_{cp} – часовая тарифная ставка усредненного разряда производственных рабочих, руб;

P_{cp} - среднесписочное число рабочих, принимающих участие в ремонте машины, чел;

$\Phi_{др}$ - действительный фонд рабочего времени рабочего, ч;

N - число условных ремонтов.

Ставку усредненного разряда производственных рабочих Z_{cp} , руб, устанавливаем исходя из среднего разряда рабочих, принимающих участие в ремонте машины, и часовых тарифных ставок.

Часовые тарифные ставки принимаем по сетке тарифных ставок представленной в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Сетка тарифных ставок

Разряд	1	2	3	4	5	6
Часовая ставка, руб/ч	158,6	163,5	170,0	179,0	190,4	210,5

Действительный фонд времени рабочего рассчитываем по формуле:

$$\Phi_{др} = [d_k - (d_{пв} + d_o)] \cdot t_{см} \cdot K_p, \quad (5.39)$$

где: $d_k, d_{пв}, d_o$ - число календарных, празднично-выходных, отпускных дней за планируемый период;

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

Продолжительность смены предприятий устанавливают в соответствии с действующим трудовым законодательством. При 40-часовой рабочей неделе продолжительность смены составляет при **пятидневной рабочей неделе 8 ч**, а при **шестидневной рабочей неделе - 6,67 ч**. Число смен работы предприятий, а также их участков и служб устанавливают исходя из объема работ и их производственных возможностей. При этом стремятся к тому, чтобы оборудование и производственные помещения в сутки использовались как можно больше.

$K_p = 0,96...0,98$ - коэффициент, учитывающий вынужденные потери времени по болезни и другим уважительным причинам.

Дополнительную заработную плату $C_{д.зр}$, рассчитывают по формуле:

$$C_{д.зр} = K_d \cdot C_{о.зр} , \quad (5.40)$$

где $K_d = 0,08...0,12$ – коэффициент, учитывающий, дополнительную оплату от основной заработной платы.

Начисления на социальное страхование $C_{н.сс}$, (отчисления в Пенсионный фонд, в Фонд обязательного медицинского страхования, в социальное страхование, в Фонд занятости, налог на образование), составляют 39 % прямой и дополнительной заработной платы, т. е. рассчитывают по формуле:

$$C_{н.сс} = 0,39 \cdot (C_{о.зр} + C_{д.зр}) , \quad (5.41)$$

Плановые затраты на основные материалы $C_{ом}$, подсчитывают по установленным нормативам их расхода и действующим ценам, из расчета 1000 ч работы машин. При текущем ремонте примерные затраты на материалы и комплектующие изделия составляют:

$$C_m = 26000 \cdot K_{инд} , \quad (5.42)$$

где, **26000** - норматив в ценах 2010 г.

Или по удельным показателям, т.е.

$$C_M = \sum_{i=1}^n H_{pmi} \cdot S_{mi}, \quad (5.43)$$

где ***n*** - число видов основных материалов;

H_{pmi} - норма расхода основных материалов на проведенный ремонт машины 1-го вида, кг;

S_m - стоимость единицы основных материалов *i*-го вида, руб.

Плановые затраты на приобретение запасных частей и изделий ***C_{з.ч.}*** находят в соответствии с нормативами их расхода на ремонт изделий и действующими ценами по формуле:

$$C_{з.ч.} = 15500 \cdot K_{инд}, \quad (5.44)$$

где **15500** - норматив в ценах 2010 г.

Накладные расходы *C_н* - это расходы, которые не могут быть отнесены непосредственно на ремонт определенного изделия. Они складываются из общепроизводственных ***C_{оп}***, общехозяйственных ***C_{ох}*** и внепроизводственных накладных расходов ***C_{вп}***, т. е.

$$C_n = C_{o.п} + C_{o.х} + C_{в.п}, \quad (5.45)$$

где, ***C_{о.п}*** - общепроизводственные расходы, руб;

C_{о.х} – общехозяйственные расходы, руб;

C_{в.п} - внепроизводственные расходы, руб.

Общепроизводственные (цеховые) накладные расходы состоят из затрат на вспомогательные материалы, электроэнергию, отопление, воду и пар; на содержание зданий, оборудования, инструментов и инвентаря; на заработную плату инженерно-технических работников, счетно-конторского и младшего обслуживающего персонала; на амортизацию зданий, оборудования, инструмента, приспособлений и инвентаря; на рационализацию, изобретательство и охрану труда; на канцелярские и другие расходы.

Суммарные значения отдельных составляющих общепроизводственных (цеховых) накладных расходов рассчитывают в соответствии с действующими нормами.

1. Затраты на вспомогательные материалы $C_{всп}$, рассчитывают по формуле:

$$C_{всп} = 0,1 \cdot C_m \cdot N, \quad (5.46)$$

где $0,1$ - коэффициент соотношения стоимости вспомогательных материалов к стоимости основных материалов;

C_m - затраты на основные материалы (форм. 5.42), руб.;

N - число проведенных условных ремонтов (форм. 5.31).

2. Затраты на заработную плату вспомогательных рабочих, младшему обслуживающему персоналу и счетно-конторскому персоналу, а также инженерно-техническим работникам определяют, суммируя годовой фонд основной заработной платы каждого работника, исходя из их **месячных окладов**, доплат к основной зарплате и налогов на заработную плату, т. е.

$$C_{оп} = 12 \cdot \left(\sum_{i=1}^n C_{озопi} + C_{доп} \right) \cdot \left(1 + \frac{C_{нзп}}{100} \right), \quad (5.47)$$

где 12 - число месяцев оплаты труда;

$C_{оп}$ - затраты на заработную плату обслуживающему персоналу, руб.;

n - группы обслуживающего персонала (ИТР, СКП, МОП, ВП);

$C_{озопi}$ - суммарная месячная зарплата обслуживающего персонала i -й группы, р.;

$C_{доп}$ - дополнительная заработная плата обслуживающего персонала i -й группы, р.;

$C_{нзп}$ - налог на заработную плату, $C_{нзп} = 39 \%$.

Дополнительная заработная плата для младшего обслуживающего и счетно-конторского персонала составляет 6...8 %, для вспомогательных рабочих - 8... 10, для инженерно-технических работников - 8... 12 % основной заработной платы, т.е.

$$C_{доп.моп} = (0,06...0,08) \cdot C_{оз.моп};$$

$$C_{доп.скп} = (0,06...0,08) \cdot C_{оз.скп};$$

$$C_{доп.вп} = (0,08...0,10) \cdot C_{оз.вп};$$

$$C_{доп.итр} = (0,08...0,12) \cdot C_{оз.итр}.$$

3. Затраты на электроэнергию $C_э$ включают затраты на электроэнергию для осветительной сети и силовой нагрузки.

$$C_э = C_{э.о} + C_{э.с}, \quad (5.48)$$

где $C_{э.с}$ - затраты на электроэнергию для силовой нагрузки, руб;

$C_{э.о}$ - затраты на осветительную энергию, руб.

Первый вариант

Затраты на осветительную энергию $C_{эо}$ подсчитывают по формуле

$$C_{эо} = \Phi_0 \cdot S_0 \cdot \sum_{i=1}^n W_{yi} \cdot F_i, \quad (5.49)$$

где Φ_0 - годовое число часов использования осветительных установок, ч;

S_0 - стоимость 1 кВт · ч, руб.;

n - типы помещений;

W_{yi} - удельная мощность осветительной нагрузки для i -го типа помещения, Вт/м²;

F_i - площадь i -го помещения, м².

Удельные мощности осветительных установок W_{yi} составляют для производственных помещений **13...20 Вт/м²**, складских и вспомогательных (проходы, проезды, тамбуры) – **8...10** и административно-бытовых - **15...22 Вт/м²**.

Годовое число часов использования осветительных установок зависит от географического расположения ремонтной мастерской и режима работы ее отделений. При расположении ремонтной мастерской на географической широте 50° длительность использования осветительных установок составляет при работе в одну смену **800 ч**, в две смены - **2500 ч**.

Затраты на электроэнергию для силовой нагрузки,

$$C_{э.с} = 1000 \cdot W_{эс} \cdot N_y \cdot S_{эс} , \quad (5.50)$$

где $W_{эс}$ - удельный норматив расхода силовой электроэнергии на условный ремонт для ремонтных мастерских, тыс. кВт · ч;

N_y - число условных ремонтов;

$S_{эс}$ - стоимость 1 кВт · ч силовой нагрузки, руб.

Удельный норматив расхода электроэнергии на условный ремонт $W_{эс}$ зависит от типа мастерской. Для ремонтных мастерских с программой от 200 до 500 условных ремонтов, при которых нет помещений для наружной очистки машин, $W_{эс} = 0,95$ тыс. кВт-ч, а для мастерских с программой 200...500 и наличия помещения для наружной очистки машин - 1,3 тыс. кВт · ч.

Второй вариант

Затраты на электроэнергию для силовой нагрузки $C_{э.с}$, руб, находят по формуле:

$$C_{э.с} = W_{сэд} \cdot \Phi_o \cdot K_c \cdot S_{эс} \cdot K_{инд} \quad , \quad (5.51)$$

где $W_{сэд}$ - установленная мощность электродвигателей в РММ, кВт;

Φ_o - годовой фонд рабочего времени оборудования, ч;

K_c - коэффициент спроса, учитывающий простой оборудования по технологическим причинам ($K_c = 0,5$);

$S_{эс}$ - стоимость 1 кВт·ч, руб.

Затраты на осветительную энергию $C_{э.о}$, подсчитывают по формуле:

$$C_{э.о} = 0,015 \cdot F_m \cdot \Phi_o \cdot S_o \cdot K_{инд} \quad , \quad (5.52)$$

где F_m - площадь пола РММ, включая вспомогательные помещения, м²;

Φ_o - годовое число часов использования осветительных установок, зависит от географического расположения РММ и режима работы ее отделений ($\Phi_o=800$ ч);

S_o - стоимость 1 кВт·ч, руб.

Площадь пола F_m , м² подсчитывают по формуле:

$$F_m = F_{рмм} + F_{стол} + F_{адм} \quad , \quad (5.53)$$

где, $F_{рмм}$ - действительная площадь РММ взятая с плана РММ, м² ;

$F_{стол}$ - действительная площадь столярного отделения, м², взятая с плана РММ;

$F_{адм}$ - расчетная площадь административных помещений, м².

4. Затраты на воду C_B , можно рассчитать по двум вариантам.

Первый вариант

Затраты на воду устанавливают по суточному расходу воды на хозяйственно-питьевые и производственные нужды, р., т. е.

$$S_B = W_B \cdot D_p \cdot S_B, \quad (5.54)$$

где W_B - удельный норматив на один условный ремонт суточного расхода воды на хозяйственно-питьевые и производственные нужды, м³;

D_p - число рабочих дней в году;

S_B - стоимость 1 м³ воды, руб.

Удельный норматив суточного расхода воды на хозяйственные и производственные нужды на один условный ремонт для ремонтных мастерских с программой от 100 до 500 условных ремонтов составляет 0,02 м³, а для мастерских с программой 200...500 условных ремонтов - 0,035 м³.

Второй вариант

$$C_B = (Q_{вп} + Q_{вб}) \cdot S_B \cdot K_{инд}, \quad (5.55)$$

где $Q_{вп}$ - расход воды на производственные нужды, м³;

$Q_{вб}$ - расход воды на бытовые нужды, м³;

S_B - стоимость 1 м³ воды.

Расход воды на производственные нужды $Q_{вп}$, м³, подсчитывают по формуле:

$$Q_{вп} = 4,5 \cdot T, \quad (5.56)$$

где **4,5** - значение укрепленного показателя на 100ч, трудоемкости;

T - трудоемкость работ поделенная на 100.

Расход воды на бытовые нужды $Q_{вб}$, м³, определяем по формуле:

$$Q_{вб} = 24 \cdot P_{пр} + 10 \cdot P_{оп} \quad , \quad (5.57)$$

где **24** - нормативный коэффициент на производственного рабочего;

10 - нормативный коэффициент на обслуживающий персонал;

$P_{пр}$ - число производственных рабочих, чел;

$P_{оп}$ - число человек обслуживающего персонала, чел;

5. Затраты на сжатый воздух для производственных нужд $C_{ов}$, находят по формуле:

$$C_{св} = 0,15 \cdot N \cdot K_{инд} \quad , \quad (5.58)$$

где **0,15** - укрупненный показатель;

N – количество условных ремонтов;

$K_{инд}$ – коэффициент индексации.

6. Затраты на отопление ремонтных предприятий определяются годовой потребностью в топливе и его стоимостью, руб., т. е.

$$C_T = B_T \cdot S_T \quad , \quad (5.59)$$

где C_T - затраты на отопление и вентиляцию ремонтного предприятия, руб.;

B_T - годовая потребность в топливе, т;

S_T - стоимость 1 т топлива, руб.

Годовая потребность в топливе, т,

$$B_T = B_{то} + B_{тв} \quad , \quad (5.60)$$

где $B_{\text{то}}$ - расход топлива для отопления здания, т;

$B_{\text{вв}}$ - расход топлива для вентиляции здания, т.

Годовая потребность в топливе для отопления здания, т,

$$B_{\text{то}} = \frac{0,001 \cdot W_{\text{г}} \cdot V \cdot \Phi_{\text{ис}} \cdot K_{\text{с}} \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{K_{\text{ут}} \cdot \mathcal{E}_{\text{т}} \cdot \eta_{\text{ку}}}, \quad (5.61)$$

где $W_{\text{г}}$ - удельный часовой расход тепла на отопление 1 м³ зданий ремонтных мастерских при разности внутренней и наружной температуры в 1 °С, Дж/ч;

V - наружный объем (строительная кубатура) здания, м³;

$\Phi_{\text{ис}}$ - продолжительность отопительного сезона, ч;

$K_{\text{с}}$ - коэффициент спроса на тепло для отопления;

$t_{\text{в}}$ - средняя внутренняя температура отапливаемого здания, °С;

$t_{\text{н}}$ - наружная расчетная температура воздуха, °С;

$K_{\text{ут}}$ - теплотворная способность условного топлива, Дж;

$\mathcal{E}_{\text{т}}$ - средний коэффициент перевода натурального топлива в условное;

$\eta_{\text{ку}}$ - коэффициент полезного действия котельной установки, $\eta_{\text{ку}} = 0,75$.

Удельный часовой расход тепла на отопление зданий ($W_{\text{г}}$) зависит от типа и объема зданий. Для ремонтных мастерских производственных организаций с наружным объемом зданий до 5 тыс. м³ он составляет 3,15 кДж/ч на 1 м³ здания при разности внутренней и наружной температуры в 1 °С, при наружном объеме здания 5...10 тыс. м³ - 3,15...2,95, а 10...20 тыс. м³ - 2,95...2,50 кДж/ч.

Продолжительность отопительного сезона зависит от географического расположения организации. Так, для Московской области продолжительность отопительного сезона составляет 5088 ч, Краснодарского края - 3576, Свердловской области - 5592 ч.

Коэффициент спроса на тепло для отопления K_0 определяют для каждого здания по формуле

$$K_c = \frac{0,75 \cdot m \cdot (t_B - t_{cp}) + (24 - 0,75 \cdot m) \cdot (5 - t_{cp})}{24 \cdot (t_B - t_H)}, \quad (5.62)$$

где m - число часов работы ремонтной мастерской в сутки;

t_B - средняя внутренняя температура отапливаемого здания, для ремонтных предприятий $t_B = 16$ °С;

t_{cp} - средняя температура отопительного периода, °С;

t_H - наружная расчетная температура воздуха для отопления, °С.

Для отопления зданий ремонтных предприятий со средней внутренней температурой воздуха $t_B = 16$ °С коэффициент спроса на тепло можно определить по формулам:

для ремонтных мастерских, работающих в одну смену,

$$K_c = \frac{7,75 - t_{cp}}{16 - t_H}; \quad (5.63)$$

для ремонтных мастерских, работающих в две смены,

$$K_c = \frac{10,5 - t_{cp}}{16 - t_H}; \quad (5.64)$$

Средняя температура воздуха в период отопительного сезона зависит от географического расположения организации. Так, для Московской области она составляет 3,7 °С, Краснодарского края - 1,3 °С, Свердловской области - 6,5 °С.

Средний коэффициент перевода натурального топлива в условное: для кузнецкого угля 0,93, подмосковного - 0,38, мазута 1,37. Теплотворная способность условного топлива составляет 29 400 кДж.

Годовую потребность в топливе для вентиляции зданий рассчитывают по формуле (5.59), изменяя значения W_T и K_c .

Для ремонтных мастерских с наружным объемом до 5 тыс. м³ $W_T = 5,45$ кДж/ч на 1 м³ здания при разности внутренней и наружной температуры в 1 °С, 5... 10 тыс. м³ - **5,45...5,0**, 10...20 тыс. м³ - **5,0...4,2** кДж/ч.

Коэффициент спроса на тепло для вентиляции

$$K_c = \frac{0,75 \cdot m \cdot (t_B - t_{cp})}{24 \cdot (t_B - t_H)}, \quad (5.65)$$

Для ремонтных предприятий со средней внутренней температурой воздуха $t_B = 16$ °С коэффициент спроса на тепло для вентиляции можно вычислить по формулам:

для ремонтных предприятий, работающих в одну смену,

$$K_c = \frac{0,25 \cdot (16 - t_{cp})}{16 - t_H}; \quad (5.66)$$

для зданий ремонтных предприятий, работающих в две смены,

$$K_c = \frac{0,5 \cdot (16 - t_{cp})}{16 - t_H}. \quad (5.67)$$

Затраты на отопление РММ берут по данным бухгалтерии, если в организации нет своей котельной.

7. Годовые затраты на восстановление изношенного малоценного инструмента, приспособлений и инвентаре составляет 400 руб. на одного производственного рабочего.

8. Годовые затраты на содержание оборудования и зданий $C_{o.зд}$, принимают около 0,5 % их стоимости и находят по формуле:

$$C_{o.зд} = 0,005 \cdot (C_{зд} + C_{об} + C'_{об}) \quad . \quad (5.68)$$

9. Годовые затраты на текущий ремонт зданий, оборудования и приспособлений $C_{т.р}$, составляют соответственно 3,0; 3,5...4 и 1,0...2 % их стоимости и находят по формуле:

$$C_{т.р} = 0,03 \cdot C_{зд} + 0,035(C_{об} + C'_{об}) + 0,01(C_{п} + C'_{п}). \quad (5.69)$$

10. Амортизационные отчисления по производственным зданиям, оборудованию, приспособлениям и инвентарю $C_{a.o}$. принимают в % от их балансовой стоимости по формуле:

$$C_{a.o} = 0,026 \cdot C_{зд} + 0,116 \cdot (C_{об} + C'_{об}) + 0,24 \cdot (C_{п} + C'_{п}) + 0,125 \cdot (C_{и} + C'_{и}). \quad (5.70)$$

11. Годовые затраты на рационализацию и изобретательство составляют 500 руб. на одного работающего.

12. Годовые затраты на охрану труда составляют 500 руб. на одного работающего.

13. Прочие затраты составляют 3...5 % суммы всех накладных расходов.

Налог на добавленную стоимость устанавливают от суммы прямых и накладных расходов по формуле

$$C_{ндс} = 0,01 \cdot (C_{пр} + C_{н}) \cdot K_{ндс} \quad , \quad (5.71)$$

где C_{np} - прямые расходы, руб.;

C_n - накладные расходы, руб.;

$K_{ндс}$ - процент налога на добавочную стоимость.

При калькуляции себестоимости изделий, ремонтируемых в ремонтных мастерских производственных организаций, находящихся на внутрихозяйственном балансе, а также в отделениях (участках), выпускающих продукцию не для сбыта, в порядке кооперации с другими участками, учитывают только сумму общепроизводственных накладных расходов. В этом случае общепроизводственные накладные расходы, руб., относимые к каждому ремонтируемому изделию, определяют пропорционально заработной плате

$$C_{оп} = 0,01 \cdot C_{зр} \cdot H_{оп}, \quad (5.72)$$

где $C_{зр}$ - заработная плата производственных рабочих, руб.;

$H_{оп}$ - общепроизводственные накладные расходы, %.

Процент общепроизводственных накладных расходов $H_{оп}$ рассчитывают по формуле

$$H_{оп} = \frac{100 \cdot \sum_{i=1}^n C_{оп}}{C_{зр} \cdot N_{п}}, \quad (5.73)$$

где $\sum C_{оп}$ - общая сумма общепроизводственных накладных расходов, руб.;

$C_{зр}$ - заработная плата производственных рабочих, руб.;

$N_{п}$ - годовая программа ремонта изделий.

Общепроизводственная (цеховая) себестоимость ремонтируемого изделия, руб.,

$$C_{ц} = C_{зр} + C_{ом} + C_{зч} + C_{оп} + C_{ндс}, \quad (5.74)$$

где C_{om} - стоимость основных материалов и комплектующих изделий, руб.; $C_{зч}$ - стоимость запасных частей и изделий, поступающих в порядке кооперации, руб.; $C_{оп}$ - сумма общепроизводственных накладных расходов, руб.; $C_{ндс}$ - налог на добавочную стоимость, руб.

При калькуляции себестоимости изделий, ремонтируемых на предприятиях, выпускающих продукцию для сбыта и находящихся на собственном балансе, кроме общепроизводственных накладных расходов учитывают общехозяйственные и внепроизводственные накладные расходы.

Общехозяйственные и внепроизводственные накладные расходы определяют из следующих соотношений, %:

$$H_{ох} = \frac{100 \cdot \sum_{i=1}^n C_{сох}}{C_{зр} \cdot N_{п}}, \quad (5.75)$$

$$H_{вп} = \frac{100 \cdot \sum_{i=1}^n C_{свп}}{C_{зр} \cdot N_{п}}, \quad (5.76)$$

где $\sum C_{сох}$, $\sum C_{свп}$ - суммы общехозяйственных и внепроизводственных накладных расходов, руб.

При укрупненных расчетах значения $H_{ох}$ и $H_{вп}$ принимают равными **12...13** и **1...10** % соответственно.

Суммы общехозяйственных и внепроизводственных накладных расходов, руб., устанавливают из выражений

$$C_{ох} = 0,01 \cdot C_{зр} \cdot H_{ох}, \quad (5.77)$$

$$C_{вп} = 0,01 \cdot C_{зр} \cdot H_{вп}, \quad (5.78)$$

При калькуляции **заводской** себестоимости ремонта учитывают общехозяйственные и общепроизводственные накладные расходы, а при калькуляции полной или **коммерческой** себестоимости - общехозяйственные, общепроизводственные и внепроизводственные, руб., т. е.

$$C_3 = C_{оп} + C_{ох} ; \quad (5.79)$$

$$C_к = C_{оп} + C_{ох} + Н_{вп} . \quad (5.80)$$

Результаты расчета накладных расходов сводим в таблицу 5.3.

Если в РММ выпускают ремонтную продукцию не для сбыта, а для собственных нужд, то при подсчете накладных расходов учитываем только общепроизводственные накладные расходы.

Таблица 5.3 – Результаты расчета накладных расходов

Наименование статьи расходов	Стоимость затрат, руб.
Затраты на вспомогательные материалы	
Затраты на содержание ИТР, СКП, МОП	
Затраты на электроэнергию	
Затраты на воду	
Затраты на сжатый воздух	
Затраты на отопление РММ	
Годовые затраты на восстановление изношенного инструмента, приспособлений и инвентаре	
Годовые затраты на содержание оборудования и зданий	
Годовые затраты на текущий ремонт зданий, оборудования и приспособлений	
Амортизационные отчисления по производственным зданиям, оборудованию, приспособлением и инвентарю	
Годовые затраты на рационализацию и изобретательство	
Годовые затраты на охрану труда	

Итого накладные расходы	
Прочие затраты	
Итого общепроизводственные накладные расходы с прочими затратами	
Налог на добавленную стоимость	
Процент общепроизводственных накладных расходов	
Общепроизводственная (цеховая) себестоимость ремонтируемого изделия	
Общехозяйственные и внепроизводственные накладные расходы	
Общехозяйственные и внепроизводственные накладные расходы	
Суммы общехозяйственных и внепроизводственных накладных расходов	
Суммы общехозяйственных и внепроизводственных накладных расходов	

Общепроизводственные накладные расходы $C_{оп}$, относимые к каждому условному ремонту определяют по следующей формуле:

$$C_{о.п} = C_{о.п.н} / N, \quad (5.81)$$

где $C_{о.п.н}$ - общая сумма общепроизводственных накладных расходов, руб, таблица 5.3;

N - числа условных ремонтов, шт.

Объем валовой продукции $Ц_y$, руб, определяют по формуле:

$$Ц_y = C_{рм} \cdot N, \quad (5.82)$$

Экономия средств $Э_c$, отчисляемых на техническое обслуживание и текущий ремонт машин находят по формуле:

$$Э_c = C_{тор} - (C_{рм} + C_{ст}), \quad (5.83)$$

где $C_{тор}$ - отчисление на техническое обслуживание и текущий ремонт машин, руб;

$C_{ст}$ - стоимость работ, выполняемых на сторону, руб;

$C_{рм}$ - себестоимость ремонта машин, руб., (формула 5.36а)

Отчисление на техническое обслуживания и текущий ремонт парка машин $C_{тор}$, определяют по формуле:

$$C_{тор} = \sum_{i=1}^n (C_{зрi} + C_{ми}) \cdot T_i \cdot N_{ми} , \quad (5.84)$$

где n - число марок машин;

$C_{зрi}$ - заработная плата ремонтных рабочих, приходящаяся на 1 маш.-ч работы i -й марки машины, руб.;

$C_{ми}$ - стоимость ремонтных материалов и запасных частей, приходящаяся на 1 маш.-ч работы i -й марки машины, руб.;

T_i - плановое число машино-часов работы i -й марки машины;

$N_{ми}$ - число машин i -й марки.

Зарботную плату ремонтных рабочих C_z , приходящуюся на 1 маш.- ч. работы i -й марки машины определяют по формуле:

$$C_{зрi} = \tau_{торi} \cdot Z_{рч} \cdot K_n \cdot K_k \cdot K_{инд} , \quad (5.85)$$

где $\tau_{торi}$ - удельная трудоемкость технических обслуживания и ремонтов, приходящаяся на 1 маш.- ч работы i -й марки машины, чел.-ч;

$Z_{рч}$ - ставка средневзвешенного разряда ремонтных рабочих, руб.;

K_n - коэффициент, учитывающий премиальную надбавку, $K_n = 1,2$;

K_k - коэффициент, учитывающий косвенные затраты, $K_k = 1,1$;

$C_{нзп}$ - налог на заработную плату, $C_{нзп} = 0,39$.

Удельную трудоемкость технических обслуживания и ремонтов $\tau_{\text{тор}}$, приходящихся на 1 маш.-ч работы i -й марки машины принимают по приложению 15 или рассчитывают по формуле

$$\tau_{\text{тор}} = \frac{Q_{\text{к}} + Q_{\text{т,то-3}} \cdot n_{\text{т,то-3}} + Q_{\text{то-2}} \cdot n_{\text{то-2}} + Q_{\text{то-1}} \cdot n_{\text{то-1}} + Q_{\text{сто}} \cdot n_{\text{сто}}}{\Pi_{\text{к}}}, \quad (5.86)$$

где $Q_{\text{к}}$, $Q_{\text{т,то-3}}$, $Q_{\text{то-2}}$, $Q_{\text{то-1}}$, $Q_{\text{сто}}$ - соответственно трудоемкость капитального и текущего ремонтов, ТО-3, ТО-2, ТО-1 и сезонного технического обслуживания, чел.-ч;

$n_{\text{к}}$, $n_{\text{т,то-3}}$, $n_{\text{то-2}}$, $n_{\text{то-1}}$, $n_{\text{сто}}$ - соответственно число плановых текущих ремонтов, ТО-3, ТО-2, ТО-1 и сезонных технических обслуживания в одном ремонтном цикле;

$\Pi_{\text{к}}$ - периодичность проведения капитальных ремонтов, мото-ч.

Значения $Q_{\text{к}}$, $Q_{\text{т,то-3}}$, $Q_{\text{то-2}}$, $Q_{\text{то-1}}$, $Q_{\text{сто}}$, $n_{\text{к}}$, $n_{\text{т,то-3}}$, $n_{\text{то-2}}$, $n_{\text{то-1}}$, $n_{\text{сто}}$ устанавливают из Рекомендаций по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин.

Ставку средневзвешенного разряда ремонтных рабочих, рассчитывают соответственно по формуле (5.38).

Стоимость ремонтных материалов и запасных частей на 1 маш.- ч. работы i -й марки машины $C_{\text{м}}$, находят по формуле:

$$C_{\text{ми}} = C_{\text{зрi}} \cdot K_{\text{ми}} \cdot K_{\text{к}}, \quad (5.87)$$

где $K_{\text{ми}}$ - переходной коэффициент от заработной платы ремонтных рабочих к стоимости ремонтных материалов и запасных частей у i -й марки машины;

$K_{\text{к}}$ - коэффициент, учитывающий косвенные расходы ($K_{\text{к}}=1,1$).

Переходный коэффициент от заработной платы рабочих к стоимости материалов и запасных частей K_{mi} зависит от назначения и сложности машины, в частности для автомобильных кранов, одноковшовых экскаваторов, автогрейдеров, скреперов, тракторов и технологических машин на их базе, автомобилей $K_{mi} = 2$.

Стоимость работ, выполняемых на стороне $C_{ст}$, рассчитывают по формуле:

$$C_{ст} = (N_{то-1} \cdot C_{то-1} + N_{то-2} \cdot C_{то-2}) \cdot K_{инд} , \quad (5.88)$$

где $N_{то-1}$ - число ТО-1, выполняемых на стороне;

$C_{то-1}$ - преysкурantная стоимость проведенная ТО-1;

$N_{то-2}$ - число ТО-2, выполняемых на стороне;

$C_{то-2}$ - преysкурantная стоимость проведения ТО-2, руб.

Годовую экономию РММ от снижения себестоимости ремонта машин \mathcal{E}_r , определяют по формуле:

$$\mathcal{E}_r = (C_{ф} - C_{рм}) \cdot N , \quad (5.89)$$

где $C_{ф}$ - фактическая себестоимость, руб.;

$C_{рм}$ - полная плановая себестоимость, полученная расчетным путем, руб.

Полную фактическую себестоимость РММ $C_{ф}$, рассчитывают по формуле:

$$C_{ф} = \frac{C_{нф}}{N_{ф}} , \quad (5.90)$$

где $C_{нф}$ - полная общая себестоимость взятая по отчетным данным РММ, руб.;

$N_{ф}$ - фактическое число условных ремонтов по данным РММ.

5.4 Расчет основных относительных технико-экономических показателей

К основным относительным технико-экономическим показателям РММ относятся: фондоотдача, фондооснащенность, напряженность использования производственных площадей, производительность труда.

Фондоотдача Φ'_o , до внедрения системы ТО и ТР машин рассчитывается по формуле:

$$\Phi'_o = B'_n / C'_o, \quad (5.91)$$

где B'_n – стоимость валовой продукции до внедрения системы ТО и ТР, руб. (по данным РММ);

C'_o - стоимость основных производственных фондов до внедрения системы ТО и ТР, руб. (по данным РММ).

Фондоотдачу Φ_o , после внедрения системы ТО и ТР машин рассчитывают по формуле:

$$\Phi_o = B_n / C_o, \quad (5.92)$$

где B_n – стоимость валовой продукции после внедрения системы ТО и ТР, руб.;

C_o - стоимость основных производственных фондов после внедрения системы ТО и ТР, руб. (по данным РММ).

Фондооснащенность Φ'_{oc} , руб/чел., до внедрения системы ТО и ТР машин рассчитывают по формуле:

$$\Phi'_{oc} = (C'_{об} + C'_n + C'_и) / P'_p, \quad (5.93)$$

где $C'_{об}$, C'_n , $C'_и$ – стоимость оборудования, приспособлений и инвентаря до внедрения системы ТО и ТР машин, руб.

P'_p - число рабочих до внедрения системы То и ТР машин, чел.

Фондооснащенность Φ_{oc} , руб./чел., после внедрения системы ТО и ТР машин рассчитывают по формуле:

$$\Phi_{oc} = (C_{об} + C_{п} + C_{и})/P_p, \quad (5.94)$$

где $C_{об}$ - стоимость установленного оборудования (из формулы 5.27), руб.;

$C_{п}$ - стоимость приобретенных приспособлений (из формулы 5.27), руб.;

$C_{и}$ - стоимость приобретенного инвентаря (из формулы 5.27), руб.;

P_p - число рабочих после внедрения системы ТО и ТР машин, чел.

Напряженность использования производственных площадей $\Phi'_{пл}$, руб/м², до внедрения системы ТО и ТР машин рассчитывают по формуле:

$$\Phi'_{пл} = B'_п / F_{пр}, \quad (5.95)$$

где $B'_п$ - объем валовой продукции до внедрения системы ТО и ТР машин, руб.;

$F_{пр}$ - производственная площадь РММ, м².

Напряженность использования производственных площадей $\Phi_{пл}$, руб/м², после внедрения системы ТО и ТР машин рассчитывают по формуле:

$$\Phi_{пл} = B_{п} / F_{пр}. \quad (5.96)$$

Эффективность использования труда $\Phi'_{тр}$ руб./чел, до внедрения системы ТО и ТР машин определяют по формуле:

$$\Phi'_{тр} = B'_п / P'_c, \quad (5.97)$$

где P'_c - среднесписочное число производственных рабочих до внедрения системы ТО и ТР.

Эффективность использования труда $\Phi_{\text{тр}}$, руб./чел, после внедрения системы ТО и ТР машин определяют по формуле:

$$\Phi_{\text{тр}} = \Pi_{\text{ц}} / P_{\text{с}}, \quad (5.98)$$

где $P_{\text{с}}$ - среднесписочное число производственных рабочих после внедрения системы ТО и Тр.

Экономическую эффективность дополнительных капитальных вложений $\mathcal{E}_{\text{д}}$, рассчитывают по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{д}} = \mathcal{E}_{\text{г}} / \Delta K, \quad (5.99)$$

где $\mathcal{E}_{\text{г}}$ – годовая экономия РММ, руб. (формула 5.89);

ΔK – дополнительные капитальные вложения, руб. (формула 5.35).

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений $t_{\text{кв}}$, лет, рассчитывают по формуле:

$$t_{\text{кв}} = \Delta K / \mathcal{E}_{\text{г}}, \quad (5.100)$$

Годовой экономический эффект от внедрения системы ТО и ТР машин $\mathcal{E}_{\text{г.э}}$, руб, рассчитываем по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{г.э}} = \mathcal{E}_{\text{г}} - \Delta K \cdot E_{\text{н}}, \quad (5.101)$$

где $E_{\text{н}}$ - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ($E_{\text{н}} = 0,14 \dots 0,20$).

Основные технико-экономические показатели от внедрения системы ТО и ремонта машин и РММ необходимо представить в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Техничко-экономические показатели

Показатели	Базовые	Проектные
Основные производственные фонды РММ, руб.		
Дополнительные капитальные вложения, руб.		
Количество условных ремонтов, шт.		
Себестоимость одного условного ремонта, руб.		
Годовая экономия РММ от снижения себестоимости, руб.		
Годовой экономический эффект, руб.		
Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений, лет		

Провести анализ полученных технико-экономических показателей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выводах по ВКР необходимо сделать обобщающее заключение по анализу производственно-хозяйственной деятельности предприятия, разработанной системе ТО и ремонта транспортных и технологических машин и оборудования.

Для планирования технического обслуживания, затрат труда и денежных средств необходимо на каждый год составлять годовой план-график технического обслуживания и ремонтов машин по планируемой годовой наработке.

Для строгого соблюдения сроков технического обслуживания необходимо вести оперативное планирование технических обслуживании на каждую машину, путем составления месячных графиков, что позволит вести строгий учет израсходованного топлива и выполнение периодичности технического обслуживания.

Внедрение данных мероприятий позволит снизить трудоемкость технических обслуживании, затраты на запасные части и материалы, потери рабочего времени из - за простоев.

Для практической ценности, разрабатываемой выпускной квалификационной работы предложить внедрение и применение конструкторской разработки в условиях сельскохозяйственного предприятия, подтвердив правильность инженерных решений технико-экономическими расчетами.

Показать целесообразность выполнения данной темы выпускной квалификационной работы для АПК Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабусенков С.М. Проектирование ремонтных предприятий. М.: Агропромиздат, 1990.
2. Справочник по оборудованию для технического обслуживания и ремонта тракторов и автомобилей: справочник / В.М. Грибков и др. М.: Россельхозиздат, 1978.
3. Зангиев А.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка. М.: Колос, 2006.
4. Охрана труда / Ф.М. Капарев и др. М.: Колос, 1982.
5. Колесниченко В.В. Система технического обслуживания и ремонта мелиоративных машин. М.: Высшая школа, 1984.
6. Левитский И.С. Организация ремонта и проектирование сельскохозяйственных ремонтных предприятий. М.: Колос, 1977.
7. Новиков Ю.В. Охрана окружающей среды. М.: Высшая школа, 1987.
8. Курсовое и дипломное проектирование по эксплуатации и ремонту мелиоративных и строительных машин / В.М. Саньков и др. М.: Агропромиздат, 1989.
9. Саньков В.М. Основы эксплуатации транспортных и технологических машин и оборудования. М.: Колос, 2001.
10. Эксплуатация и ремонт мелиоративных и строительных машин: методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы и курсового проекта / Московский ордена Трудового Красного Знамени гидро-мелиоративный институт. М., 1991.
11. Курсовое и дипломное проектирование по надежности и ремонту машин / И.С. Серый и др. М.: Агропромиздат, 1991.
12. Технический сервис машин сельскохозяйственного назначения / В.В. Варнаков, В.В. Стрельцов, В.Н. Попов и др. М.: КолосС, 2004.
13. Оборудование для ремонта сельскохозяйственной техники: справочник / И.М. Хмелевой и др. М.: Россельхозиздат, 1987.

Среднее число дней в году с неблагоприятными метеорологическими условиями, влияющими на продолжительность рабочего времени машин

Температурные зоны и наименование городов и областей, для которых установлена продолжительность действия метеорологических факторов	Факторы, влияющие на продолжительность рабочего времени машин	Среднее количество дней в течение года				
		по кварталам				Всего
		I	II	III	IV	
1	2	3	4	5	6	7
1-я температурная зона						
Одесса	Ветер более 10 м/с	12,3	6,8	3,9	8,4	31,4
	Дождь	0,9	2,8	2,9	2,5	9,1
	Промерзание грунта	59	-	-	-	59
Львов	Ветер более 10 м/с	13	5,1	3,1	11,3	32,5
	Дождь	0,5	6,0	7,1	1,9	15,5
	Промерзание грунта	59	-	-	41	100
Николаев	Ветер более 10 м/с	15,9	10,7	6,3	11,3	44,2
	Дождь	0,5	3,3	3,4	2,3	9,5
	Промерзание грунта	59	-	-	-	59
Краснодар	Ветер более 10 м/с	13,7	9,9	4,8	9,4	37,8
	Дождь	9,1	5,2	4,9	5,7	18,9
	Промерзание грунта	59	-	-	31	90
Рига	Ветер более 10 м/с	24,3	14,1	17,6	30	86
	Дождь	0,7	3,5	6,7	2,5	13,4
	Промерзание грунта	59	-	-	41	100
Андижан	Ветер более 10 м/с	0,1	0,9	-	0,2	1,2
	Дождь	2,9	1,1	-	1,8	5,8
	Промерзание грунта	-	-	-	-	-
Ташкент	Ветер более 10 м/с	0,8	1,1	0,3	0,2	2,4
	Дождь	5,6	3,2	0,1	3,4	12,3
	Промерзание грунта	-	-	-	-	-

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7
Самарканд	Ветер более 10 м/с	1,7	1,1	0,4	1	4,2
	Дождь	3,6	1,6	-	1,6	6,8
	Промерзание грунта	-	-	-	-	-
Кишинёв	Ветер более 10 м/с	4,3	2,1	1,2	2,3	9,9
	Дождь	2,1	4,4	4,3	2,7	13,5
	Промерзание грунта	59	-	-	41	100
2-я температурная зона						
Таллинн	Ветер более 10 м/с	16,9	10,3	9	19,4	55,6
	Дождь	0,5	3,4	6,6	2	12,5
	Промерзание грунта	90	-	-	61	151
Санкт - Петербург	Ветер более 10 м/с	0,7	0,6	0,5	0,9	2,7
	Дождь	0,4	3,2	5,9	2,1	11,6
	Промерзание грунта	90	-	-	61	151
Минск	Ветер более 10 м/с	6,2	4,7	1,9	5,3	18,1
	Дождь	0,6	3,9	4,7	1,8	11
	Промерзание грунта	90	-	-	61	151
Ростов - на - Дону	Ветер более 10 м/с	18,9	9,5	5	16,6	50
	Дождь	1,7	4,3	3,7	3,3	13
	Промерзание грунта	70	-	-	51	121
Харьков	Ветер более 10 м/с	18,7	13,2	6,9	15,9	54,7
	Дождь	1,2	4,3	4,7	2,8	13
	Промерзание грунта	75	-	-	51	126
Фрунзе	Ветер более 10 м/с	0,8	1,5	1	0,7	4
	Дождь	1,9	4,8	1	1,5	9,2
	Промерзание грунта	4,1	6	5,6	2,6	18,3
Чимкент	Ветер более 10 м/с	4,1	6	5,6	2,6	18,3
	Дождь	7	4,2	0,2	6,3	17,7
	Промерзание грунта	-	-	-	-	-
3-я температурная зона						

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7
Москва	Температура -30 ⁰ С	0,4	-	-	0,2	0,6
	Ветер более 10 м/с	5,9	6,6	2	7	21,6
	Дождь	1	4,8	4,4	5,6	15,6
	Промерзание грунта	90	-	-	61	151
Гурьев	Температура -30 ⁰ С	0,1	-	-	0,1	0,2
	Ветер более 10 м/с	13,9	13,3	5,7	10,2	43,1
	Дождь	0,3	1,2	0,9	0,5	2,9
	Промерзание грунта	90	-	-	51	141
Владивосток	Температура -25 ⁰ С	0,2	-	-	-	0,2
	Ветер более 10 м/с	39,2	27,7	20,8	41	128,7
	Дождь	1,5	5,9	9,6	3,8	20,8
	Промерзание грунта	90	31	-	61	182
Петропавловск	Ветер более 10 м/с	57	24,6	19,7	48,1	149,4
	Дождь	5,9	5,7	8,2	10	29,8
	Промерзание грунта	90	31	-	61	182
Волгоград	Ветер более 10 м/с	20,2	11,6	7,7	12,9	52,4
	Дождь	0,8	2,0	3,1	1,9	7,9
	Промерзание грунта	90	-	-	51	141
Саратов	Температура -30 ⁰ С	0,1	-	-	-	0,1
	Ветер более 10 м/с	14,7	8,7	4,7	13,3	41,4
	Дождь	0,3	1,9	2,3	1,5	6
	Промерзание грунта	90	-	-	51	141
Псков	Температура -30 ⁰ С	0,1	-	-	-	0,1
	Ветер более 10 м/с	3,6	2,2	1,2	3	10
	Дождь	0,3	2,6	5,4	1	9,3
	Промерзание грунта	90	-	-	51	141
Рязань	Температура -30 ⁰ С	0,4			0,1	0,5
	Ветер более 10 м/с	8,8	3,7	2,5	7,4	22,4
	Дождь	1	4	4,2	2,1	11,3
	Промерзание грунта	75			46	121
4-я температурная зона						

1	2	3	4	5	6	7
Мурманск	Температура -30 ⁰ С	0,2	-	-	0,1	0,3
	Ветер более 10 м/с	32	16,1	10,9	28,8	87,8
	Дождь	0,1	2,6	4,8	1	8,5
	Промерзание грунта	90	30	-	72	192
Хабаровск	Температура -30 ⁰ С	1,5	-	-	3,4	4,9
	Ветер более 10 м/с	16	17,2	9,5	23	65,7
	Дождь	0,1	4,4	10,4	1,3	16,2
	Промерзание грунта	90	31	-	77	198
Углегорск	Температура -25 ⁰ С	0,4	-	-	-	0,4
	Ветер более 10 м/с	10,7	4,7	2,1	-	20,7
	Дождь	0,8	3,4	7,5	3,2	15,9
	Промерзание грунта	90	31	-	4.2 61	182
Уфа	Температура -30 ⁰ С	1	-	-	0,6	1,6
	Ветер более 10 м/с	2,5	1,5	0,5	3	7.5
	Дождь	0,4	2	2,8	1,8	6.5
	Промерзание грунта	75	-	-	46	121
Киров	Температура -30 ⁰ С	1,6	-	-	0,8	2,4
	Ветер более 10 м/с	10,1	7.8	3,9	8,9	30,7
	Дождь	0,4	2.8	5,6	1,5	10,3
	Промерзание грунта	90	30	-	61	181
Казань	Температура -30 ⁰ С	0,3	-	-	-	0,3
	Ветер более 10 м/с	8,1	3,3	1,3	6,7	19,4
	Дождь	-	2,7	3,9	1,6	8,2
	Промерзание грунта	90	10	-	61	161
5-я температурная зона						
Нижний Тагил	Температура -30 ⁰ С	2,4	-	-	1,1	3.5
	Ветер более 10 м/с	4,3	3	1,1	4,1	12.5
	Дождь	-	3,3	5,3	0,3	8,9
	Промерзание грунта	90	-	-	61	151

1	2	3	4	5	6	7
Омск	Температура -30 ⁰ С	4,7	-	-	3	7,7
	Ветер более 10 м/с	4,6	4,3	1,6	4,9	15,4
	Дождь	0,2	2,9	4,5	1,3	8,9
	Промерзание грунта	90	15	-	77	182
Кемерово	Температура -30 ⁰ С	5,1	-	-	4,2	9,3
	Ветер более 10 м/с	15,3	11,7	4,3	20,1	51,4
	Дождь	-	2,5	5,2	1,1	8,8
	Промерзание грунта	90	15	-	77	182
Красноярск	Температура -30 ⁰ С	4,1	-	-		
	Ветер более 10 м/с	6,8	3,5	2,8	4	8,1
	Дождь	-	2,3	4,9	8,6	21,7
	Промерзание грунта	90	10	-	0,7	7,9
Иркутск	Температура -30 ⁰ С				7,2	11,3
	Ветер более 10 м/с	4,1	-	-		
	Дождь	0,8	1,6	0,4	0,8	3,6
	Промерзание грунта	-	3	6,8	0,2	10
Чита	Температура -30 ⁰ С	90	10	-	77	177
	Ветер более 10 м/с	12,4	-	-	6,8	19,2
	Дождь	0,9	2,4	0,4	0,8	4,5
	Промерзание грунта	-	1,9	7,9	0,2	10
Благовещенск	Температура -30 ⁰ С	90	10	-	92	192
	Ветер более 10 м/с	4,1	-	-	8,5	12,6
	Дождь	4,2	8,2	2	3,9	18,3
	Промерзание грунта	-	4,7	9,8	0,7	15,2
Оха	Температура -25 ⁰ С	90	10	-	82	182
	Ветер более 10 м/с	8,5	9,1	-	1,7	10,2
	Дождь	19,8	1,7	8,5	29,1	66,5
	Промерзание грунта	-	-	5,8	1,8	9,3
		90	31	-	69	198

1	2	3	4	5	6	7
6 - я температурная зона						
Воркута	Температура -30 ⁰ С	10,7	-	-	4,2	14,9
	Ветер более 10 м/с	42,2	24,8	11,7	37,2	115,9
	Дождь	-	1,4	4,2	0,5	6,1
	Промерзание грунта	90	50	-	92	232
Алдан	Температура -40 ⁰ С	1,1	-	-	0,6	1,7
	Ветер более 10 м/с	3,3	3,7	1,5	3,9	12,4
	Дождь	-	3,2	8,8	0,3	12,3
	Промерзание грунта		Веч	ная мер	злота	
Бодайбо	Температура -30 ⁰ С	28,7	-	-	18,3	47
	Ветер более 10 м/с	4,5	3,1	1	3,6	12,2
	Дождь	-	2,7	5,3	0,2	8,2
	Промерзание грунта		Веч	ная мер	злота	

Приложение 2

Ремонтный коэффициент (R_ч)

Экскаваторы и краны	
<i>Экскаваторы одноковшовые с механическим приводом</i>	
на пневмоколёсном ходу с ковшом вместимостью 0,4 м ³	0,0173
на гусеничном ходу с ковшом вместимостью 0,4 м ³	0,0228
то же с ковшом вместимостью 0,65 м ³	0,0235
то же с ковшом вместимостью 1,0 м ³	0,0282
<i>Экскаваторы одноковшовые с гидравлическим приводом</i>	
на базе пневмоколёсного трактора с ковшом вместимостью 0,25 м ³	0,0134
на пневмоколёсном ходу с ковшом вместимостью 0,4...0,65 м ³	0,0161
на гусеничном ходу с ковшом вместимостью 0,65...1,25 м ³	0,0180
<i>Экскаваторы многоковшовые траншейные цепные</i>	
с глубиной копания до 1,6 м	0,0119

с глубиной копания 1,7., .2 м	0,0127
с глубиной копания 2,5 м и более	0,0145
Экскаваторы многоковшовые траншейные роторные	
с глубиной копания до 1,6 м	0,0215
с глубиной копания 1,7...2,0 м	0,0248
с глубиной копания 2 м и более	0,0267
Краны автомобильные стреловые	
грузоподъёмностью 4 т	0,0157
6,3 т	0,0185
10 т	0,0215
16 т	0,0228
Бульдозеры	
<i>На базе пневмоколёсного трактора класса 1,4 т</i>	
«Беларусь»	0,0093
<i>На базе гусеничного трактора класса</i>	
То же класса 3 т	0,0129
То же класса 10 т	0,0163
То же класса 4 т	0,0189
Скреперы	
Прицепные с ковшом вместимостью 3... 5 м ³ с трактором класса 3 т	0,0150
То же класса 10 т	0,0168
Скрепер самоходный с одноосным тягачом МАЗ - 529Е	0,0168
То же с одноосным тягачом МоАЗ - 546	0,0167
Грейдеры	
Прицепные с трактором класса 3 т	0,0167
тоже класса 10 т	0,0191
Автогрейдеры лёгкого типа	0,0117
Автогрейдеры среднего типа	0,0134
Автогрейдеры тяжёлого типа	0,0186
Рыхлители	
С трактором класса 10 т	0,0167
Планировщики	
С трактором класса 3 т	0,0138

То же класса 10 т	0,0181
Корчеватели	
Навесные на базе тракторов класса 3 т	0,0132
То же класса 10 т	0,0157
Кусторезы	
Навесные на базе тракторов класса 3 т	0,0141
То же класса 10 т	0,0173
Каналокопатели	
С трактором класса 3 т	0,0164
То же класса 10 т	0,0175
Тракторы	
«Беларусь» всех модификаций	0,0088
Т- 150,Т-150К	0,0112
К-700, К-701, К-702	0,0134
Т - 74, ДТ - 75	0,0129
Т-100М, Т-130	0,0154
Т - 4, Т - 4М	0,0157

Приложение 3

Нормы периодичности и продолжительности технических обслуживаний и ремонтов мелиоративных и строительных машин (для учебных целей)

Вид машины	Вид ТО и ремонта	Периодичность выполнения ТО и ремонтов, мото-ч	Продолжительность одного технического обслуживания и ремонта в рабочих днях
1	2	3	4
Экскаваторы одноковшовые с механическим приводом			
На пневмоколёсном ходу, 3-й размерной группы, с ковшом вместимостью 0,4 м ³	ТО - 1	60	0,2
	ТО-2	240	1
	СО	2 раза в год	1
	Т и ТО - 3	960	9
	К	5760	14

1	2	3	4
На гусеничном ходу, 3-й размерной группы, с ковшом вместимостью 0,4 м ³	ТО - 1	60	0,3
	ТО-2	240	1
	СО	2 раза в год	2
	Т и ТО - 3	960	11
	К	5760	20
То же, 4-й размерной группы, с ковшом вместимостью 0,65 м ³	ТО - 1	60	0,3
	ТО-2	240	1
	СО	2 раза в год	2
	Т и ТО - 3	960	11
	К	7680	23
То же, 5-й размерной группы, с ковшом вместимостью 1м ³	ТО - 1	60	0,4
	ТО-2	240	1
	СО	2 раза в год	2
	Т и ТО - 3	960	13
	К	8640	30
Экскаваторы одноковшовые с гидравлическим приводом			
На базе пневмоколёсного трактора, с ковшом вместимостью 0,25 м ³	ТО - 1	60	0,2
	ТО-2	240	0,5
	СО	2 раза в год	1
	Т и ТО - 3	960	7
	К	5760	11
На пневмоколёсном ходу, 3-й размерной группы, с ковшом вместимостью 0,4-0,65 м ³	ТО - 1	60	0,2
	ТО-2	240	0,6
	СО	2 раза в год	1
	Т и ТО - 3	960	8
	К	5760	
На гусеничном ходу, 4-й размерной группы, с ковшом вместимостью 0,65 - 1,25 м ³	ТО - 1	60	0,2
	ТО-2	240	0,7
	СО	2 раза в год	
	Т и ТО - 3	960	9
	К	8640	29

1	2	3	4
Экскаваторы многоковшовые			
Траншейные цепные с глубиной копания до 1,6 м	ТО - 1	60	0,2
	ТО - 2	240	1
	СО	2 раза в год	1
	Т и ТО - 3	960	4
	К	5760	8
То же, 1,7 - 2 м	ТО - 1	60	0,2
	ТО - 2	240	1
	СО	2 раза в год	1
	Т и ТО - 3	960	4
	К	5760	11
То же, 2,5 м и более	ТО - 1	60	0,2
	ТО - 2	240	1
	СО	2 раза в год	1
	Т и ТО - 3	960	5
	К	5760	15
Траншейные роторные с глубиной копания до 1,6 м	ТО - 1	60	0,2
	ТО - 2	240	1
	СО	2 раза в год	1
	Т и ТО - 3	960	11
	К	5760	24
То же, 1,7 - 2 м	ТО - 1	60	0,3
	ТО - 2	240	1
	СО	2 раза в год	1
	Т и ТО - 3	960	13
	К	5760	26
То же, свыше 2 м	ТО - 1	60	0,3
	ТО - 2	240	1
	СО	2 раза в год	1
	Т и ТО - 3	960	15
	К	5760	27
Краны стреловые автомобильные			

1	2	3	4
Грузоподъёмностью 4 т	ТО – 1	50	0,2
	ТО - 2	250	1
	СО	2 раза в год	0,5
	Т и ТО - 3	1000	6
	К	5000	13
То же, 6,3 т	ТО - 1	50	0,2
	ТО - 2	250	1
	СО	2 раза в год	0,5
	Т	1000	7
	К	5000	19
То же, 10 т	ТО – 1	50	0,3
	ТО - 2	250	1
	СО	2 раза в год	0,5
	Т	1000	8
	К	5000	21
То же, 16 т	ТО - 1	50	0,3
	ТО - 2	250	1
	СО	2 раза в год	0,5
	Т	1000	9
	К	5000	23
Бульдозеры			
На базе гусеничного трактора класса 3 (Т - 74, Т - 75 и ДТ-75)	ТО - 1	60	0,2
	ТО - 2	240	0,5
	СО	2 раза в	1
	Т и ТО – 3	год	6
	К	3 960 5760	12
То же, 10 (Т- 100М и Т - 130)	ТО - 1	60	0,2
	ТО - 2	240	1
	СО	2 раза в год	1,5
	Т и ТО - 3	960	7
	К	5760	14

Скреперы

Продолжение приложения 3

1	2	3	4
Прицепные с ковшом емкостью 3-5 м ³ , с трактором класса 3 (Т - 74, Т - 75, ДТ-75)	ТО - 1	60	0,3
	ТО - 2	240	0,6
	СО	2 раза в год	1,5
	Т и ТО - 3	960	6
	К	5760	12
То же, 8 м ³ , с трактором класса 10 (Т-100М и Т-130)	ТО - 1	60	0,3
	ТО - 2	240	1
	СО	2 раза в год 960	1
	Т и ТО – 3	5760	7
	К		13
Скрепер самоходный с одноосным тягачом МАЗ - 529Е	ТО - 1	50	0,3
	ТО - 2	250	1
	СО	2 раза в год	0,6
	Т	1000	6
	К	6000	16
Скрепер самоходный с одноосным тягачом БелАЗ-531	ТО - 1	50	0,3
	ТО - 2	250	1
	СО	2 раза в год	0,4
	Т	1000	7
	К	6000	17
Грейдеры			
Прицепные с трактором класса 3 т (Т - 74, Т - 75 и ДТ-75)	ТО – 1	60	0,3
	ТО - 2	240	0,8
	СО	2 раза в год	2
	Т и ТО - 3	960	6
	К	5760	14
То же, 10 (Т-100М,Т- 130)	ТО - 1	60	0,3
	ТО-2	240	1
	СО	2 раза в год	2
	Т и ТО - 3	960	8

	К	5760	15
Продолжение приложения 3			
1	2	3	4
Автогрейдеры лёгкого типа	ТО - 1	60	0,2
	ТО - 2	240	0,7
	СО	2 раза в год	2
	Т и ТО - 3	960	4
	К	4800, 6720	7
То же, среднего типа	ТО - 1	60	0,3
	ТО - 2	240	0,7
	СО	2 раза в год	2
	Т и ТО - 3	960	5
	К	4800, 6720	7
То же, тяжёлого типа	ТО - 1	60	0,5
	ТО - 2	240	0,8
	СО	2 раза в год	2
	Т и ТО - 3	960	6
	К	5760	12
Грейдеры - элеваторы прицепные с тракторами класса 10 (Т-100М и Т-130)	ТО - 1	60	0,3
	ТО - 2	240	1
	СО	2 раза в год	2
	Т и ТО - 3	960	9
	К	5760	24
Рыхлители			
С тракторами класса 10 (Т-100М и Т-130)	ТО - 1	60	0,3
	ТО-2	240	0,8
	СО	2 раза в год	1,5
	Т и ТО - 3	960	7
	К	5760	13
Планировщики			
С тракторами класса 3 (Т - 74 и ДТ - 75)	ТО - 1	60	0,2
	ТО - 2	240	0,7
	СО	2 раза в год	1
	Т и ТО - 3	960	6

	К	5760	13
--	---	------	----

Продолжение приложения 3

1	2	3	4
То же, 10 (Т - 100М и Т - 130)	ТО - 1	60	0,3
	ТО - 2	240	1
	СО	2 раза в год	2
	Т и ТО - 3	960	7
	К	5760	14
Корчеватели и кусторезы			
Навесные на базе тракторов класса 3 (Т - 74 и ДТ - 75)	ТО - 1	60	0,2
	ТО - 2	240	0,5
	СО	2 раза в год	1
	Т и ТО - 3	960	6
	К	5760	13
То же, 10 (Т- 100М и Т - 130)	ТО - 1	60	0,2
	ТО - 2	240	0,8
	СО	2 раза в год	1,5
	Т и ТО - 3	960	7
	К	4800	14
Каналокопатели			
С тракторами класса 3 (Т - 34, ДТ - 75)	ТО - 1	60	0,3
	ТО - 2	240	0,8
	СО	2 раза в год	2
	Т и ТО - 3	960	6
	К	5760	13
То же, 10 (Т - 100М, Т - 130)	ТО - 1	60	0,3
	ТО - 2	240	0,9
	СО	2 раза в год	1,5
	Т и ТО - 3	960	7
	К	5760	15

Тракторы пневмоколёсные

Продолжение приложения 3

1	2	3	4
Т- 150иТ - 150К	ТО - 1	60	0,1
	ТО - 2	240	0,5
	СО	2 раза в год	0,8
	Т и ТО - 3	960	6
	К	5760	11
К - 700, К - 701 и К-702	ТО - 1	60	0,2
	ТО - 2	240	0,5
	СО	2 раза в год	1
	Т и ТО - 3	960	6
	К	5760	14
Тракторы гусеничные			
Т - 74, ДТ - 75	ТО - 1	60	0,2
	ТО - 2	240	0,5
	СО	2 раза в год	1
	Т и ТО - 3	960	6
	К	5760	12
Т- ЮОМ, Т- 130	ТО - 1	60	0,2
	ТО - 2	240	0,8
	СО	2 раза в год	1,5
	Т и ТО - 3	960	7
	К	5760	13

Приложение 4

Периодичность ТО подвижного состава (I категория условий эксплуатации)

Типы автомобилей	Периодичность технического обслуживания, км	
	ТО - 1	ТО - 2
Легковые	5000	20000
Автобусы	2800	14000
Грузовые	3000	12000

Приложение 5

Нормы пробега автомобилей до первого КР (I категория условий эксплуатации)

Тип подвижного состава	Марки и модели подвижного состава	Нормы пробега до первого капитального ремонта, т.км
Грузовые автомобили грузоподъёмностью, т	0,3 - 1,0	ИЖ-27151 100
	1,0-3,0	Ер АЗ - 762А, УАЗ - 451 160
	3,0-5,0	ГАЗ - 53А 250
	5,0-8,0	ЗИЛ - 130 300
	8,0 и более	Урал - 377 150
		МАЗ - 500А 250
		КрАЗ - 257 250
	КамАЗ - 5320 300	

Примерная пооперационная трудоемкость ремонта тракторов

Наименование операций	Разряд работы	Трудоемкость работ, ч	
		трактор I	трактор 2
Доставка трактора на ремонт, наружная очистка и мойка	2	5	6,5
Снятие двигателя	3	8	17
Разборка силовой передачи и ходовой части	3	17,5	38,5
Разборка основного и пускового двигателей	4	25	38
Мойка и гидравлическое испытание деталей	3	14	20
Дефектация деталей и комплектование узлов	4	16	19
Ремонт шатунно-поршневой группы	4	14	18
Ремонт блока и картера муфты сцепления	4	12	10
Ремонт коллектора, головки блока и клапанного механизма	3	18	22
Ремонт масляного насоса и фильтра	4	9	9
Ремонт водяного насоса, термостата, вентилятора и воздухоочистителя	3	10	10
Ремонт топливной аппаратуры	5	13	18
Ремонт электрооборудования	5	10	12
Ремонт пускового двигателя	4	11	16
Восстановление муфты сцепления, задней балки	4	8,5	13
Ремонт карданного вала и редуктора	3	10	10
Ремонт радиатора, баков и трубок	4	12	12
Сборка основного двигателя	4	10	16
Обкатка и испытание основного двигателя	5	10	10
Обкатка и испытание пускового двигателя	5	4	5
Ремонт бортовых фрикционов	4	14	22
Ремонт рулевого управления и тормозов	3	4	6
Ремонт площадки крыльев и капота	3	6	13
Ремонт подвески и гусениц	4	16	38
Ремонт рамы и прицепного устройства	4	9	13
Ремонт корпуса заднего моста	3	13	24
Ремонт коробки перемены передач	3	11	18
Сборка силовой передачи и ходовой части	4	25	30
Окончательная сборка, окраска и обкатка трактора	5	25	29

Примерная пооперационная трудоемкость ремонта двигателя

№ п. п.	Наименование операций	Разряд работы	Трудоемкость, ч
1	Наружная мойка и снятие внешнего оборудования	2	1,08
2	Разборка двигателя на узлы	2	3,0
3	Разборка узлов на детали	2	3,2
4	Разборка пускового двигателя на детали	2	0,58
5	Разборка редуктора пускового двигателя	2	0,67
6	Мойка деталей	1	2,0
7	Дефектовка деталей	4	2,5
8	Гидравлическое испытание узлов	3	1,23
9	Разборка, ремонт, сборка и регулировка карбюратора	2	1,25
10	Разборка, мойка, сборка и испытание топливной аппаратуры	4	3,9
11	Ремонт и сборка пускового двигателя	3	2,9
12	Испытание пускового двигателя	3	0,83
13	Окраска пускового двигателя	2	0,25
14	Сборка редуктора пускового двигателя	3	2,07
15	Ремонт и сборка блоков цилиндров	3	1,50
16	Сборка коленчатого вала	3	0,23
17	Сборка распределительного вала	3	0,17
18	Сборка картера и крышки картера шестерен	3	0,6
19	Сборка шатунно-поршневой группы	4	2,27
29	Сборка масляного насоса	3	1,33
21	Сборка масляного фильтра	3	0,72
22	Сборка масляного картера	3	0,33
23	Сборка масляного коллектора	2	0,16
24	Сборка головки цилиндров и притирка клапанов	3	2,23
25	Сборка механизма коромысел	3	1,4
26	Сборка водяного насоса	3	0,68
27	Сборка натяжного ролика	3	0,21
28	Сборка основного двигателя из узлов	3	9,4
29	Обкатка и испытание двигателя	4	5,0
30	Контрольный осмотр	4	0,16
31	Окраска двигателя	9	0,67
32	Доукомплектование двигателя	3	0,67

Классификация условий эксплуатации

Категория условий эксплуатации	Классификация 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	Д ₁ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃	-	-
II	Д ₁ -Р ₄ Д ₂ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ Д ₃ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃	Д ₁ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ Д ₂ -Р ₁	-
III	Д ₁ -Р ₅ Д ₂ -Р ₅ Д ₃ -Р ₄ , Р ₅ Д ₄ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₁ -Р ₅ Д ₂ - Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅ Д ₃ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅ Д ₄ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₁ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅ Д ₂ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ Д ₃ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ Д ₄ -Р ₁
IV	Д ₅ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₅ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₂ -Р ₅ Д ₃ - Р ₄ , Р ₅ Д ₄ -Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅ Д ₅ - Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅
V	-	Д ₆ Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	

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 отвалыные дороги; подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

Тип рельефа местности (определяется высотой над уровнем моря):

P₁ - равнинный (до 200м); P₂ - слабохолмистый (свыше 200 до 300м)

P₃ - холмистый (свыше 300 до 1000м); P₄ - гористый (свыше 1000 до 2000м);

P₅ - горный (свыше 2000м).

Приложение 9

Районирование территории по природно-климатическим условиям

Районирование по климатическим условиям

Административно-территориальные единицы	Климатические районы
Якутская АССР; Магаданская обл.	Очень холодный
Бурятская, Карельская, Коми, Тувинская АССР; Алтайский, Красноярский, Приморский и Хабаровский кр.; Амурская, Архангельская, Иркутская, Камчатская, Кемеровская, Мурманская, Новосибирская, Омская, Сахалинская, Томская, Тюменская и Читинская обл.	Холодный
Башкирская и Удмуртская АССР; Горно-Бадахшанская авт. обл.; Актюбинская, Восточно-Казахстанская, Карагандинская, Кокчетавская, Курганская, Кустанайская, Павлодарская, Пермская, Свердловская, Северо-Казахстанская, Семипалатинская, Тургайская, Целиноградская и Челябинская обл.	Умеренно холодный
Азербайджанская, Армянская, Белорусская, Грузинская, Латвийская, Литовская, Молдова, Украинская и Эстонская ССР; Дагестанская, Кабардино-Балкарская, Северо-Осетинская и Чечено-Ингушская АССР; Краснодарский и Ставропольский кр.; Калининградская и Ростовская обл.	Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный
Казахская (за исключением областей умеренно-холодного района), Киргизская и Таджикская ССР (за исключением Горно-Бадахшанской авт. обл.); Каракалпакская АССР	Жаркий сухой
Туркменская и Узбекская, (за исключением Каракалпакской АССР) ССР	Очень жаркий сухой
Остальные районы страны	Умеренный

Районы с высокой агрессивностью окружающей среды

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

Приложение 10

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости
от условий эксплуатации — K_1^*

Категория условий эксплуатации	Нормативы			
	Периодичность технического обслуживания	Удельная трудоемкость текущего ремонта	Пробег до Капитального ремонта**	Расход запасных частей***
I	1,0	1,0	1,0	1,00
II	0,9	1,1	0,9	1,10
III	0,8	1,2	0,8	1,25
IV	0,7	1,4	0,7	1,40
V	0,6	1,5	0,6	1,65

*После определения скорректированной периодичности технического обслуживания проверяется ее кратность между видами обслуживания с последующим округлением до целых сотен километров.

**При корректировании нормы пробега до капитального ремонта двигателя коэффициент K_1 принимается равным: 0,7 — для III категории условий эксплуатации; 0,6 — для IV категории и 0,5 — для V категории.

***Соответственно коэффициент K_1 корректирования норм расхода запасных частей для двигателя составляет: 1,4—для III категории условий эксплуатации; 1,65 — для IV категории и 2,0 — для V категории.

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости
от модификации подвижного состава и организации его работы — K_2

Модификация подвижного состава и организация его работы	Нормативы		
	Трудоемкость ТО и ТР	Пробег до капитального ремонта	Расход запасных частей
Базовый автомобиль	1,00	1,00	1,00
Седельные тягачи	1,10	0,95	1,05
Автомобили с одним прицепом	1,15	0,90	1,10
Автомобили с двумя прицепами	1,20	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы при работе на плечах свыше 5 км	1,15	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы с одним прицепом или при работе на коротких плечах (до 5 км)	1,20	0,80	1,25
Автомобили-самосвалы с двумя прицепами	1,25	0,75	1,30
Специализированный подвижной состав (в зависимости от сложности оборудования)*	1,10	—	—
	1,20	0,9	—

*Нормативы трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта специализированного подвижного состава уточняются по второй части Положения по конкретному семейству подвижного состава.

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости
от природно-климатических условий — $K_3 = K'_3 \cdot K''_3$

Характеристика района	Нормативы			
	Периодичность ТО	Удельная трудоемкость ТР	Пробег до КР	Расход з/ч
КОЭФФИЦИЕНТ K'_3				
Умеренный	1,0	1,0	1,0	1,0

Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	1,0	0,9	1,1	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	1,1	0,9	1,1
Умеренно холодный	0,9	1,1	0,9	1,1
Холодный	0,9	1,2	0,8	1,25
Очень холодный	0,8	1,3	0,7	1,4
КОЭФФИЦИЕНТ К''_з				
С высокой агрессив- ностью окружающей среды	0,9	1,1	0,9	1,1

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Корректирование нормативов производится для серийных моделей автомобилей, в конструкции которых не учтены специфические особенности работы в данных районах.

2. Районирование территории по природно-климатическим условиям приведено в приложении 9.

3. Для районов, не указанных в приложении 9, коэффициент корректирования K_z равен 1,0.

4. Агрессивность окружающей среды учитывается и при постоянном использовании подвижного состава для перевозки химических грузов, вызывающих интенсивную коррозию деталей.

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

Пробег с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега до КР	Автомобили					
	Легковые		Автобусы		Грузовые	
	K_4	K'_4	K_4	K'_4	K_4	K'_4
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
» 0,50 » 0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
» 0,75 » 1,00	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
» 1,00 » 1,25	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
» 1,25 » 1,50	1,6	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3
» 1,50 » 1,75	2,0	1,4	1,8	1,4	1,6	1,3
» 1,75 » 2,00	2,2	1,4	2,1	1,4	1,9	1,3
Свыше 2,00	2,5	1,4	2,5	1,4	2,1	1,3

Приложение 14

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 — K_5

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
» 200 » 300	0,95	1,00	1,10
» 300 » 600	0,85	0,90	1,05
» 600	0,80	0,85	0,95

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Распределение подвижного состава по технологически совместимым группам при производстве технологического обслуживания и текущего ремонта приведено в приложении.

2. Количество автомобилей в технологически совместимой группе должно быть не менее 25.

Приложение 15

Удельная трудоемкость технического обслуживания ($\tau_{то}$)

Экскаваторы и краны	
<i>Экскаваторы одноковшовые с механическим приводом</i>	
на пневмоколесном ходу с ковшом вместимостью 0,4 м ³	0,1469
на гусеничном ходу с ковшом вместимостью 0,4 м ³	0,1729
то же, с ковшом вместимостью 0,65 м ³	0,2041
то же, с ковшом вместимостью 1,0	0,2638
<i>Экскаваторы одноковшовые с гидравлическим приводом</i>	
на базе пневмоколесного трактора с ковшом вместимостью 0,25 м ³	0,0833
на пневмоколесном ходу с ковшом вместимостью 0,4...0,65 м ³	0,0918
на гусеничном ходу с ковшом вместимостью 0,65 ... 1,25 м ³	0,1010
<i>Экскаваторы многоковшовые траншейные цепные</i>	
с глубиной копания до 1,6 м	0,0948
то же, 1,7 ... 2 м	0,1156
то же, 2,5 и более	0,1240
<i>Экскаваторы многоковшовые траншейные роторные</i>	
с глубиной копания до 1,6 м	0,1313
то же, 1,7 ... 2 м	0,1646
то же, 2 м и более	0,1917
<i>Краны автомобильные стреловые</i>	
грузоподъемностью 4 т	0,1667
6,3 т	0,2000

10 т	0,2333
16 т	0,2667
Бульдозеры	
<i>На базе пневмоколесного трактора класса</i>	
1,4 т «Беларусь»	0,0938
<i>На базе гусеничного трактора класса 3</i>	
то же, класса 10	0,1177
то же, класса 4	0,1594
Скреперы	
Прицепные с ковшом емкостью 3 . . . 5 м ³	
с трактором класса 3	0,1417
То же, с трактором класса 10 ... 8 м ³	0,1802
Скрепер самоходный с одноосным тягачом МАЗ-529Е	
То же, с одноосным тягачом МоАЗ-546	0,2040
Грейдеры	
Прицепные с трактором класса 3	
То же, класса 10	0,1531
Автогрейдеры легкого типа	
Автогрейдеры среднего типа	0,1656
Автогрейдеры тяжелого типа	0,1052
Рыхлители	
с трактором класса 10	0,1781
Планировщики	
с трактором класса 3	0,2186
То же, класса 10	0,1563
Корчеватели	
Навесные на базе тракторов класса 3	
То же, класса 10	0,1177
Кусторезы	
Навесные на базе тракторов класса 3	
То же, класса 10	0,1260
Каналокопатели	
с трактором класса 3	0,1719
То же, класса 10	0,1406
Кусторезы	
Навесные на базе тракторов класса 3	
То же, класса 10	0,1167
Каналокопатели	
с трактором класса 3	0,1583
То же, класса 10	0,1406
Каналокопатели	
с трактором класса 3	0,1406
То же, класса 10	0,1792

Тракторы	
«Беларусь» всех модификаций	0,0729
T-150, T-150K	0,0641
K-700, K-701, K-702	0,1250
T-74, ДТ-75	0,0969
T-100M, T-130	0,1354
T-4, T-4M	0,1406

Приложение 16

Трудоемкость выполнения одного технического обслуживания и ремонта, ч

Вид машин	Вид обслуживания и ремонта	Трудоемкость выполнения одного ТО и ремонта						
		Всего	В том числе по видам работ					
			разборочно-сборные	станочные	сварочные	кузнечные	столярно-маллярные	электротехнические
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Экскаваторы одноковшовые с механическим приводом								
На пневмоколесном ходу, 3-й размерной группы, с ковшом вместимостью 0,4 м ³	ТО-1	4	4	—	—	—	—	—
	ТО-2	20	20	—	—	—	—	—
	СО	35	35	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	680	510	100	35	15	5	15
	К	1030	790	150	55	25	10	20
На гусеничном ходу, 3-й размерной группы, с ковшом вместимостью 0,4 м ³	ТО-1	5	5	—	—	—	—	—
	ТО-2	22	22	—	—	—	—	—
	СО	40	40	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	780	600	110	35	15	5	15
	К	1260	950	185	65	25	15	20
То же, 4-й размерной группы, с ковшом вместимостью 0,65 м ³	ТО-1	6	6	—	—	—	—	—
	ТО-2	28	28	—	—	—	—	—
	СО	50	50	—	—	—	—	—

	Т и ТО-3	800	600	130	35	15	5	15
	К	1650	1250	250	75	30	20	25
То же, 5-й размерной группы, с ковшом вместимостью 1 м ³	ТО-1	8	8	—	—	—	—	—
	ТО-2	38	38	—	—	—	—	—
	СО	65	65	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	960	800	100	30	10	5	15
	К	2400	2000	300	50	20	10	20
Экскаваторы одноковшовые с гидравлическим приводом								
На базе пневмоколесного трактора, с ковшом вместимостью 0,25 м ³	ТО-1	3	3	—	—	—	—	—
	ТО-2	7	7	—	—	—	—	—
	СО	25	26	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	450	449	65	25	5	5	10
	К	65()	500	90	30	10	10	10
На пневмоколесном ходу, 3-й размерной группы, с ковшом вместимостью 0,4...0,65 м ³	ТО-1	3	3	—	—	—	—	—
	ТО-2	9	9	—	—	—	—	—
	СО	29	29	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	500	365	85	25	10	5	10
	К	1100	820	160	60	20	5	25
На гусеничном ходу, 4-й размерной группы, с ковшом вместимостью 0,65...1,25 м ³	ТО-1	4	4	—	—	—	—	—
	ТО-2	9	9	—	—	—	—	—
	СО	32	32	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	640	480	95	35	10	10	10
	К	1300	980	200	60	20	15	25
Экскаваторы многоковшовые								
Траншейные цепные с глубиной копания до 1,6 м	ТО-1	3	3	—	—	—	—	—
	ТО-2	14	14	—	—	—	—	—
	СО	13	13	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	260	195	40	10	5	5	5

	К	580	430	95	10	10	5	10
То же, 1,7...2 м	ТО-1	4	4	—	—	—	—	—
	ТО-2	16	16	—	—	—	—	—
	СО	15	15	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	310	230	46	17	5	5	7
	К	800	580	120	50	20	10	20
То же, 2,5 и более	ТО-1	4	4	—	—	—	—	—
	ТО-2	18	18	—	—	—	—	—
	СО	17	17	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	380	280	62	20	8	5	5
	К	1100	800	160	70	30	15	25
Траншейные роторные с глубиной копания до 1,6 м	ТО-1	4	4	—	—	—	—	—
	ТО-2	20	20	—	—	—	—	—
	СО	18	18	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	880	660	130	43	20	10	15
	К	2120	1600	320	100	35	20	45
То же, 1,7...2 м	ТО-1	5	5	—	—	—	—	—
	ТО-2	26	26	—	—	—	—	—
	СО	20	20	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	1050	800	155	55	15	10	15
	К	2420	1820	360	120	60	20	40
То же, свыше 2 м	ТО-1	6	6	—	—	—	—	—
	ТО-2	30	30	—	—	-	—	—
	СО	22	22	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	1240	930	190	65	30	10	25
	К	2680	2000	400	140	65	25	50
Краны стреловые автомобильные								
Грузоподъемностью 4 т	ТО-1	5	5	—	—	—	—	—
	ТО-2	20	20	—	—	—	—	—

	СО	10	10	—	—	—	—	—
	Т	540	420	75	25	10	5	5
	К	720	500	120	50	25	10	15
То же, 6,3 т	ТО -1	6	6	—	—	—	—	—
	ТО -2	24	24	—	—	—	—	—
	СО	12	12	—	—	—	—	—
	Т	620	474	96	30	10	5	5
	К	1030	750	170	50	30	10	20
То же, 10 т	ТО-1	7	7	—	—	—	—	—
	ТО-2	28	28	—	—	—	—	—
	СО	14	14	—	—	—	—	—
	Т	710	545	100	35	15	5	10
	К	1360	950	230	90	45	15	30
То же, 16 т	К	1540	1060	280	100	50	15	35
	ТО-1	8	8	—	—	—	-	—
	ТО-2	32	32	—	—	—	—	—
	СО	16	16	—	—	—	—	—
	Т	820	640	100	40	20	5	15
Бульдозеры								
На базе гусеничного трактора класса 3 (Т-74, Т-75 и ДТ-75)	ТО-1	4	4	—	—	—	—	—
	ТО-2	10	10	—	—	—	—	—
	СО	35	35	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	380	290	55	15	10	5	5
	К	730	550	100	40	20	10	10
То же, 10 т (Т-100М, Т-130)	ТО-1	5	5	...	-	—	---	—
	ТО-2	16	16	—	—	—	—	—
	СО	45	45	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	440	330	65	25	10	5	5
	К	800	600	120	40	20	10	10
Скреперы								
Прицепные: с ковшом вместимостью 3...5 м ³ ,	ТО-1	5	5	—	—	—	—	—
	ТО-2	12	12	—	—	—	—	—

с тракторами класса 3 (Т-74, Т-75 и ДТ-75)	СО	40	40	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	320	210	60	25	15	5	5
	К	700	510	115	40	20	5	10
То же, 8 м ³ с тракторами класса 10 (Т-100М, Т-130)	ТО-1	6	6	—	—	—	—	—
	то-2	18	18	—	—	—	—	—
	СО	47	47	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	460	350	70	20	10	5	5
	К	900	600	200	50	30	10	10
Скрепер самоходный с одноосным тягачом МАЗ-529Е	ТО-1	6	6	—	—	—	—	—
	ТО-2	32	32	—	—	—	—	—
	СО	12	12	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	360	240	50	40	15	10	10
	К	1200	8.50	220	65	35	20	20
То же, с одним тягачом БелАЗ-531	ТО-1	8	8	—	—	—	—	—
	ТО-2	36	36	—	—	—	—	—
	СО	10	10	—	—	—	—	—
	Т	420	280	60	40	20	10	10
	К	1300	900	250	75	40	15	20
Грейдеры								
Прицепные с тракторами класса 3 (Т-74, Т-75 и ДТ-75)	ТО-1	5	5	—	—	—	—	—
	ТО-2	14	14	—	—	—	—	—
	СО	45	45	—	—	—	—	—
	Т,ТО-3	350	240					
	К	740	540	120	40	15	10	15
То же, 10 (Т-ЮОМ, Т-130)	ТО-1	6	6	—	—		—	—
	ТО-2	20	20	—	—	—	—	—
	СО	50	50	—	—	—	—	
	Т и ТО-3	490	370	70	25	10	5	10
	К	1000	600	250	75	40	id	20

Автогрейдеры легкого типа	ТО-1	5	5	—	—	—	—	—
	ТО-2	12	12	—	—	—	—	—
	СО	40	40	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	250	184	28	20	8	5	5
	К	500	380	75	25	К)	5	5
То же, среднего типа	ТО-1	6	6	—	—	—	—	—
	ТО-2	18	18	—	—	—	—	—
	СО	45	45	—	--	—	—	—
	Т и ТО-3	300	220	45	20	5	5	5
	К	560	410	90	30	15	5	10
То же, тяжелого типа	ТО-1	8	8	—	—	—	-	—
	ТО-2	22	22	—	—	—	—	—
	СО	43	48	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	360	260	42	28	10	10	10
	К	770	570	120	40	15	15	10
Грейдеры-элеваторы прицепные с тракторами класса Ш (Т-100М, Т-130)	ТО-1	6	6	1	—	—	—	—
	ТО-2	26	26	—	—	—	—	—
	СО	52	52	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	660 ;	500	100	30	20	5	5
	К	1440	1100	220	60	40	10 :	10
Рыхлители								
Навесные, на базе тракторов класса 3 (Т-74, Т-75, ДТ-75)	ТО-1	5	5	—	—	—	—	—
	ТО-2	15	15	—	—	—	—	—
	СО	45	45	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	430	320	80	15	5	5	5
	К	800	600	120	40	20	10	10
Планировщики								
С тракторами класса 3 (Т-74, ДТ-75)	ТО-1	4	4	—	—	—	—	—
	ТО-2	12	12	—	—	—	—	—

	СО	37	.37	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	400	300	60	20	10	5	5
	К	740	550	110	40	20	10	10
То же, 10 (Т-100М, Т-130)	ТО-1	6	6	—	—	—	—	—
	ТО-2	17	17	—	—	—	—	—
	СО	47	47	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	450	340	65	25	10	5	5
	К	840	580	180	40	20	10	10
Корчеватели								
Навесные, на базе тракторов класса 3 (Т-74, Т-75)	ТО-1	4	4	—	—	—	—	—
	ТО-2	10	10	—	—	—	—	—
	СО	35	35	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	400	300	60	20	10	5	5
	К	700	525	105	35	15	10	10
То же, 10 (Т-100М, Т-130)	ТО-1	5	5	—	—	—	—	—
	ТО-2	16	16	—	—	—	—	—
	СО	45	45	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	430	320	70	20	10	5	5
	К	800	1 600	120	40	20	10	10
Кусторезы								
Навесные, на базе тракторов класса 3 (Т-74, Т-75, ДТ-75)	ТО-1	4	4	—	—	—	—	—
	ТО-2	10	10	—	—	—	—	—
	СО	34	34	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	400	300	60	20	10	5	5
	К	690	520	100	30	20	10	10
То же, 10 (Т-100М, Т-130)	ТО-1	5	5	—	—	—	—	—
	ТО-2	16	16	--	—	—	-	—
	СО	44	44	—	—	—	—	—
	Т и	425	320	64	21	10	5	0

	ТО-3							
	К	790	600	110	40	20	10	10
Каналокопатели								
С тракторами класса 3 (Т-74, Т-75, ДТ-75)	ТО-1	5	5	—	—	—	—	—
	ТО-2	13	13	—	—	—	—	—
	СО	36	36	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	440	330	65	25	10	5	5
	К	760	570	115	40	15	10	10
То же, 10 (Т-100М, Т-130)	ТО-1	6	6	—	—	—	—	—
	ТО-2	18	18	—	—	—	—	—
	СО	46	46	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	460	340	70	25	15	5	5
	К	900	670	140	45	25	10	10
Тракторы пневмокамерные								
«Беларусь» всех модификаций	ТО-1	2	2	—	—	—	—	—
	ТО-2	7	7	—	—	—	—	—
	СО	25	25	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	200	150	30	5	5	5	5
	К	410	150	60	15	10	5	10
Т-150, Т-150К	ТО -1	2	2	—	—	—	—	—
	ТО -2	5	5	—	—	—	—	—
	СО	20	20	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	280	210	42	13	5	5	5
	К	660	500	100	30	10	10	10
К-700, К-701 и К-702	ТО-1	5	5	—	—	—	—	—
	ТО-2	10	10	—	—	—	—	—
	СО	30	30	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	360	270	55	20	5	5	5
	К	800	600	120	40	10	10	10

Тракторы гусеничные								
Т-74, ДТ-75	ТО-1	3	3	—	—	—	—	—
	ТО-2	9	9	—	—	—	—	—
	СО	30	30	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	360	270	55	30	5	5	5
	К	600	450	90	20	10	10	10
Т-100М, Т-130	ТО-1	4	4	—	—	—	—	—
	ТО-2	14	14	—	—	—	—	—
	СО	40	40	—	—	—	—	—
	Т и ТО-3	410	310	60	20	5	5	5
	К	740	550	110	40	10	10	10
Плуги	Т	20	8	3	3	6	--	—
Бороны	Т	60	40	8	4	8	—	—
Фрезы	Т	40	26	6	3	5	—	—
Автомобили								
ГАЗ-53А*	ТО-1	2,2	2,2	—	—	—	—	—
	ТО-2	9,1	9,1	—	—	—	—	—
	Т	3,7*	—	—	—	—	—	—
	К	300	195	55	20	10	10	10
ЗИЛ-130*	ТО-1	2,5	2,5	—	—	—	—	—
	ТО-2	10,6	10,6	—	—	—	—	—
ЗИЛ-130*	Т	3,6*	—	—	—	—	—	—
	К	340	220	60	25	15	10	10
МАЗ-500А*	ТО-1	3,4	3,4	—	—	—	—	—
	ТО-2	13,8	13,8	—	—	—	—	—
	Т	6,0*	—	—	—	—	—	—

Примечание. *Трудоемкость текущего ремонта для автомобилей дана на 1000км пробега.

Распределение трудоемкости ТР автомобиля и разных работ по видам

Виды работ	Распределение трудоемкости по видам работ в %	
	текущего ремонта автомобилей	разных работ
Разборочно-сборочные	56	—
Слесарные	—	25
Станочные	4	25
Сварочно-медницкие	8	25
Кузнечные	14	10
Электротехнические	12	—
Столярно-малярные	4	14
Резиноремонтные	2	—

Примерный перечень основного технологического оборудования ЦРМ

Наименование оборудования	Модель или тип	Габаритные размеры в плане		Мощность оборудования, кВт
		3	4	
1	2	3	4	5
1. Разборочно-сборочное отделение				
Стенд для разборки пружин натяжения тракторов	—	2415	700	2,8
Стенд для разборки механизмов натяжения гусениц	—	3550	650	4,5
Стенд для проверки тяговых качеств автомобиля	—	4000	1500	—
Приспособление для проверки расхода топлива	—	200	300	—
Стол диагноста	—	220	800	—
Световое табло	—	1200	200	—
Регулировочный реостат	—	500	500	—
Тележка для снятия и установки колес автомобиля	—	1500	500	—
Гайковерт для колес автомобиля	—	1200	400	—
Колонка для подкачки шин	—	300	300	—
Воронка для слива отработанных масел	—	—	—	—
Бак для сбора отработанных масел	—	1100	600	—

1	2	3	4	5
Ванна для промывки фильтров грубой очистки	—	300	400	—
Гаражный гидравлический домкрат	—	1470	535	—
Солидолонагнетатель с электроприводом	—	690	775	0,6
Солидолонагнетатель пневматический	—	608	519	—
Комплект оборудования стационарного поста диагностики тракторов	—	2700	680	---
Универсальный переносной комплект приборов для поэлементного диагностирования тракторов	—	1000	620	—
Тележка с инструментом для технического обслуживания	—	800	420	—
Стенд для проверки пневматического оборудования автомобилей	—	1200	720	—
Стеллаж для узлов и деталей	—	1400	450	—
Верстак слесарный		1400	800	—
Передвижная установка для смазки и заправки машин маслом	—	1400	620	—
Ларь для обтирочного материала	—	1000	540	—
Кран обдувной		—	—	—
Ящик для песка	—	—	—	—
Ванно-моечная передвижная	--	1000	500	—
Передвижная установка для промывки системы смазки двигателя	—	1200	640	—
Пресс гидравлический 20 т с набором приспособлений	—	1000	640	_
Пресс гидравлический 40 т	—	1560	640	—
Пресс реечный ручной 3 т	--			---
Шкаф для приспособлений	—	1640	404	—
Подставка для узлов и агрегатов	—	1600	700	—
2. Слесарно-механическое отделение				
Токарно-винторезный станок	1К62	3212	1181	10,0
То же	1К62	2812	1181	10,0
То же	1К62	2252	1181	10,0

1	2	3	4	5
То же	1А616П	2355	845	4,5
Вертикально-сверлильный станок	2А135	1240	810	4,5
То же	2А125	980	825	2,8
Универсально-фрезерный станок	6П80	1720	1785	2,8
Горизонтально-фрезерный станок	6П80Г	1720	1785	2,8
Пресс реечный ручной 3 т	—	370	200	—
Настольно-сверлильный станок	НС-12А	760	460	0,5
Верстак слесарный	-	1400	800	-
Подстановка под настольное оборудование	—	800	600	—
Станок точильный двухсторонний	332 А	530	630	—
Плита правочная	—	1500	1000	—
Плита проверочная	—	1000	750	—
Стеллаж секционный	—	1400	4500	—
Шкаф инструментальный для станочника		555	455	—
Ящик для стружки	—	1000	500	—
Ящик для песка	—	600	500	—
3. Сварочное отделение				
Стол для электросварочных работ	—	1460	800	—
Стол для газосварочных работ	—	1080	830	—
Однопостовой сварочный трансформатор для дуговой сварки	—	900	600	—
Передвижной обдирочно-шлифовальный станок с гибким валом	—	725	630	—
Верстак слесарный	—	1400	800	—
Стеллаж секционный	—	1400	450	—
Табурет для сварщика	—	400	400	—
Ацетиленовый генератор	—	1550		—
Стойка для кислородных баллонов	—	2000	400	—
Ящик для песка	—	600	500	—
4. Кузнечное отделение				
Молот приводной пневматический	—	2265	1000	10,0
Горн кузнечный на два огня	—	2230	1030	—

1	2	3	4	5
Горн кузнечный на один огонь	—	1130	1030	—
Пирамида для кузнечного инструмента	—	1400	500	—
Наковальня двурога на подставке	—	600		—
Бак раздаточный для мазута	—	1800	600	—
Плита правочная	—	1500	1000	—
Подставка под правочную плиту	—	1500	1000	—
Ванна для охлаждения деталей	—	1180	700	—
Ящик для песка	—	600	500	-
Вентилятор дутьевой с электродвигателем	—	800	400	—
Печь камерная на жидком топливе	—	480	812	—
Стеллаж для деталей		1400	500	—
Ящик для угля	—	1000	500	—
Верстак слесарный	—	1400	800	—
Стенд для испытания радиаторов	-	1380	925	—
Ножницы комбинированные	—	700	200	—
Стеллаж для радиаторов	-	2000	800	—
Ванна для промывки сердцевин радиаторов	—	1000	800	—
5. Электротехническое отделение				
Контрольно-испытательный стенд для электрооборудования	—	850	830	—
Селеновый выпрямитель	—	560	350	1.5
Стенд для проверки аккумуляторов	—	1010	340	—
Верстак для ремонта аккумуляторов	—	1400	800	—
Ванна для приготовления электролитов	—	650	300	—
Электродистиллятор (настольный)	—	350		4,0
Шкаф для зарядки аккумуляторов	—	2020	810	—
Стенд для испытания топливной аппаратуры	—	1300	600	1.7
Прибор для проверки топливных насосов	—	385	320	—
Верстак для электрика	-	2400	800	-
Ванна для мойки деталей	—	1210	520	—
Настольно-токарный станок	--	420	200	-
Стеллаж секционный	—	1400	450	—

Продолжение приложения 18

1	2	3	4	5
Подставка под настольное оборудование	-	800	600	—
Ларь для обтирочных материалов	—	1000	500	--
Шкаф инструментальный	—	555	455	--
Пресс реечный ручной	—	370	200	—
6. Столярно-малярное отделение				
Деревообрабатывающий станок	-	1800	1100	—
Ленточнопильный станок	—	1900	900	—
Верстак столярный	—	2165	910	—
Красконагревательный бачок	-	600		—
Краскораспылитель	--	—	—	—
Краскомешалка	—	1000	600	--
Стеллаж	—	3060	600	--

Приложение 19

Примерные значения удельных площадей на одного рабочего

Отделения	Удельные площади, м ²
Отделение наружной мойки	35
Разборочно-сборочное	25
Слесарно-механическое	12
Сварочное	15
Кузнечное	25
Электротехническое	12
Столярное	15
Резиноремонтное	20

Приложение 20

Продолжительность использования осветительных установок в году, ч

Географическая широта, градусы	Работа в одну смену	Работа в две смены
40	650	2300
50	800	2500
60	850	2600

Теплотворная способность некоторых сортов топлива

Виды топлива	Теплотворная способность, кДж/кг
Донецкий уголь (ЖР)	27470
Кузнецкий уголь	29400
Подмосковный уголь (БР)	11380
Природный газ	34280 (кДж/м ³)

Нормы амортизационных отчислений по основным фондам
(в процентах к балансовой стоимости)

Группы и виды основных фондов	Общая норма амортизационных отчислений	В том числе	
		на полное восстановление	на капитальный ремонт
1	2	3	4
Здания			
Одноэтажные с железобетонными и металлическими каркасами, со стенами из каменных материалов, крупных блоков и панелей, с железобетонными, металлическими и другими долговечными покрытиями, с площадью пола до 5000 м ²	2,6	1,2	1,4
Одноэтажные бескаркасные со стенами облегченной каменной кладки, с железобетонными, кирпичными и деревянными колоннами и столбами, с железобетонными, деревянными и другими перекрытиями и покрытиями	4,7	2,5	2,2

1	2	3	4
Оборудование			
Универсальные и специализированные станки с массой до 10 т, работающие:			
металлическим инструментом	11,6	5,3	6,3
абразивным инструментом	10,3	5,6	4,7
Сварочные преобразователи, полупроводниковые выпрямители и трансформаторы до 600А	34,4	19,4	15,0
Газосварочное оборудование, оборудование для плазменной резки	50,0	50,0	-
Приспособления и ремонтные			
стенды с наборами инструментов для разборки, сборки и ремонта машин, агрегатов и восстановления деталей	24,0	19,0	4,2
Контрольно-измерительное и испытательное оборудование	10,7	8,2	2,5
Прочий инструмент			
Производственный и хозяйственный инвентарь	12,5	8,0	4,5

Приложение 23

Удельная трудоемкость технического обслуживания и ремонта машин ($\tau_{\text{тор}}$)

Марки машин	Удельная трудоемкость	Марки машин	Удельная трудоемкость
1	2	3	4
Одноковшовые экскаваторы с механическим приводом ЭО-3111В, ЭО-3211(Б) Э-652А	0,850	Скреперы	
		ДЗ-33	0,419
		ДЗ-20В, ДЗ-77С	0,567
Э-10011Д	0,934	ДЗ-111	0,371
		Грейдеры	
		ДЗ-6	0,457
Одноковшовые экскаваторы с гидравлическим приводом ЭО-2621А	0,476	ДЗ-1	0,580
		ДЗ-99-1-1	0,359
		ДЗ-31-1-1	0,439
ЭО-3322А, ЭО-3222Б	0,552	ДЗ-98	0,531

1	2	3	4
Э-4121, Э-5015А	0,700	Рыхлители ДП-14, ДП-22, ДП-115	0,529
Граншейные экскаваторы		Планировщики Д-719, П-2,8,	
ЭТЦ-161, ЭТЦ-165	0,321	ПА-3 П-4	0,473
ЭТЦ-202А, ЭТЦ-208	0,385		0,568
ЭТУ-354А	0,454	Корчеватели	
Роторные экскаваторы		ДП-8А	0,534
ЭТР-161, ЭТР-162	0,895	К-2А, Д-513А	0,607
ЭТ-7АМ, ЭТР-204	1,057	Кусторезы	
ЭТР-223, ЭТР-224	1,442	Д-514А, КБ-4А, ДП-24	0,601
Краны стреловые		Каналокопатели	
автомобильные		МК-12	0,523
ЛАЗ-690А, К-46	0,582	Д-267А, Д-716	0,578
К-64, К-67	0,676	Тракторы	
АК-75, К-104	0,778	Т-40	0,221
КС-2561 Е, КС-4364	0,925	МТЗ-52, МТЗ-80, МТЗ-82	0,247
Бульдозеры		К-150, К-150К	0,306
ДЗ-29, ДЗ-42	0,443	К-700, К-701, К-702	0,438
ДЗ-27С, ДЗ-110ХЛ	0,541	Д-75, ДТ-75	0,331
ДЗ-109ХЛ		Т-130	0,491
ДЗ-104	0,547	Т-4, Т-4М	0,497

Приложение 24

Переходные коэффициенты от основной заработной платы ремонтных рабочих и стоимости ремонтных материалов и запасных частей с учетом затрат на эксплуатацию машин технической помощи (для учебных целей)

№ групп	Наименование машин и оборудования	Переходные коэффициенты
1	2	3
1	Вагонетки, вагоны, грейдеры прицепные, катки прицепные, платформы, рыхлители прицепные, плуги, фрезы, бороны	0,6

1	2	3
2	Домкраты, краны тренажерные, лебедки, мачты монтажные, насосы ручные, подъемники, транспортеры	1.0
3	Бетономешалки, грохоты, дробилки, каналокопатели, компрессоры, кусторезы прицепные, мотовозы, мотодрезины, пневмоинструмент, распределители вяжущие, растворомешалки, смесители асфальтобетона, цемент-пушки	1.5
4	Автогрейдеры, агрегаты сварочные, бетононасосы, буровые комплекты и станки, дорожно-строительные машины, катки моторные, краны автомобильные, краны на гусеничном и пневмоколесном ходу, краны тракторные и трубоукладочные с трактором, погрузчики, путевые машины, тракторы, скреперы, бульдозеры с трактором, одноковшовые экскаваторы, экскаваторы многоковшовые и роторные	2.0

Габаритные размеры тракторов

Марка трактора	Масса, кг.	Длина, м.	Ширина, м.	Высота, м.
1	2	3	4	5
Колесные				
T-16M	1600	3,70	2,03	2,50
T-25A	1780	3,23	1,47	2,61
T-30/30A	2153/2290	3,24	1,49	2,57
T-40M/40AM	2380/2610	3,84	2,10	2,53
ЮМЗ-6АЛ МТЗ-	3095	4,09	1,88	2,46
80/82	3160/3370	3,93	1,97	2,47
МТЗ-100/102	3750/3950	4,21	1,97	2,79
T-150K	7535	5,79	2,40	2,94
T-151K	9400	6,13	2,46	3,46
K-700	11840	7,40	2,88	3,55

Продолжение приложения 25

1	2	3	4	5
К-701	12500	7,40	2,88	3,55
К-701М	13900	7,39	2,80	3,80
ЛТЗ-155	5500	4,67	2,37	3.07
Гусеничные				
Т-54В	3360	3,45	1,25	2,21
Т-70С	4400	3,57	1,65	2,89
ДТ-75М	6160	4.37	1,74	2,33
Т-150	7450	4,93	1,85	2,46
Т-153	7500	4,93	1,85	2,68
Т-130МГ-3	14270	5.19	2,47	3.20

Приложение 26

Габаритные размеры автомобилей, прицепов и полуприцепов

Марка автомобиля	Масса, кг.	Длина, м.	Ширина, м.	Высота, м.
1	2	3	4	5
Бортовые				
УАЗ-451ДМ	1510	4,46	2,04	2,07
ГАЗ-52-04	2520	5,70	2,20	2,15
ГАЗ-53А	3250	6,39	2,38	2,22
ЗиЛ-130-76	4300	6,67	2,50	2,40
ЗиЛ-133Г2	6875	9,00	2,50	2.39
ЗиЛ-133ГЯ	7610	9,04	2,50	3,358(фург)
Урал-377Н	7225	7,61	2,50	2,56
КамАЗ-5320	7080	7,43	2,50	2,91
КамАЗ-53212	8200	8,53	2,50	3,65 {фург}
МАЗ-500А	6600	7,14	2,50	2,64
КпАЗ-257Б1	10285	9,64	2,65	2,67
ГАЗ-66-02	3640	5,80	2,32	2,44
ЗиЛ-131	6460	6,90	2,50	2.48
Урал-375Н	7700	7,61	2,50	2,60

1	2	3	4	5
Урал-4320	8020	7,36	2,50	2,71
КрАЗ-260	12775	9,03	2,72	2,98
Самосвалы				
САЗ-3503	2750	5,26	2,25	2,15
САЗ-3502	4030	5,81	2,47	2,41
ГАЗ-САЗ-53Б	4700	6,44	2,47	2,21
ГАЗ-САЗ-3507	3840	6,19	2,47	2,73
ГАЗ-САЗ-4509	4360	6,40	2,50	3,12
ЗиЛ-ММЗ-555	-	5,47	2,42	2,50
ЗиЛ-ММЗ-554М	5125	6,35	2,50	3,23
ЗиЛ-ММЗ-4502	-	5,50	2,50	2,82
КАЗ-4540	6610	6,81	2,49	2,93
МАЗ-5557	9190	7,69	2,50	3,55
МАЗ-503А	-	5,78	2,50	2,78
КрАЗ-256Б1	-	5,78	2,50	3,30
КамАЗ-5511	-	8,10	2,64	2,83
	9000	7,14	2,50	2,70
Седелные тягачи				
ЗиЛ-13081	3860	5,28	2,36	2,40
ЗиЛ-131В	6470	6,48	2,42	2,48
КАЗ-608В	4000	5,16	2,36	2,50
КамАЗ-5410	6800	6,18	2,50	2,63
КамАЗ-54112	7100	6,18	2,50	2,63
ЗиЛ-4421	4900	7,50	2,42	2,65
Урал-375СН	6830	6,83	2,47	2,63
МАЗ-5429	6540	5,62	2,50	2,72
КрАЗ-255В1	10380	7,68	2,75	2,93
КрАЗ-2308	10900	8,22	2,72	3,23
МАЗ-6422	9050	6,57	2,50	3,16
Прицепы				
ГКБ-817	2540	6,68	2,5	1,94

Продолжение приложения 26

1	2	3	4	5
ГКБ-8350	3500	8,29	2,50	1,80
МАЗ-886	3500	7,11	2,50	2,20
Прицепы-самосвалы				
ГКБ-819	3050	6,43	2,50	1,99
ГКБ-8527	4500	7,69	2,50	2,09
Полуприцепы				
ОдАЗ-885	2850	6,38	2,45	2,03
КАЗ-717	4000	7,69	2,47	2,01
ОдАЗ-9370	4900	9,63	2,50	2,07
ОдАЗ-9357	3200	8,16	2,50	2,52
МАЗ-9398	6500	12,54	2,56	2,14

Приложение 27

Габаритные размеры мелиоративных и строительных машин

Марка машины	Масса, кг.	Длина, м.	Ширина, м.	Высота, м.
1	2	3	4	5
Одноковшовые экскаваторы				
ЭО-3311Б	11700	3,13	3,64	4,15
ЭО-4112Б	21200	4,61	2,88	3,28
Э-651Б	21200	4,61	2,88	3,28
ЭО-5111	35000	5,81	3,10	3,60
Э-302Б	-	5,20	2,60	-
Э-5015	-	3,34	1,82	-
ЭО-6111Б	39.800	5,60	3,50	4,20
ЭО-2621В	5100	6,48	2,10	3,90
ЭО-3322	14900	5,70	2,70	3,14
ЭО-4121	20900	2,75	3,00	3,00
ЭО-5122	35600	3,12	3,10	3,60
Экскаваторы непрерывного действия				

1	2	3	4	5
ЭТЦ-163	4700	4,83	2,13	3,56
ЭТЦ-165	5800	6,00	2,45	3,57
ЭТЦ-252	19.400	11,00	2,90	3,30
ЭТР-162	12800	8,83	3,05	3,00
ЭТР-206	41000	12,44	3,20	4,20
ЭТР-253	59500	12,90	3,70	4,80
ЭТЦ-354	-	9,90	3,10	-
ЭТЦ-202	9900	9,50	2,48	3,12
ЭТЦ-202Б	10800	11,50	2,70	4,95
ЭТЦ-206	285500	10,00	3,20	5,05
ЭТЦ-406	43500	18,10	5,83	8,72
Бульдозеры				
ДЗ-29	-	4,51	2,56	-
ДЗ-42 (Д-606)	6920	4,65	2,52	2,30
ДЗ-17 (Д-492А)	14000	5,50	3,94	3,04
ДЗ-53 (Д-696)	141100	5,30	3,20	3,04
ДЗ-18 (Д-493А)	13800	5,50	3,97	3,04
ДЗ-27С(Д-532С)	15000	5,30	3,24	3,09
ДЗ-78 (Д-661)	18100	7,75	3,64	3,09
Скреперы прицепные				
ДЗ-33	2750	6,70	2,47	1,97
ДЗ-111	4420	7,40	2,93	2,20
ДЗ-208	7100	8,78	3,13	2,52
ДЗ-77С	9200	9,72	3,08	2,68
Скреперы самоходные				
ДЗ-11П	20000	11,00	3,24	3,25
ДЗ-13	34000	12,80	3,40	3,60
ДЗ-115	40000	13,56	3,60	3,70
ДЗ-67	65000	16,50	4,64	4,25
Грейдеры прицепные				
ДЗ-6	2960	6,62	2,43	2,40
ДЗ-1	4000	7,77	2,85	2,25

1	2	3	4	5
Грейдеры самоходные				
ДЗ-99-1-1	-	-	-	-
ДЗ-99-1-2	9500	8,65	2,30	2,98
ДЗ-99-2-2	-	-	-	-
ДЗ-992-4	9480	8,60	2,3	2,98
ДЗ-31-1	-	-	-	-
ДЗ-31-2	12800	9,29	2,65	3,47
ДЗ-98	-	-	-	-
ДЗ-98-1	18670	10,30	2,80	3,57
Корчеватели				
К-2А	3700	6,67	2,50	-
ДП-8А	1839	5,05	2,68	-
Кусторезы				
ДП-24.	3320	7,60	3,60	-
Каналокопатели				
КМ-1400М		6,14	3,16	-
КЗУ-ОЗБ		7,40	3,00	-
Планировщики				
Д-719	6000	14,66	4,59	2,43
П-4	3500	12,08	4,37	2,97
П-2,8	2550	12,62	3,14	3,05
ПА-3	1640	12,10	3,86	1,35
ПВМ-3	3800	13,39	3,25	2,32
ПВМ-5	5600	13,10	5,10	2,00
Автокраны с механическим приводом				
КС-1562А	4000	8,40	2,45	3,35
КС-2561Д	8800	10,60	2,50	3,65
КС-2561К	9,500	8,50	2,50	3,60
КС-1561Е	8700	10,60	2,50	3,65
КС-3651А	13800	12,75	2,50	3,80
КС-2568	9300	11,50	2,50	3,80
МКА-16	23550	14,30	2,70	4,00

1	2	3	4	5
Автокраны с гидравлическим приводом				
КС-3562	-	-	-	-
КС-3562А	14300	13,25	2,49	3,80
КС-2571А	10680	9,10	2,50	3,20
КС3571	14960	9,80	2,49	3,38
КС-3575	15610	11,30	2,50	3,27
КС-4571	24400	11,57	2,67	3,85
МКАС-10	14780	9,95	2,49	3,80
Автокраны с электрическим приводом				
СКМ-10	4650	13,40	2,80	3,68
КС-4561	22700	14,00	2,63	3,80

Габаритные размеры погрузчиков

Марка погрузчика	Масса, кг.	Длина, м.	Ширина, м.	Высота, м.
1	2	3	4	5
Фронтальные				
ПФ-0,5	990	8,23	2,93	3,18
КУН-10	1125	9,65	2,88	5,20
ПФ-0,75	1158	6,53	2,00	2,47
ПКУ-0,8	1484	6,82	2,34	4,29
Фронтально-перекидные				
ПФП-2	2500	5,90	2,52	3,80
ПФП-1,2	1780	5,35	2,50	4,25
ПБ-35	1250	4,68	2,50	2,30
Поворотные				
ПЭА-1,0	7860	9,75	4,55	6,02
ПЭ-0,8Б	2400	5,15	2,05	3,80
ПГ-0,2	1275	5,09	1,96	3,28

Учебное издание

Самусенко Владимир Иванович

**ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ
РЕМОНТНО-МЕХАНИЧЕСКОЙ МАСТЕРСКОЙ
ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

Учебное пособие
для выполнения выпускной квалификационной работы
студентами инженерно-технологического института
по направлению подготовки
23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Редактор Лебедева Е.М.

Подписано к печати 13.06.2024 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 9,47. Тираж 25 экз. Изд. №7686

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ