РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТКРЫТЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

29/10/5

Одобрено кафедрой «Железнодорожный путь, машины и оборудование»

Утверждено деканом факультета «Транспортные сооружения и здания»

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ И ДОРОЖНЫХ МАШИН

**Рабочая программа
и задание на контрольные работы № 1 и 2
с методическими указаниями
для студентов V курса**

специальности

190205 ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ, СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ДОРОЖНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (СМ)

РГОТУПС
Москва – 2007

Программа составлена на основании примерной учебной дисциплины «Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин» в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки инженера по специальности 190205 «Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование».

Составитель рабочей программы и задания на контрольные работы — канд. техн. наук, доц. К.Я. Лесной

Составители методических указаний: канд. техн. наук, доц. К.Я. Лесной, доц. В.И. Фомин, канд. техн. наук, доц. Е.Н. Пирогов, асс. В.В. Крамчанинов

Рецензент — канд. техн. наук, доц. Е.П. Щеблыкин

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ И ДОРОЖНЫХ МАШИН

Рабочая программа и задание на контрольные работы № 1 и 2 с методическими указаниями

Редактор *Д.Н. Тихонычев*
Корректор *В.В. Игнатова*
Компьютерная верстка *О.А. Денисова*

Тип. зак. Изд. зак. 300 Тираж 500 экз.
Подписано в печать 18.10.07 Гарнитура Times Офсет
Усл. печ. л. 5,75 Формат $60\times90_{1/16}$

Издательский центр РГОТУПСа, 125993, Москва, Часовая ул., 22/2

Участок оперативной печати РГОТУПСа, 125993, Москва, Часовая ул., 22/2

© **Российский государственный открытый технический университет путей сообщения, 2007**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

1. ПРЕДМЕТ, ЗАДАЧА И ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Предметом изучения дисциплины является теоретические основы и практические навыки использования, содержания и обеспечения работоспособности машин, применяемых на железнодорожном транспорте и в строительстве (ПТ СДМ).

1.2. Задачей изучения дисциплины является формирование у студентов знаний и умений в области теории и практики эксплуатации механизмов, агрегатов, машин и комплексов.

1.3. Цель преподавания дисциплины состоит в подготовке студентов к выполнению функциональных обязанностей в соответствии с квалификационными требованиями к специалистам данного профиля.

1.4. Дисциплина входит в число дисциплин, завершающих процесс обучения студентов, и базируется на знаниях, полученных при изучении как общепрофессиональных, так и специальных дисциплин, и связана со всеми дисциплинами, предусмотренными учебным планом.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины студент должен:

2.1. Знать:

• основы производственного использования машин;

• организацию технической эксплуатации, систему управления и планирования технической эксплуатацией машин;

• основные положения, правила и документацию по эксплуатации машин;

• методы, технологию и оборудование для обеспечения работоспособности машин в различных условиях;

• эксплуатационные материалы и технические средства для обеспечения эксплуатации машин;

• правила техники безопасности, охраны труда и окружающей среды при использовании и техническом обслуживании машин;

• правовые вопросы и структуру надзора за эксплуатацией машин.

• структуру и производственный процесс баз эксплуатации ПТ СДМ;

2.2. Уметь:

• организовывать и планировать эксплуатацию машин в различных условиях;

• обеспечивать технический надзор за их состоянием и безопасным ведением работ;

• определять объемы работ, потребности в ресурсах и эксплуатационных материалах, технически грамотно их применять в различных условиях эксплуатации;

• разрабатывать технологические процессы технического обслуживания и ремонта машин;

• вести учет эксплуатации машин;

• пользоваться оборудованием, ЭВМ, специальной литературой, нормативно-технической и руководящей документацией, прикладными программами для ЭВМ.

2.3. Иметь сведения:

• о научно-технических проблемах и современных направлениях развития науки и техники в области ПТ СДМ;

• резервах повышения эффективности использования машинного парка;

• о новых методах и средствах технического обслуживания и ремонта машин;

• об организации надзора за техническим состоянием и эксплуатацией машин в системе Гостехнадзора России.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Курс – V
Общая трудоемкость дисциплины	136	
Аудиторные занятия:	20	
Лекции	12	
Лабораторный практикум	8	
Самостоятельная работа	86	
Контрольная работа		2
Производственная практика	8 недель	
Вид итогового контроля		Зачет, экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Разделы дисциплины	Лекции, ч	Лаб. раб. ч
1	Введение. Общие вопросы эксплуатации машин	4,0	
2	Техническое состояние машин	2,0	
3	Управление техническим состоянием машин	2,0	2,0
4	Эксплуатационные материалы	4,0	6,0

4.2. Содержание разделов дисциплины

ВВЕДЕНИЕ

Понятия о дисциплине, основные задачи изучения, содержание и связь с другими учебными дисциплинами.

Производственное предприятие. Производственный процесс. Машины в производственном процессе. Жизненный цикл машины.

Эксплуатация машин, структура, цели и задачи. Общие положения, определения, термины. Эксплуатация как функциональная система.

Парк машин, используемых на железнодорожном транспорте и в строительстве, современное состояние и перспективы развития. Производственная и техническая эксплуатация. Цели, задачи, результативность и технико-экономическое значение технической эксплуатации машин.

Нормативно-техническая документация.

Учебная и методическая литература.

Раздел 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИН

1.1. Машина как объект эксплуатации

Эксплуатационная документация на машину. Приемка, монтаж-демонтаж, ввод в эксплуатацию, эксплуатационная обкатка машин, предъявление рекламаций и списание машин. Консервация и хранение машин.

Нормативно-техническая документация по эксплуатации машин.

Эксплуатационные свойства машин, показатели эксплуатационных свойств. Изменение эксплуатационных свойств и их показателей в процессе эксплуатации.

1.2. Производственное использование машин

Эффективность использования машин, показатели эффективности. Производительность и режимы работы машин. Оптимизация режимов работы машин. Технико-экономическая оценка эффективности использования машин.

1.3. Эксплуатация машин при неблагоприятных условиях

Общая характеристика неблагоприятных условий эксплуатации (низкие, высокие температуры, абразивная, коррозионноактивная среда и др.) и их влияние на производственное использование машин.

Требования к конструкционным и эксплуатационным материалам, конструктивному исполнению и эксплуатации машин.

Эксплуатационные мероприятия для обеспечения производственного использования машин при низких температурах (подготовка машин к использованию, средства подогрева, запуска двигателей и др.), в горно-пустынной местности, в условиях жаркого, влажного, морского климатов, сильном ветре и в темное время суток.

1.4. Технический надзор, правила работы и техника безопасности при эксплуатации машин

Органы государственного, ведомственного и местного технического надзора.

Основные требования Правил Гостехнадзора, Госэнергонадзора, Морского и речного регистров, СНиП.

Организация и содержание технического надзора.

Основные мероприятия по техническому надзору (лицензирование, регистрация, разрешение на пуск в работу, техническое освидетельствование). Требования к обслуживающему персоналу. Подготовка, аттестация и порядок допуска обслуживающего персонала к работе. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации машин. Основные причины возникновения аварийных ситуаций при эксплуатации машин.

Раздел 2. ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ (ТС) МАШИНЫ

2.1. Надежность машин

Общая характеристика надежности машин. Определения, показатели. Оценка, контроль, нормирование и оптимизация показателей надежности. Состояния (исправное, неисправное, работоспособное и неработоспособное, предельное) и события (повреждения, отказ). Отказы, их виды (постепенные, внезапные, отказы функционирования и параметрические). Потоки отказов и восстановлений. Объекты восстанавливаемые и невосстанавливаемые. Резервирование.

Сбор и обработка статистической информации о надежности. Прогнозирование надежности.

2.2. Изменение ТС машин в процессе эксплуатации

Причины и факторы изменения ТС машин. Воздействия и нагрузки. Виды и характер, влияние на работоспособность машин и их элементов.

Старение. Моральное и физическое старение. Причины, показатели.

Коррозия. Причины возникновения. Классификация коррозионных процессов. Виды коррозии. Химическая и электрохимическая коррозии. Факторы, влияющие на скорость коррозии в различных условиях.

Трибология. Понятия, основные термины. Изнашивание и износ.Виды трения и изнашивания. Механическое, молекулярно-механическое, коррозионно-механическое и усталостное изнашивание. Факторы, влияющие на изнашивание деталей машин(внешняя среда, воздействия различных видов, материалы и др.) Зависимость величины износа от скорости изнашивания и наработки. Типовая кривая износа деталей. Предельный и допустимый износ.

Напряженное состояние и прочность деталей.Деформация, как результат изменения физико-механических, физико-химических свойств материалов, определяющих ТС машины.

Срок службы, наработка и ресурс машин, определения и единицы измерения. Взаимосвязь отказов и наработки. Оценка и прогнозирование ресурса машин и их элементов.

2.3. Предотвращение изменения ТС машин в процессе эксплуатации

Защита элементов машин в процессе эксплуатации от коррозии. Защитные материалы и покрытия.

Эксплуатационные воздействия на скорость изнашивания машин. Смазка машин, назначения и виды. Смазочные материалы, типы, группы. Основные свойства и характеристики смазочных материалов. Присадки к смазочным материалам. Твердые смазочные материалы и покрытия. Выбор смазочных

материалов и режимов смазки для типовых узлов, агрегатов и механизмов машин. Изменения, происходящие с маслом в двигателе внутреннего сгорания. Определение пригодности масла к использованию. Прогнозирование остаточного ресурса двигателя внутреннего сгорания по состоянию масла.

Устройства для смазки. Техника смазывания. Техническая документация на смазывание.

Безразборное восстановление трущихся соединений машин.

2.4. Работоспособность и исправность машин

Понятие о работоспособности и исправности машин. Изменение работоспособности машин в процессе эксплуатации. Эксплуатационные факторы (условия работы, качество эксплуатационных материалов, климатические условия, перерабатываемый материал, наработка и др.), влияющие на работоспособность и исправность машин. Мероприятия, направленные на повышение работоспособности и обеспечение исправности машин (диагностика, техническое обслуживание, ремонт).

Раздел 3. УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ МАШИН

3.1. Система технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р) машин

Назначение, сущность и составные части планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта машин(ППСТОР). Виды, периодичность, трудоемкость и продолжительность работ. Ремонтные циклы, межремонтные периоды, их продолжительность и структура. Планирование и учет работ по ТО и Р машин (задачи, исходные данные, методы и содержание). Годовой, квартальный и месячный планы. Формы отчетности. Нормативно-техническая документация, регламентирующая применение ППСТОР.

Развитие системы технического обслуживания и ремонта машин (ТО и Р по «наработке» и по «техническому состоянию»).

3.2. Техническое обслуживание машин

Технологический процесс и технологические операции ТО. Цели, характеристики и содержание технологических операций (внешний уход, техническое диагностирование, крепежно-регулировочные и смазочно-заправочные работы, устранение отказов, проверка работоспособности).

ТО типовых деталей узлов, агрегатов и механизмов машин.

ТО гидросистем, пневмосистем.

Оборудование и инструмент для ТО.

3.3. Техническое диагностирование (ТД) машин

Техническая диагностика и техническое диагностирование машин. Основные понятия, термины, определения. Диагностические параметры. Диагностические модели. Алгоритм диагностирования. Методы и средства ТД. Технология ТД. Оценка ТС машины в целом и ее элементов (двигатель, трансмиссия, ходовое, рабочее, электро-оборудование и др.) Принятие решений по результатам диагностирования. Прогнозирование остаточного ресурса машины.

3.4. Организация технического обслуживания и ремонта машин

Организационные формы и методы ТО и Р. Централизация и специализация ТО и Р. Сущность, принципы, условия применения. Агрегатный метод Р.

Предприятия по эксплуатации машин (эксплуатационные базы). Классификация эксплуатационных баз (ЭБ). Производственный процесс, структура и планировка, типовые проекты ЭБ. Производственная программа ЭБ. Элементы ЭБ (склад ГСМ, пункт заправки, посты, участки, линии и др.) и технические средства (стационарные и передвижные) для ТО и Р машин. ТО и Р машин на рабочих объектах. Передвижные средства для ТО и Р машин.

Технико-экономические показатели ЭБ.

Раздел 4. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

4.1. Эксплуатационные материалы. Снабжение эксплуатационными материалами

Горюче-смазочные материалы (ГСМ). Получение, классификация, общие сведения.

Топливо для двигателей внутреннего сгорания. Классификация. Бензин и дизельное топливо. Требования. Свойства. Показатели. Маркировка. Ассортимент. Присадки. Альтернативные топлива.

Масла моторные, трансмиссионные, гидравлические (рабочие жидкости), турбинные, компрессорные. Требования. Свойства. Показатели. Маркировка. Ассортимент. Минеральные и синтетические масла.

Пластичные смазки. Классификация. Требования. Свойства. Показатели. Маркировка. Ассортимент.

Технические жидкости (охлаждающие, тормозные, пусковые, промывочные и др.). Классификация. Ассортимент.

Оценка качества ГСМ и определение пригодности их к использованию.

Инженерное обеспечение ГСМ (получение, транспортирование, хранение, выдача топлив и масел).

Определение потребности в эксплуатационных материалах, нормативные документы по определению потребности в эксплуатационных материалах. Нормы расхода, обоснование и определения. Мероприятия по экономии. Учет и отчетность по снабжению и расходу эксплуатационных материалов.

4.2. Охрана окружающей среды и техника безопасности (ТБ)

Влияние побочных продуктов эксплуатации машин на окружающую среду. Борьба с их вредным влиянием. Сбор, регенерация и утилизация смазочных материалов и рабочих жидкостей. Основные положения по ТБ при ТО и Р машин.

4.3. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	3	Регулирование форсунок дизельных двигателей машин
2	4	Оценка качества моторных топлив
3	4	Оценка качества смазочных материалов и рабочих жидкостей
4	4	Оценка качества охлаждающих жидкостей
5	4	Ручной лабораторный комплекс

4.4. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Тематика контрольных работ

Контрольная работа № 1

«Планирование технического обслуживания и ремонта машин».

Рассчитывается и составляется годовой и месячный план технического обслуживания и ремонта машин.

Контрольная работа № 2

«Расчет расхода эксплуатационных материалов машин».

Рассчитываются нормируемые расходы и общая потребность топлива, смазочных материалов и рабочих жидкостей машин.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

Основная

1. Эксплуатация строительных и дорожных машин: Уч. пос. для вузов / А.Н. Максименко; Мин-во образования РФ. — СПб, bhv, 2006.

2. Головин С.Ф., Коншин В.М., Рубайлов А.В. Эксплуатация и техническое обслуживание дорожных машин. — М.: Мастерство, 2002.

3. Кузнецов А.В. Топлива и смазочные материалы: Уч. для вузов. — М.: Колос С, 2004.

Дополнительная

1. Каракулев А.В., Ильин М.Е., Маркеданец О.В. Эксплуатация строительных, путевых и погрузочно-разгрузочных машин: Уч. для вузов / Под ред. А.В. Каракулева. — М.: Транспорт, 1991.

2. Ивашков И.И. Монтаж, эксплуатация и ремонт подъемно-транспортных машин: Уч для вузов. — М.: Машиностроение, 1991.

3. Эксплуатация дорожных машин: Уч. для вузов / Под ред. А.М. Шейнина. — М.: Транспорт, 1992.

4. Техническая эксплуатация автомобилей: Уч. для вузов / Под ред. Е.С. Кузнецова. — М.: Транспорт, 1991.

5. Диагностика грузоподъемных машин / Под ред. В.И. Сероштана, Ю.С. Огаря. — М.: Машиностроение, 1992.

6. Брауде В.И., Семенов Л.Н. Надежность подъемно-транспортных машин: Уч. пос. для вузов. — Л.: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1986.

6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Методические указания по выполнению контрольных работ, задания на контрольные работы, тестовые контролирующие компьютерные программы, плакаты.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лаборатория, оборудованная местами для проведения лабораторных работ.

ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ № 1 и 2

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Целью контрольных работ является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины «Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин (ПТСДМ)».

Контрольная работа № 1 состоит из разработки плана технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р) машин.

Контрольная работа № 2 включает расчет планируемой потребности горюче-смазочных материалов (ГСМ) на работу машин.

При выполнении контрольных работ необходимо решить следующие задачи:

• установить годовой режим работы машин и определить планируемую наработку машин на год;

• определить количество технических воздействий (ТВ) по машинам на год;

• разработать годовой план и месячный план-график ТО и Р машин;

• рассчитать годовой расход ГСМ на эксплуатацию парка машин.

2. ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольные работы № 1 и 2 оформляются совместно в виде расчетно-пояснительной записки объемом до 20 страниц на сброшюрованных листах формата А4.

Записка состоит из титульного листа, оглавления, основной части, списка использованной литературы и приложений.

На титульном листе вверху указывается полное наименование вуза, факультета, кафедры, в центре — «Контрольные работы № 1 и 2» по дисциплине «Эксплуатация ПТСДМ», справа — «Выполнил студент V курса (Ф.И.О., шифр)», слева — «Проверил», внизу — год.

Расчеты следует выполнять в табличной форме, рисунки (диаграммы, графики) и таблицы должны быть пронумерованы.

3. ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Вариант задания (номер комплекта) студент выбирает из табл. 1 в соответствии с первой буквой фамилии и суммой двух последних цифр своего шифра.

Варианты задания и исходные данные по согласованию с преподавателем могут быть уточнены, если работа выполняется в интересах предприятия ОАО «РЖД», кафедры или же может быть реализована в дипломном проекте студента.

4. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Введение.

Основная часть.

1. Исходные данные.
2. Режимы работы и наработка машин.
3. Расчет числа технических воздействий (ТВ).
4. Годовой и месячный планы технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р) машин.
5. Расчет годового расхода горюче-смазочных материалов (ГСМ) на эксплуатацию парка машин.

Выводы.

Список литературы.

Приложения.

Таблица 1

Варианты заданий

Первая буква фамилии	Сумма двух последних цифр шифра студента																	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
А, Б	9/1	8/2	7/3	6/4	5/6	4/1	3/3	2/4	1/5	0/1	18/2	17/2	16/6	15/1	14/2	13/3	12/4	11/5	10/3
В, Г	8/2	7/1	6/2	5/3	4/1	3/6	2/2	1/3	0/5	18/3	17/1	16/3	15/5	14/4	13/2	12/3	11/4	10/1	9/2
Д, Е, Ж	7/2	6/3	5/2	4/3	3/1	2/3	1/2	0/3	18/1	17/4	16/2	15/3	14/1	13/6	12/2	11/6	10/1	9/5	8/5
З, И	6/1	5/2	4/3	3/2	2/1	1/4	0/1	18/3	17/3	16/1	15/2	14/5	13/4	12/5	11/2	10/3	9/2	8/3	7/6
К	5/5	4/4	3/5	2/2	1/3	0/2	18/2	17/4	16/1	15/4	14/3	13/1	12/2	11/1	10/6	9/3	8/6	7/1	6/3
Л, М	4/1	3/5	2/3	1/4	0/2	18/6	17/1	16/4	15/3	14/2	13/3	12/1	11/3	10/1	9/2	8/5	7/4	6/6	5/2
Н, О, П	3/2	2/1	1/3	0/6	18/4	17/1	16/3	15/2	14/4	13/5	12/1	11/3	10/3	9/4	8/3	7/5	6/2	5/1	4/2
Р, С	2/6	1/2	0/4	18/1	17/5	16/4	15/3	14/2	13/1	12/3	11/1	10/2	9/6	8/2	7/3	6/1	5/4	4/5	3/3
Т, У	1/1	0/4	18/5	17/2	16/2	15/6	14/3	13/2	12/4	11/1	10/2	9/3	8/1	7/1	6/1	5/4	4/6	3/2	2/3
Ф, Х, Ц	0/1	18/5	17/3	16/2	15/1	14/3	13/3	12/2	11/9	10/5	9/1	8/3	7/3	6/4	5/6	4/2	3/1	2/4	1/6
Ч, Ш, Щ	18/2	17/3	16/5	15/2	14/1	13/2	12/6	11/4	10/4	9/1	8/4	7/3	6/3	5/1	4/2	3/6	2/2	1/1	0/3
Э, Ю, Я	17/6	16/1	15/1	14/6	13/4	12/3	11/2	10/2	9/4	8/1	7/2	6/5	5/3	4/3	3/4	2/5	1/1	0/3	18/2

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ВВЕДЕНИЕ

Во введении должны быть отражены сущность и основные положения планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта (ППСТОР) машин, работающих в строительстве и путевом хозяйстве железных дорог, ее назначение, преимущества и недостатки.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Исходные данные.

Составы комплектов машин и их технические характеристики в соответствии с вариантом приведены в табл. П 1 и П 2 Приложения.

Исходные данные оформляются в виде таблицы, которая включает:

- номер комплекта;
- наименования, марки машин;
- запас моторесурса каждой машины;
- основные технические показатели машины (глубина копания, вместимость ковшей, грузоподъемность, базовая машина и др.), вид ходового и рабочего оборудования;
- основные технические характеристики двигателя машины (марка двигателя, мощность, расход топлива, марка топлива, емкость топливного бака);
- основные данные рабочего оборудования машины (марка рабочей жидкости, емкость гидравлического бака и др.);
- нормативные показатели проведения ТО и Р каждой машины (табл. П 3 и П 4 Приложения);
- климатическую зону работы машин;
- показатели перебазирования;
- перерывы по непредвиденным причинам.

2. РЕЖИМЫ РАБОТЫ И НАРАБОТКА МАШИН

2.1. Определение фактической наработки $H_ф$ машин

Фактическая наработка каждой машины на начало планируемого года определяется по формуле:

$$H_ф = P(1–P_з), \text{ мото·ч}, \quad (1)$$

где P — ресурс машины до наступления капитального ремонта, мото·ч;

$P_з$ — запас ресурса машины на начало планируемого года, мото·ч.

Далее по нормативным показателям периодичности составляется диаграмма структуры ремонтного цикла машины, представленная на рис. 1.

Диаграмма структуры ремонтного цикла машины в нашем случае представляет собой наработку машины от начала эксплуатации (НЭ) до капитального ремонта (КР), т.е. ресурс машины (P), количество ТВ *i*-го вида ($N^i_{тв}$) в течение ремонтного цикла. На диаграмме откладывается фактическая наработка ($H_ф$) и запас ресурса ($P_з$) на начало планируемого года, который характеризует резерв работы машины до КР.

2.2. Определение планируемой наработки $H_{пл}$ машины

Планируемая наработка машины зависит от годового режима работы машины и определяется продолжительностью времени работы и перерывов в работе машины за расчетный период [6].

Режим работы предусматривает распределение календарного времени на рабочее время и время, когда машина не работает (перерывы в работе по различным причинам).

Рабочее время включает в себя:

• продолжительность выполнения операций технологического процесса производства работ (передвижение машины своим ходом по фронту работ в пределах объекта работ);

• технологических перерывов в работе машины;

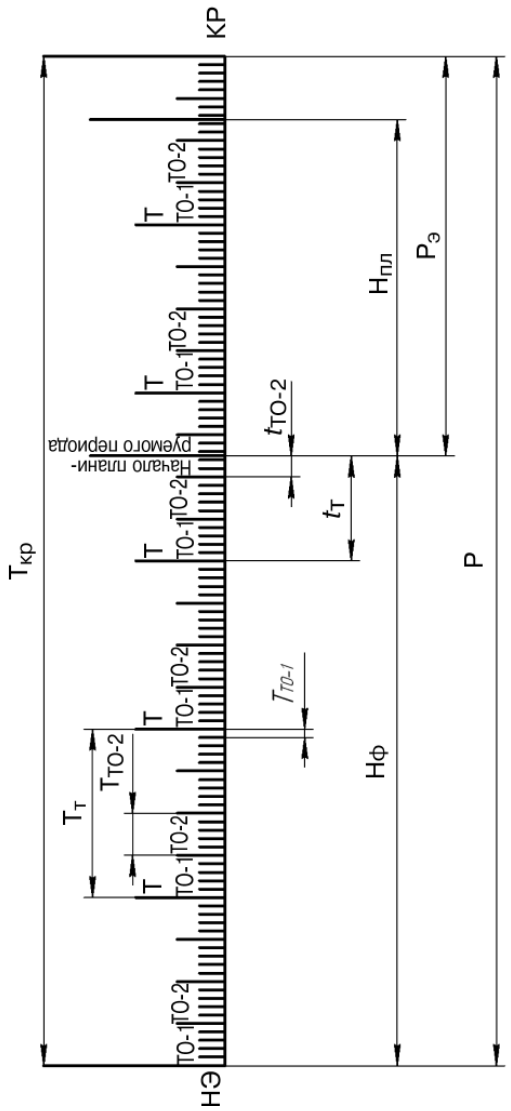

Рис. 1. Структура ремонтного цикла машины,

где НЭ — начало эксплуатации;
КР — капитальный ремонт;
Т — текущий ремонт;
ТО–2,1 — номерные технические обслуживания;
$H_ф$ — фактическая наработка машин на начало планируемого года;
$H_{пл}$ — планируемая наработка машин на расчетный год;
P — ресурс машины;
$P_з$ — запас ресурса машины;
Т — периодичность проведения технического воздействия (ТВ) соответствующего (*i*) вида;
t — наработка машин от ТВ *i*-го вида до начала планируемого года.

• подготовки машины к работе в начале смены и сдачи ее в конце;

• ТО машины в течение смены.

Рабочее время определяется количеством суток (дней), смен, часов и др.

Перерывы в работе машины по различным причинам включают в себя:

• выходные и праздничные дни;

• время, затрачиваемое на перебазировку машины с объекта на объект, включая демонтажные, монтажные и погрузочно-разгрузочные операции;

• перерывы в работе, связанные с неблагоприятными метеорологическими условиями, при которых машина не может работать;

• непредвиденные перерывы в работе;

• время нахождения машины в ТО и Р;

• время, затрачиваемое на доставку машины на ремонтное предприятие и обратно, а также ожидание ремонта.

Годовой режим работы машины может определятся в сутках (днях), сменах, часах рабочего времени.

Тогда планируемую наработку машины за год в моточасах определяют как[6]

$$Н_{пл} = Д_{раб} \cdot t_{см} \cdot k_{см} \cdot k_{п} \cdot k_{ти}, \text{ мото·ч}, \qquad (2)$$

где $Д_{раб}$ — продолжительность рабочего времени машины в году, дн;

$t_{см}$ — продолжительность рабочей смены машины, ч;

$k_{см}$ — коэффициент сменности (среднее число смен) работы машины в сутки;

$k_{п}$ — коэффициент перевода машиночасов в моточасы работы двигателя машины;

$k_{ти}$ — коэффициент технического использования машины.

Продолжительность смены $t_{см}$ работы машины принимают, исходя из установленной 40-часовой рабочей недели.

Коэффициент сменности $k_{см}$ и коэффициент перевода $k_{п}$ находят по табл. П.5 Приложения.

Количество рабочих суток (дней) $Д_{раб}$ машины в году находят по формуле:

$$Д_{раб} = [Д_{к} - (Д_{в} + Д_{пр} + Д_{му} + Д_{0} + Д_{пб} + Д_{д.р.})], \text{ дн}, \qquad (3)$$

где $Д_{к}$ — количество календарных дней в году (365), дн;

$Д_{в}$, $Д_{пр}$ — количество выходных и праздничных дней в году, дн;

$Д_{му}$ — количество дней простоя машины из-за неблагоприятных метеорологических условий за год, дн;

$Д_{о}$ — количество дней простоя машины по непредвиденным организационным причинам за год, дн;

$Д_{пб}$ — количество дней, затрачиваемых на перебазировку машины за год (в том числе время на демонтаж, перевозку и монтаж машины на новом месте работы), дн;

$Д_{д.р.}$ — количество дней в году, затрачиваемое на доставку машины в ремонтное предприятие и обратно (включая период ожидания ремонта), дн.

Количество выходных и праздничных дней принимают по календарю или на основании годовых графиков работы, принятых в организации, где работает машина.

Количество дней простоя машины за год из-за неблагоприятных метеорологических условий определяется суммарной годовой длительностью метеорологических факторов, ограничивающих работу машин. В общем случае, такими факторами могут быть:

• дождь, при котором работа машины прекращается;

• температура воздуха ниже –30°С, если машина не имеет исполнение ХЛ;

• промерзание грунта;

• ветер более 10 м/с.

При этом учитываются:

а) для одноковшовых экскаваторов с объемом ковша $V_{к} \geq 0{,}15$ м^3, бульдозеров, кранов стреловых, погрузочно-разгрузочных машин — дни с дождем и дни с отрицательной температурой воздуха;

б) для дорожных и путевых машин, экскаваторов — дни с дождем и дни промерзания грунта;

в) для кранов — дни с дождем, низкой температурой и ветром более 10 м/с.

Учитывая совмещение выходных и праздничных дней с днями с неблагоприятными метеорологическими условиями, $Д_{му}$ находят как

$$Д_{му} = Д_{му(т)}\left(1 - \frac{Д'_{в} + Д'_{пр}}{Д'_{к}}\right), \text{ дн}, \qquad (4)$$

где $Д_{му(т)}$ — количество дней в году с различными факторами, ограничивающими работу машины, дн (табл. П6 Приложения);

$Д'_{к}$ — количество дней в году, в течение которых возможно возникновение неблагоприятных метеорологических условий длительностью, $Д_{му(т)}$, дн;

$Д'_{в}$ — количество выходных дней в период, $Д'_{к}$, дн;

$Д'_{пр}$ — количество праздничных дней за период, $Д'_{к}$, дн.

Количество дней простоя машины за год по непредвиденным организационным причинам рекомендовано принимать в размере не более 3% от календарного числа дней в году без праздничных и выходных дней.

Количество дней на перебазировку машины за год определяют по предполагаемому числу изменений объектов работ и затратам времени на каждую перебазировку. На практике при этом учитывают данные о фактических затратах времени на перебазировки за прошедший год. Для учебных целей $Д_{пб}$ можно принять [6]: для одноковшовых экскаваторов с $V_к > 0{,}25$ м^3 — 4 дня; бульдозеров — 6 дней; скреперов — 5 дней; автогрейдеров — 4 дня; рыхлителей — 5 дней; авто- и пневмокранов — 6 дней; гусеничных кранов — 4 дня; одноковшовых погрузчиков — 9 дней. Эти данные являются средними для III климатической зоны (Москва) и уменьшаются на один день для I и II климатических зон и увеличиваются на один день для IV — VI климатических зон.

Количество дней, затрачиваемое на доставку в ремонтное предприятие и обратно машины в году, отражает уровень организации ремонта машин в отдельных зонах страны. На практике $Д_{д.р.}$ учитывают планируемое количество ремонтов машины за год, дальность и среднюю скорость доставки машины в ремонтное предприятие. При этом учитывают также данные о фактических затратах времени на доставку машины в ремонтное предприятие и обратно за прошедший год. Для учебных целей $Д_{д.р.}$ можно принять [6]: для одноковшовых экскаваторов с $V_к > 0{,}25$ м^3 — 2 дня; бульдозеров — 4 дня; скреперов — 5 дней; автогрейдеров — 4 дня; рыхлителей — 5 дней; авто- и пневмокранов — 4 дня; гусеничных кранов — 5 дней; одноковшовых погрузчиков — 4 дня.

Коэффициент технического использования машины находят как

$$k_{ти} = 1/(1 + Р_{ч} \cdot t_{см} \cdot k_{см} \cdot k_{п}), \qquad (5)$$

где $Р_{ч}$ — ремонтный коэффициент, который характеризует количество дней нахождения машины в плановых ТО и Р в расчете на 1 моточас ее работы.

Ремонтный коэффициент определяют по формуле:

$$Р_{ч} = (Д_{КР} + N_{ТР} \cdot Д_{ТР} + N_{ТО\text{-}2} \cdot Д_{ТО\text{-}2} + N_{ТО\text{-}1} \cdot Д_{ТО\text{-}1})/Т_{КР}, \qquad (6)$$

где $Д_{КР}$, $Д_{ТР}$, $Д_{ТО\text{-}2}$, $Д_{ТО\text{-}1}$ — нормативное время нахождения машины, соответственно, КР, ТР, ТО-2 и ТО-1 (для большинства машин эти величины приведены в табл. П3 и П4 Приложения в часах, значение этих величин в днях (сменах) определяется как доля дня), дн;

$N_{ТР}$, $N_{ТО\text{-}2}$, $N_{ТО\text{-}1}$ — количество плановых ТР, ТО-2 и ТО-1 за межремонтный период $Т_{КР}$.

При отсутствии данных о количестве $N_{ТР}$, $N_{ТО\text{-}2}$ и $N_{ТО\text{-}1}$ их можно рассчитать как

$$N_{ТР} = Т_{КР}/Т_{КР} - 1, \qquad (7)$$

$$N_{ТО\text{-}2} = Т_{КР}/Т_{ТО\text{-}2} - N_{ТР} - 1, \quad (8)$$

$$N_{ТО\text{-}1} = Т_{ТР}/Т_{ТО\text{-}1} - N_{ТР} - N_{ТО\text{-}2} - 1, \quad (9)$$

где $Т_{КР}$, $Т_{ТР}$, $Т_{ТО\text{-}2}$, $Т_{ТО\text{-}1}$ — нормативные показатели периодичности проведения капитального, текущего ремонтов и технических обслуживании ТО-2 и ТО-1 приведены в табл. П3 и П4 Приложения.

Нормативное время нахождения машины в ТР, ТО-2 и ТО-1, приводимое в табл. П3 и П4 Приложения, дано для смешанных парков машин общей численностью 100–250 единиц, расположенных в центральной климатической зоне России.

Для условий, отличных от указанных выше, необходимо применять коэффициенты корректировки длительности ТО и Р (табл. П7 Приложения), которые в случае их совместного применения необходимо умножать.

Нормативное время нахождения машины в КР дано в табл. П3 и П4 Приложения для условий ремонта до 100 машин одной модели в год. При числе ремонтов машин одной модели значения уменьшаются на 15% [1–3].

3. РАСЧЕТ ЧИСЛА ТВ

3.1. Определение потребного количества ТВ соответствующего вида $N^i_{тв}$ на планируемый год

Основным составным элементом годового плана ТО и Р машин является количество ТВ данного вида $N^i_{тв}$, которое должно быть проведено за год по каждой машине.

$N^i_{тв}$ рассчитывают по формуле [1, 2]:

$$N^i_{тв} = [(Н_{пл} + t^i_ф)/Т^i_{тв}] - N^{i+1}_{тв}, \quad (10)$$

где $Н_{пл}$ — планируемая наработка машины на расчетный период (год), мото·ч;

$t^i_ф$ — фактическая наработка машины от последнего в текущем году ТО и Р данного (i) вида на начало планируемого периода (года), мото·ч;

$Т^i_{тв}$ — периодичность проведения того вида ТВ, по которому ведется расчет, мото·ч;

$N^{i+1}_{тв}$ — количество за планируемый год всех видов ТВ с периодичностью большей, чем периодичность того вида, по которому ведут расчет.

Наработка $Н_{пл}$ определяется на планируемый год для каждой марки машины. Методика определения $Н_{пл}$ изложена в 2.2.

В практике наработку $t^i_ф$ определяют как разность между наработкой $Н_ф$ машины к началу планируемого года и ее наработкой $Н^i_{тв}$ на день проведения последнего ТВ данного (i) вида в году, предшествующем планируемому, причем $Н^i_{тв}$ устанавливают по записям в формулярах (паспортах) машины или по журналам учета ТО и Р, а $Н_ф$ определяют на основе фактической наработки в момент составления планов.

Для машин новых или после капитального ремонта, не проходивших ТВ данного (i) вида, $Н_ф$ определяют как количество часов, отработанных машиной со дня ввода в эксплуатацию или после последнего КР.

Тогда величина $t^i_ф$ в формуле (10) для конкретного вида ТО и Р определяется как целочисленный остаток от деления фактической наработки машины $Н_ф$ от начала эксплуатации или от последнего капитального ремонта на периодичность Т проведения того вида ТО и Р, по которому ведется расчет. Графическое обоснование определения $t^i_ф$ показано на рис. 2.

Сначала по формуле (10) для каждой машины рассчитывают количество КР ($N_{кр}$), затем ТР ($N_{тр}$), а после этого определяют количество ТО в порядке снижения их номеров (т.е. $N_{ТО\text{-}2}$, а затем $N_{ТО\text{-}1}$).

При расчете по формуле (10) числа КР машины $N^{i-1}_{тв}$ принимают равным нулю. При расчете числа ТР машин $N^{i+1}_{тв}$ принимают равным полученному числу КР. При расчете числа ТО-2 применяют выражение

$$N^{i+1}_{тв} = N_{КР} + N_{ТР}. \quad (11)$$

При расчете числа ТО-1применяют выражение

$$N^{i+1}_{тв} = N_{КР} + N_{ТР} + N_{ТО\text{-}2}. \quad (12)$$

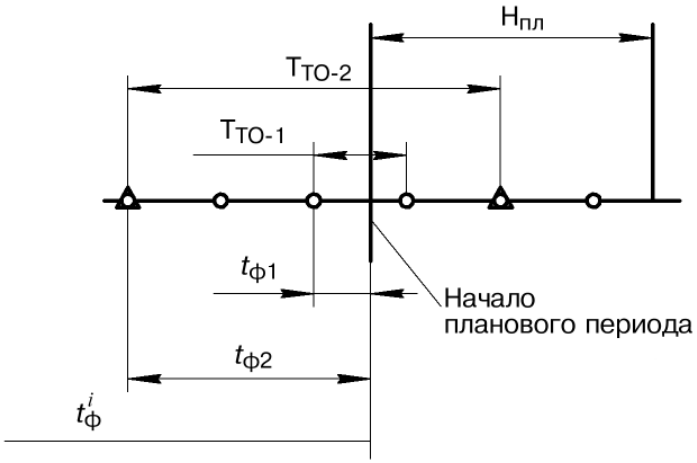

Рис. 2. Графическое обоснование определения $t^i_ф$ (на примере ТО-1 и ТО-2),

где $Т_{ТО-1}$, $Т_{ТО-2}$ — нормативные периодичности проведения ТО-1 и ТО-2;

$t_{ф1}$, $t_{ф2}$ — количество отработанных машиной часов после последнего в текущем году ТО-1 и ТО-2 на начало планового периода (года);

$Н_{пл}$ — планируемая наработка машины на расчетный период (год).

Результат, вычисленный по формуле (10), округляют до целого числа, отбрасывая дробную часть.

После расчета $N^i_{тв}$ определяют порядковый номер месяца проведения КР по формуле:

$$№_м = n_{рм}(T_{КР} - t^i_ф)/Н_{пл} + 1, \qquad (13)$$

где $n_{рм}$ — количество месяцев работы машины в планируемом периоде (году);

$T_{КР}$ — периодичность проведения КР, мото·ч.

Результат, вычисленный по формуле (13) округляют до целого числа, отбрасывая дробную часть.

Если при расчете оказалось, что $№_м > n_{рм}$, то это означает, что КР в планируемом году проводиться не будет.

4. ГОДОВОЙ И МЕСЯЧНЫЙ ПЛАНЫ ТО И Р МАШИН

4.1. Составление годового плана

Результаты расчетов по формулам (2), (10), (12) сводят в форму, показанную на рис. 3.

4.2. Составление месячного плана-графика

План-график ТО и Р машин составляется в конце текущего месяца на последующий.

Основным информационным элементом месячного плана-графика ТО и Р является номер календарного дня $№_{кд}$ месяца выполнения конкретного вида ТО и Р, который можно определить, вычислив сначала порядковый номер $№_{рд}$ рабочего дня остановки машины в планируемом месяце для выполнения конкретного вида ТВ как [1, 2]

$$№_{рд} = n_{рм} \cdot n_{рд}(Т^i_{тв} - Н_ф)/Н_{пл} + 1, \qquad (14)$$

где $n_{рд}$ — количество рабочих дней машины в планируемом месяце, дн;

$Н_ф$ — фактическая наработка машины на начало планируемого года, мото·ч.

Результат, вычисленный по формуле (14), округляют до целого числа, отбрасывая дробную часть.

При расчете порядкового номера дня проведения ТВ конкретного вида второй, третий раз в месяц периодичность проведения увеличивают, соответственно, в 2 и 3 раза. Если при расчете оказалось, что $№_{рд} > n_{рд}$, то это означает, что ТВ данного вида в планируемом месяце проводиться не будет.

Номер календарного дня месяца проведения конкретного ТО и Р находят с учетом выходных и праздничных дней планируемого месяца и нормативной продолжительности ТВ, запланированных в этом месяце ранее того ТВ, для которого ведется расчет [1, 2].

Результаты расчета сводят в форму, показанную на рис. 3.

План технического обслуживания и ремонта машин на 20____г.

Инвентарный номер машины	Наименование и марка машины	Заводской номер машины	Фактическая наработка, мото·ч						Наработка в планируемом году, мото·ч	Число ТО и Р в планируемом году				
			С начала эксплуатации	Со времени проведения						К		Т и ТО-3	ТО-2	ТО-1
				К	Т и ТО-3	ТО-2	ТО-1			число	месяц проведения			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

План – график технического обслуживания и ремонта машин на 20___г.

Инвентарный номер машины	Наименование и марка машины	Заводской номер машины	Фактическая наработка, мото·ч					Наработка в планируемом году, мото·ч	День проведения ТО и Р															
			С начала эксплуатации	Со времени проведения					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	29	30	31		
				К	Т и ТО-3	ТО-2	ТО-1																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	…	38	39	40		

Рис. 3. Формы годового плана и месячного плана-графика ТО и Р машин

5. РАСЧЕТ ГОДОВОГО РАСХОДА ГСМ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ ПАРКА МАШИН

5.1. Расчет нормируемого расхода топлива $Q_н$ на работу машин

Нормирование расхода топлива на эксплуатацию строительных и дорожных машин осуществляют по методике изложенной в нормативном документе СП 12-134-2001[7].

5.1.1. Расчет индивидуальной нормы расхода топлива q на работу машины

Метод определения индивидуальной нормы расхода топлива включает:

• установление номинальной мощности N_e и удельного расхода топлива q_e двигателя внутреннего сгорания (ДВС) машины;

• установление коэффициентов использования двигателя по мощности $K_М$ и по времени $K_В$;

• определение коэффициента, учитывающего изменение расхода топлива в зависимости от степени использования двигателя по мощности $K_{ТМ}$;

• определение коэффициента, учитывающего расход топлива на запуск и регулировку двигателя, а также ежедневное техническое обслуживания $K_{ТЗ}$;

• установление коэффициента, учитывающего изменение расхода топлива в зависимости от степени изношнности двигателя.

• установление коэффициентов, учитывающих изменение норм расхода топлива в зависимости от условий эксплуатации машины.

Полученную расчетным путем индивидуальную норму расхода топлива подвергают опытной проверке на практике путем контрольных замеров фактического расхода топлива.

Для новых или модернизированных строительных машин [7]

$$q = q_e \cdot N_e \cdot K \cdot 10^{-3}, \text{ кг/маш·ч}, \qquad (15)$$

где q_e — удельный расход топлива при номинальной мощности двигателя, г/кВт·ч;

N_e — номинальная мощность двигателя, кВт;

K — интегральный нормативный коэффициент, равный [7–9]

$$K = K_в \cdot K_м \cdot K_{тм} \cdot K_{тз} \cdot K_и,$$

где $K_в$, $K_м$ — коэффициенты использования двигателя по времени и мощности соответственно;

$K_{тм}$ — коэффициент учета влияния степени использование двигателя по мощности на расход топлива;

$K_{тз}$ — коэффициент учета затрат топлива на запуск, регулировку и ежесменное ТО двигателя (для строительных машин с ДВС рекомендовано принимать $K_{тз}$ = 1,03 [8]);

$K_и$ — коэффициент учета влияния степени изношенности двигателя на расход топлива.

Коэффициенты $K_в$, $K_м$ приведены в табл. П10 Приложения, коэффициент $K_{тм}$ — в табл. П11 Приложения, коэффициент $K_и$ — в табл. П12 Приложения.

Мощность и расход топлива, полученные на основе регуляторных характеристик двигателей строительных машин [8], приведены:

• для тракторных двигателей — в табл. П8 Приложения;

• для двигателей строительных машин — в табл. П9 Приложения.

Индивидуальная расчетная норма расхода топлива не отражает конкретных условий эксплуатации машины, поэтому при влиянии факторов, приведенных в табл. П13–П15 Приложения, она увеличивается применением соответствующих поправочных коэффициентов [7–10].

Индивидуальная расчетная норма расхода топлива снижается:

• при повременном режиме использования машины с перерывами, превышающими установленные технологией производства работ нормативы;

• при установке (замене) двигателя с меньшим удельным расходом топлива или меньшей мощности.

При наличии нескольких повышающих (понижающих) факторов индивидуальная норма расхода топлива устанавливается с учетом суммы или разности поправочных коэффициентов.

5.1.2. Расчет дополнительной нормы расхода топлива на пробег $q^р_{л/100}$ машины

Для строительных машин на специальном пневмошасси (краны, бурильные установки, компрессоры, бетоносмесители и др.) необходимо рассчитать и учесть дополнительную норму расхода топлива на пробег машины.

Дополнительную норму расхода топлива на 100 км пробега строительной машины рассчитывают на основе линейной нормы расхода топлива автошасси с учетом массы рабочего оборудования как [8, 10]

$$q^р_{л/100} = q_{л/100} + в(G_м - G_а), \text{ л/100 км}, \qquad (16)$$

где $q^р_{л/100}$ — линейная норма расхода топлива автошасси строительной машины, л/100 км;

$G_м$, $G_а$ — масса строительной машины и собственно автошасси, *т*;

в — нормативный расход топлива на 100 км пробега в расчете на каждую тонну рабочего оборудования строительной машины (*в* = 2л — для бензиновых двигателей и *в* = 1,3 л — для дизельных двигателей)[8].

Дополнительная норма расхода топлива на пробег должна быть увеличена надбавками, учитывающими климатические, дорожные и др. факторы, которые приведены в табл. П13 – П15 Приложения.

В случае применения одновременно нескольких надбавок к дополнительным нормам расхода топлива на пробег, равно как и к индивидуальным, норма расхода устанавливается с учетом суммы этих надбавок.

Во всех случаях необходимо четко установить длительность действия за год (или другой планируемый период) этих надбавок.

Усредненные нормативные показатели расхода топлива, предназначенные для разработки сметных норм и расценок на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств, приведены в [8, 10, 11].

Временные нормы расхода топлива для строительных машин приведены в табл. П16 и П17 Приложения.

Приведенные данные можно использовать в качестве контрольных ориентиров при определении индивидуальных норм расхода топлива.

Для некоторых строительных машин индивидуальная основная норма q расхода топлива на работу и дополнительная норма расхода топлива приведены в табл. П16 и П17 Приложения.

Нормируемый расход топлива на работу машины определяется в литрах, так как мерой учета при заправке машин является литр. Вместе с тем приход топлива фиксируется в единицах массы (кг; m). Для перехода от массового измерения расхода топлива к объемному используют переходной коэффициент: 1,21 — для дизельного топлива и 1,35 — для бензина [8].

Нормируемый расход топлива на работу одной машины за планируемый период можно найти по формуле [8]:

$$Q_{\text{н}} = (1 + \sum_{i=1}^{y} P_i \cdot \text{Д}_i / \text{Д}_к) \cdot H_{\text{пл}} \cdot q + 0{,}01 \cdot (1 + \sum_{j=1}^{z} P_j \cdot \text{Д}_j / \text{Д}_к) \cdot S \cdot q^{p}_{\text{л}/100}, \text{л}, \quad (17)$$

где q — индивидуальная норма расхода топлива, л/маш·ч;

$q^{p}_{\text{л}/100}$ — дополнительная норма расхода топлива на работу машины, л/100 км;

$\text{Н}_{\text{пл}}$ — планируемая наработка машины на расчетный период (год), маш·час.

y, z — количество одновременно действующих надбавок к индивидуальной и дополнительной норме соответственно;

P_i, P_j — значения надбавок к индивидуальной и дополнительной норме соответственно;

S — пробег строительной машины на базе автомобиля или специализированного транспортного средства на расчетный период (год), км;

Д_j, $\text{Д}_к$, $\text{Д}_к$ — длительность действия соответствующего фактора, повышающего норму расхода, и длительность календарного периода, для которого определяется нормируемый расход топлива, дн.

5.2. Расчет годового расхода топлива на эксплуатацию парка машин

Общий расход топлива состоит:

- из нормируемого расхода топлива $Q_{\text{Т}}$ на парк машин;
- расхода топлива на внутрихозяйственные нужды (ТО и Р, внутрихозяйственное перемещение машин) $Q_{\text{Х}}$;
- расхода топлива для пусковых двигателей $Q_{\text{П}}$.

Нормируемый расход топлива на парк машин определяют как [8]

$$Q_{\text{Т}} = \sum_{i=1}^{m} n_i \cdot Q_{\text{Н}i}, \text{ л}, \quad (18)$$

где m — количество машин, составляющих парк;

n_i — количество машин i-й марки;

$Q_{\text{Н}i}$ — нормируемый расход топлива на работу машины i-й марки.

Расход топлива на внутрихозяйственные нужды находят как 0,5% от $Q_{\text{Т}}$ [8]. Их учитывают и списывают отдельно.

Для машин, работающих на дизельном топливе и оснащенных пусковыми карбюраторными двигателями обычно расход бензина пусковыми двигателями определяют как долю от $Q_{\text{Н}}$ (в летнее время — 3%, в зимнее время — 4,5%). Этот расход также можно найти как

$$Q_n = 4{,}1 \cdot 10^{-5}(730 + Д_З) \cdot \sum_{i=1}^{n_Д} n_i \cdot Q_{Нл}, л, \qquad (19)$$

где $Д_З$ — длительность зимнего периода, дн [табл. П14 Приложения];

$n_Д$ — число марок машин с дизельными двигателями, оснащенных карбюраторными двигателями, в составе парка.

5.3. Расчет годового расхода смазочных материалов на эксплуатацию парка машин

Нормируемый расход смазочных материалов на работу строительных машин устанавливается как доля (%) от нормируемого расхода топлива. Нормы расхода смазочных материалов для тракторов и автомобилей, которые являются базой строительных машин, а также для строительных машин в целом приведены в табл. П18–20 Приложения.

Для расчета годового расхода смазочных материалов по парку строительных машин можно использовать следующие доли (в %) от годового расхода топлива: моторного масла $Q_{мм}$ — 5, трансмиссионного масла $Q_{тм}$ — 1, пластичных смазок $Q_{пс}$ с учетом расхода на консервацию — 1,5 [12].

Для многих марок строительных машин и другой техники прошлых лет выпуска нормы расхода смазочных материалов приведены в Справочниках [12–14].

5.4 Расчет нормируемого расхода рабочей жидкости (индивидуальной нормы) на эксплуатацию машины с гидроприводом

При отсутствии разработанных норм расхода рабочей жидкости на эксплуатацию машин с гидроприводом индивидуальную норму расхода можно рассчитать как [15]

$$q_ж = (Q_З + Q_{ТО} + Q_о + Q_у) \cdot ρ / T_{КР}, кг/мото·ч, \qquad (20)$$

где $Q_З$ — расход рабочей жидкости на плановые периодические замены, л;

$Q_{ТО}$ — потери рабочей жидкости из-за утечек при проведении плановых ТО и Р, л;

$Q_о$ — потери рабочей жидкости при возникновении и устранении отказов, л;

$Q_у$ — потери рабочей жидкости из-за утечек, возникающих при работе машин, л;

ρ — плотность рабочей жидкости, ρ = 0,87 кг/л;

$T_{КР}$ — периодичность проведения КР машины, мото·ч.

Расход рабочей жидкости на плановые периодические замены ее за межремонтный период можно получить как

$$Q_З = V_г \cdot N_З, л, \qquad (21)$$

где $V_г$ — заправочный объем гидросистемы машины, л;

$N_З$ — количество полных регламентированных замен рабочей жидкости за межремонтный период, равный

$$N_З = T_{КР}/T_З - 1, \qquad (22)$$

где $T_З$ — периодичность регламентированных замен рабочей жидкости, мото·ч.

Периодичность замены рабочий жидкости устанавливается руководством по эксплуатации машины. Для большинства марок экскаваторов замену рабочей жидкости проводят при ТО-1 или через одно ТО-2; для строительных машин на базе тракторов, скреперов, грейдеров, погрузчиков рабочую жидкость заменяют с периодичностью 960 мото·ч. (ТО-3); периодичность замены рабочей жидкости для стреловых кранов составляет 1500…4000 мото·ч. [14]. Если сведений по периодичности замены рабочей жидкости нет, то рекомендовано для нормальных условий эксплуатаций при применении всесезонной рабочей жидкости заменять ее после 500 мото·ч. Полученный результат $N_З$ следует округлять в большую сторону, если дробная часть больше 0,3 и в меньшую сторону, если дробная часть меньше 0,3 [15]. При среднем режиме интенсивности круглогодичного использования машин замена рабочей жидкости выполняется, как правило, два раза в год, т.е. при смене летних марок жидкости на зимние или наоборот.

Величину потерь рабочей жидкости при проведении плановых ТО и Р за межремонтный период можно получить как

$$Q_{ТО} = (N_{ТР} + N_{ТО\text{-}2} + N_{ТО\text{-}1}) \cdot K_{ТО} \cdot V_г, \text{ л}, \qquad (23)$$

где $N_{ТР}$, $N_{ТО\text{-}2}$, $N_{ТО\text{-}1}$ — число плановых ТР и ТО-2 и ТО-1 за межремонтный период;

$K_{ТО}$ — коэффициент потерь рабочей жидкости при проведении плановых ТО и Р значение которого для некоторых видов строительных машин приведены в табл. П21 Приложения.

Величину потерь рабочей жидкости при возникновении и устранении отказов гидросистемы за межремонтный период можно получить как

$$Q_о = Т_{КР} \cdot K_о \cdot V_г / t_о, \text{ л}, \qquad (24)$$

где $t_о$ — средняя наработка между отказами гидросистемы, при которых происходит потеря рабочей жидкости, мото·ч;

$K_о$ — коэффициент потерь рабочей жидкости при возникновении и устранении отказов гидросистемы.

Рекомендации по значениям $t_о$ и $K_о$ приведены в табл. П21 Приложения.

Величину потерь рабочей жидкости из-за утечек рабочей жидкости, возникающих при работе машин с гидроприводом за межремонтный период можно получить как

$$Q_у = Т_{КР} \cdot q_у, \text{ л}, \qquad (25)$$

где $q_у$ — утечки рабочей жидкости за 1 мото·ч работы машины, л/мото·ч.

Величина $q_у$ для некоторых видов строительных машин приведена в табл. П22 Приложения.

При определении сметных норм и расценок на эксплуатацию строительных машин индивидуальную норму расхода рабочей жидкости можно определить как [11]

$$q_ж = 1{,}5 \cdot Q_З / Т_{КР}, \text{ кг/мото·ч}, \qquad (26)$$

где 1,5 — коэффициент, учитывающий долив рабочей жидкости, восполняющий ее утечки при работе и обслуживании машин.

Методика расчета величины $Q_З$ приведена выше.

В целях сравнительного анализа или укрупненного расчета потребности в рабочих жидкостях на эксплуатацию строительных машин с гидроприводом можно использовать их средние индивидуальные нормы расхода рабочей жидкости, которые приведены в табл. П23, 24 Приложения.

5.5. Расчет годового расхода рабочей жидкости $Q_ж$ для парка машиш с гидроприводом

Нормируемый расход рабочей жидкости на эксплуатацию машин с гидроприводом может быть рассчитана как

$$Q_ж = \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3 \cdot K \cdot \sum_{i=1}^{n} m_i \cdot H_{пл_i} \cdot q_{жi}, \text{ [кг]}, \qquad (27)$$

где $q_{жi}$ — индивидуальная норма расхода рабочей жидкости на эксплуатацию машины i-й марки, кг/мото-ч;

n — число марок машин, составляющих парк;

m_i — число машин одной марки;

$Н_{пл_i}$ — планируемая наработка одной машины i-й марки на расчетный период(год), мото·ч.

β_1, β_2, β_3 — коэффициенты, учитывающие потери рабочей жидкости соответственно, при перевозках, хранении и на пунктах заправки;

К — коэффициент запаса.

В методических указаниях [15] рекомендовано принимать $\beta_1 = 1{,}00125$, $\beta_2 = 1{,}00015$, $\beta_3 = 1{,}0002$ и $K = 1{,}1$.

$Q_ж$ вычисляют с точностью до десятых долей.

ВЫВОДЫ

В выводах необходимо отразить результаты анализа годового режима работы машин и потребности ГСМ для обеспечения их работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

В список включаются учебная, справочная и нормативно-техническая литература, которая была использована при выполнении контрольных работ

ПРИЛОЖЕНИЯ

В приложении приводятся материалы из технической литературы и нормативно-технической документации, на которые имеются ссылки при использовании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рекомендации по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин. — М.:Строийздат, 1983.

2. Рекомендации по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин. МДС 12–8.2000 / Госстрой России, ЦНИИОМПТ. — М., 2000.

3. Положение о планово-предупредительном ремонте путевых машин. — М.: Транспорт, 1993.

4. Инструкция по техническому обслуживанию и эксплуатации специального самоходного подвижного состава железных дорог Российской Федерации ЦРБ–934. — М.: Транспорт, 2003.

5. Положение о планово-предупредительном ремонте специального самоходного подвижного состава открытого акционерного общества «Российские железные дороги» «№ СИ–2670» / ОАО «РЖД». — М., 2004.

6. Механизация строительства. Годовые режимы работы строительных машин. МДС 12–12. 2002 / Госстрой России, ЦНИИОМПТ. — М., 2002.

7. Механизация строительства. Расчет расхода топлива на работу строительных и дорожных машин. СП 12–134–2001 / Госстрой России, ЦНИИОМПТ. — М., 2002.

8. Киселев М.М. Топливо — смазочные материалы для строительных машин. Справочник. — М.: Стройиздат, 1988.

9. Методические указания по определению индивидуальных норм расхода автомобильного бензина и дизельного топлива на работу строительно-дорожных машин / ЦНИИОМПТ. — М., 1986.

10. Нормы расхода топлива и смазочных материалов на автомобильном транспорте руководящий документ РЗ112 194–0366–03 / Мин. Транспорта России. — М., 2003.

11. Методические указания по разработке сметных норм и расценок на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств МДС 81-3.99 / Госстрой России. — М., 1999.

12. Колесниченко В.В. Справочник молодого машиниста бульдозера, скрепера, грейдера. — М.: Высшая школа, 1988.

13. Гаевик Д.Т. Справочник смазчика. — М.: Машиностроение. 1990.

14. Полосин М.Д., Гудков Ю.И. Справочник молодого машиниста автомобильных, пневмоколесных и гусеничных кранов. — М.: Высшая школа, 1990.

15. Методические указания по расчету временных норм расхода рабочих жидкостей для гидравлических систем на эксплуатацию машин и механизмов. — М., 1981.

16. Ровках С.Е., Киселев М.М., Ровках А.С. Техническое обслуживание и ремонт строительной техники. Справочник. — М.: Стройиздат, 1986.

17. Методические рекомендации по эксплуатации и ремонту систем гидроприводов машин транспортного строительства. ЦНИИС — М., 1984.

18. Типовая инструкция по техническому обслуживанию гидрооборудования железнодорожно-строительных машин № ЦПО–3200 / МПС РФ. — М., 2001.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Состав комплектов машин

Таблица П1

Номер комп-лекта	Наименование и марка машин	Кол-во машин в комплек-те	Запас машино-ресурса на начало планируемого года, %	Климати-ческая зона	Перебазирование		Перерывы по непредви-денным причинам, %
					Кол-во	Расстоянием между объектами	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Экскаваторы Э-4321 А Скреперы прицепные ДЗ-77А Тракторы Т-130.1	4 2 2	43 67 22		2	60	2,5
2	Башенные краны типа БК-100.1 Бетононасосы СБ-7 Бетоносмесители СБ 146	2 2 3	76 32 47		5	25	1,3
3	Бульдозер ДЗ-42 Автогрейдер ДЗ-99А-1-4 Планировщики ДЗ-65	4 2 2	52 41 86		4	25	2,2
4	Автогрейдер ДЗ-122А Катки полуприцепные ДУ-16Г Бульдозеры ДЗ-54 С	3 4 2	76 57 28		1	90	1,9
5	Краны на железнодорожном ходу КДЭ-163 Тракторы Т-130.1 Дрезины АГМУ	2 2 2	32 84 45		7	150	2,4

Продолжение табл. П1

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Краны на пневмоходуКС-4362 Дизельмолоты штанговые С-268 Бурильно-крановые машины БМ-205 А	2 2 2	33 76 18		10	60	1,5
7	Экскаваторы ЭО-3311Б Погрузчики тракторные ТО-10А Автокраны КС-2561К	2 4 2	64 26 81		3	30	1,6
8	Экскаваторы ЭО-4111В Скреперы самоходные ДЗ-13А Грейдер-элеваторы ДЗ-507А с трактором Т-150К	4 2 2	57 39 21		2	80	1,8
9	Котлованокопатели МКТС-2М Монтажные машины с шарнирной стрелой МШТС-2Т Трактор Т-100М3	2 2 4	23 46 74		6	75	2,7
10	Путеукладчики тракторные ПБ-3 Элнектробалластеры ЭЛБ-3ТС Электростанции передвижные 4 кВт	2 1 6	82 58 31		4	100	2,3
11	Экскаватор ЭО-2621А Краны на тракторе КТС-5Э Тракторы МТЗ-82Л	2 2 4	26 52 87		6	20	2,5
12	Экскаваторы ЭО-6112Б Тракторы ДЭТ-250М Скреперы прицепные ДЗ-79	2 4 4	36 58 79		2	75	2,7

Окончание табл. П1

1	2	3	4	5	6	7	8
13	Экскаваторы ЭО-4121Б Бульдозеры ДЗ-109 Грейдер прицепной ДЗ-6 с трактором ДТ-75Б	2 2 2	31 63 84		2	60	2,5
14	Автокраны КС-4571 Компрессоры 7-9 м³/мин Электростанции передвижные 24 кВт	2 4 4	16 48 68		4	25	1,5
15	Компрессоры передвижные 5-6 м³/мин Буровые машины БТС-150 Тракторы ДТ-75Б	 2 2 2	 24 42 63		5	40	1,6
16	Щековые дробилки СМД-6А Грохоты средние Электростанции Передвижные 52 кВт	2 4 2	22 52 78		1	100	1,1
17	Экскаваторы траншейные цепные ЭТЦ-165А Погрузчики ТО-6А Трактор МТЗ-82Л	 2 4 4	 18 26 48		6	18	2,2
18	Рыхлители Д-П5С с трактором Т-100М3 Кусторезы ДП4 с трактором Т-100М3 Бульдозеры ДЗ-42	 4 2 2	 18 38 76		5	30	3,0

Примечания: 1. Все машины работают первый ремонтный цикл. 2. Климатическая зона принимается по месту работы студента.

Техническая характеристика машин

Таблица П2

Наименование и марка машины	Основные показатели	Базовая машина	Тягач	Габариты, м	Масса, т	Двигатель		Управление	Ходовое устройство
						Марка	Мощность, кВт		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Автогрейдер ДЗ-99А-1-4	Длина отвала 3,04 м	-	-	8,65х2,3х3,0	9,7	А-41Г	66	Гидравлическое	колесное
Автогрейдер ДЗ-122А	То же 3,7 м	-	-	9,45х2,5х3,25	14	А-01МС	99	-«-	-«-
Автокран КС-2561К	Грузоподъемность до 6,3 т	ЗИЛ-130	-	8,5х2,5х3,7	9,5	ЗИЛ-130	110	Пневматическое	Автомобильное
Автокран КС-4571	То же, до 16 т	КрАЗ-257К	-	11,6х2,7х3,35	24,4	ЯМЗ-238	176,6	Гидравлическое	-«-
Башенный кран типа КБ-100.1	Грузовой момент макс. 1000 кНм	-	-	-	28(без балласта)	Электродвигатель	Суммарная мощность38	Электрическое	Колесное специальное
Бетононасос СБ-7	Производительность 40 м³/ч	-	-	5,9х2х3,2	12	-«-	55	-«-	-
Бетоносмеситель СБ-146	Объем замеса 500 л	-	-	2,5х2,3х1,75	2,75	-«-	22	-«-	-
Бульдозер ДЗ-42; 42Г	Размер отвала 2,56х0,84	Трактор ДТ-75МР-С2	-	4,65х2,56х2,3	7	СМД-14НГ	66	Гидравлическое	Гусеничное
Бульдозер ДЗ-109	То же, 4,12х1,14	Трактор Т-130.1	-	5,7х4,12х3,13	16,5	Д-160	117,7	-«-	-«-
Бульдозер ДЗ-54С	То же 3,2х1,2	Трактор Т-100М3	-	5,3х3,2х3,0	13,7	Д-108	79,5	Гидравлическое	Гусеничное
Бурильно-крановая машина БМ-205А	Глубина бурение 2,0; макс. Диаметра 0,8 м	Трактор МТЗ-82Л	-	6,1х2,25х3,7 при транспорти-ровании	5,5	Д-240	57	Гидромеханическое	Пневмоколесное
Буровая машина БТС-150	Глубина бурение 2,0; макс. Диаметра 0,8 м	Трактор Т-100М3	-	6,2х3,1х3,6 при транспорти-ровании	20	Д-108	79,5	Гидравлическое	Гусеничное

Продолжение табл. П2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Грохот средний	Производительность до 50 м³/ч	-	-	4x2x1,4	2,1	Электродвигатель	5,5	Электрическое	-
Грейдер прицепной ДЗ-6	Длина отвала 3 м	-	ДТ-75Б	6,6x2,45x2,1	-	-	-	Механическое	Колесное
Грейдер элеватор ДЗ-507А	Длина режущего органа 0,8 м	-	Т-150К	9,8x8,4x2,8	6,5 (без трактора)	СМД-18К	74	Гидравлическое	-«-
Дизель-молот, штанговый, С-268	Масса ударной части 1,8 т	-	-	0,9x0,9x3,8	3,5	-	-	-	-
Дрезина АГМУ	Тяговая сила 40 т	-	-	10,2x3,1x6,0	10,9	КАЗ-120	66	Механическое	Железнодорожное
Каток полуприцепной ДУ-16Г	Ширина уплотняющей полосы 2,6 м	-	МоАЗ-546П	10,3x3,0x3,1	С балластом 25	ЯМЗ-238	176,6	Механическое	Пневмоколесное
Компрессор	Производительность 5-6 м³/мин	-	-	4,5x1,8x1,8	2,75	ЗИЛ-157	76,5	-	Пневмоколесное
Компрессор	То же, 7-9 5-6 м³/мин	-	-	6,5x1,8x2,6	5,6	Д-108	79,5	-	-«-
Котлованокопа-тель МКТС-2М	Размер котлована 0,7x0,9x5,1	Т-100МЗ	-	13,7x3x3,4 в транспортном положении	28,4	Д-108	79,5	Электромеханическое	Гусеничное
Кран на ж.д. ходу КДЭ-163	Грузоподъемность до 16 т	-	-	21x3x4,25 в транспортном положении	52,5	К-661	157	Дизель-электрическое	Железнодорожное
Кран на пневмоколесном ходу КС-4362	То же до 12,5 т	-	-	14x3,1x4 в транспортном положении	23,3	СМД-14	55,2	Дизель-электрическое	Пневмоколесное
Кран на тракторе КТС-5Э	То же, до 5 т	Т-100МЗ	-	13,5x3x3,2 в транспортном положении	21,5	Электродвигатель	14	Дизель-электрическое	Гусеничное
Кусторез ДП-4	Ширина захвата 3,6 м	Т-100МЗ	-	7,4x3,6x3,5	14,4	Д-108	79,5	Гидравлическое	Гусеничное
Монтажная машина МШТС-2Т	Грузоподъемность 2 т	ТДТ-75	-	9,7x2,8x3,1 в транспортном положении	15,5	СМД-14Б	55,1	Гидравлическое	-«-
Планировщик ДЗ-65	Ширина захвата ковша 4 м	Т-100МЗ		14,7x4,6x2,5	5,8 без трактора	Д-108	79,5	Гидравлическое	Колесное
Погрузчик ТО-6А	Грузоподъемность 2 т	-	-	5,8x2,3x2,9	7,1	СМД-14НГ	59	Гидромеханическое	Пнебвмоколесное
Погрузчик ТО-10А	Та же, 4т	Т-130.1	-	7,5x2,9x3,1	22,5	Д-160	118	Механическое	Гусеничное
Путеукладчик тракторный ПБ-3	Длина звеньев 25 м	-	Т-100МЗ	26,5x4,6x6,5	18,25 без трактора	Д-108	79,5	Механическое	-«-

Окончание табл. П2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рыхлитель ДП-5С	Ширина полосы 1,475 м	Т-100МЗ	-	6x5,2x3	15,5	Д-108	79,5	Механическое	Гусеничное
Скрепер прицепной ДЗ-77А	Вместимость ковша 8,8 м³	-	Т-130.1	9,8x3,1x2,8 (без тягача)	9,8 (без тягача)	Д-160	117,2	Гидравлическое	Пнебвмоколесное
Скрепер прицепной ДЗ-79	Вместимость ковша 18 м³	-	ДЭТ-250М	11,9x3,6x3,6 (без тягача)	18,6 (без тягача)	В-31 (8ДВТ-330)	243 (272)	-«-	Пнебвмоколесное
Скрепер самоходный ДЗ-13А	Вместимость ковша 16,2 м³	-	БелАЗ 531	12,8x3,4x3,6	17 (без тягача)	ЯМЗ-240	265	-«-	-«-
Трактор МТЗ-82Л	Тяговый класс 1,4	-	-	3,9x2x2,5	3,37	Д-240	57	Механическое	Пнебвмоколесное
Трактор ДТ-75МР-С2	То же, 3	-	-	4,2x1,8x2,3	5,5	СМД-14А	55,2	-«-	Гусеничное
Трактор ДТ-75Б	То же, 3	-	-	4,7x1,7x2,3	6,0	СМД-14Н	58,8	-«-	-«-
Трактор Т-150К	То же, 3	-	-	5,8x2,2x3,2	7,5	СМД-62	121,5	Механическое	Колесное
Трактор Т-100М3	То же, 10	-	-	4,2x3x2,6	12,6	Д-108	79,5	Механическое	Гусеничное
Трактор Т-130.1	То же, 10			4,4x2,5x3,1	14,0	Д-160	117,2	-«-	-«-
Трактор ДЭТ-250М	То же, 25	-	-	6,2x3,2x3,2	27,5	В-31	243	Электромеханическое	-«-
Трактор Т-330	То же, 25	-	-	6,1x3,2x3,8	38	8ДВТ-330	272	Гидромеханическое	-«-
Экскаватор ЭО-2621А	Вместимость ковша 0,25 м³	Трактор ТМЗ-6М	-	6,5x2,1x2,5	5,45	Д-60К	44	Гидравлическое	Пнебвмоколесное
Экскаватор ЭО-3311Г	То же, 0,4 м³	-	-	3,15x2,65x4,15	11,7	Д-65ЛС	37	Пневматическое	-«-
Экскаватор ЭО-4121Б	То же, 1,0 м³	-	-	6,8x3x3	20	АМ-01М	95	Гидравлическое	Гусеничное
Экскаватор ЭО-4111В	То же, 0,65 м³	-	-	4,6x2,9x3,3	21,5	Д-108	79,5	Пневматическое	-«-
Экскаватор ЭО-4321А	То же, 0,8 м³	-	-	8,6x3,0x4,2	21,2	СМД-17Н	73,6	Гидравлическое	-«-
Экскаватор ЭО-611125	То же, 1,25-1,5 м³	-	-	5,6x3,5x4,2	41	ЯМЗ-238Г	124	-«-	-«-
Экскаватор ЭО-165А	Глубина копания до 1,6 м	МТЗ-82	-	6,0x2,4x3,4	5,8	Д-240	57	Гидравлическое	Пнебвмоколесное
Электробалластер ЭЛБ-3ТС	Высота подъема до 35 см	-	-	Длина 50,5 м	121,7	ЯМЗ-238	117,7	Электрическое	Железнодорожное
Электростанция передвижная	Мощность генератора 4 кВт	-	-	1,1x0,6x0,9	0,27	УД-2	5,9	-	-
То же	То же, 24 кВт	-	-	3,1x1,5x1,8	2,1	Д-40	30	-	-
То же	То же, 52 кВт	-	-	3,5x1,5x2,4	3,4	Д-108	79,5	-	-
Щековая дробилка СМД-6А	Производительность 65 м³/ч	-	-	2,2x2,2x2,6	2 (без электродвигат.)	Электродвигатель	75	Электрическое	-

Показатели периодичности, трудоемкости и продолжительности технических обслуживаний и ремонтов машин [1, 3]

Таблица П3

Машины		Периодичность, ч				Трудоемкость, чел.-ч				Продолжительность, ч			
Наименование	Марка	ТО-1	ТО-2	Т (ТО-3)	К (ремонтный цикл)	ТО-1	ТО-2	Т (ТО-3)	К (ремонтный цикл)	ТО-1	ТО-2	Т (ТО-3)	К (ремонтный цикл)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Автогрейдер	ДЗ-99А-1-4	60	240	960	6720	5	12	250	500	0,2	0,7	4	7
	ДЗ-122А	60	240	960	6720	6	18	300	560	0,3	0,6	5	7
Автокран	КС-4571	50	250	1000	5000	8	32	620	1540	0,3	1	9	23
	КС-2561К	50	250	1000	5000	6	24	620	1080	0,2	1	7	19
Башенный кран	КБ-100.1	200	600	1200	12000	14	57	285	780	0,8	1,5	7	18
Бетоносмеситель	СБ-146	150	-	1200	4800	5	-	38	180	0,3	-	2	6
Бетононасос	СБ-7	150	-	1200	4800	3	-	60	320	0,3	-	3	8
Бульдозер	ДЗ-109	60	240	960	5760	5	16	440	800	0,2	1	7	14
	ДЗ-42	60	240	960	5760	4	10	380	730	0,2	0,5	6	12
	ДЗ-54С	60	240	960	5760	5	16	440	800	0,2	1	7	14
Бурильно-крановая машина	БМ-205А	60	240	960	4800	5	13	220	470	0,2	1	4	10
		60	240	960	4800	6	15	380	660	0,3	1	6	14
Буровая машина	БТС-150	60	240	960	3840	5	18	520	850	0,3	1	8	18
Грохот	Средний	200	-	2000	8000	2	-	20	80	0,2	-	1	4

Продолжение табл. П3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Грейдер прицепной с трактором	ДЗ-6	60	240	960	5760	5	14	350	740	0,3	0,8	6	14
Грейдер-элеватор с трактором	ДЗ-507А	60	240	960	5760	6	26	660	1440	0,3	1	9	24
Дизель-молот штанговый	С-268	60	-	360	720	8	-	20	180	0,5	-	1	3
Дрезина	АГМУ	60	300	900	7200	2	18	175	600	0,2	0,5	4	12
Каток полуприцепной с тягачом	ДУ-16Г	100	500	1000	5000	5	24	280	920	0,3	1	5	14
Компрессор передвижной	5-6 м³/мин	60	240	960	5760	2	8	140	400	0,2	0,6	3	9
	7-9 м³/мин	60	240	960	5760	3	10	185	550	0,3	0,7	4	11
Котлованокопатель	МКТС-2М	60	240	960	5760	6	22	680	1400	0,3	1	7	18
Кран на ж.д. ходу	КДЭ-163	60	240	960	7680	6	26	500	1600	0,3	0,8	5	18
Кран пневмоколесный	КС-4362	60	240	960	4800	6	28	670	1450	0,3	1	9	29
Кран тракторный	КТС-5Э	60	240	960	5760	6	20	580	1440	0,3	1	8	15
Кусторез с трактором	ДП-4	6	240	960	4800	5	16	425	790	0,2	0,8	7	14
Монтажная машина	МШТС-2Т	60	240	960	5760	4	10	420	900	0,3	1	7	15
Планировщик	ДЗ-65	60	240	960	5760	6	17	450	840	0,3	1	7	14
Погрузчик	ТО-6А	60	240	960	5760	3	12	380	620	0,2	1	6	12
	ТО-10А	60	240	960	5760	6	20	450	880	0,3	1	7	15
Путеукладчик тракторный	ПБ-3	60	240	960	5760	5	20	640	2060	0,3	1	8	21

Окончание табл. П3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Рыхлитель с трактором	ДП-5С	60	240	960	5760	5	15	430	800	0,3	0,8	7	13
Скрепер с трактором	ДЗ-77А ДЗ-79	60 100	240500	1000	5760 6000	6 9	18 28	460 1050	900 3840	0,3 0,5	1 1	7 14	13 32
Скрепер самоходный	ДЗ-13А	100	500	1000	6000	8	36	420	1300	0,3	1	7	17
Трактор	МТЗ-82Л ДТ-75-МР-СА ДТ-75Б Т-100М3 Т-130.1 ДЭТ-250М	60 60 60 100	240 240 240 240	960 960 960 1000	5760 5760 5760 6000	2 3 4 7	7 9 14 24	200 360 410 980	410 600 740 3600	0,1 0,2 0,2 0,3	0,5 0,5 0,8 1	4 6 7 12	8 12 13 30
Экскаватор одноковшовый	ЭО-2621А ЭО-3311Г ЭО-4111В ЭО-4121Б ЭО-4321А ЭО-6112Б	60 60 60 60 60 60	24024 0 240 240 240 240	960 960 960 960 960 960	5760 5760 7680 8640 8640 9600	3 4 6 4 8 10	7 20 28 9 38 50	450 680 800 640 960 1060	650 1050 1650 1300 2400 2600	0,2 0,2 0,3 0,2 0,4 0,4	0,5 1 1 0,7 1 1,5	7 9 11 9 13 14	11 14 23 20 30 32
Экскаватор многоковшовый	ЭТЦ-165	60	240	960	5760	3	14	260	580	0,2	1	4	8
Электробалластер	ЭЛБ-3ТС	30	60	125	1000	5	20	570	1800	0,5	11	9	22
Электростанция передвижная	4 кВт 24 кВт 52 кВт	60 60 60	240 240 240	960 960 960	3840 5760 5760	2 3 4	6 8 9	40 80 100	150 300 360	0,2 0,3 0,3	0,5 0,5 0,6	2 3 4	5 7 8
Щековая дробилка	СМД-6А	200	-	2000	8000	4	-	22	124	0,2	-	1	4

Примечание: 1. Для электробалластера показатель периодичности приведен в км.

Типовые нормы периодичности, трудоемкости и продолжительности технического обслуживания и ремонта строительных машин [2]

Таблица П4

№ п/п	Вид машин	Вид технического обслуживания и ремонта	Периодичность выполнения ТО и Р, мото·ч	Трудоемкость выполнения ТО и Р, чел.-ч	Продолжительность выполнения, ТО и Р, ч
1	2	3	4	5	6
1	**Экскаваторы одноковшовые с гидравлическим приводом:**				
1.1	на базе пневмоколесного трактора, 2-й размерной группы, с ковшом вместимостью 0,25–0,4 м^3	ТО-1	50	3	1,5
		ТО-2	250	6	3
		СО	2 раза в год	20	8
		Т	1000	400	40
		в том числе: ТО-3	–	20	–
		К	6000	570	80
1.2	на пневмоколесном ходу, 3-й размерной группы, с ковшом вместимостью 0,4–0,65 м^3	ТО-1	50	3.1	1,5
		ТО-2	250	8	4
		СО	2 раза в год	26	9
		Т	1000	450	45
		в том числе: ТО-3	–	20	–
		К	8000	825	115

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
1.3	на гусеничном ходу, 4-й размерной группы, с ковшом вместимостью 0,65–1,0 м³	ТО-1	100	3.6	2
		ТО-2	500	13	7
		СО	2 раза в год	28	10
		Т	1000	560	57
		в том числе: ТО-3	–	27	–
		К	9000	1175	164
1.4	на гусеничном ходу, 5-й размерной группы, с ковшом вместимостью 1,0–1,6 м³	ТО-1	100	8,6	3
		ТО-2	500	22	10
		СО	2 раза в год	33	11
		Т	1000	700	70
		К	10 000	1620	225
1.5	на гусеничном ходу, 6-й размерной группы, с ковшом вместимостью 1,6–2,5 *м*³	ТО-1	100	9,6	4,0
		ТО-2	500	28	14
		СО	2 раза в год	38	13
		Т	1000	875	90
		К	10 000	2240	320

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
2 2.1	**Экскаваторы многоковшовые траншейные:** цепные с глубиной копания до 1,6 м	ТО-1	50	3	1,5
		ТО-2	250	13	6,0
		СО	2 раза в год	12	4
		Т	1000	234	23
		в том числе: ТО-3	–	28	–
		К	6000	500	70
2.2	Цепные с глубиной копания 1,7–2 м	ТО-1	50	4	2
		ТО-2	250	15	7,0
		СО	2 раза в год	14	5
		Т	1000	280	28
		в том числе: ТО-3	–	32	–
		К	6000	700	85
2.3	то же, с глубиной копания 2,5 м и более	ТО-1	50	4	2
		ТО-2	250	17	8
		СО	2 раза в год	16	5
		Т	1000	350	35
		в том числе: ТО-3	–	35	–
		К	6000	950	130

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
2.4	роторные с глубиной копания до 1,6 м	ТО-1	50	4	2
		ТО-2	250	18	9
		СО	2 раза в год	17	6
		Т	1000	790	79
		в том числе: ТО-3	–	32	–
		К	6000	1800	260
2.5	то же, с глубиной копания 1,7–2 м	ТО-1	50	5	2,5
		ТО-2	250	24	11
		СО	2 раза в год	19	6
		Т	1000	950	95
2.6	роторные с глубиной копания 2 м	ТО-1	50	6	3
		ТО-2	250	28	14
		СО	2 раза в год	21	7
		Т	1000	1140	114
		в том числе: ТО-3	–	41	–
		К	6000	2300	315

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
3	**Краны башенные с грузовым моментом, тм:**				
3.1	– до 25	ТО-1	200	12	5
		ТО-2	600	51	25
		СО	2 раза	10	3
		Т	1200	235	23
		К	12000	510	70
3.2	– от 26 до 60	ТО-1	200	13	6
		ТО-2	600	52	26
		СО	2 раза	10	3
		Т	1200	245	24
		К	12000	575	80
3.3	– от 61 до 100	ТО-1	200	14	7
		ТО-2	600	53	27
		СО	2 раза	11	3
		Т	1200	260	26
		К	12000	670	95
3.4	– от 101 до 160	ТО-1	200	16	8
		ТО-2	600	56	28
		СО	2 раза	13	4
		Т	1200	291	29
		К	12000	870	120

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
3.5	– от 161 до 250	ТО-1	200	19	9
		ТО-2	600	61	30
		СО	2 раза	17	5
		Т	1200	339	35
		К	14400	1200	160
3.6	– от 250 до 400	ТО-1	200	21	10
		ТО-2	600	65	32
		СО	2 раза	20	6
		Т	1200	392	39
		К	14400	1500	210
3.7	– от 401 до 630	ТО-1	200	27	13
		ТО-2	600	73	36
		СО	2 раза	26	8
		Т	1200	495	50
		К	14400	2130	275
3.8	– от 631 до 1000	ТО-1	200	31	15
		ТО-2	600	78	39
		СО	2 раза	30	10
		Т	1200	560	56
		К	14400	2550	325

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
4	**Краны стреловые автомобильные грузоподъемностью, т:**	ТО-1	50	6	3
		ТО-2	250	22	11
	– 6,3	СО	2 раза в год	11	3
4.1		Т	1000	530	53
		К	5000	870	100
4.2	– 10	ТО-1	50	7	3
		ТО-2	250	25	12
		СО	2 раза в год	13	4
		Т	1000	600	60
		К	5000	1100	130
4.3	– 16	ТО-1	50	8	4
		ТО-2	250	27	14
		СО	2 раза в год	14	5
		Т	1000	630	65
		К	5000	1200	140
5	**Краны стреловые пневмоколесные грузоподъемностью, т:**	ТО-1	50	6	3
		ТО-2	250	25	12
	– 16	СО	2 раза в год	26	8
5.1		Т	1000	750	75
		в том числе: ТО-3	–	33	–
		К	5000	1540	150

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
5.2	– 25	ТО-1	50	7	3
		ТО-2	250	27	13
		СО	2 раза в год	28	9
		Т	1000	820	80
		в том числе: ТО-3	–	36	–
		К	6000	1650	160
5.3	– 40	ТО-1	50	8	4
		ТО-2	250	30	14
		СО	2 раза в год	31	10
		Т	1000	900	90
		в том числе: ТО-3	–	40	–
		К	6000	1800	180
6	**Краны стреловые гусеничные грузоподъемностью, т:**	ТО-1	50	7	3
		ТО-2	250	27	13
		СО	2 раза в год	28	9
6.1	– 16	Т	1000	780	80
		в том числе: ТО-3	–	34	–
		К	5000	1800	180

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
6.2	– 25	ТО-1	50	8	4
		ТО-2	250	29	14
		СО	2 раза в год	30	10
		Т	1000	880	90
		в том числе: ТО-3	–	38	–
		К	6000	2020	200
6.3	– 40	ТО-1	50	9	4
		ТО-2	250	31	15
		СО	2 раза в год	32	11
		Т	1000	950	95
		в том числе: ТО-3	–	41	–
		К	6000	2350	220
7	**Бульдозеры на базе:**	ТО-1	50	3	1,5
		ТО-2	250	6	3
7.1	пневмоколесного трактора тягового класса 3	СО	2 раза в год	20	8
		Т	1000	220	35
		в том числе: ТО-3	–	17	–
		К	6000	400	50

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	
7.2	гусеничного трактора тягового класса 3	ТО-1	50	4	2
		ТО-2	250	9,5	4
		СО	2 раза в год	24	9
		Т	1000	350	40
		в том числе: ТО-3	–	21	–
		К	6000	630	60
7.3	гусеничного трактора тягового класса 10	ТО-1	50	5	3
		ТО-2	250	15	5
		СО	2 раза в год	36	11
		Т	1000	420	50
		в том числе: ТО-3	–	30	–
		К	6000	730	70
7.4	гусеничного трактора тягового класса 15	ТО-1	100	6	3
		ТО-2	500	17	6
		СО	2 раза в год	41	12
		Т	1000	610	60
		в том числе: ТО-3	–	33	–
		К	6000	1370	120

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
7.5	гусеничного трактора тягового класса 25	ТО-1	100	8	4
		ТО-2	500	24	8
		СО	2 раза в год	50	14
		Т	1000	920	75
		в том числе: ТО-3	–	39	–
		К	6000	2760	180
7.6	гусеничного трактора тягового класса 50	ТО-1	100	10	5
		ТО-2	500	28	10
		СО	2 раза в год	70	18
		Т	1000	1300	100
		в том числе: ТО-3	–	48	–
		К	8000	4000	240
8	**Скреперы прицепные с ковшом вместимостью, м^3:** – 3–5	ТО-1	50	5	2,5
		ТО-2	250	11	4
		СО	2 раза в год	30	10
8.1		Т	1000	275	35
		в том числе: ТО-3	–	22	–
		К	6000	560	50

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
8.2	– 8	ТО-1	50	6	3
		ТО-2	250	16	5
		СО	2 раза в год	37	12
		Т	1000	450	50
		в том числе: ТО-3	–	30	–
		К	6000	900	100
8.3	– 10	ТО-1	50	7	3,5
		ТО-2	250	18	6
		СО	2 раза в год	40	14
		Т	1000	605	60
		в том числе: ТО-3	–	33	–
		К	6000	1320	150
8.4	– 15	ТО-1	100	9	4,5
		ТО-2	500	26	8
		СО	2 раза в год	50	17
		Т	1000	895	80
		в том числе: ТО-3	–	40	–
		К	6000	3100	250

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
8.5	– 25	ТО-1	100	11	5,5
		ТО-2	500	35	10
		СО	2 раза в год	70	23
		Т	1000	1300	100
		в том числе: ТО-3	–	50	–
		К	6000	4800	400
9	**Скреперы самоходные с ковшом вместимостью, м^3:**	ТО-1	100	6	3
		ТО-2	500	16	5
	– 8	СО	2 раза в год	8	3
9.1		Т	1000	290	30
		К	6000	640	60
9.2	– 15	ТО-1	100	7	4
		ТО-2	500	25	8
		СО	2 раза в год	10	3
		Т	1000	360	40
		К	6000	1050	100
9.3	– 25	ТО-1	100	8	5
		ТО-2	500	34	10
		СО	2 раза в год	10	3
		Т	1000	550	50
		К	6000	1500	150

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
10 10.1	**Автогрейдеры класса:** **– 100**	ТО-1	100	6	3
		ТО-2	250	17	6
		СО	2 раза в год	43	12
		Т	1000	270	35
		в том числе: ТО-3	–	32	–
		К	7000	480	40
10.2	**– 160**	ТО-1	100	8	4
		ТО-2	250	21	7
		СО	2 раза в год	46	13
		Т	1000	325	40
		в том числе: ТО-3	–	36	2
		К	7000	660	60
10.3	**– 250**	ТО-1	100	10	5
		ТО-2	500	25	8
		СО	2 раза в год	50	15
		Т	1000	400	47
		в том числе: ТО-3	–	40	–
		К	8000	900	80

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
11 11.1	**Погрузчики одноковшовые на спецшасси и колесные навесные грузоподъемностью, *т*:** – 2	ТО-1	50	3	2
		ТО-2	250	11	4
		СО	2 раза в год	30	10
		Т	1000	330	35
		в том числе: ТО-3	–	24	
		К	6000	500	50
11.2	– 4	ТО-1	50	5	3
		ТО-2	250	15	5
		СО	2 раза в год	35	12
		Т	1000	400	40
		в том числе: ТО-3	–	27	–
		К	6000	600	60
11.3	– 7,5	ТО-1	50	8	4
		ТО-2	250	20	6
		СО	2 раза в год	40	13
		Т	1000	480	48
		в том числе: ТО-3	—	30	—
		К	6000	700	70

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
11.4	–16,5	ТО-1	50	10	5
		ТО-2	250	25	8
		СО	2 раза в год	45	15
		Т	1000	600	55
		в том числе: ТО-3		30	
		К	7000	900	80
12	**Погрузчики навесные гусеничные грузоподъемностью, т:**	ТО-1	50	5	3
		ТО-2	250	14	5
12.1	– 2	СО	2 раза в год	32	10
		Т	1000	350	35
		в том числе: ТО-3	–	29	–
		К	6000	570	60
12.2	– 4	ТО-1	50	6	3
		ТО-2	250	18	6
		СО	2 раза в год	41	13
		Т	1000	390	40
		в том числе: ТО-3	–	33	–
		К	6000	700	70

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
12.3	– 10	ТО-1	50	8	4
		ТО-2	250	27	8
		СО	2 раза в год	60	18
		Т	1000	500	50
		в том числе: ТО-3	–	40	–
		К	6000	1100	90
13	**Бетоносмесители передвижные, объемом готового замеса бетонной смеси, л:**	ТО	150	1	1
13.1	– до 65	Т	1500	10	5
13.2	– 165	ТО	150	1,5	1,5
		Т	1500	12	6
13.3	– 330	ТО	150	2	2
		Т	1500	15	7
13.4	– 500	ТО	150	2,5	2,5
		Т	1500	18	8
13.5	– 1000	ТО	150	3	3
		Т	1500	24	8
13.6	– 2000	ТО	150	4	4
		Т	1500	33	8
13.7	– 3000	ТО	150	4,5	4,5
		Т	1500	38	12

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
13.8	– 4000	ТО	150	5	5
		Т	1500	40	12
14	**Бетононасосы производительностью, м³/ч:**	ТО	150	2,5	2,5
14.1	– 10	Т	1500	5,3	12
14.2	– 20	ТО	150	2,7	2,7
		Т	1500	62	15
14.3	– 40	ТО	150	3,6	3,6
		Т	1500	50,7	17
14.4	– 60	ТО	150	3,4	4
		Т	1500	74	18
15	**Катки:**	ТО-1	50	3,9	2
15.1	прицепные, кулачковые, статические с тракторами класса 3 т	ТО-2	250	9,3	4
		СО	2 раза в год	31	8
		Т	1000	342	40
		в том числе: ТО-3	–	19	–
		К	6000	544	60
15.2	прицепные, кулачковые, статические с тракторами класса 10 т	ТО-1	50	4,6	2,5
		ТО-2	250	14	5
		СО	2 раза в год	40	10
		Т	1000	396	50
		в том числе: ТО-3	–	27	–
		К	6000	672	70

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
15.3	то же, с тракторами класса 15 т	ТО-1	50	5,6	3
		ТО-2	250	16	6
		СО	2 раза в год	46	12
		Т	1000	485	60
		в том числе: ТО-3	–	30	–
		К	6000	810	80
15.4	прицепные (полуприцепные) на пневматических шинах, статические с тракторами класса 3 т	ТО-1	50	3,7	2
		ТО-2	250	10	4
		СО	2 раза в год	31	8
		Т	1000	351	40
		в том числе: ТО-3	–	19	–
		К	6000	560	60
15.5	то же, с тракторами класса 10 т	ТО-1 J	50	5,6	2,5
		ТО-2	250	15	5
		СО	2 раза в год	50	12
		Т	1000	405	50
		в том числе ТО-3	–	28	–
		К	6000	688	70

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
15.6	прицепные (полуприцепные) на пневматических шинах, статические с тракторами класса 15 т	ТО-1	50	6,7	3
		ТО-2	250	18	6
		СО	2 раза в год	60	15
		Т	1000	450	58
		в том числе ТО-3	–	34	–
		К	6000	800	78
15.7	самоходные с гладкими вальцами, статические, массой (без балласта) 6 т	ТО-1	50	1,8	1
		ТО-2	250	5,7	3
		СО	2 раза в год	19	5
		Т	1000	167	20
		К	6 000	370	56
15.8	самоходные с гладкими вальцами, статические, массой 10–15 т	ТО-1	50	2,0	1
		ТО-2	250	6,7	3,3
		СО	2 раза в год	21	5
		Т	1000	183	23
		К	6 000	410	64
15.9	самоходные на пневматических шинах, массой (без балласта) 9 т	ТО-1	50	2,8	1,4
		ТО-2	250	6,6	3,3
		СО	2 раза в год	21	5
		Т	1000	186	23
		К	6 000	420	64

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
15.10	то же, массой (без балласта) 10–25 т	ТО-1	50	3,0	1,5
		ТО-2	250	7,6	3,8
		СО	2 раза в год	24	6
		Т	1000	205	25
		К	6 000	440	72
15.11	самоходные вибрационные, массой 2 т	ТО-1	50	1,8	1
		ТО-2	250	3,8	2
		СО	2 раза в год	14	3
		Т	1000	74	9
		К	4 000	280	40
15.12	то же, 6 т	ТО-1	50	2,0	1
		ТО-2	250	5,7	3
		СО	2 раза в год	17	4
		Т	1000	112	14
		К	4 000	320	56
15.13	то же, 16 т	ТО-1	50	3	1,5
		ТО-2	250	10	5
		СО	2 раза в год	24	7
		Т	1000	200	26
		К	6 000	570	72

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
15.14	прицепные, вибрационные с тракторами класса 3 т	ТО-1	50	3,8	2
		ТО-2	250	11	4
		СО	2 раза в год	32	8
		Т	1000	355	40
		в том числе	–	20	–
		К	6000	570	60
15.15	то же, класса 10 т	ТО-1	50	5,6	2,5
		ТО-2	250	18,6	5
		СО	2 раза в год	51	12
		Т	1000	432	50
		в том числе	–	32	–
		К	6000	730	70
16	**Передвижные электро-станции мощностью, кВт:**	ТО-1	50	1,8	1
		ТО-2	250	5	3
		Т	1000	35	9
16.1	– 10	в том числе:	–	11	–
		К	4000	130	13
16.2	– 11–21	ТО-1	50	1,8	1
		ТО-2	250	6	3
		Т	1000	50	12
		в том числе:	–	12	–
		К	4000	200	20

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
16.3	– 22–36	ТО-1	50	2,7	1,5
		ТО-2	250	7	4
		Т	1000	70	17
		в том числе:	–	15	–
		К	6000	250	25
17	**Компрессоры:**	ТО-1	100	0.9	0.9
17.1	передвижные, с электропри-водом производительностью 0,25–0,5 м^3/мин	ТО-2	250	1.8	1
		Т	1000	17	4
		К	3000	80	8
17.2	то же, 1–2 м^3/мин	ТО-1	100	1.8	0.9
		ТО-2	250	2.6	1.3
		Т	1000	35	9
		К	4000	130	13
17.3	то же, 3–5 м^3/мин	ТО-1	100	1.8	1,8
		ТО-2	250	3.7	2
		Т	1000	85	20
		К	5000	200	20
17.4	передвижные, с приводом от двигателя внутреннего сго-рания, производительностью 5–6 м^3/мин	ТО-1	50	1,8	1,8
		ТО-2	250	7,6	4
		СО	2 раза в год	1,8	1
		Т	1000	120	30
		в том числе:	–	10	–
		К	6000	320	32

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
17.5	то же, 7–9 м^3/мин	ТО-1	50	2,6	2,6
		ТО-2	250	9	5
		СО	2 раза в год	2,6	1,3
		Т	1000	160	40
		в том числе: ТО-3	–	13	–
		К	6000	440	44
18 18.1	**Буровые машины**: Установки горизонтального бурения	ТО	250	32	16
		Т	1000	220	50
		К	2000	460	60
18.2	Бурильно-крановые машины на базе трактора кл. 3 т	ТО-1	50	5,5	3
		ТО-2	250	13	6
		СО	2 раза	27	12
		Т	1000	325	30
		В т.ч. ТО-3	–	25	–
		К	5000	530	50
18.3	– кл. 10 т	ТО-1	50	6,3	3
		ТО-2	250	18	9
		СО	2 раза	40	20
		Т	1000	410	50
		В т.ч. ТО-3	–	35	–
		К	5000	670	70

Продолжение табл. П4

1	2	3	4	5	6
18.4	– кл. 15 т	ТО-1	50	7	4
		ТО-2	250	20	12
		СО	2 раза	47	25
		Т	1000	460	65
		В т.ч. ТО-3		40	–
		К	5000	750	85
18.5	– кл. 25 т	ТО-1	50	8	5
		ТО-2	250	27	15
		СО	2 раза	53	35
		Т	1000	500	90
		В т.ч. ТО-3		60	–
		К	5000	900	110
18.6	– на базе автомобилей ГАЗ	ТО-1	50	4,7	2,5
		ТО-2	250	18	9
		СО	2 раза	9	5
		Т	1000	10,5	25
		К	5000	560	50
18.7	– на базе автомобилей ЗИЛ	ТО-1	50	5,4	3
		ТО-2	250	21,8	11
		СО	2 раза	11	6
		Т	1000	240	30
		К	5000	625	60

Окончание табл. П4

1	2	3	4	5	6
18.8	– на базе автомобилей КрАЗ	ТО-1	50	7,2	3,5
		ТО-2	250	2,9	14
		СО	2 раза	14	7
		Т	1000	300	40
		К	5000	720	70
19	**Сваебойное оборудование**	ТО	50	6	3
19.1	Дизель-молоты свайные с массой ударной части 1250 кг	Т	500	12	1,5
		К	1000	130	13
19.2	– 1800 кг	ТО	50	7,2	3,5
		Т	500	18	2
		К	1000	145	15
19.3	– 2500 кг	ТО	50	9	4,5
		Т	500	26	3
		К	1000	170	17
19.4	– 3500 кг	ТО	50	10	5
		Т	500	36	4
		К	1000	200	20
19.5	– 5000 кг	ТО	50	12	6
		Т	500	52	6
		К	1000	250	25
19.6	Гидромоторы с массой ударной части 200 кг	ТО	100	4	2
		Т	500	18	3
19.7	– 600 кг	ТО	100	10	5
		Т	500	40	6

Коэффициенты сменности работы и перевода наработки машин [6]

Таблица П5

№ п/п	Тип машины	Коэффициент сменности работы, k_n	Коэффициент перевода машиночасов в моточасы, k_n
1	2	3	4
1	Базовые тракторы и тягачи	1,4	0,58
2. Машины для подготовительных работ			
2.1	Корчеватели и кусторезы	1,5	0,48
2.2	Планировщики	1,2	0,47
2.3	Рыхлители на базе тракторов	1,4	0,69
3. Машины для земляных работ			
3.1	Автогрейдеры	1,15	0,59
3.2	Бульдозеры	1,4	0,58
3.3	Скрейперы самоходные	1,33	0,92
3.4	Экскаваторы одноковшовые с $V_к$ < 0,4 м³	1,35	0,61
3.5	Экскаваторы одноковшовые с $V_к \geq 0,4$ м³	1,5	0,6
4. Машины для уплотнения грунтов			
4.1	Виброплиты	1,5	0,47
4.2	Катки	1,5	0,51
5. Подъемно-транспортные машины			
5.1	Автокраны стреловые: Q до 6,3 т	1,33	0,26
5.2	то же, свыше 6,3 т до 10 т	1,33	0,3
5.3	то же, Q свыше 10 т	1,33	0,32
5.4	Краны стреловые гусеничные	1,65	0,4
5.5	Краны стреловые пневмоколесные	1,65	0,4
5.6	Погрузчики одноковшовые	1,16	0,4

Среднее число дней в году с неблагоприятными факторами [6]

Таблица П6

Климат. зона	Административный центр	Среднее число дней в году с неблагоприятными факторами			
		ветер ≥ ≥ 10 м/с	дождь	промерзание грунта	$t_в \leq$ ≤ -30 °С
I	Краснодар	37,8	18,9	90	–
II	Санкт-Петербург	2,7	11,6	151	–
	Ростов-на-Дону	50	13	121	–
III	Москва	21,6	15,8	151	0,6
	Владивосток	128,7	20,8	182	0,2
	Петропавловск	149,4	29,8	182	0,2
	Волгоград	52,4	7,9	141	0,1
	Саратов	41,4	6	141	0,1
	Псков	10	9,3	141	0,1
	Рязань	22,4	11,3	121	0,5
IV	Мурманск	87,8	8,5	192	0,3
	Хабаровск	65,7	16,2	198	4,9
	Вятка	30,7	10,3	181	2,4
	Казань	19,4	8,2	161	0,3
V	Нижний Тагил	12,5	8,9	151	3,5
	Омск	15,4	8,9	182	7,7
	Кемерово	51,4	8,8	182	9,3
	Красноярск	21,7	7,9	177	8,1
	Иркутск	3,6	10	177	11,3
	Чита	4,5	10	192	19,2
	Благовещенск	18,3	15,2	182	12,6
VI	Воркута	115,9	6,1	232	14,9
	Алдан	12,4	12,3	365	1,7
	Братск	3,3	4,3	177	20,3

Коэффициенты корректировки продолжительности и трудоемкости ТО и Р [6]

Таблица П7

При суммарной численности парка				Для районов жаркого и холодного климата
(смешанного)		(специализированного)		
до 100	свыше 200	до 200	свыше 200	
1,05	0,95	0,95	0,85	1,1

Удельный расход топлива тракторных двигателей [8]

Таблица П8

Двигатель	Номинальная эффективная мощность, кВт	Удельный расход топлива, г/кВт·ч
Д-21-А2	16,3	265
Д-21А	18,3	250
Д-37Е	36,8	264
Д-65М	46,4	252
Д-240	55,1	259
Д-245	77,2	238
СДМ-62	122	259
ЯМЗ-238НВ	153,5	236
ЯМЗ-240Б	198	262
СДМ-14А	55,1	265
СДМ-14Н	58,5	253
А-41	66,2	252
СДМ-66	126,5	234
СДМ-60	111	252
А-01М	99,5	248

Удельный расход топлива двигателей строительных машин [8]

Таблица П9

Двигатель	Номинал. эффективная мощность, кВт	Удельный расход топлива, г/кВт·ч
1	2	3
Тракторные дизели		
Д-21А	19,86	244,7
Д-120	23,5	244,7
Д-144	46,3	244,7
Д-240	56,6	244,7
СДМ-14Н	61	244,7
СДМ-17КН	61	244,7
СДМ-18КН	76,5	244,7
СДМ-60	117,7	244,7
СДМ-62	128,7	244,7
АМ-41	69,1	244,7
А-01М	99,3	244,7
Д-18	79,4	244,7
Д-160	122,8	244,7
Д-180	132,4	251,5
НБ-30Б	228	237,9
ДВТ-330	272,1	251,5
Автомобильные дизели		
ЯМЗ-236	132,4	231,1
ЯМЗ-238	176,5	231,1
ЯМЗ-238Н	235,4	237,9
ЯМЗ-240	264,8	237,9
ЯМЗ-240Н	367,8	237,9
КамАЗ-740	154,4	231,1
Дизели общего назначения		
У1Д6-04 (6Ч15/18)	128,7	22,4
У1Д6-250ТК-04 (6ЧН15/18)	183,9	217,5
1Д12БМ (12Ч15/18)	294,2	231,1
М756Б (12Ч18/20)	735,5	217.5

Коэффициенты использования двигателей по мощности и по времени в течение смены [7–9]

Таблица П10

Машины	$K_М$	$K_В$
I. Машины для земляных работ		
Экскаваторы одноковшовые:		
1–2 размерных групп	0,86	0,60
3–4 размерных групп	0,90	0,50
Экскаваторы траншейные роторные и цепные	0,88	0,50
Экскаваторы роторные (при работе в карьере) с ковшом вместимостью л, до:		
50	0,88	0,50
100	0,94	0,50
Экскаваторы многоковшовые поперечного копания карьерные	0,88	0,50
Бульдозеры	0,86	0,40
Рыхлители на базе трактора	0,86	0,80
Скреперы	0,92	0,80
Автогрейдеры	0,90	0,50
Планировщики	0,90	0,40
II. Машины для уплотнения грунтов и дорожных покрытий		
Катки	0,79	0,50
Машины трамбующие	0,42	0,27
Виброплиты	0,63	0,60
III. Машины и оборудование для дорожных покрытий		
Фрезы дорожные	0,60	0,60
Цементовозы-распределители	0,70	0,40
Машины грунтосмесительные, автогудронаторы, автобитумовозы	0,83	0,40
Установки асфальтосмесительные	0,60	0,60
Асфальтоукладчики	0,78	0,30
Оборудование для армирования поперечных швов в цементобетонном покрытии	0,60	0,60
Машины для устройства шероховатых поверхностей	0,63	0,40

Окончание табл. П10

IV. Машины для приготовления бетонных смесей		
Бетоносмесители цикличного действия:		
стационарные вместимостью, л:		
до 500	0,80	0,40
св. 500	0,80	0,50
передвижные вместимостью, л:		
до 500	0,60	0,50
св. 500	0,70	0,50
Растворосмесители:		
передвижные	0,20	0,40
стационарные	0,70	0,40
Автобетоносмесители, автобетоновозы, авторастворовозы	0,82	0,50
Автобетононасосы	0,66	0,60
Дозаторы непрерывного действия и цикличные	0,90	0,50
Бетононасосы передвижные и стационарные	0,60	0,50
V. Краны, грузоподъемные устройства, погрузочно-разгрузочное оборудование		
Краны стреловые автомобильные грузоподъемностью, т:		
до 10	0,74	0,25
св. 10	0,79	0,25
Краны стреловые пневмоколесные	0,90	0,35
Краны стреловые гусеничные	0,90	0,30
Погрузчики одноковшовые	0,86	0,30
VI. Машины для свайных работ		
Шпунтовыдергиватели	0,82	0,30
Шпунтопогружатели	0,82	0,70
Молоты дизельные, устройства для резки свай, погружатели вибрационные и установки	0,82	0,30

Коэффициент $K_{ТМ}$ учета изменения удельного расхода топлива в зависимости от степени использования мощности двигателя [7, 9]

Таблица П11

Тип ДВС	$K_{ТМ}$ при значениях $K_М$					
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Дизели тракторные	1,28	1,14	1,08	1,05	1,02	0,95
Дизели автомобильные	1,2	1,09	1,05	1,02	1,01	0,98
Карбюраторные	1,08	1,04	1,03	1,02	1,01	1

Примечание. 1. При значениях $K_М$, не указанных в таблице, $K_{ТМ}$ определяется интерполяцией.

Коэффициент $K_И$, учитывающий изменение удельного расхода топлива в зависимости от степени износа двигателя [7]

Таблица П12

Тип ДВС	$K_И$ при использовании ресурса ДВС, %		
	0–30	30–80	80–100
Дизельные	1	1,05	1,1
Карбюраторные	1	1,15	1,2

Поправочные коэффициенты *P* к индивидуальной норме расхода топлива строительных машин [7]

Таблица П13

Факторы, увеличивающие индивидуальную норму расхода топлива	P_i, не более	
1	2	3
Обкатка новой машины	P_1	0,05
Эксплуатация после капитального ремонта	P_2	0,05
Внутригаражные расходы, перегоны, техническое обслуживание и ремонт (кроме КР), хранение машин	P_3	0,05–0,08
Практическое обучение и стажировка	P_4	0,10
Стесненные условия работы	P_5	0,10
Перевозка грузов, требующих пониженных скоростей движения	P_6	0,10
Работа в тяжелых дорожных условиях в период сезонной распутицы и повышенных снежных	P_7	0,10
Работа в горных местностях на высоте над уровнем моря, м: – от 500 до 1500 ……. – от 1501 до 2001 …… – от 2001 до 3000 ……. – св. 3000 ……	P_8	 0,05 0,10 0,20 0,30
Работа в зимнее время* (при среднесуточной температуре воздуха ниже 0°С): - в южных районах страны …… - в северных районах страны*..…….. - в районах Крайнего Севера и местностях, приравненных к ним* ..……... - в остальных районах страны*……..	P_9	 0,05 0,15 0,20 0,10

* — предельные значения зимних надбавок к нормам расхода топлива в республиках, краях и областях России приведены в табл. П14.

Предельные значения зимних надбавок $P_з$ к нормам расхода топлива и сроки их действия в республиках, краях и областях России [7]

Таблица П14

Климатическая зона	Республики, края, области, входящие в состав данной зоны (при применении зимних надбавок к нормам расхода топлива)	Срок действия в течение года, дни	Предельная надбавка (P_9)
1	2	3	4
I	Республики: Дагестан, Кабардино-Балкарская, Чеченская, Ингушская	90	0,05
II	Республика Северная Осетия, Краснодарский и Ставропольские края	90	0,05
III	Белгородская, Калининградская, Ростовская области	120	0,07
IV	Республика Калмыкия, Астраханская, Брянская, Воронежская, Волгоградская, Калужская, Курская, Липецкая, Орловская, Пензенская, Саратовская, Тамбовская, Самарская области	150	0,10
V	Республика Марий Эл, Республика Татарстан, Чувашская Республика, Владимирская, Ивановская, Тверская, Рязанская, Ленинградская, Московская, Тульская, Смоленская, Новгородская, Псковская области	150	0,10
VI	Республика Мордовия, Нижегородская, Вологодская, Костромская, Ульяновская, Ярославская области	150	0,10
VII	Удмуртская Республика, Курганская, Пермская, Свердловская, Челябинская области	150	0,10
VIII	Республики Алтай, Башкортостан, Карелия, Хакасия*, Алтайский, Красноярский*, Приморский, Хабаровский края, Кировская, Новосибирская, Омская, Сахалинская, Тюменская области*, Еврейская автономная область	150	0,12

Окончание табл. П14

1	2	3	4
IX	Амурская, Камчатская, Кемеровская, Оренбургская области	180	0,15
X	Республики Бурятия и Коми*, Архангельская*, Иркутская*, Мурманская*, Читинская области*, острова Баренцева и Белого морей	180	0,15
XI	Республика Тыва, Таймырский (Долгано-Ненецкий), Ханты-Мансийский, Чукотский, Эвенкийский, Ямало-Ненецкий автономные округа, Магаданская область, острова моря	180	0,18
XII	Республика Саха, острова Ледовитого океана, Карского моря	210	0,20

Примечание:

* — регионы, отмеченные звездочкой, приравнены к районам Крайнего Севера и имеют зимнюю надбавку, равную 0,18.

Поправочные коэффициенты *P* к индивидуальной норме расхода топлива автошасси строительных машин [10]

Таблица П15

Факторы, увеличивающие индивидуальную норму расхода топлива	P_i, не более	
Обкатка новой машины	P_1	0,10
Эксплуатация после капитального ремонта	P_2	0,10
Маневрирование на пониженных скоростях, с частыми остановками, движение задним ходом	P_3	0,20
Практическое обучение и стажировка персонала	P_4	0,20
Перемещение машины: – по дорогам общего пользования со сложным планом – в населенных пунктах и городах ……..	P_5	 0,10 0,05–0,2
Для машин со сроком службы более: – 5 лет ……. – 8 лет …….	P_6	 0,05 0,10
Работа в тяжелых дорожных условиях в период сезонной распутицы и повышенных снежных заносов	P_7	0,35
Работа в горных местностях на высоте над уровнем моря, м: – от 300 до 800 …….. – от 801 до 2000 ……. – от 2001 до 3000 ……. – св. 3000 …….	P_8	 0,05 0,10 0,15 0,30
Работа в зимнее время* (при среднесуточной температуре воздуха ниже 0°С): – в южных районах страны …… – в северных районах страны*..…….. – в районах Крайнего Севера и местностях, приравненных к ним* ..……... – в остальных районах страны*……..	P_9	 0,05 0,15 0,20 0,10

* – предельные значения зимних надбавок к нормам расхода топлива в республиках, краях и областях России приведены в табл. П14.

Индивидуальная основная норма q расхода топлива на работу и дополнительная норма $q^{р}_{л/100}$ расхода топлива на пробег строительных машин на автошасси [8; 10]

Таблица П16

Марка строительной машины	Марка автошасси	Норма на пробег, л/100 км	Норма на работу, л/час
1	2	3	4
Установки подъемные телескопические			
АПК-30	Урал-357	66,0	5,0
МШТС-3А	ЗИЛ-130	41,4	4,0
Установки бурильные			
АВБ-2М	ГАЗ-66	31,0	8,0
МПР-3А	ЗИЛ-130	42,0	12,0
Компрессоры			
АПКС-6	ЗИЛ-130	33,0	9,0
Краны автомобильные			
К-162 (КС-4571А)	КрАЗ-258	52,0	8,4
К-162 (КС-4561), –162С	КрАз-257	59,0	8,8
КС-2561	ЗИЛ-130	40,0	6,0
КС-2573	Урал-43202	38,0	6,0
КС-35628	МАЗ-5334	33,0	6,0
КС-3574 (КамАЗ-740)	Урал-5557	46,0	6,0
КС-3574 (ЯМЗ-236)	Урал-5557	45,0	6,0
КС-4561А	КрАЗ-257	56,0	8,8
КС-4571	КрАЗ-257	52,0	8,4
КС-55713 (ЯМЗ-238М)	Урал-4320	55,8	8,8
КС-5573	МАЗ-7350	125,0	18,0
Передвижные мастерские			
ЛВ-8А (Т-142Б)	ЗИЛ-131	52,0	4,0
Мод. 39011	ГАЗ-52-01	25,0	3,5
Мод. 39031	ГАЗ-66-11	31,0	4,0
Автопогрузчики			
4008, 4008М	–	54,5	6,0
4013	–	27,5	5,0
4014	–	40,0	5,0
4016	–	43,0	5,0
4022-01	–	18,0	3,0
4043, 4043М	–	28,0	5,0
4045, 4045М, 4046	–	40,0	6,0
7806 (с ДВС ЯМЗ-238)	–	110,0	6,0

Индивидуальные нормы расхода дизельного топлива по маркам строительных машин [8]

Таблица П17

Марка машины	Мощность двигателя, кВт	Норма расхода топлива	
		кг/мото·ч	л/мото·ч.
1	2	3	4
Экскаваторы:			
Э-153. Э-1513, Э-1514 ЭО-2621. ЭО-2621А,(Б) ЭО-3111 ЭО-3322, ЭО-3322А.(Б.В) ЭО-4121. ЭС-4124	29,4...37 35…..44 37 55…..58,8 95,5	3,7 4,4 4 5,9 9,9	4,5 5,3 4,8 7,1 12
ЭО-4321	59	6	7,3
ЭО-5122, ЭО-5122(А), ЭО-5123	125	14,7	17,8
ЭТР-134	55,2	4,6	5,6
ЭТР-162, ЭТЦ-165	55	6	7,3
ЭТЦ-204, ЭТЦ-208А (Б), ЭТР-223	103-117.6	8,8	10.7
ЭТР-253	264.4	20,9	25,3
Бульдозеры:			
ДЗ-42, ДЗ-43ДЗ-128	58,9	6	7,3
ДЗ-17 (Д-492), ДЗ-18, ДЗ-53, ДЗ-54	79,4	7,2	8,8
ДЗ-116 (А; ХЛ)	167	13,4	16,2
ДЗ-9 (Д-275), ДЗ-24, ДЗ-25, ДЗ-35	132,5	10.5	12.6
ДП-9С, ДЗ-126А, ДЗ-129ХЛ	243	32	38.8
Скреперы:			
ДЗ-20 (А.Б) ДЗ-30, ДЗ-33	79,4 66 ,	7,4 6,5	9 7.9
ДЗ-30, ДЗ-33	66	6,5	7,9

Окончание табл. П17

1	2	3	4
ДЗ-11 П, ДЗ-74	158...176	16.1	19.5
ДЗ-13	264.9	20,5	24.8
Автогрейдеры:			
ВЭ-99 (А)	66,2	7,2	В.7
ДЗ-31 (А)	80,8...95,6	8,2	9,9
ДЗ-98	121	10.6	12,8
Краны стреловые:			
КС-2561, КС-2562 (А)	132,3	5,4	6,5
КС-3561, КС-3562, КС-3571	132.3	5,9	7.2
КС-4561, КС-4571, КС-4572	176,4	7.3	8.8
МКГ-1ОА	55,1	3	3,6
ДЭГ-25	79,4	6	7,3
Погрузчики			
ТО-6, ТО-7	58….62,5	5,5	6,7
ТО-7, ТО-11	176,4	10,4	12,6
ТО-25	121,5	9,9	12

Примечание. 1. Приведенные в табл. 1 нормы расхода топлива необходимо откорректировать надбавками, учитывающими конкретные условия работы машины.

Нормы расхода масел и смазочных материалов для тракторов (в % от расхода топлива) [8]

Таблица П18

Марка трактора	Моторные масла		Трансмиссионные масла	Индустриальные масла	Пластинчатые смазочные материалы
	всего	в том числе для ДВС			
К-700, 701	4,1	2,8	0,4	0.2	0,02
Т-150	3,6	1,7	0,4	0,02	0,04
Т-150К	3,5	1,7	0,6	0,4	0,04
Т-130	4,1	3,2	0,8	0,1	0,06
Т-100М	4,6	3,2	0,9	0,1	0.06
ДТ-75	4,2	2,9	0,9	–	0,03

Нормы расхода масел (л) и смазочных материалов (кг) для автомобилей (на 100л расхода топлива) [8, 10]

Таблица П19

Вид ДВС автомобиля	Моторные масла	Трансмиссионные масла	Специальные масла	Пластинчатые смазочные материалы
Карбюраторный	2,4	0,3	0,1	0,2
Дизельный	3,2	0,4	0,1	0,3

Примечания: 1. Нормы расхода снижаются для автомобилей со сроком службы менее 3 лет на 50%.

2. Норма расхода повышаются для автомобилей со сроком службы более 8 лет на 20%.

Нормы расхода смазочных материалов для строительных машин (в % от расхода топлива) [8]

Таблица П20

Машины	Моторные масла	Трансмиссионные масла	Пластинчатые смазочные
Экскаваторы	5,1	1,0	0,4
Скреперы	5,3	0,5	0,2
Автогрейдеры	4,9	0,7	0,5
Краны:			
Пневмоколесные	4,9	–	–
Гусеничные	5,1	–	–
Железнодорожные	5,4	–	–
Автомобильные	5,0	–	–
Погрузчики	4,8	–	–

Показатели для расчета индивидуальных норм расхода рабочей жидкости машин с гидроприводом [14, 15]

Таблица П21

Наименование машин	t_0, маш·ч	$K_{ТО}$	$K_О$
Автокраны	500	0,001	0,03
Краны на пневмоходу	500	0,001	0.03
Краны на гусеничном ходу	600	0,0009	0,025
Бульдозеры, тракторы	600	0,0009	0,025
Погрузчики	600	0.0009	0.025
Скреперы, грейдеры	500	0,001	0,03
Экскаваторы многоковшовые	500	0,001	0.03
Экскаваторы одноковшовые	400	0,0012	0,035
Буровые машины	400	0,0012	0,035

Удельные утечки $q_у$ рабочей жидкости строительных машин [14, 15]

Таблица П22

Наименование машин	Величина $q_у$ (л/маш·ч) при $V_Г$ (л)			
	50…100	100…300	300…500	> 500
Автокраны, краны на пневмоходу	0,066… …0,073	0,08… …0,088	0,096… …0,106	0,115… …0,127
Краны на гусеничном ходу, бульдозеры, тракторы, погрузчики	0,057… …0,063	0,07… …0,077	0,083… …0,092	0,1… …0,11
Скреперы, грейдеры, экскаваторы многоковшовые	0,066… …0,073	0,08… …0,088	0,096… …0,106	0,115… …0,127
Экскаваторы одноковшовые	0,083… …0,092	0,1… …0,11	0,12… …0,132	0,144… …0,159
Буровые машины	0,116… …0,128	0,14… …0,154	0,168… …0,185	0,2… …0,22

Примечание. 1. Минимальные значения применяются для новых машин, максимальные – для машин после капитального ремонта и для тяжелых условий работы (разработка скальных пород и мерзлых грунтов, и т.д.); средние значения применяется для нормальных условий работы.

Средние нормы расход рабочей жидкости на эксплуатацию строительных машин [8, 14, 15]

Таблица П23

Машины	Средняя норма расхода рабочей жидкости кг/мото·ч
Автогрейдеры	0,03…0,04
Бульдозеры	0,04
Погрузчики	0,03…0,04
Скреперы	0,04…0,07
Экскаваторы с вместимостью ковша, м³;	
–0,15...0,65	0,07…0,08
–1,0 …1,25	0,08…0,09

Нормы расхода рабочей жидкости на эксплуатацию стреловых самоходных кранов [8, 14, 15]

Таблица П24

Марка крана	Нормы расхода рабочей жидкости л/мото·ч
Автомобильные краны	
КС-2561 К-1	0,015
КС-2571 А	0,075
КС-3575 А	0,044
КС-3571 А	0,0375
КС-3562 Б	0,0375
КС-3577 А	0,04
КС-4572	0,04
КС-4573	0,16
Краны на специальном шасси автомобильного типа	
КС-5473 А	0,165
КС-6471	0,166
КС-7471	0,169
Короткобазовые и пневмоколесные краны	
КС-4372	0,162
КС-5371	0,169
КС-4361 А	0,015
КС-5363 Б	0,015
КС-6371	0,169