

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухов Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 13.06.2023 15:21:29

Уникальный программный ключ: «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Колледж Пятигорского института (филиал) СКФУ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

МДК. 02.03 УПРАВЛЕНИЕ КОЛЛЕКТИВОМ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Специальность 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Пятигорск 2022

Методические указания для практических работ МДК. 02.03 Управление коллективом исполнителей составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к подготовке выпуска для получения квалификации. Предназначены для студентов, обучающихся по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Пояснительная записка

Данные методические указания предназначены для закрепления теоретических знаний и приобретения необходимых практических навыков и умений по ПМ.02 Организация процессов по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств дисциплины МДК. 02.03 Управление коллективом исполнителей для специальность 23.02. 07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Практические занятия составлены в соответствии с требованиями ФГОС по данным специальностям.

Целями проведения практических занятий являются:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- Планирование производственной программы по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава автомобильного транспорта.
- Планирование численности производственного персонала.
- Составление сметы затрат и калькулирование себестоимости продукции предприятия автомобильного транспорта.
- Определение финансовых результатов деятельности предприятия автомобильного транспорта
- Формирование состава и структуры основных фондов предприятия автомобильного транспорта.
- Планирование материально-технического снабжения производства
- Подбор и расстановка персонала, построение организационной структуры управления.
- Принятие и реализация управленческих решений.
- Осуществление коммуникаций
- Обеспечение безопасности труда персонала.
- Сбор информации о состоянии использования ресурсов, организационно-техническом и организационно-управленческом уровне производства.
- Постановка задачи по совершенствованию деятельности подразделения, формулировка конкретных средств и способов ее решения.
- Документационное оформление рационализаторского предложения и обеспечение его движения по восходящей.
- Построение системы мотивации персонала
- Построение системы контроля деятельности персонала.
- Руководство персоналом

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- Производить расчет производственной мощности подразделения по установленным срокам; обеспечивать правильность и своевременность оформления первичных документов; рассчитывать по принятой методологии основные технико-экономические показатели производственной деятельности; планировать производственную программу на один автомобиль день работы предприятия;
- Планировать производственную программу на год по всему парку автомобилей; оформлять документацию по результатам расчетов
- Рассчитывать потребность в основных и вспомогательных рабочих для производственного подразделения;
- Использовать технически-обоснованные нормы труда;
- Производить расчет производительности труда производственного персонала;
- Планировать размер оплаты труда работников;
- Производить расчет среднемесячной заработной платы производственного персонала;
- Производить расчет доплат и надбавок к заработной плате работников;
- Определять размер основного фонда заработной платы производственного персонала;
- Определять размер дополнительного фонда заработной платы производственного персонала;
- Рассчитывать общий фонд заработной платы производственного персонала;
- Производить расчет платежей во внебюджетные фонды РФ;
- Формировать общий фонд заработной платы персонала с начислениями
- Формировать смету затрат предприятия;
- Производить расчет затрат предприятия по статьям сметы затрат;
- Определять структуру затрат предприятия автомобильного транспорта;
- Основы организации деятельности предприятия;
- Системы и методы выполнения технических воздействий;
- Методику расчета технико-экономических показателей производственной деятельности;
- Нормы межремонтных пробегов;
- Методику корректировки периодичности и трудоемкости технических воздействий;
- Порядок разработки и оформления технической документации
- Категории работников на предприятиях автомобильного транспорта;
- Методику расчета планового фонда рабочего времени производственного персонала;
- Действующие законодательные и нормативные акты, регулирующие порядок исчисления и выплаты заработной платы;
- Форм и систем оплаты труда персонала;
- Назначение тарифной системы оплаты труда и ее элементы;

Методические указания предназначены для проведения практических занятий дисциплине МДК 02.03 ПМ 02. Организация процессов по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств в соответствии с ФГОС по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Выполнение практических занятий позволяет закрепить и систематизировать теоретические знания и приобрести практические навыки по отдельным темам дисциплины, способствует формированию навыков самостоятельной работы у студентов, а также формированию учебно-познавательной и социально-трудовой компетенций. Количество практических работ и их тематика составлена в соответствии с учебным планом. Каждое практическое задание содержит тему и цель работы, обеспечение

занятия, содержание работы, литературу с указанием страниц, задачи для закрепления материала по соответствующей теме.

Оценка и зачет по практическим работам ставятся после проверки преподавателем отчета и устной защиты данной работы, т.е. комментариев студента о выполнении практической работы. В процессе проверки отчетов по практическим работам может быть выставлена оценка (если задание индивидуально), зачет или незачет.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО МДК 02.03 Управление коллективом исполнителей

Тема 1 Система автосервисных услуг. Структура парка индивидуальных автомобилей РФ, особенности их эксплуатации

Практическая работа 1. Ежедневное техническое обслуживание автомобиля

1.1 Цель и задачи работы

Приобрести навыки выполнения операций ежедневного обслуживания (ЕО) автомобиля; изучить перечень обязательных операций ЕО, номенклатуру применяемых приспособлений и инструмента; ориентировочно определить трудоемкость выполненных операций ЕО.

1.2 Перечень работ ЕО

Контрольные работы

9 Осмотреть автомобиль, выявить наружные повреждения и проверить его комплектность; проверить состояние дверей кабины, стекол, зеркал заднего вида, противосолнечных козырьков,

оперения, номерных знаков, капота, колес, шин.

10 Проверить правильность и целостность опломбирования спидометра, действие приборов освещения и световой сигнализации, звукового сигнала, стеклоочистителей, системы отопления и обогрева стекол, системы вентиляции.

11 Проверить внешним осмотром состояние усилителя рулевого управления, проверить люфт рулевого колеса, состояние ограничителей максимальных углов поворота управления колес.

12 Проверить осмотром герметичность привода тормозов и механизма включения сцепления, систем питания, смазки и охлаждения, проверить состояние и натяжение приводных ремней.

13 Проверить работу агрегатов, узлов, систем, спидометра, контрольно-измерительных приборов на ходу. Остановить двигатель и на слух проверить работу фильтра центробежной очистки масла.

Уборочные и моечные работы

14 Произвести уборку салона.

15 Вымыть и высушить автомобиль.

16 Обтереть зеркала заднего вида, фары, подфарники, указатели поворотов, задние фонари и стоп-сигнал, стекла и номерные знаки.

Смазочные, очистительные и заправочные работы

17 Проверить уровень масла в картере двигателя.

18 Проверить уровень жидкости в системе охлаждения.

19 Проверить уровень топлива в баке.

1.3 Программа работы

Изучить на автомобиле ВАЗ-1119 обязательный перечень контрольных, уборочных, моечных, смазочных, очистительных и заправочных работ; выполнить операции ЕО; определить ориентировочно трудоемкость их выполнения. Перечень выполненных операций записать в таблицу.

Таблица. Перечень операций ЕО автомобиля ВАЗ-1119

1.4 Оборудование, инструмент

- 2 Оборудование, инструмент подобрать по технологической инструкции
- 3 Плакаты по устройству и ТО автомобиля ВАЗ-1119.

1.5 Указания и пояснения к выполнению работы

При контрольном осмотре проверяется мягкость пуска двигателя, наличие дымления на выпуске, равномерность и устойчивость работы на различных оборотах двигателя, показания контрольно-измерительных приборов. Продолжительность одного пуска должна быть не более 20 с. Повторный пуск производится через 1-2 мин. Давление масла в системе смазки двигателя должно быть не ниже 0,04 МПа на оборотах холостого хода. После остановок двигателя фильтр центробежной очистки масла должен вращаться еще 2-3 мин. Нормальная температура охлаждающей жидкости должна быть в пределах 80-90°С, течь охлаждающей жидкости обнаруживается по следам подтекания через сальник водяного насоса в местах соединений элементов системы охлаждения. Натяжение ремней привода проверяется замером их прогиба при нажатии посередине между шкивами: генератора и водяного насоса, компрессора и водяного насоса.

При нормальном натяжении прогиба ремней под усилием 30-40 Н должны быть в пределах 10-15 мм. Проверка свободного хода рулевого колеса производится при работе двигателя на холостом ходу покачиванием рулевого колеса в обе стороны до начала поворота управляемых колес. Свободный ход не должен превышать 15°. Осевое перемещение рулевого колеса недопустимо.

1.6 Содержание отчета

Цель работы. Таблица выполненных операций ЕО. Анализы возможности механизации отдельных операций ЕО.

1.7 Вопросы для самоконтроля

- 1 Какие операции содержит контрольные работы ЕО?
- 2 Какие операции содержат уборочно-моечные, смазочные, очистительные, заправочные работы ЕО?
- 3 Как корректируется трудоемкость ЕО?
- 4 Как проверить натяжение ремней?
- 5 Как проверить герметичность тормозной системы?

Тема 2 Фирменный автосервис.

Практическая работа 2. Предпродажная подготовка автомобиля. Техническое обслуживание №1

1.1 Цель и задачи работы

Приобрести навыки выполнения операций предпродажной подготовки (ПП) автомобиля; изучить перечень обязательных операций ПП, номенклатуру применяемых приспособлений и инструмента; ориентировочно определить трудоемкость выполненных операций ПП.

1.2 Перечень работ ПП

Обязательные работы

1. Вымыть и просушить автомобиль, очистить салон.
2. Провести визуальный контроль кузова и его элементов; при необходимости устранить выявленные дефекты.

3. Проверить наличие инструмента, комплектующих изделий и установить их на место.
4. Проверить и при необходимости восстановить плотность электролита в аккумуляторной батарее.
5. Проверить, нет ли подтеканий, достаточны ли уровни и при необходимости довести до нормы:
 - охлаждающую жидкость в расширительном бачке;
 - жидкость в бачке гидропривода тормозов;
 - масло в картере двигателя;
 - масло в коробке передач;
 - жидкость в бачке омывателей стекол и фар.
6. Проверить крепление колес и рулевого управления, состояние чехлов и колпачков, фиксацию высоковольтных проводов.
7. Проверить и при необходимости отрегулировать:
 - давление воздуха в шинах;
 - направление световых пучков фар.
8. Проверить работу:
 - замков дверей, капота, крышки багажника и люка бензобака;
 - электропривода стеклоподъемников и наружных зеркал, электроблокировки замков;
 - электроблокировки линии выбора заднего хода в КП;
 - приборов освещения, световой и звуковой сигнализации, прикуривателя;
 - механизмов сидений и ремней безопасности;
 - очистителей и омывателей стекол и фар, обогрева заднего стекла и передних сидений.
9. При наличии системы пассивной безопасности провести контроль ее работоспособности (при включении зажигания сигнализатор системы дважды загорается и гаснет).
10. При наличии системы провести контроль работоспособности АБС тормозов (при включении зажигания сигнализатор системы загорается и гаснет).
11. Провести проверку работоспособности:
 - отопителя;
 - системы кондиционирования (при ее наличии).
12. Выполнить процедуру активизации иммобилизатора и обучение пульта дистанционного управления по радиоканалу. Проверить работу указанных систем.
13. Пробным выездом проверить работу систем, механизмов и приборов.

1.2 Перечень работ по талону №1

Контрольно-осмотровые работы

- 1 Уровень тормозной жидкости и работоспособность сигнализации при недостаточном уровне.
Герметичность гидравлического привода тормозов; состояние шлангов и трубок.
- 2 Наличие сколов, трещин и очагов коррозии ЛКП покрытия кузова, повреждение мастики арок колес и днища кузова.
- 3 Отсутствие нефункционального шума двигателя, сцепления, коробки передач, приводов передних колес и рулевого механизма. Четкость переключения передач.
Работоспособность устройств для фиксации рычага стояночного тормоза и рулевой колонки.

Регламентные профилактические работы

- 4 Проверить нормированным крутящим моментом затяжку креплений агрегатов, узлов и деталей двигателя и шасси.
- 5 Отрегулировать зазоры в газораспределительном механизме (для 8-клапанного двигателя).

6 Заменить масляный фильтр и масло в картере двигателя, с проверкой уровня и герметичности системы смазки.

7 Проверить состояние и натяжение ремня генератора (или ремня вспомогательных агрегатов), при отсутствии автоматического натяжителя при необходимости отрегулировать натяжение.

8 Проверить состояние болтовых соединений системы кондиционирования.

Диагностические и регулировочные операции на специализированных линиях или постах

9 Проверить углы установки передних колес и отрегулировать (перед выполнением операции

проверить и привести в норму давление в шинах).

10 Проверить:

– положение выключателя сигнала торможения;

– работоспособность вакуумного усилителя и регулятора давления тормозных сил задних колес;

– эффективность торможения рабочей и стояночной тормозных систем на соответствие установленным нормативам.

11 Проверить:

– соответствие установленным нормативам границ световых пучков и суммарную силу света головных фар, при необходимости отрегулировать;

– силу света светосигнальных огней (фонарей) и частоту следования проблесков указателей поворотов.

12 Произвести проверку токсичности отработавших газов, при несоответствии установленным требованиям устранить неисправности.

13 Проверить работоспособность электронной системы управления двигателем при помощи сигнализатора «Двигатель» и отсутствие в памяти контроллера кодов неисправностей, при необходимости устранить неисправности.

Проверить исправность работы электромеханического усилителя рулевого управления (диагностику СЭМУР)

1.3 Программа работы

Изучить на автомобиле ВАЗ-1119 обязательный перечень обязательных работ ПП; выполнить операции ПП; определить ориентировочно трудоемкость их выполнения. Перечень выполненных операций записать в таблицу.

Таблица

Перечень операций ПП автомобиля ВАЗ-1119

1.4 Оборудование, инструмент

1 Автомобиль ВАЗ-1119.

2 Оборудование, инструмент подобрать по [8].

3 Плакаты по устройству и ТО автомобиля ВАЗ-1119.

1.5 Указания и пояснения к выполнению работы

Обнаруженные дефекты и неисправности устранить. Без проведения предпродажной подготовки и оформления гарантийного талона автомобиль реализации не подлежит

1.6 Содержание отчета

Цель работы. Таблица выполненных операций ПП. Анализы возможности механизации отдельных операций ПП.

1.7 Вопросы для самоконтроля

1 Какие обязательные операции содержит ПП?

2 Как корректируется трудоемкость ПП?

Тема 4 Технологический расчет СТО

Практическая работа 3 . Расчет производственной программы городских СТО. Расчет производственной программы дорожных СТО. Расчет производственной программы АТП

Цель: Изучение методик расчета программ комплексных городских СТО, особенностей расчетов производственных программ станций технического обслуживания автомобилей.

1.1. Исходные данные

Исходные данные определяются заданием на проектирование и представляются в таблице 1.

Таблица 1

Исходные данные

Численность населения обслуживаемого района, A , чел.	Среднее число легковых автомобилей на 1 000 жителей, n	Среднегодовой пробег одного легкового автомобиля, $L_{г}$, км	% владельцев, пользующихся услугами СТО, k	Число продаваемых автомобилей в год, $N_{п}$	Климатический район
1	2	3	4	5	6

1.2. Расчет производственной программы СТО

Число легковых автомобилей N' принадлежащих населению данного района (города, населенного пункта), с учетом перспективы развития парка может быть определено на основе статистических данных или исходя из средней насыщенности населения легковыми автомобилями :

$$N' = \frac{A \times n}{1000} ,$$

где A – численность населения обслуживаемого района, чел.,

n – среднее число легковых автомобилей, приходящихся на 1000 жителей обслуживаемого района.

Учитывая, что определенная часть владельцев проводит ТО и ТР собственными силами, расчетное число N обслуживаемых на СТО автомобилей в год:

$$N = N' \cdot k,$$

где k – коэффициент учитывающий число владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО (обычно $k = 0,75 - 0,90$).

При выборе значения k в каждом конкретном случае учитывают:

- расположение СТО внутри населенного пункта (города, района);
- насыщенность населения автомобилями;
- месторасположение других СТО и автотехобслуживающих предприятий (мастерских);
- дорожные и климатические условия района;

– продолжительность сезона эксплуатации и др. факторы.

Парк автомобилей в зоне обслуживания СТО необходимо представить в таблице 2 с разбиением по удельному весу в зависимости от класса легкового автомобиля табл. 1 (приложение 1).

Таблица 2

Состав легковых автомобилей по удельному весу в зоне обслуживания СТО

Класс легкового автомобиля	%	Число автомобилей
1	2	3
ИТОГО	100	

1.3. Корректирование нормативных удельных трудоемкостей ТО и ТР автомобилей на СТО

Удельная нормативная трудоемкость работ по ТО и ТР, выполняемых на СТО, есть нормируемая величина (то есть установлена нормативами ОНТП) в зависимости от класса легкового автомобиля, табл. 2 (приложение 1).

Скорректированная удельная трудоемкость ТО и ТР легковых автомобилей, чел-ч/1000 км:

$$t_{ТО,ТР} = t_{ТО,ТР}^{(н)} \times k_1 \times k_2 ,$$

где $t_{ТО,ТР}^{(н)}$ - нормативная удельная трудоемкость ТО и ТР, согласно действующим нормам технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта, табл. 2 (приложение 1), чел-ч/1000 км;

k_1 - коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от числа рабочих постов СТО, табл. 3 (приложение 1);

k_2 - коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от климатического района расположения СТО, табл. 4 (приложение 1).

Расчет представляют в таблице 3.

Таблица 3

Корректирование нормативных удельных трудоемкостей

Класс легкового автомобиля	Удельная нормативная трудоемкость ТО и ТР, $t_{ТО,ТР}^{(н)}$, чел-ч/1000 км	k_1	k_2	Удельная трудоемкость ТО и ТР, $t_{ТО,ТР}$, чел-ч/1000 км
1	2	3	4	5

1.4. Расчет годового объема работ СТО

Годовой объем работ СТО по ТО и ТР, чел-ч:

$$T_{ТО,ТР} = \frac{N \times L_{Г} \times t_{ТО,ТР}}{1000} ,$$

где $L_{Г}$ - среднегодовой пробег одного легкового автомобиля в зоне обслуживания СТО, км.

Среднегодовой пробег автомобиля индивидуального пользования зависит от многих факторов и принимается на основе статистических данных или указывается в задании на проектирование.

Для выбора типа СТО (универсальной или специализированной по одной модели автомобиля) из общего числа обслуживаемых автомобилей N выделяют их число по моделям. Результаты расчета сводятся в таблицу 4

Таблица 4

Расчет годового объема работ СТО по ТО и ТР

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей	Среднегодовой пробег, L_G , км	Удельная трудоемкость ТО и ТР, $t_{ТО,ТР}$, чел-ч/1000 км	Годовой объем работ, $T_{ТО,ТР}$, чел-ч
1	2	3	4	5
ИТОГО				

Если на СТО уборочно-моечные работы выполняются не только перед ТО и ТР, но и как самостоятельный вид услуг, то общее число заездов на УМР принимается из расчета одного заезда на 800 — 1000 км пробега автомобиля.

Годовой объем уборочно-моечных работ СТО, чел-ч:

$$T_{УМР} = N \times \frac{L_G}{(800-1000)} t_{УМР}$$

где $t_{УМР}$ —средняя трудоемкость одного заезда на УМР, чел-ч.

Средняя трудоемкость одного заезда на УМР равна 0,15 - 0,25 чел-ч. при механизированной мойке (в зависимости от используемого оборудования) и 0,5 чел-ч. при ручной шланговой мойке.

Расчет оформляют в таблице 5.

Таблица 5

Расчет годового объема уборочно-моечных работ СТО

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей	Среднегодо-вой пробег, L_G , км	Трудоемкость УМР на один заезд, $t_{УМР}$, чел-ч	Годовой объем работ УМР, $T_{УМР}$, чел-ч
1	2	3	4	5
ИТОГО				

Если на СТО уборочно-моечные работы как самостоятельный вид услуг не производятся, то годовой объем работ УМР, чел-ч:

$$T_{УМР} = N \times d_{УМР} \times t_{УМР}$$

где $d_{УМР}$ — число заездов на СТО в год одного комплексно обслуживаемо-го автомобиля,

$t_{УМР}$ — разовая трудоемкость УМР на один заезд, чел-ч.

Число заездов в год на городскую СТО одного комплексно обслуживаемого автомобиля для проведения ТО и ТР принимается равным 2 (согласно ОНТП), УМР — 5, выполнения работ по противокоррозионной защите кузова — 1. Разовые трудоемкости на один заезд корректировке не подлежат. Расчеты сводятся в таблицу 6.

Таблица 6

Расчет годового объема уборочно-моечных работ СТО

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей	Число заездов в год $d_{УМР}$	Разовая трудоемкость УМР, $t_{УМР}$, чел-ч	Годовой объем работ УМР, $T_{УМР}$, чел-ч
1	2	3	4	5
ИТОГО				

Годовой объем работ СТО по приемке и выдаче автомобилей, чел-ч:

$$T_{n-в} = N \times d_{ТО,ТР} \times t_{n-в} ,$$

где $d_{ТО,ТР}$ — число заездов на СТО в год одного комплексно обслуживаемого автомобиля для проведения ТО и ТР;

$t_{n-в}$ — разовая трудоемкость приемки-выдачи на один заезд, табл. 2 (приложение 1) чел-ч.

Расчеты сводятся в таблицу 7.

Таблица 7

Расчет годового объема работ СТО по приемке и выдаче

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей	Число заездов в год на ТОиТР, $d_{ТО,ТР}$	Разовая трудоемкость приемки-выдачи, $t_{n-в}$, чел-ч	Годовой объем работ, $T_{n-в}$, чел-ч
1	2	3	4	5
ИТОГО				

Годовой объем работ СТО по противокоррозионной обработке, чел-ч:

$$T_{nрк} = N \times d_{nрк} \times t_{nрк} ,$$

где $d_{nрк}$ — число заездов на СТО в год одного комплексно обслуживаемого автомобиля для выполнения работ по противокоррозионной защите кузова;

$t_{nрк}$ — разовая трудоемкость противокоррозионной обработки на один заезд, табл. 2 (приложение 1), чел-ч.

Годовой объем работ по предпродажной подготовке, чел-ч:

$$T_{nn} = N_n \times t_{nn} ,$$

где N_n — число продаваемых автомобилей в год на СТО, установленное заданием на проектирование;

t_{nn} — разовая трудоемкость предпродажной подготовки, табл. 2 (приложение 1), чел-ч.

Годовой объем вспомогательных работ СТО составляет 20 - 30% от общего годового объема работ по ТО и ТР СТО.

Общий годовое объем работ СТО представляется в таблице 8.

Таблица 8

Общий годовое объем работ СТО

Наименование работ	Годовой объем работ, T, чел -ч	
	ТО и ТР	$T_{ТО,ТР}$
УМР	$T_{УМР}$	
Приемка и выдача	$T_{п-в}$	
Противокоррозионная обработка	$T_{прк}$	
Предпродажная подготовка	$T_{пп}$	
ИТОГО:		
Вспомогательные работы	$T_{всп}$	
ВСЕГО:		

Расчет производственной программы дорожных СТО

4.1. Исходные данные

Исходные данные на проектирование дорожной СТО представляются в таблице 1.

Таблица

Исходные данные

Интенсивность движения по автодороге легковых автомобилей, авт/сутки	Частота заезда, %	
	на ТО и ТР	на УМР
1	2	3

Дальнейшая последовательность проектирования дорожной СТО аналогична последовательности проектирования городской СТО.

4.2. Расчет производственной программы дорожной СТО

Число заездов легковых автомобилей на дорожную СТО в сутки для проведения ТО и ТР составляет:

$$N_{ТО,ТР} = \frac{I_d \times p_{ТО,ТР}}{100},$$

где I_d – интенсивность движения по автомобильной дороге легковых автомобилей, авт/сутки;

$p_{ТО,ТР}$ – частота заезда на ТО и ТР в % от интенсивности движения.

Число заездов легковых автомобилей на дорожную СТО в сутки для проведения УМР:

$$N_{УМР} = \frac{I_d \times p_{УМР}}{100},$$

где $p_{УМР}$ – частота заезда на посты уборочно-моечных работ в % от интенсивности движения.

4.3. Расчет годового объема работ дорожной СТО

Годовой объем работ дорожной СТО по i -му виду работ:

$$T_i = N_i \times D_{\text{раб.г}} \times t_i,$$

где N_i – число заездов легковых автомобилей на дорожную СТО для выполнения i -го вида работ, авт/сутки;

$D_{\text{раб.г}}$ – число рабочих дней в году дорожной СТО;

t_i – средняя разовая трудоемкость одного заезда автомобиля на СТО по i -му виду работ, табл. 2 (приложение 1), чел-ч.

Расчет годового объема работ дорожной СТО представляется в таблице 2.

Таблица 2.

Расчет годового объема работ дорожной СТО

Вид работ	Число заездов, N_i , авт/сутки	Число дней работы в году, $D_{\text{раб.г}}$	Разовая трудоемкость на один заезд, t_i , чел.ч	Годовой объем работ, T_i , чел.ч
1	2	3	4	5

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (справочное)

Сборник нормативных материалов

Таблица 1

Примерное распределение парка легковых автомобилей по классам

Класс легкового автомобиля	%
Особо малый	16
Малый	74
Средний	10

Таблица 2

Нормативы трудоемкости ТО и ТР автомобилей на СТО

Тип подвижного состава	Удельная трудоемкость ТО и ТР, t (Н) $T_{\text{О,ТР}}$ чел-ч/1000 км	Разовая трудоемкость на один заезд по видам работ, чел-ч				
		ТО и ТР, $t_{\text{ТО,ТР}}$	УМР, $t_{\text{УМР}}$	Приемка и выдача, $t_{\text{п-в}}$	Предпродажная подготовка, $t_{\text{пп}}$	Противокоррозионная обработка, $t_{\text{прк}}$
Городские СТО						
особо малого класса	2,0	-	0,15	0,15	3,5	3,0
малого класса	2,3	-	0,20	0,20	3,5	3,0
среднего класса	2,7	-	0,25	0,25	3,5	3,0
Дорожные СТО						
всех классов	-	2,0	0,20	0,20	-	-

Таблица 3

Значения коэффициентов корректирования трудоемкости ТО и ТР, k_1 , в зависимости от числа рабочих постов СТО

Число рабочих постов СТО	Коэффициент корректирования
До 5	1,05

Свыше 5 до 10	1,00
Свыше 10 до 15	0,95
Свыше 15 до 25	0,90
Свыше 25 до 35	0,85
Свыше 35	0,80

Таблица 4

Значения коэффициентов корректирования трудоемкости ТО и ТР, k_2 в зависимости от климатического района расположения СТО

Климатический район расположения СТО	Коэффициент корректирования
Умеренный	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	1,1
Умеренно холодный	1,1
Холодный	1,2
Очень холодный	1,3

Таблица 5

Число заездов в год на городскую СТО одного комплексно обслуживаемого автомобиля

Вид работ	Число заездов
ТОиТР	2
УМР	5
Противокоррозионная защита кузова	1

Расчет производственной программы АТП

1. Выбор исходных данных для расчета АТП

Для расчета производственной программы и объема работ АТП необходимы следующие исходные данные:

- тип и количество подвижного состава (автомобилей, прицепов, полуприцепов),
- среднесуточный пробег автомобилей и их техническое состояние,
- дорожные и природно-климатические условия эксплуатации,
- режим работы подвижного состава и режимы технического обслуживания и текущего ремонта.

Содержание и полнота исходных данных могут быть различными.

В одних случаях состав парка АТП по типу и количеству подвижного состава, а также все необходимые показатели и условия работы предприятия известны по опыту или имеющимся планам. Обычно это относится к проектам реконструкции или расширения действующих АТП.

В других случаях известными могут быть годовое количество подлежащих перевозке грузов и виды этих грузов или, при проектировании пассажирских АТП, численность жителей в городе, населенном пункте, что потребует обоснования типа подвижного состава и расчета его количества.

Поэтому выбор и обоснование исходных данных в каждом конкретном случае будут зависеть от задач проектирования данного предприятия, которые определяются заданием на проектирование.

Тип подвижного состава. Зависит от вида перевозок и может быть задан или рассчитан. Если известен объем перевозок, то выбор типа подвижного состава обычно производится на основе расчета и сопоставления годовых приведенных затрат на перевозку грузов или пассажиров тем или иным подвижным составом.

Количество подвижного состава (автомобилей, прицепов, полуприцепов). Задается или определяется расчетом исходя из объема перевозок, характера грузов, его партионности для грузовых АТП или исходя из числа жителей, подвижности населения, средней дальности поездки пассажира для автобусных и таксомоторных АТП.

Среднесуточный пробег подвижного состава. Также задается или определяется расчетом.

Техническое состояние подвижного состава. Характеризуется пробегом автомобилей до КР и соотношением в парке числа автомобилей, не прошедших КР, и автомобилей, прошедших капитальный ремонт.

Категории условий эксплуатации. В соответствии с Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта (далее именуется Положение) эти категории характеризуются типом дорожного покрытия, типом рельефа местности и условиями движения.

Определено шесть типов (материалов) дорожного покрытия (таблица 3, приложение 1): Д₁ — цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика; Д₂ — битумоминеральные смеси (щебень или гравий, обработанные битумом); Д₃ — щебень (гравий) без обработки, дегтебетон; Д₄ — булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, зимники; Д₅ — грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами, лежневые и бревенчатые покрытия; Д₆ — естественные грунтовые дороги, временные внутрикарьерные и отвалыные дороги, подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

Тип рельефа местности определяется высотой (в метрах) над уровнем моря: равнинный — до 200, слабохолмистый — свыше 200 до 300, холмистый — свыше 300 до 1000, гористый — свыше 1000 до 2000 и горный свыше 2000. Категория условий эксплуатации указывается в задании или устанавливается исходя из местных условий.

Природно-климатические условия.

Характеризуются среднемесячными температурами и климатом и даются в задании или определяются для данного АТП на основе данных о районировании территории СССР по климатическим районам. Категория условий эксплуатации и природно-климатические условия определяют режимы работы подвижного состава и оказывают влияние на установление периодичности ТО, пробега до КР и трудоемкости ТО и ТР.

Режим работы подвижного состава. Определяется:

- числом дней работы подвижного состава в году на линии. Для пассажирского транспорта общего пользования, т. е. такси, автобусов, принимается равным 365, а для грузового автотранспорта общего пользования и ведомственного — 357; 305 или 253;
- числом смен работы автомобилей на линии, которое может быть равно 1; 1,5 или 2. В некоторых случаях планируют круглосуточную работу автомобилей;
- продолжительностью работы каждого автомобиля на линии (время в наряде). Определяется чистым временем работы автомобиля на линии, устанавливаемым водителю согласно действующему законодательству. Время на обед, а также отдых при длительных загородных рейсах в расчет не принимаются.

Продолжительность рабочего дня при односменной работе принимается равной 7 ч для 6-дневной рабочей недели и 8,2 ч — при 5-дневной.

Режим ТО и ремонта подвижного состава. Определяется видами ТО и ремонта, их периодичностью и продолжительностью простоя автомобиля на ТО и в ремонте. Виды и периодичность ТО и ремонта подвижного состава установлены Положением.

В методических указаниях приведены нормативы ТО и ремонта и система их корректирования для подвижного состава в соответствии с действующим Положением.

При проектировании принимают более прогрессивные нормативы, которые несколько отличаются от предусмотренных Положением, являющимся в основном руководящим документом для оперативного планирования действующих предприятий. Такие нормативы для проектирования предприятий автомобильного транспорта — «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий для автомобильного транспорта» (ОНТП-АТП-СТО — 80)— разработаны институтом Гипроавтотранс.

При технологическом проектировании рассматриваются вопросы, связанные как собственно с проектированием, так и текущей деятельностью АТП. Поэтому в учебном процессе при изучении методов технологического проектирования АТП используются нормативные материалы Положения и ОНТП-АТП-СТО-80.

2. Корректирование нормативных трудоемкостей ЕО, ТО и ТР, пробегов до ТО-1, ТО-2, КР

Программа по техническому обслуживанию, т.е. число обслуживаний данного вида ТО за год и их трудоемкость определяется как в количественном, так и в трудовом выражении, а по текущему ремонту только в трудовом выражении.

В качестве примера рассмотрим следующие исходные данные, проведем расчет всех необходимых показателей:

Автомобиль DaewooNexia,
списочное количество $A_u = 50$ шт.,
количество новых автомобилей в парке — 5 шт.,
коэффициент технической готовности $\alpha_t = 0,85$,
среднесуточный пробег $l_{cc} = 200$ км,
категория эксплуатации — I,
климатический район — умеренно теплый.

Установление нормативов.

Перед расчетом производственной программы следует: установить периодичность ТО-1, ТО-2, определить трудоемкость единицы ТО данного вида и трудоемкость текущего ремонта на 1000 км пробега, рассчитать нормы пробега автомобилей до капитального ремонта.

Нормативы периодичности ТО, пробега до капитального ремонта, трудоемкости единицы ТО и ТР на 1000 км пробега принимаются соответственно из табл. 4; 5; 6 прил. 1, которые с помощью специальных коэффициентов K_1-K_5 должны корректироваться в зависимости от:

категории условий эксплуатации (K_1 —табл. 6, прил.1);
модификации подвижного состава и организации его работы (K_2 — табл. 6. там же);

природно-климатических условий (K_3 —табл. 6, там же);

размера АТП (K_4 — табл. 6, там же);

число автомобилей в АТП (K_5 — табл. 6, там же)

Исходный коэффициент корректирования, равный единице, принимается для случая, характеризующегося набором таких данных:

категория условий эксплуатации — вторая;

модели автомобилей — базовые;

климатическая зона — умеренная;

число автомобилей на АТП — 200 — 300;

подвижной состав — технологически совместимый;

Результирующий коэффициент корректирования при технологических расчетах получается перемножением отдельных коэффициентов: для учета изменения периодичности ТО- K_1 ; межремонтного пробега — $K_1K_2K_3$; трудоемкости ТО — K_2K_3 ; трудоемкости ТР — $K_1K_2K_3K_4K_5$. Для внедорожных автомобилей-самосвалов корректирование норм в зависимости от категории условий эксплуатации (КЭУ) не производится.

Выбор и корректирование периодичности ТО. Периодичность ЕО (L_{EO}) обычно равна среднесуточному пробегу автомобиля L_{cc} . Периодичность ТО-1 и ТО-2 (L_1 и L_2) установлена [8] для I КУЭ, поэтому при эксплуатации подвижного состава в II или III КУЭ необходимо скорректировать периодичность ТО-1 и ТО-2 для этих условий (L_i — в общем выражении; L_1 и L_2 — конкретно для ТО-1 и ТО-2 соответственно) с помощью коэффициента K_1, K_2 по общей формуле:

$$L_i = L_i^{(H)} K_1 K_2, \quad (1)$$

где $L_i^{(H)}$ — нормативная периодичность данного вида ТО, установленная для I КУЭ, км;

K_1 — коэффициент, учитывающий влияние категории условий эксплуатации на пробег между ТО.

Выбор и корректирование межремонтного пробега.

Пробег нового автомобиля до первого капитального ремонта

$$L_{кр} = L_{кр}^{(H)} K_{кр}, \quad (2)$$

где $L_{кр}^{(H)}$ — нормативный пробег базовой модели автомобиля для I КУЭ, км;

$K_{кр} = K_1 K_2 K_3$ — результирующий коэффициент корректирования межремонтного пробега.

Если значение коэффициентов $K_{кр}$ получится меньше 0,5, то в расчете принять его равным 0,5.

После любого по счету капитального ремонта пробег автомобиля $L'_{кр} = 0,8 L_{кр}$, где 0,8 — доля пробега автомобиля после КР от нормы пробега нового автомобиля до первого КР (п. 21 [9]).

Чтобы не вести два параллельных расчета по группе «новых» и «старых» автомобилей одной модели или группы однотипных автомобилей, для упрощения расчетов определяют средневзвешенный межремонтный пробег $L_{кр.ср}$ автомобиля за цикл ($L_{кр.ср} = L_{ц}$). Цикл — это пробег автомобиля до первого КР или между ними.

$$L_{кр.ср} = (L_{кр}A + L_{кр}'A') / (A + A'), \quad (3)$$

где A, A' — соответственно среднесписочное число автомобилей, не имеющих установленный нормами пробег до первого КР и выполнивших эти нормы, но находящихся в эксплуатации. Число новых автомобилей (A) составляет 10—25% от инвентарного (среднесписочного) числа автомобилей и устанавливается в задании.

Так как постановка автомобилей на обслуживание производится с учетом среднесуточного пробега через целое число рабочих дней, то пробеги до ТО-1, ТО-2 и КР должны быть кратны среднесуточному пробегу (указан в задании) и между собой. Данные корректирования этих показателей (нормативные и полученные расчетом величины) следует свести в таблицу (таблица 1).

Таблица 1

Корректирование пробегов до ТО-1, ТО-2 и КР

Виды пробега	Обозначение	Пробег, км
--------------	-------------	------------

	ние	Нормативный	Откорректированный	Пробег до предшествующего вида воздействия X кратность*	Принятый к расчету
Среднесуточный До ТО-1 ТО-2 КР	L_{cc} L_1 L_2 $L_{кр.ср}$				

Проведем расчет.

Корректировку пробегов до ТО-1 и ТО-2 проведем по формуле (1)

Коэффициенты корректировки: $K_1 = 1$ – для I-й категории условий эксплуатации, $K_2 = 1$ – автомобиль базовый. Нормативные пробеги до ТО-1, ТО-2 и КР принимаем для автомобиля производства дальнего зарубежья

$$L_1^{(H)} = 6000 \text{ км}$$

$$L_2^{(H)} = 24000 \text{ км}$$

$$L_{КР}^{(H)} = 320000 \text{ км}$$

Скорректированные пробеги до ТО-1 и ТО-2:

$$L_1 = 6000 \cdot 1 \cdot 1 = 6000 \text{ км}$$

$$L_2 = 24000 \cdot 1 \cdot 1,1 = 26400 \text{ км}$$

Пробег нового автомобиля до капитального ремонта определяем по формуле (2). Коэффициент $K_3 = 1,1$ – принят для умеренно теплого района.

Скорректированные пробеги до КР:

$$L_{КР} = 320000 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,1 = 352000 \text{ км}$$

Средневзвешенный межремонтный пробег автомобиля за цикл определяем по формуле (3), где $A = 5$ – число новых автомобилей; $A' = 45$ – число автомобилей, выполнивших норму до КР. Пробег автомобилей после КР: $L'_{КР} = 0,8 L_{КР} = 0,8 \cdot 352000 = 281600 \text{ км}$.

$$L_{КР.ср} = \frac{352000 \cdot 5 + 281600 \cdot 45}{5 + 45} = 288640 \text{ км}$$

Полученные данные сведем в таблицу 2.

Таблица 2

Скорректированные пробеги до ТО-1, ТО-2 и КР

Виды пробега	Обозначение	Пробег, км			
		Нормативный	Откорректированный	Пробег до предшествующего вида воздействия X кратность*	Принятый к расчету
Среднесуточный					
До	L_{cc}	200	–	–	200
ТО-1	L_1				
ТО-2	L_2	6000	6000	–	6000
КР	$L_{кр.ср}$	24000	26400	–	26000
		320000	352000	–	288000

Корректирование трудоемкости ТО и ТР на 1000 км пробега автомобиля.

Для автомобиля, работающего без прицепа или полуприцепа, расчетная трудоемкость ТО данного вида (t_i — в общем выражении; t_{eo}, t_1, t_2 — конкретно для ЕО, ТО-1 и ТО-2 соответственно)

$$t_i = t_i^{(H)} K_{mo}, \quad (4)$$

где $t_i^{(H)}$ — нормативная трудоемкость единицы ТО данного вида базовой модели автомобиля, чел·ч; $K_{mo} = K_2 K_5$ — результирующий коэффициент корректирования трудоемкости ТО для автомобиля.

Расчетная трудоемкость ТР на 1000 км пробега:

$$t_{TP} = t_{TP}^{(H)} K_{TP}, \quad (5)$$

где $t_{TP}^{(H)}$ — нормативная трудоемкость ТР на 1000 км пробега базовой модели автомобиля, чел. -ч;

$K_{TP} = K_1 K_2 K_3 K_4 K_5$ — результирующий коэффициент корректирования трудоемкости ТР на 1000 км пробега для автомобиля.

Корректирование трудоемкости ТО и ТР на 1000 км для прицепного состава.

Коэффициент K_2 при корректировании нормативной трудоемкости единицы ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2) и ТР на 1000 км для прицепов и полуприцепов не применяется. Тогда расчетная трудоемкость единицы ТО данного вида для прицепного оборудования ($t_{eo,nc}, t_{1nc}, t_{2nc}$) определится по общей формуле

$$t_{i.nc} = t_{i.nc}^{(H)} K_5, \quad (6)$$

где $t_{i.nc}$ — нормативная трудоемкость единицы ТО данного вида для прицепа или полуприцепа (табл. 5, прил. 1), чел·ч;

K_4 — коэффициент, учитывающий размеры АТП.

Расчетная трудоемкость ТР на 1000 км для прицепа или полуприцепа:

$$t_{TP.nc} = t_{TP.nc}^{(H)} K_{TP.nc}, \quad (7)$$

где $t_{TP.nc}$ — нормативная трудоемкость ТР на 1000 км для прицепа или полуприцепа, чел·ч;

$K_{TP.nc} = K_1 K_3 K_4 K_5$ — результирующий коэффициент корректирования трудоемкости ТР для прицепа или полуприцепа.

Определение трудоемкости ТО и ТР на 1000 км пробега для автомобилей, работающих с прицепом или полуприцепом (автопоездов). Расчетная трудоемкость единицы ТО данного вида и ТР на 1000 км для автопоезда определится, как сумма скорректированных трудоемкостей ТО или ТР на 1000 км автомобиля-тягача и прицепа или полуприцепа. С учетом того обстоятельства, что для седельных тягачей и автомобилей, работающих с прицепами, коэффициент K_2 к расчету трудоемкости ЕО не применяется (см. примеч. к табл. 5, прил. 1), расчетная трудоемкость ЕО автопоезда:

$$t_{EO.an} = (t_{EO}^{(H)} + t_{EO.nc}^{(H)}) K_4, \quad (8)$$

где $t_{EO}^{(H)}, t_{EO.nc}^{(H)}$ — соответственно нормативные трудоемкости единицы ЕО автомобиля, прицепа (полуприцепа), чел·ч.

При числе автомобилей в АТП менее 50 коэффициент K_4 к трудоемкости ЕО принимается равным 1,75.

Расчетные трудоемкости единицы ТО-1, ТО-2 и ТР на 1000 км для автопоезда определяются соответственно из выражений:

$$\begin{aligned} t_{1.an} &= t_1^{(H)} K_{TO} + t_{1.nc}^{(H)} K_4; \\ t_{2.an} &= t_2^{(H)} K_{TO} + t_{2.nc}^{(H)} K_4; \\ t_{TP.an} &= t_{TP}^{(H)} K_{TP} + t_{TP.nc}^{(H)} K_{TP.nc}. \end{aligned} \quad (9)$$

Нормативную и расчетную трудоемкость для автопоезда можно свести в таблицу 3.

Таблица 3

Трудоемкость единицы ТО и ТР на 1000 км для автомобилей, работающих с прицепами (полуприцепами), чел·ч.

Вид воздействия	Нормативная		Расчетная		
	Автомобили	Прицепа(полуприцепа)	Автомобили	Прицепа (полуприцепа)	Общая (суммарная)
ЕО					
ТО-1					
ТО-2					
ТР					

Проведем расчет.

Корректировку трудоёмкостей ТО-1 и ТО-2 проведем по формуле (4)

$K_{ТО} = K_2 \cdot K_5$ – коэффициент корректировки ТО,

где $K_2 = 1$ – автомобиль базовый,

$K_5 = 1,15$ – число автомобилей в АТП менее 100 шт.

$K_{ТО} = 1 \cdot 1,15 = 1,15$

Корректировку трудоёмкостей ТР и ЕО проведем по формуле (5)

$K_{ТР} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5$ – коэффициент корректировки ТР,

где $K_1 = 1$ – для I-й категории,

$K_2 = 1$ – автомобиль базовый,

$K_3 = 1,1$ – климат умеренно-теплый,

$K_4 = 1,4$ для пробега автомобилей с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега до КР: $288/320 = 0,9$,

$K_5 = 1,15$ – число автомобилей в АТП менее 100 шт.

$K_{ТР} = 1 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,4 \cdot 1,15 = 1,771$.

Трудоемкость ЕО рассчитываем по формуле (8).

Нормативные трудоемкости для автомобиля DaewooNexia:

$$t_1^{(H)} = 2,1 \text{ чел} \cdot \text{час}$$

$$t_2^{(H)} = 8,6 \text{ чел} \cdot \text{час}$$

$$t_{EO}^{(H)} = 0,3 \text{ чел} \cdot \text{час}$$

$$t_{ТР}^{(H)} = 2,7 \text{ чел} \cdot \text{час}$$

$$t_{EO}^{(H)} = 0,3 \cdot 1,771 = 0,53 \text{ чел} \cdot \text{час}$$

$$t_1 = 2,1 \cdot 1,15 = 2,415 \text{ чел} \cdot \text{час}$$

$$t_2^{(H)} = 8,6 \cdot 1,15 = 9,89 \text{ чел} \cdot \text{час}$$

$$t_{ТР}^{(H)} = 2,7 \cdot 1,771 = 4,78 \text{ чел} \cdot \text{час}$$

Сведем полученные данные в таблицу 4.

Таблица 4

Скорректированная трудоемкость единицы ТО и ТР на 1000 км

Вид воздействия	Нормативная	Расчетная
ЕО	0,3	0,53
ТО-1	2,1	2,415
ТО-2	8,6	9,89
ТР	2,7	4,78

Тема 5 Технологический расчет АТП

Практическая работа 4 . Годовая и суточная программа АТП по числу обслуживаний и ремонтов . Распределение годового объема работ по видам работ для городских и дорожных СТО.

Распределение годового объема работ по видам работ для АТП

1. Определение коэффициента использования автомобилей и годового пробега

Коэффициент использования автомобилей определяют с учетом режима работы АТП в году, коэффициента технической готовности подвижного состава, а также простоев автомобилей по различным эксплуатационным причинам из уравнения:

$$\alpha_u = \alpha_T K_u D_{p.z.} / D_{k.z.} \quad (10)$$

где K_u — коэффициент, учитывающий снижение использования технически исправных автомобилей в рабочие для АТП дни по эксплуатационным причинам (при отсутствии данных по конкретному парку K_u можно принять в пределах 0,93 — 0,97);

$D_{p.z.}$ и $D_{k.z.}$ — соответственно число рабочих и календарных дней в году.

Для всех автомобилей (группы автомобилей) годовой пробег:

$$L_{n.z.} = A_u \cdot l_{cc} \cdot D_{k.z.} \cdot \alpha_u \quad (11)$$

Пример расчета:

Найдем коэффициент использования автомобилей по формуле (10).

Коэффициент технической готовности согласно задания $\alpha_T = 0,85$, коэффициент, учитывающий снижение использования технически исправных автомобилей в рабочие для АТП дни примем $K_u = 0,96$.

Число календарных дней в году для всех вариантов принимаем 365 дней, число рабочих дней установим произвольно из соображений, что наше проектируемое АТП занимается пассажирскими перевозками и работает 357 дней в году, т.е. 7 дней в неделю.

$$\alpha_u = \frac{0,85 \cdot 0,96 \cdot 357}{365} = 0,798$$

Годовой пробег для всех автомобилей находим по формуле (11)

$A_u = 50$ автомобилей в парке АТП;

$l_{cc} = 200$ км – среднесуточный пробег;

$D_{k.z.} = 365$ дней в году;

$\alpha_u = 0,798$ – коэффициент использования автомобилей.

$L_{n.z.} = 50 \cdot 200 \cdot 365 \cdot 0,798 = 2912700$ км

2. Определение числа обслуживаний и капитальных ремонтов по АТП за год

Число капитальных ремонтов ($N_{KP.z.}$), а также технических обслуживания ТО-2, ТО-1 и ЕО ($N_{2.z.}$, $N_{1.z.}$, $N_{EO.z.}$) по парку за год можно определить из выражений:

$$N_{KP.z.} = L_{n.z.} / L_{KP.z.} \quad (12)$$

$$N_{2.z.} = L_{n.z.} / L_2 - N_{KP.z.} \quad (13)$$

$$N_{1.z.} = L_{n.z.} / L_1 - (N_{KP.z.} + N_{2.z.}) \quad (14)$$

$$N_{EO.z.} = L_{n.z.} / l_{cc} \quad (15)$$

где $L_{нк.г}$ — общий годовой пробег подвижного состава АТП (парка).

Ежедневное обслуживание (исключая уборку и мойку) выполняется персоналом, не входящим в штаты ремонтно-обслуживающих рабочих, т.е. дежурными-механиками ОТК, заправщиками и самими водителями, поэтому в расчете производственной программы по ЕО следует учитывать только уборочно-моечные работы, осуществляемые обслуживающими рабочими.

Пример расчета:

Найдем число капитальных ремонтов ($N_{КР.г}$), а также технических обслуживания ТО-2, ТО-1 и ЕО ($N_{2.г}$, $N_{1.г}$, $N_{ЕО.г}$) по парку за год по формулам (12) – (15).

Число капитальных ремонтов

$$N_{КР.г} = L_{нк.г} / L_{КР.г} = 2912700 / 288000 = 10,11 \approx 10 \text{ ремонтов.}$$

Число технических обслуживания ТО-2:

$$N_{2.г} = L_{нк.г} / L_2 - N_{КР.г} = 2912700 / 26000 - 10 = 102 \text{ обслуживания.}$$

Число технических обслуживания ТО-1:

$$N_{1.г} = L_{нк.г} / L_1 - (N_{КР.г} + N_{2.г}) = 2912700 / 6000 - (10 + 102) \approx 373 \text{ обслуживания.}$$

Число ежедневных технических обслуживания ЕО:

$$N_{ЕО.г} = L_{нк.г} / l_{св} = 2912700 / 200 = 14563,5 \approx 14564 \text{ обслуживания.}$$

3. Определение суточной программы по техническому обслуживанию автомобилей

Суточная программа по ТО данного вида ($N_{2.с}$, $N_{1.с}$, $N_{ЕО.с}$) определяется по общей формуле:

$$N_{i.с} = N_{i.г} / D_{р.з} \quad (16)$$

где $N_{i.г}$ — годовое число технических обслуживания по каждому виду в отдельности; $D_{р.з}$ — число рабочих дней в году соответствующей зоны ТО (253; 305; 357 или 365 дней).

Режим работы зоны уборочно-моечных работ, как правило, равен режиму работы АТП, т. е. $D_{р.з} = D_{р.г}$ в то время, как режим работы зон ТО-1, ТО-2 может от него отличаться. Например, в таксомоторных и автобусных парках зона уборочно-моечных работ функционирует по непрерывной рабочей неделе, т. е. 365 рабочих дней в году, а зоны ТО-1 и ТО-2 могут работать по 5- или 6-дневной рабочей неделе, т.е. 253 или 305 рабочих дней.

Пример расчета:

Примем шестидневную рабочую неделю для зон ТО-1, ТО-2, а для ЕО — семидневную (без выходных, как для всего АТП): $D_{р.зЕО} = 357$ дн., $D_{р.зТО} = 305$ дн.

Расчет суточной программы по видам воздействий проводим по формуле (16):

Число обслуживаний ЕО:

$$N_{ЕО.с} = \frac{14564}{357} = 40,7 \approx 41 \text{ обслуживание.}$$

Число обслуживаний ТО-1:

$$N_{1.с} = \frac{373}{305} = 1,22 \approx 1 \text{ обслуживание.}$$

Число обслуживаний ТО-2:

$$N_{2.с} = \frac{102}{305} = 0,33 \text{ обслуживания.}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1. Распределение основных моделей подвижного состава по технологически совместимым группам при ТО и ТР

Тип подвижного состава	Технологически совместимые группы автомобилей
------------------------	---

	внутри типа	между типами
<i>Легковые автомобили</i> Особо малого класса Малого класса Среднего класса Легковые автомобили повышенной проходимости	ЗАЗ, ОКА «Москвич», ВАЗ «Волга» всех модификаций ЛуАЗ, УАЗ всех модификаций	- - Автобусы РАФ, ГАЗель Грузовые УАЗ
<i>Автобусы</i> Особо малого класса Малого класса Среднего класса Большого класса Особо большого класса	РАФ, УАЗ всех модификаций ПАЗ, КавЗ всех модификаций ЛАЗ всех модификаций ЛиАЗ всех модификаций «Икарус всех модификаций» «Икарус» сочлененный	Легковые автомобили «Волга», грузовые УАЗ Грузовые автомобили ГАЗ Грузовые автомобили ЗИЛ - -
<i>Грузовые автомобили</i> Особо малой грузоподъемности Малой грузоподъемности Средней грузоподъемности Большой грузоподъемности Особо большой грузоподъемности Автомобили-самосвалы внедорожные	УАЗ всех модификаций ГАЗ всех модификаций ЗИЛ всех модификаций, КАЗ всех модификаций «Урал» всех модификаций КамАЗ всех модификаций МАЗ всех модификаций КрАЗ всех модификаций БелАЗ-540А, БелАЗ-548А.	Легковые автомобили ЛуАЗ, УАЗ Автобусы ПАЗ, КавЗ Автобусы ЛАЗ и ЛиАЗ - - - -

Таблица 2. Районирование территории бывшего СНГ по климатическим районам.

Административно-территориальные единицы	Климатические районы
Республика Саха; Магаданская обл.	Очень холодный
Республики: Бурятская, Карельская, Коми, Тувинская. Алтайский, Красноярский, Приморский и хабаровский кр., Амурская, Архангельская, Иркутская, Камчатская, Кемеровская, Мурманская, Новосибирская, Омская, Сахалинская, Томская, Тюменская и Читинская обл.	Холодный
Башкирская, Удмурдская и Горно-Бадахшанская республики; Актюбинская, Восточно-Казахстанская, Карагандинская, Кокчетавская, Курганская, Кустанайская, Павлодарская, Пермская, Свердловская, Северо-Казахстанская, Семипалатинская, Тургайская, Целиноградская и Челябинская обл.	Умеренно холодный
Дагестанская, Кабардино-Балкарская, Северо-Осетинская и Чечено- ингушская республики; Краснодарский и Ставропольский кр.,	Умеренно теплый, Умеренно теплый

Калининградская и Ростовская обл., Азербайджан, Армения, Белоруссия, Грузия, Латвия, Литва, Молдова, Украина и Эстония.	влажный, Теплый влажный
Казахстан (за исключением областей умеренно-холодного района), Киргизия, Таджикистан, Каракалпакия.	Жаркий сухой
Туркмения и Узбекистан (за исключением Каракалпакии)	Очень жаркий сухой
Остальные районы РФ	Умеренный

Таблица 3. Классификация категорий условий эксплуатации

Условия движения	Тип рельефа местности	Тип дорожного покрытия					
		Д ₁	Д ₂	Д ₃	Д ₄	Д ₅	Д ₆
За пределами пригородной зоны (более 50 км от границы города)	Равнинный	I	II				
	Слабохолмистый						
	Холмистый						
	Гористый						
Горный							
В малых городах (до 100 тыс. жителей) и в пригородной зоне	Равнинный	II		III		IV	V
	Слабохолмистый						
	Холмистый						
	Гористый						
Горный							
В больших городах (более 100 тыс. жителей)	Равнинный						
	Слабохолмистый						
	Холмистый						
	Гористый						
Горный							

Таблица 4.1. Периодичность технического обслуживания подвижного состава для 1 категории условий эксплуатации автомобилей производства России и стран ближнего зарубежья

Автомобили	Нормативная периодичность технического обслуживания, км	
	ТО-1($L_1^{(H)}$)	ТО-2($L_2^{(H)}$)
Легковые	4000	16 000
Автобусы	3500	14 000
Грузовые и автобусы на базе грузовых автомобилей	3000	12 000

Таблица 4.2. Периодичность технического обслуживания подвижного состава для 1 категории условий эксплуатации автомобилей производства стран дальнего зарубежья

Автомобили	Нормативная периодичность технического обслуживания, км	
	ТО-1($L_1^{(H)}$)	ТО-2($L_2^{(H)}$)
Легковые	6000	24 000
Автобусы	4500	18 000
Грузовые и автобусы на базе грузовых автомобилей	4000	16 000

Примечания.

1. периодичность ТО прицепов и полуприцепов равна периодичности для грузовых автомобилей-тягачей.
2. периодичность замены масел и смазок уточняется в зависимости от типов (моделей) и конструктивных особенностей агрегатов а также марки применяемого масла (смазки).

Таблица 5. Нормативы пробега подвижного состава до КР и трудоемкость ТО и ТР для 1 категории условий эксплуатации

Подвижной состав	Модели (марки)	Норма пробега до КР, $L_K^{(H)}$, тыс. км.	Нормативная трудоемкость			
			EO($t_{EO}^{(H)}$), чел-ч	ТО-1($t_1^{(H)}$), чел-ч	ТО-2($t_2^{(H)}$), чел-ч	ТР($t_{ТР}^{(H)}$), чел-ч
1	2	3	4	5	6	7
Легковые автомобили: Малого класса (трудоемкость- для всех моделей АЗЛК и ИЖ)	«Москвич-2141», ИЖ-2125, ВАЗ (кроме мод. 2121)	125	0,3	2,3	9,2	2,8
	NEXIA	320	0,3	2,1	8,6	2,7
	BERLINGA 1.4	350	0,27	2,05	8,9	2,9
Среднего »	ГАЗ-24-01	300	0,35	2,5	10,5	3,0
	ГАЗ-3102	310	0,50	2,9	11,7	3,2
	ГАЗ-3110	320	0,50	3,3	12,3	3,6
Автобусы: Особо малого класса	РАФ-2203	260	0,5	4,0	15,0	4,5
	Малого класса ГАЗ-3221	ПА3-672	320	0,7	5,5	18,0
ГАЗ-3221		250	0,7	5,5	18,0	5,5
Среднего »	ГАЗ-2217	360	0,8	5,8	24,0	6,5
	ЛАЗ-697Н, -697Р,	400	0,8	5,8	24,0	6,5
Большого »	ЛиАЗ-677М	380	1,0	7,5	31,5	6,8
	ЛиАЗ-677Г	380	1,15	7,9	32,7	7,0
Грузовые автомобили общетранспортного назначения						

грузоподъемностью, т: от 0,3 до 1,0	ИЖ-27151	100	0,2	2,2	7,2	2,8
---	----------	-----	-----	-----	-----	-----

Продолжение таблицы 5

от 1,0 до 3,0	ГАЗ-3302	180	0,3	1,5	7,7	3,6
	ГАЗ-2705	175	0,4	2,1	9,0	3,6
от 3,0 до 5,0	ЗИЛ-4333	175	0,55	2,5	10,2	3,8
	ГАЗ-2217	175	0,55	2,9	10,8	4,2
	ГАЗ-53А	250	0,42	2,2	9,1	3,7
	ЗИЛ-5301	250	0,57	2,6	10,3	3,9
	ГАЗ-53-27	250	0,57	3,0	10,9	4,1
от 5,0 до 8,0	MAN-L2000	380	0,55	2,8	10,7	4,0
	ЗИЛ-130	300	0,45	2,7	10,8	3,6
	ЗИЛ-133Г	300	0,6	2,9	11,8	3,8
	ЗИЛ-138А	300	0,6	3,5	12,6	4,0
	КАЗ-608	150	0,35	3,5	11,6	4,6
От 8,0 и более	-608В					
	Урал-377	150	0,55	3,8	16,5	6,0
	-377Н					
	КамАЗ-4311	300	0,48	3,4	14,1	8,2
	МАЗ-5335	320	0,30	3,2	12,0	5,8
	МАЗ-500А	250	0,30	3,4	13,8	6,0
	КамАЗ-5320	300	0,50	3,4	14,5	8,5
	КамАЗ-5511	280	0,52	3,6	14,5	8,5
	КрАЗ-257	250	0,50	3,5	14,7	6,2
	КрАЗ-6510	250	0,51	3,7	14,9	6,5
	VOLVO-FH-12	350	0,58	3,2	13,5	5,8
Прицепы и полуприцепы						
Одноосные прицепы грузоподъемностью до 3,0 т.	Все модели	100	0,1	0,4	2,1	0,4
Двухосные прицепы грузоподъемностью до 8,0 т.	»	100	0,2-0,3	0,8-1,0	4,4-5,5	1,2-1,4
Двухосные прицепы грузоподъемностью 8,0 т. и более	ГКБ-8350	200	0,3	Для всех моделей 1,3-1,6 6,0-6,1		1,8-2,0
Полуприцепы особо большой грузоподъемности (8,0т. и более)	КАЗ-717	110	0,2-0,3	0,8-1,0	4,2-5,0	1,1-1,45
	МАЗ-5232В	190				
	МАЗ-93801	300				
	МАЗ-99397	320				

Таблица 6. Коэффициенты корректирования нормативов пробега подвижного состава до КР, периодичности ТО, трудоемкости ТО и ТР

Условия корректирования	Значения коэффициентов, корректирующих
-------------------------	--

нормативов	Пробе г до КР	Перио дично сть ТО	Трудо емкост ь ТО	Трудое мкость ТР
<i>Коэффициент K_1</i>				
Категории условий эксплуатации:				
I	1,0	1,0	-	1,0
II	0,9	0,9	-	1,1
III	0,8	0,8	-	1,2
IV	0,7	0,7	-	1,4
V	0,6	0,6	-	1,5
<i>Коэффициент K_2</i>				
Подвижной состав :				
Базовая модель автомобиля (бортовой)	1,0	-	1,0	1,0
Седельный тягач	0,95	-	1,1	1,1
Автомобиль с одним прицепом	0,90	-	1,15	1,15
Автомобиль с двумя прицепами	0,85	-	1,2	1,2
Автомобиль-самосвал при работе на расстояниях свыше 5 км	0,85	-	1,15	1,15
Автомобиль-самосвал с одним прицепом или при работе на коротких расстояниях (до 5 км)	0,80	-	1,2	1,2
Автомобиль-самосвал с двумя прицепами	0,75	-	1,25	1,25
Специализированный подвижной состав (в зависимости от сложности оборудования; уточняются во 2-й части положения)	-	-	1,1-1,2	1,1-1,2
<i>Коэффициент K_3</i>				
Климатические районы:				
Умеренный	1,0	1,0	-	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	1,1	1,0	-	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	0,9	-	1,1,
Умеренно холодный	0,9	0,9	-	1,1
Холодный	0,8	0,9	-	1,2
Очень холодный	0,7	0,8	-	1,3
<i>Коэффициент K_4^*</i>				
Пробег автомобилей с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега до КР:				
Грузовые автомобили:				
до 0,25	-	-	-	0,4
Свыше 0,25 » 0,50	-	-	-	0,7

» 0,50 » 0,75	-	-	-	1,0
---------------	---	---	---	-----

Продолжение таблицы 6

Условия корректирования нормативов	Значения коэффициентов, корректирующих			
	Пробе г до КР	Перио дично сть ТО	Трудо емкост ь ТО	Трудое мкость ТР
» 0,75 » 1,00	-	-	-	1,2
» 1,00 » 1,25	-	-	-	1,3
» 1,25 » 1,50	-	-	-	1,4
» 1,50 » 1,75	-	-	-	1,6
» 1,75 » 2,00	-	-	-	1,9
» 2,00	-	-	-	2,1
Автобусы:				
до 0,25	-	-	-	0,5
Свыше 0,25 » 0,50	-	-	-	0,8
» 0,50 » 0,75	-	-	-	1,0
» 0,75 » 1,00	-	-	-	1,3
» 1,00 » 1,25	-	-	-	1,4
» 1,25 » 1,50	-	-	-	1,5
» 1,50 » 1,75	-	-	-	1,8
» 1,75 » 2,00	-	-	-	2,1
» 2,00	-	-	-	2,5
Легковые автомобили:				
до 0,25	-	-	-	0,4
Свыше 0,25 » 0,50	-	-	-	0,7
» 0,50 » 0,75	-	-	-	1,0
» 0,75 » 1,00	-	-	-	1,4
» 1,00 » 1,25	-	-	-	1,5
» 1,25 » 1,50	-	-	-	1,6
» 1,50 » 1,75	-	-	-	2,0
» 1,75 » 2,00	-	-	-	2,2
» 2,00	-	-	-	2,5
<i>Коэффициент K_5^*</i>				
Число автомобилей в АТП:				
При числе технологически совместимых групп** подвижного состава до трех:				
до 100	-	-	1,15	1,15
Свыше 100 » 200	-	-	1,05	1,05
» 200 » 300	-	-	0,95	0,95
» 300 » 600	-	-	0,85	0,85
» 600	-	-	0,80	0,80
Для трех технологически совместимых групп подвижного состава:				
до 100	-	-	1,20	1,20
Свыше 100 » 200	-	-	1,10	1,10
» 200 » 300	-	-	1,00	1,00
» 300 » 600	-	-	0,90	0,90

» 600	-	-	0,85	0,85
-------	---	---	------	------

Продолжение таблицы 6

Условия корректирования нормативов	Значения коэффициентов, корректирующих			
	Пробег до КР	Периодичность ТО	Трудоемкость ТО	Трудоемкость ТР
При числе технологически совместимых групп подвижного состава более трех:				
до 100	-	-	1,30	1,30
Свыше 100 » 200	-	-	1,20	1,20
» 200 » 300	-	-	1,10	1,10
» 300 » 600	-	-	1,05	1,05
» 600	-	-	0,95	0,95

*коэффициенты К4 и К5 используются для корректирования нормативных трудоемкостей ТО и ТР

**число автомобилей в технологически совместимой группе должно быть не менее 20.

Примечание.

Для седельных тягачей и автомобилей, работающих с прицепами, коэффициент $K_{2к}$ трудоемкости ЕО не применяется.

Распределение годового объема работ СТО по видам работ и месту их выполнения

Для определения годового объема работ каждого участка полученный в результате расчета общий годовой объем работ по ТО и ТР СТО необходимо распределить по видам работ и месту выполнения по данным табл. 1 (приложение 1) и результаты свести в таблицу 1.

Таблица 1

Распределение годового объема работ ТО и ТР СТО по видам работ и месту выполнения

Вид работ	%	Годовой объем работ, T , чел-ч	Место выполнения			
			на рабочих постах		на производственных участках	
			%	T_n , чел-ч	%	T_y , чел-ч
1	2	3	4	5	6	7
ИТОГО:						

Распределение годового объема вспомогательных работ СТО по видам работ представляется в таблице 2 по данным табл. 2 (приложение 1).

Таблица 2

Распределение годового объема вспомогательных работ СТО по видам работ

Вид работ	%	Годовой объем работ, $T_{всп}$, чел-ч
1	2	3
ИТОГО:		

Таблица 1

Примерное распределение объема работ ТО и ТР по видам

Вид работ	Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов СТО					Распределение объема работ по месту их выполнения	
	до 5	от 6 до 10	от 11 до 20	от 21 до 30	Свыше 30	на рабочих постах	На производственных участках
1	2	3	4	5	6	7	8
Диагностические	6	5	4	4	3	100	-
ТО	35	25	15	10	6	100	-
Смазочные	5	4	3	2	2	100	-
Регулировочные по установке углов передних колес	10	5	4	3	3	100	-
Ремонт и регулировка тормозов	10	5	3	3	2	100	-
Электротехнические	5	5	4	4	3	80	20
По приборам системы питания	5	5	4	4	3	70	30
Аккумуляторные	1	2	2	2	2	10	90
Шиномонтажные	7	5	2	1	1	30	70
ТР узлов, систем и агрегатов	16	10	8	8	8	50	50
Кузовные и арматурные (жестяницкие, медницкие, сварочные)	-	10	25	28	35	75	25
Окрасочные и противокоррозионные	-	10	16	20	25	100	-
Обойные	-	1	3	3	2	50	50
Слесарно-механические	-	8	7	7	5	-	100

Таблица 2

Примерное распределение вспомогательных работ СТО по видам работ

Вид работ	%
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	25
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20
Перегон автомобилей	10
Приемка, хранение и выдача материальных ценностей	20
Уборка производственных помещений и территории	15

Распределение годового объема работ по видам работ для АТП.

1. Определение годовой трудоемкости работ ТО при поточном методе обслуживания.

Поточное производство позволяет снизить нормативную трудоемкость обслуживания на 10—20 % и даже до 30 % за счет повышения специализации рабочих постов, а также повышения производительности труда. По рекомендациям Гипроавтотранса, применение поточных линий на АТП целесообразно при суточной программе ЕО — более 50, ТО-1 — 15 и более, ТО-2 — 7 и более обслуживаний.

Годовая трудоемкость работ ТО при поточном методе проведения работ определится из выражений:

$$T_1 = N_{1.э} t_1 (100 - \Delta W) / 100 \quad (1)$$

$$T_2 = N_{2.э} t_2 (100 - \Delta W) / 100 \quad (2)$$

где $N_{1.э}, N_{2.э}$ — соответственно годовое число обслуживания данного вида ТО:

t_1, t_2 — расчетная трудоемкость единицы ТО данного вида, чел·ч;

ΔW — процент снижения трудоемкости работ ТО данного вида (ТО-1, ТО-2) при поточном методе обслуживания (при расчетах принимать $\Delta W = 10-20\%$).

2 Определение годовой трудоемкости работ ТО при поточном методе обслуживания и применении на АТП средств диагностирования.

Годовая трудоемкость работ ТО-1 и ТО-2 с учетом выполнения на постах зон ТО сопутствующего ремонта, проведения ТО на поточных линиях и применения на АТП средств диагностирования определится из выражений:

$$T_1 = N_{1.э} t_1 (100 - \Delta W) / 100 + N_{1.э} t_1 C_{ТР} / 100 - T_{Д-1} \quad (3)$$

$$T_2 = N_{2.э} t_2 (100 - \Delta W) / 100 + N_{2.э} t_2 C_{ТР} / 100 - T_{Д-2} \quad (4)$$

где $C_{ТР} = 15-20\%$ процент работ сопутствующего текущего ремонта, выполняемых совместно с ТО-1 или ТО-2;

$T_{Д-1}, T_{Д-2}$ — соответственно годовая трудоемкость общей и поэлементной диагностики, чел·ч.

3 Определение трудоемкости постовых работ текущего ремонта

Объем работ ТР по парку за год, по месту его выполнения распределяется на постовые работы, выполняемые на постах в зоне ТР, и цеховые, выполняемые в производственно-вспомогательных отделениях АТП (цехах, участках). Учитывая это обстоятельство, при расчетах по зоне ТР годовая трудоемкость постовых работ текущего ремонта:

$$T_{ТР.п} = T'_{ТР} C_{ТР.п} \quad (5)$$

где $T'_{ТР}$ — трудоемкость ТР без трудоемкости ремонтных работ, выполняемых совместно с ТО-1 и ТО-2;

$C_{ТР.п}$ — доля постовых работ текущего ремонта, выполняемых в зоне ТР (определится, как сумма трудоемкостей контрольно-регулирующих, крепежных и разборочно-сборочных работ, принимается из табл. 8, прил. 1). При подстановке в расчетную формулу данные из таблицы делятся на 100.

В некоторых случаях к постовым работам ТР относят сварочные, жестяницкие, малярные работы, если они выполняются на постах зоны ТР.

4 Определение трудоемкости работ по участку. Годовая трудоемкость работ по проектируемому участку:

$$T_{TP,y} = T_{TP} C_{TP,y} \quad (6)$$

где $C_{TP,y}$ — доля трудоемкости работ ТР, приходящаяся на данный участок, определяемая по табл. 8, прил. 1.

На небольших ДТП может быть объединено несколько цехов в один для наиболее полной загрузки рабочих, которые будут работать в одном помещении, совмещая несколько профессий. Например, сварочный цех может быть объединен с жестяничным, столярный с арматурным и обойным и т. п. В этом случае в долю трудоемкости цеховых работ должны войти соответствующие доли трудоемкости этих работ, выполняемых в данном цехе.

5 Расчет трудоемкости работ на специализированных постах.

При разработке проектов организации работ по ТО или ремонту на отдельных постах, которые могут специализироваться по видам работ или по агрегатам, системам автомобиля, годовая трудоемкость работ на этих постах (посту) в общем виде

$$T_{i,n} = T_i C_i \quad (7)$$

где T_i — годовая трудоемкость работ по данному виду ТО или ТР (в расчет принимается годовая трудоемкость работ с учетом применения диагностирования или без него);

C_i — доля трудоемкости, приходящаяся на данный вид работ ТО или ТР, на обслуживание или ремонт соответствующей группы агрегатов, систем автомобиля (по видам работ — табл. 1,2, прил. 1).

Если на специализированном посту (постах) планируется выполнение части работ по ТО-1, ТО-2 и ТР в любых сочетаниях по видам ТО и ТР не в общей технологии проведения этих работ, а отдельно, то в этом случае следует определить трудоемкость этих работ (частей) по каждому виду ТО и ТР отдельно и сложить, получив суммарную годовую трудоемкость работ, производимых на отдельном специализированном посту (постах)

Результаты этих расчетов следует свести в таблицу 1.

Таблица 1

Виды ТО и ремонта	C_i	T_i , чел·ч.
ТО-1		
ТО-2		
ТР		
Всего:		

Доля постовых работ ТР составляет для грузовых АТП 0,40—0,45 от общепарковой трудоемкости.

Пример расчета.

Поточный метод организации проведения работ по ТО при таком маленьком парке автомобилей организовывать нерационально. Следовательно работы будут проводиться на отдельных постах. Для других вариантов заданий может быть организована поточная линия ТО. Следует учесть, что размеры современных АТП небольшие, поэтому при их реконструкции необходимо внимательно отнестись к обоснованию организации поточной линии ТО.

Проведем расчет трудоемкостей постовых работ по ТО. Расчет проводим по формуле (5.5). Доли постовых работ при проведении ТО-1 и ТО-2 выбрать из таблицы 7 приложения 1. при выборе доли работ необходимо проверить, чтобы сумма процентов всех работ была равна 100. Расчет сводим в таблицу 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкостей ТО по видам работ

Работы	ТО-1		ТО-2	
	%	Трудоемкость, чел.час	%	Трудоемкость, чел.час
Диагностические	14	131,3	11	115,5
Крепежные	42	394	38	398,8
Регулировочные	10	93,8	10	105
Смазочно-заправочные, очистительные	20	187,7	10	105
Электротехнические	5	46,9	8	84
По обслуживанию системы питания	3	28,1	3	31,4
Шинные	6	56,3	2	21
Кузовные	-	-	18	188,9
Итого	100	938,1	100	1049,6

Итоговые трудоемкости необходимо брать из [Тема 3, таблица 2] как годовую трудоемкость ТО-1 (T_1) и ТО-2 (T_2).

По результатам расчетов T_1 и T_2 , по таблице 2 можно сказать, что трудоемкости невелики.

Проведем расчет постовых и участковых работ по ТР по формулам (5.5) и (5.6), результаты сводим в таблицу 3. Распределение трудоемостей ТР по видам работ брать из таблицы 2 приложение 1. Трудоемкость ТР по парку ($T_{ТР}$) берётся из предыдущей темы, таблица 2.

Таблица 3

Распределение трудоемкости ТР по видам и месту работ

Работы	%	Трудоемкость, чел.час
Постовые работы		
Диагностические	1,5	208,8
Регулировочные	3,5	487,3
Разборочно-сборочные	28	3898,4
Сварочно-жестяницкие	6	835,3
Малярные	6	835,4
<i>Итого постовые работы</i>	45	6265,2
Участковые работы		
Агрегатные	15	2088,4
Слесарно-механические	10	1392,3
Электротехнические	5,5	765,7
Аккумуляторные	1,5	208,8
Ремонт приборов систем питания	2,5	348,1
Шиномонтажные	2,5	348,1
Вулканизационные	1,5	208,8
Кузнечно-рессорные	2,5	348,1
Медницкие	2,5	348,1
Сварочные	1,5	208,8
Жестяницкие	1,5	208,8
Арматурные	4,5	626,6
Обойные	4,0	556,9
<i>Итого по участкам</i>	55	7657,5
<i>Всего</i>	100	13922,7

Тема 6 Объемно-планировочное решение производ-ственного корпуса СТО Практическая работа 5 . Расчет числа постов для городских и дорожных СТО.

Цель: Изучить методику расчета числа постов и научиться применять Отраслевые нормы технологического проектирования (ОНТП-АТП-СТО).

1. Расчет числа постов и автомобиле-мест городской СТО

Посты и автомобиле-места СТО по своему технологическому назначению подразделяются на:

- рабочие посты;
- вспомогательные посты;
- автомобиле-места ожидания;
- автомобиле-места хранения.

Годовой фонд рабочего времени поста, час:

$$\Phi_{п} = D_{раб.г} \times T_{см} \times C \times \eta, \quad (1)$$

где $D_{раб.г}$ - число дней работы в году СТО;

$T_{см}$ - продолжительность смены, час;

C - число смен работы в сутки;

η - коэффициент использования рабочейю времени поста (обычно принимают $\eta = 0,9$)

Согласно ОНТП для городских СТО в проектах принимается $D_{раб.г} = 305$ дней и для дорожных СТО $D_{раб.г} = 365$ дней, а число смен работы в сутки для этих станций составляет 2.

Продолжительность рабочей смены для вредных условий труда $T_{см} = 7$ час, для остальных $T_{см} = 8$ час.

Рабочие посты- это автомобиле-места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для осуществления технических воздействий на автомобиль для поддержания или восстановления его технически исправного состояния и внешнего вида (посты мойки, диагностирования, ТО и ТР, окрасочные и др.).

Суточное число заездов автомобилей на городскую СТО:

$$N_{ТО,ТР} = \frac{N \times d}{D_{раб.г}}, \quad (2)$$

где $D_{раб.г}$ - число дней работы в году СТО;

d – число заездов на СТО в год одного комплексно обслуживаемого автомобиля для проведения ТО и ТР.

Для данного вида работ ТО и ТР число рабочих постов:

$$X_{ТО,ТР} = \frac{T_n \times \phi}{\Phi_n \times P_{ср}}, \quad (3)$$

где T_n – годовой объем постовых работ, чел.ч;

ϕ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО (обычно $\phi = 1,15$);

P_{cp} – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту.

Среднее число рабочих на одном посту ТО и ТР принимается 2 чел., а на постах кузовных и окрасочных работ 1,5 чел.

Расчет числа рабочих постов ТО и ТР по каждой зоне СТО сводится в таблицу 1.

Таблица 1

Расчет числа рабочих постов ТО и ТР СТО

Вид работ	Годовой объем постовых работ, T_n , чел.ч	Число дней работы зоны в году, $D_{раб.г}$	Годовой фонд рабочего времени поста, Φ_n , час	Среднее число рабочих на посту P_{cp} , чел	Количество постов	
					расчетное	принятое
1	2		3	4	5	6
ИТОГО:						

Суточное число заездов автомобилей на СТО для проведения УМР, если УМР выполняется не только перед ТО и ТР, но и как самостоятельный вид услуг:

$$N_{УМР} = \frac{NL_{\Gamma}}{(800 \div 1000) D_{раб.г}} \quad (4)$$

Суточное число заездов автомобилей на СТО для проведения УМР, если УМР как самостоятельный вид услуг не производится.

$$N_{УМР} = \frac{Nd_{УМР}}{D_{раб.г.}} \quad (5)$$

При механизации УМР число рабочих постов:

$$X_{УМР} = \frac{N_{УМР} \times \phi_{УМР}}{T_{об} \times N_y \times \eta} \quad (6)$$

где $\phi_{УМР}$ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок УМР (для СТО до 10 рабочих постов - 1,3-1,5; от 11 до 30 постов; - 1,2-1,3 более 30 постов – 1,1-10,2)

$T_{об}$ – суточная продолжительность работы уборочно-моечного участка, час.

N_y - производительность моечной установки (принимается по паспортным данным технологического оборудования), авт/час.

Число постов противокоррозионной обработки СТО:

$$X_{прк} = \frac{T_{прк} \times \phi}{\Phi_{прк} \times P_{cp}} \quad (7)$$

Число постов предпродажной подготовки

$$X_{пред} = \frac{T_{пред} \times \phi}{\Phi_{пред} \times P_{cp}} \quad (8)$$

Общие число рабочих постов СТО представляется в таблице 2.

Таблица 2

Общие число рабочих постов СТО.

Вид работы	Количество постов
1	2
ТО и ТР	
УМР	
Противокоррозионная обработка	
Предпродажная подготовка	
ИТОГО:	

Дополнительно к расчетным постам на городских СТО могут предусматриваться: летние посты мойки, посты для самообслуживания.

В случае несоответствия расчетного количества рабочих постов СТО принятому в пункте 2.3, необходимо произвести корректировку произведенных расчетов, начиная с этого пункта.

Вспомогательные посты — это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологически вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомобилей, контроля после проведения ТО и ТР, сушки на участке УМР, подготовки и сушки на окрасочном участке).

Общее число вспомогательных постов составляет 0,25 — 0,5 на один рабочий пост.

Число постов на участке приемки

$$X_{\text{пр}} = \frac{N \times d_{\text{ТО, ТР}} \times \phi}{D_{\text{раб.г.}} \times T_{\text{пр}} \times A_{\text{пр}}}, \quad (9)$$

где N — число автомобилей обслуживаемых на данной СТО в год;

$d_{\text{ТО и ТР}}$ — число заездов одного автомобиля на СТО в год для проведения ТО и ТР;

ϕ — коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО ($\phi=1,1 - 1,5$);

$T_{\text{пр}}$ — суточная продолжительность работы участка приемки, час.;

$A_{\text{пр}}$ — пропускная способность поста приемки, авт./час. (обычно принимают $A_{\text{пр}}=2-3$).

Число постов выдачи:

$$X_{\text{выд}} = \frac{N_c \times \phi}{T_{\text{выд}} \times A_{\text{выд}}}, \quad (10)$$

где N_c — суточное число выдаваемых автомобилей на СТО (принимается, что ежедневное число выдаваемых автомобилей на СТО равно суточному числу заездов);

ϕ — коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО;

$T_{\text{выд}}$ — суточная продолжительность работы участка выдачи автомобилей, час;

$A_{\text{выд}}$ — пропускная способность поста выдачи, авт/час.

Число постов контроля после обслуживания и ремонта зависит от мощности СТО и определяется исходя из продолжительности контроля.

Число постов сушки (обдува) автомобилей на участке УМР, определяется исходя из пропускной способности поста УМР, которая может быть принята равной производительности механизированной моечной установки.

Число постов сушки после окраски определяется производственной программой и пропускной способностью технологического оборудования.

Пропускная способность комбинированной окрасочно-сушильной камеры согласно технической характеристике может принять 5-6 автомобилей за смену.

Автомобиле-места ожидания - это места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на рабочие и вспомогательные посты, или ремонта снятых с автомобиля агрегатов, узлов и приборов.

Общие число автомобиле-мест ожидания на производственных участках СТО составляет 0,5 на один рабочий пост.

$$X_{ож} = 0,5 \times X_{раб}, \quad (11)$$

где $X_{раб}$ – количество рабочих постов СТО.

В планировочном отношении разница между постами и автомобиле-местами ожидания заключается в нормативных расстояниях между установленными на них автомобилями и элементами конструкции здания. Нормируемые расстояния принимаются согласно действующим нормативам технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта, табл. 3 (приложение 3).

Автомобиле-места хранения предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей, а также принятых в ТО и ремонт.

Число автомобиле-мест для хранения готовых автомобилей:

$$X_{г} = \frac{N_{с} \times T_{преб}}{T_{в}} \quad (12)$$

где $T_{преб}$ – среднее время пребывания автомобиля на СТО после его обслуживания до выдачи владельцу (обычно около 4 часов).

$T_{в}$ – продолжительность работы участка выдачи в сутки, час.

Общие число автомобиле-мест хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче, принимается из расчета 3 автомобиле-места на один рабочий пост.

$$X_{хр} = 3 \times X_{раб} \quad (13)$$

При наличии автомагазина необходимо иметь автомобиле-места для продажи автомобилей (в здании) и для хранения на открытой стоянке магазина.

Число автомобиле-мест для хранения автомобилей на открытой стоянке магазина:

$$X = \frac{N_{п} \times D_{з}}{D_{раб.м}}, \quad (14)$$

где $N_{п}$ – число продаваемых автомобилей в год;

$D_{з}$ – число дней запаса (обычно 20 дней);

$D_{раб.м}$ – число рабочих дней магазина в год.

Открытие стоянки для автомобилей клиентуры и персонала СТО определяются из расчета 7-10 автомобиле-мест на 10 рабочих постов.

$$X_{ст} = (0,7 \div 1,0) X_{раб}. \quad (15)$$

Число мест хранения на дорожных СТО предусматривается из расчета 1,5 автомобиле-места на один рабочий пост.

Общее число постов и автомобиле-мест СТО представляется в таблице 3.

Таблица 3

Общее число постов и автомобиле-мест СТО	
Посты, автомобиле-места	Количество постов на СТО
РАБОЧИЕ ПОСТЫ	
в том числе:	
ТО и ТР	
УМР	
противокоррозионной обработки	
Предпродажной подготовки	
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПОСТЫ	
в том числе:	
посты приемки автомобилей	
посты выдачи	
АВТОМОБИЛЕ-МЕСТА ОЖИДАНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКАХ СТО	
АВТОМОБИЛЕ-МЕСТА ХРАНЕНИЯ	
в том числе:	
для хранения автомобилей, ожидающих обслуживания	
для хранения готовых к выдаче автомобилей	
на открытой стоянке автомагазина	
на открытой стоянке для автомобилей клиентуры и персонала СТО	

Тема 7 Строительная компоновка производственного корпуса

Практическая работа 6 . Расчет числа постов и производственных рабочих для городских и дорожных СТО.

Цель: Изучить методику расчета числа рабочих (штатных и технологических) и научиться применять Отраслевые нормы технологического проектирования (ОНТП-АТП-СТО).

Ход работы

К *производственным рабочим* относятся рабочие зон и участков СТО, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР подвижного состава.

Различают:

- технологически необходимое (явочное);
- штатное (списочное) число рабочих.

Технологически необходимое (явочное) число рабочих:

$$P_T = \frac{T_2}{\Phi_T}, \quad (16)$$

где T_T – годовой объем работ по зоне ТО и ТР или участку СТО, чел-ч.

Φ_T – годовой (номинальный) фонд рабочего времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, час.

Годовой фонд Φ_T определяется продолжительностью смены и числом рабочих дней в году.

В практике проектирования для расчета технологически необходимого числа рабочих годовой фонд времени принимают Φ_T равным:

2020 час – для производств с нормальными условиями труда;

1780 час – для производств с вредными условиями труда.

Штатное число рабочих составляет:

$$P_{Ш} = \frac{T_2}{\Phi_{Ш}}, \quad (17)$$

где $\Phi_{Ш}$ – годовой (эффективный) фонд времени «штатного» рабочего, час.

Фонд времени «штатного» рабочего $\Phi_{Ш}$ меньше фонда «технологического» рабочего Φ_T за счет предоставления рабочим отпусков и невыходов на работу по уважительным причинам (выполнение государственных обязанностей, по болезни и пр.). Согласно нормам технологического проектирования, годовой (эффективный) фонд времени «штатного» рабочего для маляров составляет 1560 час, а для всех других профессий рабочих – 1770 час.

Расчет численности производственных рабочих по каждому участку и зоне СТО производится в таблице 1.

Таблица 1

Расчет численности производственных рабочих СТО

Вид работ	Годовой объем работ, T_r , чел-ч.	Технологически необходимое число рабочих, P_T , чел.				Штатное число рабочих, $P_{Ш}$	
		расчетное	принятое	в том числе по сменам		расчетное	принятое
				1-я	2-я		
1	2	3	4	5	6	7	8
ИТОГО:							

Численность вспомогательных рабочих СТО:

$$P_{всп} = k \times P_{Ш}, \quad (18)$$

где $k = 20 \div 30\%$ - доля вспомогательных работ.

Расчет численности вспомогательных рабочих, в зависимости от вида работ, СТО представляется в таблице 2.

Таблица 2

Расчет численности вспомогательных рабочих СТО

Вид работ	%	Число рабочих, $P_{всп}$
1	2	3
ИТОГО:	100	