

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Андрей Викторович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 18.06.2025 15:41:12

Уникальный программный ключ:  
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

## Кафедра транспортно-технологических машин



# Проектная деятельность

(наименование дисциплины)

## Методические указания по выполнению расчетно-графической работы Часть 3

Направление  
подготовки

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов**

(код и наименование направления подготовки)

Направленность  
(профиль)  
образовательной  
программы

**Автомобильное хозяйство и сервис**

(наименование профиля подготовки)

Квалификация  
выпускника

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Методические указания разработаны  
в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки:  
**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и  
комплексов**

---

Авторы:  
Федоров Денис Игоревич, к.т.н., доцент кафедры транспортно-технологических  
машин

---

*ФИО, ученая степень, ученое звание или должность, наименование кафедры*

Методические указания одобрены на заседании кафедры  
«Транспортно-технологические машины»

---

*наименование кафедры*

протокол № 11 от 14.05.2022 года.

## **ВВЕДЕНИЕ**

По данным Ассоциации европейского бизнеса в 2011 году объем продаж новых легковых и легких коммерческих автомобилей в России достиг 2653408 единиц и превысил показатели 2010 года на 38,7%. Текущий прогноз на 2012 год составляет 2,8 млн. автомобилей. Неуклонно увеличивается парк автобусов и грузовых автомобилей. Тенденция к росту количества автомобилей сохранится и в дальнейшем.

Интенсивный рост количества автомобилей объясняется тем, что автомобильный транспорт, как составная часть единой транспортной системы, приобретает все большее значение, так как он обеспечивает более четверти внешне-торгового оборота страны. Неуклонное увеличение объемов автотранспортных услуг обусловлено еще тем, что обладая высокой маневренностью, автотранспортные средства способны осуществлять перевозки как по международным магистралям, федеральным дорогам, так и по дорогам улично-городских сетей.

Поэтому проблема обеспечения надежности подвижного состава путем своевременного и качественного проведения работ по автомобильному сервису и их фирменному обслуживанию является весьма актуальной. С учетом указанных особенностей приобретение обучающимися теоретических знаний, практических навыков и компетенций по рациональной организации указанных работ является важной составной частью процесса обучения студентов и подготовки их к профессиональной деятельности.

Материал, приведенный в учебном пособии, способствует расширению кругозора в рамках выбранной специальности, ориентирует студентов в вопросах:

- технологии сервиса автомобилей на станциях технического обслуживания (СТО) различного типа;
- организации управления производственной деятельностью на предприятиях автосервиса и фирменного обслуживания автомобилей;
- эффективного использования производственно-технической базы (ПТБ) автотранспортных предприятий (АТП).

Знания, полученные по дисциплине «Проектирование станций технического обслуживания автомобилей», используются:

- при изучении дисциплин в соответствии с учебным планом подготовки специалистов;
- при выполнении выпускной квалификационной работы.

Методические указания по выполнению практических занятий, нормативные правовые документы, действующие в сфере услуг по автосервису, типовые проекты предприятий автосервиса, рекомендуемые перечни оборудования АТП и СТО, представленные в материалах практикума, способствуют формированию у студентов умения и практических навыков, необходимых для освоения учебной дисциплины

Контрольные вопросы и тесты, разработанные в учебном пособии, оказывают методическую помощь ведущему преподавателю в объективной экспресс-оценке знаний студентов по изучению конкретной темы.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ**

### **Практическое занятие № 1. ОПЕРАЦИИ ЕЖЕДНЕВНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ**

**Цель работы:** изучение операций ежедневного технического обслуживания автомобилей и перечня неисправностей, с которыми запрещена эксплуатация автотранспортных средств.

Научиться разрабатывать технологическую карту на выполнение операций технического обслуживания отдельного узла и механизма автомобиля или замену агрегата.

#### **Задание**

1. Изучить перечень операций ежедневного технического обслуживания легковых автомобилей.
2. Ознакомиться с перечнем неисправностей и условиями, с которыми не допускается эксплуатация автомобилей.
3. Разработать технологическую карту на выполнение операций обслуживания, технического контроля или замену узла автомобиля.
4. Составить отчет и сдать зачет.

**Примечание.** Задание на составление технологической карты ЕТО автомобиля задает преподаватель и выполняется в виде домашнего задания.

**Литература:** [1,3,4,6,23].

#### **1. Перечень операций ежедневного технического обслуживания автомобилей (прицепов и полуприцепов)**

1.1. Осмотреть автомобиль (прицеп, полуприцеп), выявить наружные повреждения и проверить его комплектность; проверить состояние дверей, кабины, платформы, стекол, зеркал заднего вида, противосолнечных козырьков, крепление номерных знаков, механизмов дверей, запорного механизма опрокидывающейся кабины, запоров бортов платформы, капота, крышки багажника, заднего борта автомобиля-самосвала и механизма его запора, рамы, рессор, колес, шин, опорно-сцепного (буксирного) устройств, опорных катков (полуприцепа); убедиться в надежности сцепки прицепного состава.

1.2. Проверить правильность и целостность опломбирования спидометра и таксометра, действие приборов освещения и световой сигнализации, звукового сигнала, стеклоочистителей, омывателей ветрового стекла и фар, системы отопления и обогрева стекол (в холодное время года), системы вентиляции.

1.3. Проверить внешним осмотром состояние гидроусилителя рулевого управления, проверить люфт рулевого колеса, состояние ограничителей максимальных углов поворота управляемых колес.

1.4. Проверить осмотром герметичность гидроусилителя рулевого управления, привода тормозов и механизма выключения сцепления, систем питания, смазки и охлаждения, гидросистемы механизма подъема платформы автомобиля-самосвала, проверить состояние и натяжение приводных ремней.

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

#### Уборочные и моечные работы

1.6. Произвести уборку кабины (кузова) и платформы.

1.7. Вымыть и высушить автомобиль (прицеп, полуприцеп), а в необходимых случаях подвергнуть его санитарной обработке.

1.8. Обтереть зеркала заднего вида, фары, подфарники, указатели поворотов, задние фонари и стоп-сигнал, стекла кабины, а также номерные знаки.

#### Смазочные, очистительные и заправочные работы

1.9. Проверить уровень масла в картерах двигателя и гидромеханической коробки передач.

1.10. У автомобилей с дизельным двигателем проверить уровень масла в топливном насосе высокого давления (ТНВД) и регуляторе частоты вращения коленчатого вала двигателя.

1.11. Проверить уровень жидкости в гидроприводе тормозов и механизма выключения сцепления, в системе охлаждения.

1.12. При постановке автомобиля на стоянку слить конденсат из водоотделителя, воздушных баллонов пневмопривода тормозов, отстой из топливных фильтров, топливного бака (у автомобилей с дизельными двигателями в холодное время года). При безгаражном хранении в холодное время слить воду из системы охлаждения двигателя и пускового подогревателя, а перед пуском двигателя заполнить систему охлаждения горячей водой ИЛИ подключить двигатель к системе подогрева.

1.13. Дозаправить автомобиль топливом.

1.14. Заправить водой бачки омывателей ветрового стекла и фар.

## 2. Перечень неисправностей и условий, при которых запрещается эксплуатация транспортных средств

Настоящий перечень устанавливает неисправности автомобилей, автобусов, автопоездов, прицепов, мотоциклов, мопедов, тракторов, других самоходных машин и условия, при которых запрещается их эксплуатация. Методы проверки приведенных параметров регламентированы ГОСТ Р 51709-2001 «Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки».

### 2.1. Тормозные системы

2.1.1. Нормы эффективности торможения рабочей тормозной системы не соответствует ГОСТу Р 51709-2001:

	Тормозной путь, не более (м)	Установившееся замедление, не менее (м/с <sup>2</sup> )
легковые автомобили, в том числе с прицепом	14,7	5,8
грузовые автомобили и автобусы	18,3	5
грузовые автомобили с прицепом (полуприцепы)	19,5	5
двухколесные мотоциклы и мопеды	7,5	5,5
мотоциклы с боковым прицепом	8,2	5

**Примечание.** Испытания проводятся на горизонтальном участке дороги с ровным, сухим, чистым цементноили асфальтобетонным покрытием при скорости в начале торможения 40 км/ч для автомобилей, автобусов и автопоездов и 30 км/ч для мотоциклов и мопедов. Транспортные средства испытывают однократным воздействием на орган управления рабочей тормозной системой. Масса транспортного средства при испытаниях не должна превышать разрешенной максимальной массы.

2.1.2. Эффективность рабочей тормозной системы транспортных средств может быть оценена и по другим показателем в соответствии с ГОСТ Р 51709-2001.

2.1.3. Нарушена герметичность гидравлического тормозного привода.

2.1.4. Нарушение герметичности пневматического и пневмогидравлического тормозных приводов вызывает падение давления воздуха при неработающем двигателе на 0,05 МПа и более за 15 минут после полного приведения их в действие. Утечка сжатого воздуха из колесных тормозных камер.

2.1.5. Не действует манометр пневматического или пневмогидравлического тормозных приводов.

2.1.6. Стояночная тормозная система не обеспечивает неподвижное состояние:

транспортных средств с полной нагрузкой на уклоне до 16 % включительно; легковых автомобилей и автобусов в снаряженном состоянии на уклоне до 23 % включительно;

грузовых автомобилей и автопоездов в снаряженном состоянии на уклоне до 31 % включительно.

## 2.2. Рулевое управление

2.2.1. Суммарный люфт в рулевом управлении превышает следующие значения:

	Суммарный люфт, не более (град)
Легковые автомобили и созданные на их базе грузовые автомобили и автобусы	10
Автобусы	20
Грузовые автомобили	25

2.2.2. Имеются не предусмотренные конструкцией перемещения деталей и узлов; резьбовые соединения не затянуты или не зафиксированы установленным способом, неработоспособно устройство фиксации положений рулевой колонки.

2.2.3. Неисправен или отсутствует предусмотренный конструкцией усилитель рулевого управления или рулевой демпфер (для мотоциклов).

## 2.3. Внешние световые приборы

2.3.1. Количество, тип, цвет, расположение и режим работы внешних световых приборов не соответствуют требованиям конструкции транспортного средства.

**Примечание.** На транспортных средствах, снятых с производства, допускается установка внешних световых приборов от транспортных средств других марок и моделей.

2.3.2. Регулировка фар не соответствует ГОСТ Р 51709-2001.

2.3.3. Не работают в установленном режиме или загрязнены внешние световые приборы и световозвращатели.

2.3.4. На световых приборах отсутствуют рассеиватели либо используются рассеиватели и лампы, не соответствующие типу данного светового прибора.

2.3.5. Установка проблесковых маячков, способы их крепления и видимость светового сигнала не соответствуют установленным требованиям.

2.3.6. На транспортном средстве установлены:

спереди световые приборы с огнями любого цвета, кроме белого, желтого или оранжевого, и световозвращающие приспособления любого цвета, кроме белого;

фонари заднего хода и освещения государственного регистрационного знака с огнями любого цвета, кроме белого, и иные световые приборы с огнями любого цвета, кроме красного, желтого или оранжевого, а также световозвращающие приспособления любого цвета кроме красного.

**Примечание.** Положения настоящего пункта не распространяются на государственные регистрационные, отличительные и опознавательные знаки, установленные на транспортных средствах.

## **2.4. Стеклоочистители и стеклоомыватели ветрового стекла**

2.4.1. Не работают в установленном режиме стеклоочистители.

2.4.2. Не работают предусмотренные конструкцией транспортного средства стеклоомыватели.

## **2.5. Колеса и шины**

2.5.1. Шины легковых автомобилей имеют остаточную высоту рисунка протектора менее 1,6 мм, грузовых автомобилей 1 мм, автобусов 2 мм, мотоциклов и мопедов – 0,8 мм.

**Примечание.** Для прицепов устанавливаются нормы остаточной высоты рисунка протектора шин, аналогичные нормам для шин транспортных средств тягачей.

2.5.2. Шины имеют местные повреждения (пробои, порезы, разрывы) обнажающие корд, а также расслоение каркаса, отслоение протектора и боковины.

2.5.3. Отсутствует болт (гайка) крепления, или имеются трещины диска и ободьев колес, имеются видимые нарушения формы и размеров крепежных отверстий.

2.5.4. Шины по размеру или допустимой нагрузке не соответствуют модели транспортного средства.

2.5.5. На одну ось транспортных средств установлены шины различных размеров, конструкций (радиальной, диагональной, камерной, бескамерной), моделей, с различными рисунками протектора, ошипованные и неошипованные, морозостойкие и неморозостойкие, новые и восстановленные.

## **2.6. Двигатель**

2.6.1. Содержание вредных веществ в отработавших газах и их дымность превышают величины, установленные ГОСТом Р 52033-2003 и ГОСТом Р 52160-2003.

2.6.2. Нарушена герметичность системы питания.

2.6.3. Неисправна система выпуска отработавших газов.

2.6.4. Нарушена герметичность системы вентиляции картера.

2.6.5. Допустимый уровень внешнего шума превышает величины, установленные ГОСТом Р 52231-2004.

## **2.7. Прочие элементы конструкции**

2.7.1. Количество, расположение и класс зеркал заднего вида не соответствуют ГОСТ Р 51709-2001, отсутствуют стекла, предусмотренные конструкцией транспортного средства.

2.7.2. Не работает звуковой сигнал.

2.7.3. Установлены дополнительные предметы или нанесены покрытия, ограничивающие обзорность с места водителя.

**Примечание.** На верхней части ветрового стекла автомобилей и автобусов могут прикрепляться прозрачные цветные пленки. Разрешается применять тонированные стекла (кроме зеркальных) светопропускаемость которых соответствуют ГОСТ 5727-88. Допускается применять шторки на окнах туристских автобусов, а также жалюзи и опорки на задник стеклах легковых автомобилей при наличии с обеих сторон наружных зеркал заднего вида.

2.7.4. Не работают предусмотренные конструкцией замки дверей кузова или кабины, запоры бортов грузовой платформы, запоры горловин цистерн и пробки топливных баков, механизм регулировки положения сиденья водителя, аварийный выключатель дверей и сигнал требования остановки на автобусе, приборы внутреннего освещения салона автобуса, аварийные выходы и устройства приведения их в действие, привод управления дверями, спидометр, тахограф, противоугонные устройства, устройства обогрева и обдува стекол.

2.7.5. Отсутствуют предусмотренные конструкцией заднее защитное устройство, грязезащитные фартуки и брызговики.

2.7.6. Неисправны тягово-сцепное и опорно-сцепное устройства тягача и прицепного звена, а также отсутствуют или неисправны предусмотренные их конструкцией страховочные тросы (цепи). Имеются люфты в соединениях рамы мотоцикла с рамой бокового прицепа.

2.7.7. Отсутствуют на автобусе, легковом и грузовом автомобилях, колесных тракторах медицинская аптечка, огнетушитель, знак аварийной остановки по ГОСТу Р 4127-99; на грузовых автомобилях с разрешенной максимальной массой свыше 3,5 т и автобусах с разрешенной максимальной массой свыше 5 т противоткатные упоры (должно быть не менее двух); на мотоцикле с боковым прицепом медицинская аптечка, знак аварийной остановки по ГОСТу Р 41.27-99.

2.7.8. Неправомерное оборудование транспортных средств проблесковыми маячками и (или) специальными звуковыми сигналами либо наличие на наружных поверхностях транспортных средств специальных цветографических схем, надписей и обозначений, не соответствующих государственным стандартам Российской Федерации.

2.7.9. Отсутствуют ремни безопасности и подголовники сидений, если их установка предусмотрена конструкцией транспортного средства.

2.7.10. Ремни безопасности неработоспособны или имеют видимые надрывы на ляжке.

2.7.11. Не работают держатель запасного колеса, лебедка и механизм подъема-опускания запасного колеса. Храповое устройство лебедки не фиксирует барабан с крепежным канатом.

2.7.12. На полуприцепе отсутствует или неисправно опорное устройство, фиксаторы транспортного положения опор, механизмы подъема и опускания опор.

2.7.13. Нарушена герметичность уплотнителей и соединений двигателя, коробки передач, бортовых редукторов, заднего моста, сцепления, аккумуляторной батареи, систем охлаждения и кондиционирования воздуха и дополнительно устанавливаемых на транспортное средство гидравлических устройств.

2.7.14. Технические параметры, указанные на наружной поверхности газовых баллонов автомобилей и автобусов, оснащенных газовой системой питания, не соответствуют данным технического паспорта, отсутствуют даты последнего и планируемого освидетельствования.

2.7.15. Государственный регистрационный знак транспортного средства или способ его установки не отвечает ГОСТ Р 50577-93.

2.7.16. На мотоциклах нет предусмотренных конструкцией дуг безопасности.

2.7.17. На мотоциклах и мопедах нет предусмотренных конструкцией подножек, поперечных рукояток для пассажиров на седле.

2.7.18. В конструкцию транспортного средства внесены изменения без разрешения Государственной инспекции безопасности дорожного движения Министерства внутренних дел Российской Федерации или иных органов, определяемых Правительством Российской Федерации.

### 3. Составление технологической карты на выполнение операции технического обслуживания или контроля состояния узла автомобиля

#### Образец технологической карты

Операция: Замерить осевой зазор в подшипниках заднего колеса автомобиля ВАЗ-2108.

Работы производить в соответствии с требованиями системы стандартов безопасности труда ГОСТ 12.3.017-79 «Ремонт и техническое обслуживание автомобилей. Общие требования безопасности» и инструкции по технике безопасности 37.10.17072-85.

Таблица 1 - Образец технологической карты

№	Наименование операции и перехода	Оборудование, инвентарь и инструмент	Технические требования и рекомендации	Труд-ть, чел.-ч
1	Установка автомобиля Установить автомобиль в зону ТО или ТР	Водитель	Колеса должны быть направлены прямо	0,5
2	Заглушить двигатель, поставить на ручной тормоз	Водитель	Предварительно проверить эффективность ручного тормоза	0,5
3	Отвернуть один из болтов крепления заднего колеса	Ключ кольцевой – 19 ГОСТ 2906-80		0,3
4	Снять колпак ступицы с уплотнительным кольцом	Отвертка 2101-3901132		0,1
5	Вывесить автомобиль	Двухстоечный подъемник	Высота подъема 0,7...0,8 м	0,2
6	Проверка осевого зазора подшипника. Установить на ступицу в отверстие под болт крепление колеса приспособлением с индикатором для замера осевого зазора	Ключ гаечный 19 ГОСТ 2839-80, приспособление 67.783-9175	Крепление должно быть надежным	1,0
7	Упереть ножку индикатора в торец оси ступицы. Выставить шкалу индикатора в положение «0»			0,2
8	Замерить осевой зазор в подшипниках ступицы, поворачивая колесо в осевом направлении, усилием рук	Приспособление 67.7834-95 25		

№	Наименование операции и перехода	Оборудование, инвентарь и инструмент	Технические требования и рекомендации	Труд-ть, чел.-ч
9	Демонтаж	Ключ гаечный 19 ГОСТ 2906-80		0,5
10	Установить колпак ступицы с уплотнительным кольцом и болт крепление колеса	Головка сменная 19 ГОСТ 25604-83	Момент затягивания болта крепления колеса 60...70 Н·м	0,5
11	Технический контроль. Снять автомобиль с подъемника. Предъявить автомобиль ОТК	Подъемник двухстоечный	Автомобиль должен соответствовать требованиям ТУ 37.101-0167-87	

### Контрольные вопросы

1. В чем заключаются понятия «техническое состояние» и «работоспособность» автомобиля. Какая разница между ними?
2. Перечислите виды технических воздействий на автомобиль.
3. Кто проводит операции ежедневного технического состояния?
4. Как и чем проверяется уровень масла в картере двигателя?
5. В каких случаях производятся санитарные обработки автомобилей и автобусов?
6. Как и чем проверяется уровень масла в коробках передач автомобиля?
7. Перечислите основные неисправности, с которыми запрещена эксплуатация автомобиля.
8. Перечислите условия замера тормозного пути автомобиля.
9. Что такое суммарный люфт в рулевом управлении. Как его замерять?
10. Назовите предельные нормы износа протектора шин транспортных средств.
11. Укажите все фильтры системы смазки и системы питания двигателей автомобилей.
12. Назовите предельные нормы содержания (токсичности) вредных составляющих в отработанных газах карбюраторного и дизельного двигателя.
13. В какой последовательности проверяется и регулируется свободный ход педали сцепления автомобиля?
14. Что такое коэффициент осевой неравномерности осевых сил? Напишите формулу его вычисления.
15. В чем разница между понятиями «техническое обслуживание» и «ремонт машин»?
16. В какое время эксплуатации автомобиля выполняются операции ЕТО?

## Практическое занятие № 2. АВТООБСЛУЖИВАЮЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Цель работы:** ознакомиться с видами автообслуживающих предприятий.

### Задание

1. Ознакомиться с сущностью и целью автосервиса, с основными видами автообслуживающих предприятий, их назначением и структурой. Привести примеры автообслуживающих предприятий, расположенных на территории города и республики.

2. Составить отчет и сдать зачет.

**Литература:** [4,8,9,13,21].

### 1. Сущность и цели автосервиса

Автосервис – это все то, что обеспечивает использование, эксплуатацию, поддержание и восстановление автомобиля в течение всего «жизненного» цикла. Автосервис включает в себя несколько систем (рисунок 1).



Рисунок 1 – Автосервис как инфраструктура автомобильного транспорта

Автосервис в узком понимании слова – это подсистема поддержания работоспособности и восстановления автомобиля в течении всего срока эксплуатации. Ее составляющие: информационная система о клиентуре и для клиентуры; подсистема управления запасами, подсистема обслуживания клиентуры; подсистема продажи автомобилей, запасных частей и материалов; подсистема технического обслуживания и ремонта автомобилей. В общем виде «Дерево целей» автосервиса содержит пять составляющих:

- обеспечение использования автомобилей;
- обеспечение условий эксплуатации автомобилей;
- обеспечение условий для поддержания работоспособности и восстановления автомобилей;
- обеспечение безопасности движения;
- устранение вредных последствий.

Социально-экономическая эффективность использования автомобилей

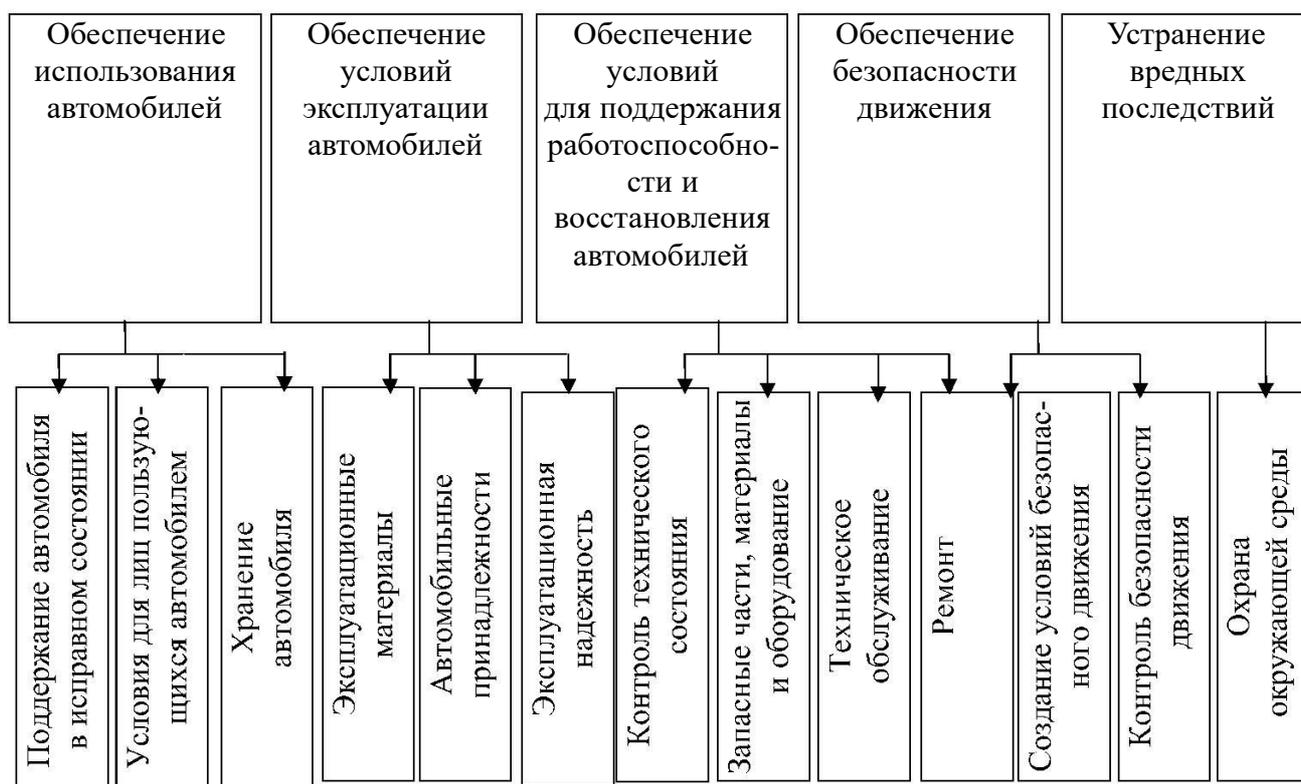


Рисунок 2 – «Дерево» целей автосервиса

## 2. Автообслуживающие предприятия и их характеристики

Таблица 2 - Типы и характеристики предприятий

Наименование и характеристика	Примеры предприятий в Чувашской Республике
<p><b>1. АВТОЗАПРАВОЧНЫЕ СТАНЦИИ (АЗС) И КОМПЛЕКСЫ (АЗК)</b></p> <p>1.1. АЗС предназначены для обеспечения владельцев автомобилей топливом, смазочными материалами и техническими жидкостями.</p> <p>1.2. На АЗС могут предоставляться дополнительные услуги:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверка давления и подкачка шин;</li> <li>- мойка;</li> <li>- продажа ходовых товаров, включая продуктовые и др.</li> </ul> <p>1.3. АЗК – это предприятие, располагаемое, как правило, при дороге и оказывающее, кроме заправки, значительный перечень дополнительных услуг:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- мойка автомобиля;</li> <li>- предоставление охраняемой стоянки;</li> <li>- замена масла и мелкий ремонт;</li> <li>- предоставление постов самообслуживания;</li> <li>- техническая помощь;</li> <li>- питание, отдых и др.</li> </ul>	

Наименование и характеристика	Примеры предприятий в Чувашской Республике
<p><b>2. СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ (СТО)</b></p> <p>2.1. СТО – основной вид предприятий сервисного обслуживания, на котором, в зависимости от назначения, расположения и размера могут выполняться следующие услуги и работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продажа и предпродажная подготовка автомобилей;</li> <li>- мойка и уборка;</li> <li>- диагностика, техническое обслуживание и ремонт;</li> <li>- продажа запасных частей и материалов;</li> <li>- дооборудование и тюнинг;</li> <li>- временное хранение автомобилей;</li> <li>- техническая помощь;</li> <li>- сопутствующие услуги.</li> </ul> <p>2.2. СТО классифицируются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по назначению и расположению на городские и дорожные;</li> <li>- по размеру (числу рабочих постов) на: <ul style="list-style-type: none"> <li>малые – до 5 постов;</li> <li>средние – 6-15 постов;</li> <li>большие – 16 и более постов;</li> </ul> </li> <li>- по объектам и перечням выполняемых работ и услуг на: <ul style="list-style-type: none"> <li>комплексные;</li> <li>специализированные по работам и услугам;</li> <li>специализированные по маркам и типам автомобилей.</li> </ul> </li> </ul>	
<p><b>3. ДИЛЕРСКИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ (ДИЛЕРЫ)</b></p> <p>3.1. Это торгово-обслуживающие предприятия, осуществляющие продажу, гарантийное и послегарантийное обслуживание автомобилей определенного производителя, с которым заключен договор.</p> <p>3.2. В зависимости от содержания договора с производителем (или по поручению с генеральным дистрибьютором) дилеры могут получить право на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- товарный знак (франчайзинг или коммерческая концессия и марка производителя – «фирменные» сервисные предприятия).</li> <li>- торговлю и/или обслуживание автомобилей данного производителя;</li> </ul> <p>3.3. В зависимости от объекта торговли дилеры могут подразделять на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дилеров новых автомобилей;</li> <li>- дилеров поддержанных автомобилей;</li> <li>- дилеров новых и поддержанных автомобилей.</li> </ul>	
<p><b>4. АВТОРЕМОНТНЫЕ МАСТЕРСКИЕ (АРМ)</b></p> <p>4.1. Независимые от производителей сервисные предприятия, производящие текущий и капитальный ремонт агрегатов, узлов и систем автомобилей.</p> <p>4.2. Наибольшее распространение получили специализированные АРМ по ремонту:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электрооборудования;</li> <li>- радиооборудования и средств защиты;</li> <li>- шин и колес;</li> <li>- кузов и кабин (ремонт, правка, окраска);</li> <li>- систем вентиляции, кондиционирования и систем;</li> <li>- двигателей и агрегатов трансмиссии;</li> <li>- подвески и ходовой части.</li> </ul>	

Наименование и характеристика	Примеры предприятий в Чувашской Республике
<p><b>5. МАГАЗИНЫ И САЛОНЫ ПО ПРОДАЖЕ АВТОМОБИЛЕЙ</b></p> <p>5.1. Специализированные торговые предприятия или подразделения СТО и дилеров, предназначенные для торговли новыми и подержанными автомобилями, принадлежностями и аксессуарами.</p> <p>5.2. Магазины и салоны могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельными предприятиями;</li> <li>- структурными подразделениями дилеров и СТО.</li> </ul>	
<p><b>6. АУКЦИОНЫ И РЫНКИ ПО ПРОДАЖЕ ПОДЕРЖАННЫХ И ПОВРЕЖДЕННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ</b></p> <p>6.1. На рынке покупатель и продавец договариваются о цене по согласованию на основании осмотра, тест-драйва или других процедур.</p> <p>6.2. На аукционе цена устанавливается по торгам, без осмотра автомобиля.</p>	
<p><b>7. АВТОМОБИЛЬНЫЕ МОЙКИ</b></p> <p>7.1. Специализированные предприятия (участки), на которых могут подняться:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- мойка автомобиля разного уровня (косметическая, общая, предремонтная и др.);</li> <li>- сушка;</li> <li>- внутренняя уборка салона;</li> <li>- внешний уход за кузовом (полирование, устранение мелких повреждений лакокрасочного покрытия, нанесение защитных покрытий).</li> </ul> <p>7.2. Автомобильные мойки подразделяются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по принадлежности на: самостоятельные сервисные предприятия; подразделения других предприятий (СТО, дилер, гараж-стоянка)</li> <li>- по использованию при мойке средств механизации на: автоматизированные; механизированные; ручные.</li> </ul>	
<p><b>8. СТОЯНКИ АВТОМОБИЛЕЙ</b></p> <p>8.1. Предназначены для стационарного и временного хранения автомобилей.</p> <p>8.2. Подразделяются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по режиму использования на: постоянные (стационарные), используемые владельцами автомобилей на правах личной собственности или аренды; временные, используемые в процессе эксплуатации автомобиля (у места работы, торговых и зрелищных предприятий, общественных учреждений и др.);</li> <li>- по обустройству и конструкции на: открытые и закрытые; манежные и с изолированными боксами: отапливаемые и неотапливаемые; наземные, подземные и многоэтажные;</li> <li>- по составу предлагаемых услуг на: одноцелевые (только хранение); многоцелевые (хранение, мойка, мелкий ремонт и др.).</li> </ul>	

Наименование и характеристика	Примеры предприятий в Чувашской Республике
<p><b>9. МОТЕЛИ И КЕМПИНГИ</b></p> <p>9.1. Мотели (мото-гостиница):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предназначены для кратковременного отдыха и проживания водителей и пассажиров, находящихся в пути;</li> <li>- располагаются вблизи автомагистралей и крупных городов;</li> <li>- имеют в своем составе: гостиницу, открытую или закрытую стоянку, мойку, а также могут иметь посты для самообслуживания.</li> </ul> <p>9.2. Кемпинги:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предназначены для продолжительного проживания и отдыха автотуристов;</li> <li>- располагаются в местах, представляющих интерес для туристов;</li> <li>- представляют собой обустроенную и охраняемую территорию с участками для размещения автомобилей, жилых домиков или палаток, бытовых помещений общего пользования.</li> </ul>	
<p><b>10. ТОРГОВО-СНАБЖЕНЧЕСКИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ</b></p> <p>10.1. Предназначены для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечения сервисных предприятий и владельцев автомобилями, запасными частями, технологическим оборудованием и материалами, необходимыми для их функционирования;</li> <li>- продвижения необходимых товаров и материалов от их производителя или мест хранения до первичных и конечных потребителей.</li> </ul> <p>10.2. Подразделяются по объемам и структуре торговых оборотов на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оптовую торговлю, которая получает объекты снабжения у производителей; создает необходимые запасы (центральные и региональные склады); поставляет объекты снабжения розничной торговле и крупным потребителям;</li> <li>- розничную торговлю, которая создает на своем уровне текущие запасы; поставляет требуемые объекты первичным потребителям (склады сервисных предприятий и магазинов), которые по мере необходимости или спроса доставляют или продают эти объекты конечным потребителям рабочие места СТО, АРМов, покупатели в магазинах и салонах.</li> </ul> <p>10.3. Имеют в своем составе подсистемы (подразделения, службы):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования заказов;</li> <li>- хранения запасов (складское хозяйство);</li> <li>- транспортирования.</li> </ul>	
<p><b>11. СЛУЖБЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ</b></p> <p>11.1. Предназначены для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оказания технической помощи на месте возникновения отказа автомобиля;</li> <li>- транспортирования автомобиля при невозможности устранения отказа на сервисное предприятие или место хранения.</li> </ul> <p>11.2. Подразделяются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организационно на: <ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельные сервисные предприятия;</li> <li>• подразделения других сервисных предприятий (СТО, дилеры, производители автомобилей);</li> </ul> </li> <li>- по доступности для потребителей на: <ul style="list-style-type: none"> <li>общего пользования;</li> <li>адресного пользования для членов определенных автомобильных клубов, ассоциаций.</li> </ul> </li> </ul>	

Наименование и характеристика	Примеры предприятий в Чувашской Республике
<p><b>12. «ПРИХОДЯЩИЕ» СЕРВИСНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ</b></p> <p>12.1. Сотрудничают с автотранспортными предприятиями и владельцами автомобилей на основе долговременных договоров к течение действия которых обеспечивают:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение договорного объема работ и услуг;</li> <li>- заданные уровни работоспособности автомобилей.</li> </ul> <p>Выполняют на месте хранения автомобилей частично или полностью техническое обслуживание, ремонт и материально-техническое обеспечение.</p> <p>12.2. Не располагают, как правило, собственной производственной базой, которую арендуют на время действия договора у автотранспортного и других предприятий.</p> <p>12.3. Как правило, поддерживают деловые контакты с производителями автомобилей, запасных частей и оборудования.</p> <p>12.4. Получили распространение при сервисе сложной и специальной автомобильной техники, работающей в тяжелых условиях и повышенных требованиях к надежности и техническому состоянию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- карьерные самосвалы и погрузочно-разгрузочная техника;</li> <li>- автомобили, участвующие в международных автомобильных перевозках и другие.</li> </ul> <p>12.5. Перспективы для лизингодателей (лизинговые компании) и в качестве исполнителей для владельцев корпоративных парков.</p>	
<p><b>13. ЛИЗИНГОВЫЕ КОМПАНИИ, РАБОТАЮЩИЕ ПО ПРИНЦИПУ ПОЛНОГО ЛИЗИНГА («ВСЕ ВКЛЮЧЕНО»)</b></p> <p>13.1. При этом лизинговые компании, помимо предоставления автомобилей лизингополучателю (арендатору) в течение времени действия договора могут выполнять (полностью или частично) следующие услуги:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплектация автомобилей дополнительным оборудованием;</li> <li>- регистрация в ГИБДД;</li> <li>- страхование и оформление страховых случаев;</li> <li>- ведение учета и документооборота по эксплуатации автомобилей;</li> <li>- администрирование автомобильных парков, работающих по лизинговой схеме;</li> <li>- заправка;</li> <li>- оказание технической помощи;</li> <li>- организация технического обслуживания и ремонта;</li> <li>- предоставление подменных автомобилей;</li> </ul> <p>13.2. Организационно эти работы и услуги могут выполняться:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сторонними сервисными предприятиями (СТО, ремонтные мастерские, АЗС), выступающими в качестве субподрядчиков лизинговой компании.</li> <li>- специализированными подразделениями лизинговой компании на собственной производственной базе или по схеме «приходящих» исполнителей.</li> </ul>	

Наименование и характеристика	Примеры предприятий в Чувашской Республике
<p>13.3. Схема полного лизинга перспективна для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дорогостоящей и сложной техники, работающей в тяжелых условиях (карьерные самосвалы) и высоких требованиях по безопасности (международные перевозки);</li> <li>- корпоративных легковых автомобилей;</li> <li>- легковых представительских автомобилей;</li> <li>- малых и средних коммерческих предприятий и ПБОЮЛ («розничный» автолизинг).</li> </ul>	
<p><b>14. АВТОБЮРО</b></p> <p>14.1. Специализированные организации и компании, оказывающие услуги при приобретении и эксплуатации автомобилей. Наибольшее распространение получили страховые компании, банки, осуществляющие автокредитование и консалтинговые компании.</p> <p>14.2. Страховые компании осуществляют связь с производственными сервисными предприятиями (дилеры, СТО, ремонтные мастерские) посредством:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представительств или агентов на сервисных предприятиях, осуществляющих продажу новых или подержанных автомобилей;</li> <li>- доверенных СТО и ремонтных мастерских, осуществляющих по рекомендации страховых компаний ремонт автомобилей при страховых случаях.</li> </ul> <p>14.3. Банки, осуществляющие кредитование приобретения новых или подержанных автомобилей, работают с клиентурой по собственным или совместным дилерами и автосалонами программам кредитования. Наиболее распространенными являются программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стандартная, предусматривающая оценку кредитоспособности клиента и определение размеров первоначального взноса, сроков и условий кредитования;</li> <li>- зачета цены сдаваемого подержанного автомобиля в качестве первоначального взноса или его части (trade-in);</li> <li>- экспресс-кредита, предусматривающего оперативное оформление кредита (в течение дня) при предоставлении клиентом перечня документации, но за более высокую чем при стандартном кредитовании (на 4-8%);</li> <li>- нулевого кредита, основания на соглашение между банком и продавцом автомобилей, обеспечивающем компенсацию потерь банка при ной программе кредитования (прямая компенсация потерь, факторинг, повышение ставки при страховании, рассчитанной на полную стоимость автомобиля, размер кредита и др.).</li> </ul> <p>14.4. Консалтинговые компании и бюро технической экспертизы.</p> <p>Бюро (лаборатории) технической экспертизы осуществляют по заказам (или соглашениям) с сервисными предприятиями, страховыми компаниями, владельцами автомобилей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение фактических затрат при ремонте автомобилей в результате страховых случаев;</li> <li>- проверка соответствия фактически произведенного ремонта оформленной сервисным предприятием платежной документации;</li> <li>- проверка соответствия материалов и запасных частей действующим требованиям и др.</li> </ul>	

Наименование и характеристика	Примеры предприятий в Чувашской Республике
<p>Консалтинговые компании по заказам сервисных предприятий, профессиональных объединений и органов власти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводят маркетинговый анализ рынка сервисных услуг;</li> <li>- целевое обследование сервисных предприятий;</li> <li>- опросы клиентуры;</li> <li>- готовят справки, прогнозы, другие материалы, характеризующие состояние и перспективы развития сервисной системы.</li> </ul>	

### **Контрольные вопросы и задания**

1. В чем состоит отличие СТО городского типа от дорожного?
2. Приведите классификацию автозаправочных станций.
3. Расшифруйте символы АГЗС и АГНС.
4. Приведите в виде схемы классификацию СТО.
5. Перечислите основные операции предпродажной подготовки автомобиля.
6. Является ли авторемонтный завод автообслуживающим предприятием?
7. Раскройте назначение и характеристику лизинговых компаний.
8. Какой закон регламентирует права автовладельца, если СТО некачественно выполнила ТО его автомобиля?
9. В чем сущность мойки автомобилей на участках с обратным водоснабжением?
10. Как влияют на состояние автомобилей бетонные и дощатые полы при длительном хранении в закрытых помещениях?
11. Где можно производить ремонтную и полную перекраску легкового и грузового автомобиля?
12. Где и какие операции проводят при предпродажной подготовке нового легкового автомобиля?
13. При эксплуатации легкового автомобиля во время гарантийного периода произошел взрыв аккумуляторной батареи (редкое, но возможное явление). Куда должен обратиться автовладелец по данному случаю и какими правами он может воспользоваться?
14. Как вы понимаете выражение «Комплексная станция технического обслуживания автомобилей»? Дайте характеристику, перечень услуг.
15. Входит ли автошкола в перечень автообслуживающих предприятий?
16. В чем сущность малой и большой косметической мойки автомобилей?
17. Перечислите перечень спецодежды, предназначенного для уборочно-моечного участка СТО?

**Практическое занятие № 3.**  
**РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ**  
**ТО И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ НА СТО ГОРОДСКОГО ТИПА**

**Цель работы:** изучить последовательность расчета годового объема работ технического обслуживания и ремонта автомобилей на СТО.

**Задание**

1. Изучить общие положения по организации ТО и ремонта автомобилей, принадлежащих населению.
2. Ознакомиться с последовательностью выполнения технологического проектирования СТО.
3. Выполнить в соответствии с заданным вариантом расчеты программы технических воздействий и суммарной годовой трудоемкости ТО и ТР автомобилей.
4. Составить отчет и сдать зачет.

**Литература:** [8, 12, 15, 20, 22].

**Примечания.** 1. Классификация легковых автомобилей производится по их массе и литражу двигателей:

№ п/п	Индекс	Класс	Рабочий объём двигателя, см <sup>3</sup>	Снаряженная масса, кг
1	11	Особо малый	до 1099	до 799
2	21	Малый	от 1100 до 1799	от 800 до 1149
3	31	Средний	от 1800 до 3499	от 1150 до 1499
4	41	Большой	свыше 3500	свыше 1500

2. Задание индивидуальное (таблица 3), выдаются по учебным шифрам. Например А-1, Б-5, В-3, Г-4, Д-2.

**Таблица 3 - Варианты заданий**

Наименование исходных данных	Номер вариантов				
	1	2	3	4	5
А. Класс автомобиля: (ОМ – особо малого; М – малого; Ср среднего)	ОМ	М	Ср	ОМ	М
Б. Численность населения в зоне СТО, чел	21400	19800	11200	16700	14800
В. Удельная насыщенность автомобилями населения, ед./1000 чел	132	105	121	141	127
Г. среднегодовой пробег одного автомобиля, км	10500	16200	12700	13900	11400
Д. Количество продаваемых автомобилей в год, единиц	685	770	830	780	940

**Примечания.** 1. Марка автомобиля уточняется студентом самостоятельно.

2. Режим работы предприятия (число рабочих дней в году, продолжительность смены и число смен в сутки) студент принимает самостоятельно.

## Общие положения

### 1. Классификация легковых автомобилей

В соответствии с Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта легковые автомобили можно условно подразделить на три класса:

- особо малого класса (автомобили «Ока», «Запорожец»);
- малого класса (ВАЗ всех модификаций кроме ВАЗ-2121, «Москвич», ИЖ);
- среднего класса (ВАЗ-2121, ГАЗ, «Волга», УАЗ).

### 2. Виды технических воздействий на автомобили на СТО

Одним из основных факторов, определяющих мощность, размер и тип СТО (специализированная по маркам или по элементам, универсальная), является число и состав автомобилей по моделям, находящиеся в зоне обслуживания проектируемой СТО, а также число заездов на станцию по видам работ. При этом поток заездов включает в себя различные технические воздействия:

а) легковые автомобили могут обслуживаться на различных предприятиях автосервиса, т.е. они, как правило, не закреплены за определённой СТО (кроме гарантийного или абонементного обслуживания) и заезд их на станцию носит случайный характер;

б) часть владельцев автомобилей выполняет ремонт собственными силами или с привлечением других лиц, т.е. не все автомобили, которым необходимы ТО и ТР заезжают на СТО, а только их часть.

В общем случае различают заезды автомобилей на следующие виды работ:

- на полное техническое обслуживание и ремонт;
- на разовое обслуживание по видам работ: уборочно-моечные, противокоррозионная обработка.

Кроме этих видов работ СТО может заниматься предпродажной подготовкой автомобилей. Все виды работ и операции приёма автомобилей на обслуживание и выдачи готовых характеризуются удельной трудоёмкостью.

Трудоёмкость  $t$  – это затраты труда на выполнение в заданных условиях операции или группы операций технических воздействий. Трудоёмкость измеряется в человеко-часах, человеко-минутах. Трудоёмкость 25 чел.-мин означает, что соответствующую операцию в оговоренных условиях (оборудование, оснастка, освещение и др.) исполнитель необходимой квалификации в среднем должен выполнить за 25 мин.

### 3. Исходные данные

Перечень исходных данных для технологического расчета приведены в таблице 4. С учетом организации технического обслуживания автомобилей, принадлежащих населению, условное количество обслуживаемых на СТО автомобилей определяют из выражения:

$$N_{\text{сто}} = \frac{P \cdot d}{1000} \cdot k,$$

где  $P$  – численность населения в зоне обслуживания автомобилей станцией, чел;  $d$  – удельная насыщенность автомобилями населения, ед./1000 жителей;  $\kappa$  – коэффициент обращаемости, учитывающий число владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО: для отечественных автомобилей  $\kappa = 0,45 - 0,5$ , для автомобилей импортного производства  $\kappa = 0,75 - 0,85$ .

Таблица 4 - Исходные данные

Наименование показателя	Марки автомобилей			
Класс автомобиля				
Численность населения в зоне действия СТО, чел.				
Удельная насыщенность автомобилями $d$ , ед./1000 чел.				
Среднегодовой пробег автомобиля – $L_{\Gamma}$ , км				
Количество продаваемых автомобилей – $N_{п}$ , шт.				
Число рабочих дней – $D_{\text{раб.г}}$ , дни				
Продолжительность смены – $T_{\text{см}}$ , ч				
Число смен – $C$				

Необходимо определить число заездов автомобиля на полное обслуживание. При этом исходят из периодичности ТО автомобиля:

$$n_{\text{ТО}} = \frac{L_{\Gamma}}{L_{\text{ТО}} \cdot k_1 \cdot k_3},$$

где  $n_{\text{ТО}}$  – возможное количество заездов на полное ТО в год одного автомобиля;  $L_{\Gamma}$  – среднегодовой пробег автомобиля (задан по условию), км;  $L_{\text{ТО}}$  – периодичность ТО для эталонных условий эксплуатации, км;  $k_1, k_3$  – коэффициенты, корректирующие периодичность ТО в зависимости от условий эксплуатации и природно-климатических условий.

#### 4. Расчет годового объема работ

Годовой объем работ СТО может включать услуги (работы) по:

- ТО и ТР;
- уборочно-моечные работы;
- работы по приемке и выдаче автомобилей;
- работы по противокоррозионной обработке кузовов автомобилей;
- работы по предпродажной подготовке.

Годовой объем работ приходящихся на ТО и ТР:

$$T_{\text{ТО-ТР}} = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot L_{\Gamma} \cdot t_{\text{ТО-ТР}}}{1000},$$

где  $T_{\text{ТО-ТР}}$  – годовой объем работ приходящихся на ТО и ТР, чел.-ч;  $N_{\text{СТО}}$  – условное количество обслуживаемых на СТО автомобилей, ед.;  $L_{\Gamma}$  – среднегодовой пробег автомобиля, км;  $t_{\text{ТО-ТР}}$  – удельная трудоемкость ТО и ТР, чел.-ч/1000 км.

Годовой объем уборочно-моечных работ (УМР):

$$T_{\text{УМР}} = N_{\text{УМР}} \cdot t_{\text{УМР}},$$

где  $T_{\text{УМР}}$  – годовой объем работ УМР, чел.-ч;  $N_{\text{УМР}}$  – число заездов автомобилей на УМР, ед.;  $t_{\text{УМР}}$  – средняя трудоемкость УМР на 1 заезд, чел.-ч.

При этом:

$$N_{зумр} = N_{СТО} \cdot \left( n_{мо} + \frac{N_{СТО} \cdot L_{Г}}{L_{зумр}} \right),$$

где  $L_{зумр}$  - периодичность заездов на уборочно-моечные работы (800-1000 км пробега).

В формуле не учтено выполнение уборочно-моечных работ перед постановкой автомобиля на ТО и ТР. Тогда общая трудоемкость уборочно-моечных работ вычисляется по выражению:

$$T_{умр} = N_{СТО} \cdot \left( n_{мо} + \frac{L_{Г}}{L_{зумр}} \right) \cdot t_{умр}.$$

Годовой объем работ по противокоррозионной обработке кузовов автомобилей:

$$T_{пк} = N_{зпк} \cdot t_{пк} = (0,5 - 0,33) \cdot N_{пк},$$

где  $T_{пк}$  – годовой объем работ по противокоррозионной обработке, чел.-ч;  $N_{зпк}$  – число заездов автомобилей в год на противокоррозионную обработку кузова;  $t_{пк}$  – трудоемкость разовой обработки кузова, в чел.-ч.

Периодичность противокоррозионной обработки кузова составляют один раз в два или три года. Тогда годовое количество заездов на противокоррозионную обработку кузова будет:

$$N_{зпк} = N_{СТО} \cdot (0,5 - 0,33),$$

$$T_{пк} = N_{СТО} \cdot (0,5 - 0,33) \cdot t_{пк},$$

Трудоемкости работ на СТО приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Трудоемкость работ на СТО (по ОНТП-01-91)

Тип СТО и подвижного состава	Удельная трудоемкость ТО и ТР чел.-ч/1000 км	Разовая трудоемкость на один заезд по видам работ, чел.-ч				
		ТО и ТР	Уборка и мойка	Противокоррозионная обработка	Прием и выдача	Предпродажная подготовка
Городские СТО легковых автомобилей:						
- особо малого класса	2,0	-	0,15	3,0	0,15	3,5
- малого класса	2,3	-	0,20	3,0	0,20	3,5
- среднего класса	2,7	-	0,25	3,0	0,25	3,5
Дорожные СТО:						
- легковые автомобили всех классов	-	2,0	0,20	-	0,20	-
- автобусы и грузовые автомобили независимо от класса и грузоподъемности	-	2,8	0,25	-	0,30	-

**Примечание.** В удельной трудоемкости ТО и ТР автомобилей не учтены уборочно-моечные и противокоррозионные работы.

Годовой объем работ по приемке и выдаче автомобилей:

$$T_{пв} = (N_{СТО} \cdot n_{мо} + N_{зпк}) \cdot t_{пв},$$

где  $T_{пв}$  – годовой объем работ по приемке и выдаче, чел.-ч;  $t_{пв}$  – трудоемкость приемки и выдачи одного заезда автомобиля, чел.-ч.

Годовой объем работ предпродажной подготовке:

$$T_{пп} = N_n \cdot t_{пп},$$

где  $T_{пп}$  - годовой объем работ по предпродажной подготовке, чел.-ч;  $t_{пп}$  – трудоемкость предпродажной подготовки одного автомобиля, чел.-ч.

Результаты расчетов приводят в таблице 6.

Таблица 6 - Годовой объем работ, чел.ч

Виды воздействия	Условные обозначения	Трудоемкость, чел.-ч
ТО и ТР	$T_{то-тр}$	
Уборочно-мочные работы	$T_{умр}$	
Противокоррозионная обработка	$T_{пк}$	
Приемка и выдача автомобилей	$T_{пв}$	
Предпродажная подготовка	$T_{пп}$	
Общий годовой объем работ	$\sum T_r$	

На СТО выполняются вспомогательные работы, в состав которых входят работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента, содержанию инженерного оборудования, сетей, коммуникаций и др. Объем этих работ составляет 10 - 15% от общего объема работ:

$$T_{всп} = (0,1 - 0,15) \cdot \sum T_r,$$

где  $T_r$  – годовой объем всех работ, выполняемых на СТО, чел.-ч (ТО и ТР, УМР, противокоррозионная обработка, предпродажная подготовка, приемка и выдача).

### Контрольные вопросы и задания

1. Какой документ регламентирует организацию ТО и ремонта автомобилей, принадлежащих населению?
2. Расшифруйте символы документа ОНТП-01-91.
3. Почему удельные нормативы ТО и ТР легковых автомобилей, принадлежащих населению, даются в чел.-ч/1000 км пробега?
4. Зависят ли удельные нормативы трудоемкостей предпродажной подготовки автомобилей от класса и марки подвижного состава?
5. Назовите виды технического обслуживания автомобилей.
6. Перечислите возможные виды обслуживания автомобилей на СТО.
7. Что подразумевается под периодичностью ТО автомобиля?
8. Укажите последовательность чередования видов ТО автомобилей.
9. Как рассчитывается годовая трудоемкость ТО и ремонта автомобилей для СТО?
10. В чем разница в понятиях «капитальный» и «текущий» ремонт автомобилей?
11. Каковы требования к автомобилям, поступающим на ТО и ремонт в СТО?
12. Может ли участвовать автовладелец (клиент) на обслуживании своего автомобиля в СТО?

**Практическое занятие № 4.**  
**РАСЧЕТ ПРОГРАММЫ ТЕХНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ**  
**АВТОМОБИЛЕЙ И ЧИСЛА ПОСТОВ ДЛЯ ДОРОЖНОЙ СТО**

**Цель работы:** изучить особенности выполнения технологического расчета дорожной станции технического обслуживания автомобилей.

**Задание**

1. Изучить особенности планирования работ для дорожной СТО.
2. Рассчитать годовой объем работ технических воздействий на автомобили и число рабочих постов.
3. Выполнить расчеты в соответствии с заданным вариантом.

**Литература:** [13].

Варианты заданий представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Варианты заданий

№ варианта	Интенсивность движения, авт./сутки	№ варианта	Интенсивность движения, авт./месяц
1	650	26	19741
2	750	27	20470
3	940	28	33405
4	1020	29	29240
5	1150	30	27750
6	1240	31	31472
7	1430	32	32191
8	741	33	22450
9	952	34	21342
10	871	35	27009
11	790	36	32200
12	1140	37	38100
13	1250	38	32200
14	940	39	33800
15	870	40	23400
16	1010	41	25600
17	1050	42	37450
18	912	43	32200
19	890	44	33100
20	930	45	19800
21	1290	46	21800
22	1350	47	23900
23	1070	48	29400
24	990	49	31400
25	1120	50	32100

**Примечание.** Студент выбирает тот вариант задания, номер которого совпадает с двумя последними цифрами студенческого билета. Если они больше числа 50, то из них вычитается 50 и остаток составит номер варианта задания.

## Общие положения

Основными предприятиями, оказывающими техническую помощь автомобилям, находящимся на маршруте, являются дорожные станции технического обслуживания. Они могут обслуживать все типы подвижного состава автомобильного транспорта вне зависимости от класса, грузоподъемности и пассажироместности.

Практически дорожные СТО имеют от 2 до 5 рабочих постов и предназначены для выполнения моечных, смазочных, крепежных и регулировочных работ, устранения мелких отказов и неисправностей, возникающих в пути.

Дорожные станции, как правило, строятся в комплексе с автозаправочными станциями. Они могут входить в состав кемпингов.

При проектировании дорожной СТО учитывают интенсивность движения автомобилей и частоту их схода.

Интенсивность движения автомобилей - это число единиц подвижного состава автомобильного транспорта, проходящих по автомобильной дороге за сутки или в среднем за один год в обоих направлениях.

Частота схода автомобилей с дороги зависит от многих причин (ТО и ремонт, заправка топливно-смазочными материалами, отдых, питание и пр.) и носит вероятностный характер.

По основным автомагистралям известны средние показатели интенсивности движения и схода по видам автомобилей (легковые, грузовые, автобусы). При этом число обслуживаемых автомобилей от суммарного схода их с дороги составляет 35 - 45 %

Примерное распределение общего числа заездов на ТО и ТР по типам автомобилей на СТО составляет, %:

грузовые	20 - 30
легковые	65 - 75
автобусы	2 - 7

Общее число заездов всех автомобилей в сутки  $N_c$  на дорожную станцию обслуживания для выполнения ТО, ТР и уборочно-моечных работ в зависимости от интенсивности движения на дорожном участке проектируемой СТО определяют по выражению:

$$N_c = \frac{N \cdot p}{100}, \quad (1)$$

где  $N$  – интенсивность движения на автомобильной дороге, авт/сут;  $p$  – частота заезда в процентах от интенсивности движения (таблица 8)

Таблица 8 - Интенсивность схода автомобилей с дороги, %

Тип подвижного состава	ТО и ТР	Уборочно-моечные работы
Легковые автомобили	4,0	5,5
Грузовые автомобили и автобусы	0,4	0,6

## 1. Расчет годового объема работ для дорожной СТО

По каждому типу автомобилей годовой объем работ рассчитывается по выражению:

$$T_g = N \cdot D_{\text{раб.г}} \cdot t_{\text{ср}}, \quad (2)$$

где  $T_g$  – годовой объем работ СТО, чел.-ч;  $D_{\text{раб.г}}^{\text{ср}}$  – число рабочих дней в году на станции, дни;  $t_{\text{ср}}$  – средняя трудоемкость работ одного заезда автомобиля на станцию, чел.-ч (таблица 9).

Таблица 9 - Нормативы трудоемкостей ТО и ТР автомобилей на дорожной СТО

Тип подвижного состава	Трудоемкость на один заезд по видам работ, чел.-ч		
	ТО и ТР	Уборочно-мочные	Приёмка и выдача
Легковые (автомобили всех классов)	2,0	0,20	0,20
Автобусы и грузовые автомобили (независимо от класса, грузоподъёмности и др.)	2,8	0,25	0,30

Режим работы дорожных СТО:

- число рабочих дней в году, дни 363 или 305
- продолжительность смены работ в сутки, ч 7 или 8,2
- число смен в сутки 2

Расчетные годовые трудоемкости работ на СТО приведем в таблице 10.

Таблица 10 - Годовая трудоемкость работ на СТО

Тип подвижного состава	Трудоемкость работ по видам, чел.-ч		
	ТО и ТР	Уборочно-мочные	Приемка выдача
Легковые автомобили			
Автобусы и грузовые автомобили			
Итого:			

Годовой объём вспомогательных работ СТО составляет 10-15 % от общей годовой трудоемкости ТО и ТР:

$$T_{\text{всп}} = (0,1 - 0,15) \cdot \sum T_g, \quad (3)$$

где  $T_g$  – годовой объем всех работ, выполняемых на СТО, чел.-ч.

Расчет числа постов ТО и Р автомобилей выполняют по выражению:

$$X_{\text{ТО-ТР}} = \frac{I_g \cdot \varphi \cdot k_{\text{п}}}{D_{\text{РАБ.Г}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C \cdot P_{\text{СР}} \cdot \eta_{\text{ИП}}}, \quad (4)$$

где  $\varphi$  - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на СТО (1,15);  $k_{\text{п}}$  - доля постовых работ в общей годовой трудоёмкости воздействий;  $T_{\text{см}}$  продолжительность смены;  $C$  - коэффициент сменности;  $P_{\text{ср}}$  - средняя численность рабочих на одном посту, чел;  $\eta_{\text{ип}}$  - коэффициент полезного использования времени поста.

Число уборочно-моечных постов можно определить по выражению

$$X_{\text{умр}} = \frac{N_{\Gamma} \cdot \varphi}{D_{\text{РАБ.}\Gamma} \cdot T_{\text{СУТ}} \cdot N_{\text{У}}}, \quad (5)$$

где  $N_{\Gamma}$  – годовое поступление автомобилей на уборочно-моечные работы, ед;  $N_{\text{У}}$  – производительность моечной установки, авт/ч;  $T_{\text{СУТ}}$  – продолжительность работы поста в сутки, ч.

## 2. Пример расчета

Рассчитать годовую трудоёмкость работ дорожной СТО, если максимальная месячная интенсивность движения подвижного состава в зоне расположения станции технического обслуживания автомобилей составляет 20540 единиц.

Максимальную годовую интенсивность движения автомобилей определяем по выражению:

$$I_{\Gamma} = I_i \cdot K_i \cdot \frac{D_{\text{раб.г.}}}{D_{\text{м}}},$$

где  $I_i$  - годовая интенсивность движения автомобилей, ед;  $K_i$  - доля  $i$ -го типа автомобилей;  $D_{\text{раб.г.}}$  - годовое число рабочих дней (365 дней);  $D_{\text{м}}$  - календарное число дней в напряжённом месяце.

Для расчётов примем: - по легковым автомобилям  $K = 0,7$ ;

- по автобусам и грузовым автомобилям  $K = 0,3$ .

Годовая интенсивность движения по типам автомобилей составят, ед.:

легковые автомобили 173974

автобусы и грузовые автомобили 74971

Результаты расчета числа сходов на техническое обслуживание сведем в таблицу 11, результаты расчета годовой трудоёмкости технических воздействий - в таблицу 12.

Таблица 11 - Годовое число схода автомобилей на разовое обслуживание

Тип автомобиля	Число сходов автомобилей по видам обслуживания		Прием и выдача
	ТО и ТР	Уборочно-моечные	
Легковые автомобили	6956	9569	16527
Автобусы и грузовые автомобили	300	450	750

Таблица 12 - Годовая трудоёмкость технических воздействий подвижного состава, чел.-ч

Тип автомобиля	ТО и ТР	Уборочно-моечные	Прием и выдача
Легковые автомобили	13912	1914	3305
Автобусы и грузовые автомобили	840	112	225
Итого:	14752	2026	3530

Общее число постов:

$$X_{\text{ТОиТР}} = \frac{14752 \cdot 1,05 \cdot 0,7}{3 \cdot 63 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0,92} = 2,96 \approx 3 \text{ поста.}$$

По типам автомобилей.

Легковые:

$$X_{\text{ТОиГР}} = \frac{13912 \cdot 1,05 \cdot 0,7 \cdot 2,18}{3 \cdot \dots \cdot \dots} = 2,18 \approx 3 \text{ поста.}$$

Автобусы и грузовые автомобили:

$$X_{\text{ТОиГР}} = \frac{840 \cdot 1,05 \cdot 0,7 \cdot 2,18}{3 \cdot \dots \cdot \dots} = 0,13 \approx 1 \text{ пост.}$$

Количество уборочно-моечных постов при ручной шланговой мойке составит:

$$T_{\text{УМР}} = 9569 + 450 = 10019 \text{ ед.};$$
$$X_{\text{УМР}} = \frac{10019 \cdot 1,05}{363 \cdot 7 \cdot 4} = 0,56 \approx 1 \text{ пост.}$$

В связи с тем, что технически грузовой и легковой автомобили не совместимы, принимаем число постов:

- для легковых автомобилей  $X_{\text{Л}} = 3$ ;
- для грузовых и автобусов  $X_{\text{Г}} = 1$ ;
- для уборочно-моечных работ  $X_{\text{УМР}} = 1$ .

### Контрольные вопросы и задания

1. Назовите виды станций технического обслуживания автомобилей. Дайте им краткую характеристику.
2. В чем заключаются особенности места размещения дорожной станции технического обслуживания?
3. Перечислите виды работ, выполняемых на дорожной СТО.
4. Как рассчитывается число рабочих постов для дорожной СТО?
5. Укажите примерное распределение работ по обслуживанию между легковыми, грузовыми автомобилями и автобусами на дорожной СТО.
6. Каков примерный режим работ дорожной СТО?
7. Назовите дорожные СТО, размещенные на автомагистрали М-7 на территории Чувашской Республики.
8. Почему рекомендуется размещать дорожные СТО вблизи городов или крупных населенных пунктов?
9. Могут ли автовладельцы близлежащих населенных пунктов воспользоваться услугами дорожной СТО?
10. Почему на дорожной СТО не выполняются работы по противокоррозионной обработке кузовов легковых автомобилей?
11. Укажите рациональное количество рабочих постов для дорожной СТОА.
12. Может ли заниматься дорожная СТОА предпродажной подготовкой автомобилей?

## Практическое занятие № 5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТО ПРИ ИЗВЕСТНОМ КОЛИЧЕСТВЕ РАБОЧИХ ПОСТОВ

**Цель работы:** изучить особенности технологического проектирования СТО при известном числе рабочих постов.

### Задание

1. Определить годовую трудоемкость работ технического обслуживания и текущих ремонтов автомобилей.
2. Рассчитать возможное количество обслуживаемых станцией автомобилей.
3. Рассчитать число постов ожидания.
4. Определить трудоемкость уборочно-моечных работ, противокоррозионной обработки, приемки выдачи автомобилей.
5. Рассчитать объем вспомогательных работ.
6. Составить отчет и сдать зачет.

**Литература:** [3, 11, 12, 13, 14, 20, 21].

Варианты заданий для выполнения работы приведены в таблице 13, особенности выбора варианта задания на выполнение работы указаны на стр.20.

Таблица 13 - Варианты заданий

Наименование исходных данных	Номера вариантов				
	1	2	3	4	5
А. количество основных рабочих постов	3	4	5	6	7
Б. Класс автомобиля: (ОМ – особо малый, М – малый, Ср средний)	ОМ	М	Ср	М	Ср
В. Среднегодовой пробег одного автомобиля, км $L_T$	16000	17000	12000	13000	11000

Остальные данные студент принимает самостоятельно.

### Последовательность выполнения работы

Годовая трудоемкость технического обслуживания и ремонта определяется по формуле

$$X = \frac{L_{ТО-ТР} \cdot \varphi \cdot k_{П}}{D_{РАБ.Г} \cdot T_{СМ} \cdot P_{П} \cdot \eta_{ПИ}}$$

где  $T_{ТО-ТР}$  – общий годовой объем работ СТО, чел.-ч (без учета вспомогательных работ), чел.-ч;  $\varphi$  - коэффициент неравномерности загрузки постов ( $\varphi = 1,15$ );  $T_{СМ}$  – продолжительность смены, ч;  $C$  – число смен;  $P_{П}$  – среднее число рабочих на посту (для расчета можно принять  $P_{П} = 0,9 \dots 1,1$ );  $\eta_{ПИ}$  - коэффициент использования рабочего времени поста ( $\eta_{ПИ} = 0,85-0,90$ );  $k_{П}$  - доля постовых работ в общем объеме ( $k_{П} = 0,7$ ).

Откуда

$$T_{\text{ТО-ТР}} = \frac{X_{\text{ТО-ТР}} \cdot D_{\text{РАБ.Г}} \cdot I_{\text{СМ}} \cdot C \cdot P \cdot \eta_{\text{ПИ}}}{\varphi \cdot k_{\text{П}}}$$

Возможное количество обслуживаемых автомобилей определяется из формулы годовой трудоемкости ТО и ремонтов:

$$T_{\text{ТО-ТР}} = \frac{N_{\text{СТО}}^{\text{IV}} \cdot L_{\text{Г}} \cdot t_{\text{ТО-ТР}}}{1000},$$

где  $N_{\text{СТО}}$  - возможное количество обслуживаемых автомобилей, ед.;  $L_{\text{Г}}$  - среднегодовой пробег одного автомобиля, км;  $t_{\text{ТО-ТР}}$  - удельная трудоемкость ТО и ТР автомобиля, чел.-ч/1000 км.

Откуда

$$N_{\text{СТО}} = \frac{I_{\text{ТО-ТР}} \cdot 1000}{L_{\text{Г}} \cdot t_{\text{ТО-ТР}}}$$

Возможное количество заездов автомобиля на полнокомплектное обслуживание  $n_{\text{то}}$  вычисляется по выражению:

$$n_{\text{то}} = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot L_{\text{Г}}}{L_{\text{ТО}} \cdot k_1 \cdot k_3},$$

где  $L_{\text{ТО}}$  - периодичность ТО автомобиля, км;  $k_1$  - коэффициент, корректирующий периодичности ТО в зависимости от категорий эксплуатации автомобиля (для расчетов принять 3 категорию условий эксплуатации – г. Чебоксары,  $k_1 = 0,8$ );  $k_3$  - коэффициент, корректирующий периодичность ТО в зависимости от природно-климатических условий местности (г. Чебоксары расположен в умеренной климатической зоне,  $k_3 = 1,0$ ).

Определяют число постов ожидания. Расчет выполняют по выражениям:

$$X_{\text{ож}} = (0,25 - 0,5) \cdot X_{\text{ТО-ТР}},$$

где  $X_{\text{ож}}$  – общее число постов ожидания (автомобиле-мест).

Годовой объем уборочно-моечных работ:

$$T_{\text{УМР}} = N_{\text{ЗУМР}} \cdot t_{\text{УМР}},$$

где  $T_{\text{УМР}}$  - годовой объем уборочно-моечных работ, чел.-ч;  $N_{\text{ЗУМР}}$  – число заездов автомобилей на уборочно-моечные работы;  $t_{\text{УМР}}$  – средняя трудоемкость уборочно-моечных работ на 1 заезд, чел.-ч.

При этом

$$N_{\text{ЗУМР}} = N_{\text{СТО}} \cdot n_{\text{ТО}} + \frac{N_{\text{СТО}} \cdot L_{\text{Г}}}{800 - 1200}.$$

Тогда трудоемкость уборочно-моечных работ определяется по выражению:

$$T_{\text{УМР}} = N_{\text{СТО}} \cdot \left( n_{\text{ТО}} + \frac{L_{\text{Г}}}{800 - 1200} \right) \cdot t_{\text{УМР}}.$$

Годовой объем по противокоррозионной обработке кузовов автомобилей:

$$T_{\text{ПК}} = N_{\text{ЗПК}} \cdot t_{\text{ПК}},$$

где  $N_{зпк}$  - число заездов автомобилей в год на противокоррозионную обработку кузова, ед;  $t_{пк}$  - трудоемкость разовой обработки кузова, чел.-ч.

Периодичность противокоррозионной обработки кузова составляет один раз в два или три года. Тогда годовое количество заездов на противокоррозионную обработку кузова будет:

$$N_{зпк} = N_{сто} \cdot (0,5 - 0,33);$$

$$T_{пк} = N_{зпк} \cdot t_{пк} = N_{сто} \cdot (0,5 - 0,33) \cdot t_{пк}.$$

Годовой объем работ по приемке и выдаче автомобилей определяют из выражения:

$$T_{пв} = (N_{стоа} \cdot n_{то} + N_{зпк}) \cdot t_{пв},$$

где  $T_{пв}$  - годовой объем работ по приемке и выдаче автомобилей, чел.-ч;  $t_{пв}$  - удельная трудоемкость приемки и выдачи одного автомобиля, чел.-ч.

Объем вспомогательных работ составляет 10 - 15% от общего объема работ:

$$T_{всп} = (0,1 - 0,15) \cdot \sum T_{г} = (0,1 - 0,15) \cdot (T_{то-тр} + T_{умр} + T_{пк} + T_{пв} + T_{пл})$$

где  $T_{всп}$  - годовой объем вспомогательных работ, чел.-ч.

Годовую трудоемкость определяют по формуле:

$$\sum T_{г} = T_{то-тр} + T_{умр} + T_{пк} + T_{пв} + T_{пл},$$

где  $\sum T_{г}$  - годовая трудоемкость всех работ, выполняемых на СТО.

### Контрольные вопросы и задания

1. Раскройте сущность понятия «рабочий пост».
2. Может ли быть на рабочем посту несколько рабочих мест? Если да, то почему?
3. Как определяется возможное число постов ожидания?
4. Укажите возможную численность рабочих на одном посту.
5. Является ли обязательной операцией противокоррозионная обработка днища кузовов легковых автомобилей при ТО и ремонте на СТО?
6. Дайте характеристику защитных составов, применяемым при противокоррозионной обработке легковых автомобилей.
7. Является ли уборочно-моечная работа обязательной операцией перед постановкой машины на ТО и ремонт?
8. В чем разница в понятиях «обезличенный» и «необезличенный» ремонт агрегата, узла или автомобиля в целом?

## Практическое занятие № 6. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ

**Цель работы:** изучить методику формирования производственных участков ТО и ремонта и численности рабочих по видам и местам выполнения работ.

### Задание

1. Распределить годовые объемы работ по видам и местам выполнения.
2. Рассчитать численность производственных рабочих (технологических и штатных).
3. Рассчитать численность вспомогательных рабочих.
4. Составить отчет и сдать зачет.

**Примечание.** Исходными данными являются результаты выполнения работы «Расчет производственной программы технического обслуживания и ремонта автомобилей на СТО».

**Литература:** [20, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

### 1. Распределение годовых объёмов работ по видам и месту выполнения

ТО и Р автомобилей на предприятиях автосервиса производятся на базе новых или восстановленных деталей, механизмов и узлов. Поэтому основные работы по ТО и Р выполняются на рабочих постах, которые могут размещаться в отдельных производственных помещениях. К ним относятся уборочно-моечные, кузовные, окрасочные и противокоррозионные участки, а также участки ТО и Р и т.д.

Электротехнические работы, ремонт приборов, системы питания, снятых с автомобиля, шиномонтажные операции, ремонт камер и аккумуляторов и т.п., выполняются как в зоне рабочих постов, так и в специализированных помещениях. В общем виде ремонт и обслуживание автомобилей подразделяется на отдельные виды работ и по месту их выполнения. Для выбора, распределения объёмов работ проектируемой СТО определяют предварительно число рабочих постов, используя следующие выражение:

$$X_{\text{ТО-Р}} = \frac{I_{\text{ТО-Р}} \cdot \varphi \cdot k_{\text{П}}}{D_{\text{РАБ.Г}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C \cdot P_{\text{СР}} \cdot \eta_{\text{ИП}}},$$

где  $I_{\text{ТО-Р}}$  – общий годовой объём работ СТО (без учета вспомогательных работ), чел.-ч;  $\varphi = 1,15$  – коэффициент неравномерности загрузки постов;  $k_{\text{П}} = 0,7$  – доля постовых работ в общей годовой трудоёмкости воздействий;  $T_{\text{СМ}}$  – продолжительность смены;  $C$  – число смен;  $P_{\text{СР}}$  – средняя численность рабочих по одному посту (для расчета можно принять  $P_{\text{СР}} = 0,9-1,0$  чел);  $\eta_{\text{ИП}}$  – коэффициент полезного использования времени поста (0,85-0,90).

Распределение годового объёма работ по ТО и Р по видам и месту выполнения в зависимости от числа рабочих постов может быть принято по данным таблицы 14.

Таблица 14 - Примерное распределение объемов работ ТО и ТР по видам и месту их выполнения на СТО, %

№ п/п	Вид работ	Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов					Распределение объема работ по месту их выполнения	
		до 5	6...10	11...20	21...30	Свыше 30	На рабочих постах	На производственных участках
1.	Диагностические	6	5	4	4	3	100	-
2.	ТО в полном объеме	35	25	15	10	6	100	-
3.	Смазочные	5	4	3	2	2	100	-
4.	Регулировка по установке углов управляемых колес	10	5	4	4	3	100	-
5.	Ремонт и регулировка тормозов	10	5	3	3	2	100	-
6.	Электротехнические	5	5	4	4	3	80	20
7.	По приборам системы питания	5	5	4	4	3	70	30
8.	Аккумуляторные	1	2	2	2	2	10	90
9.	Шиномонтажные	7	5	2	1	1	30	70
10.	Ремонт агрегатов, систем и узлов	16	10	8	8	8	50	50
11.	Кузовные и арматурные (жестянички, сварочные)	-	10	25	28	35	75	25
12.	Окрасочные	-	10	16	20	25	100	-
13.	Обойные	-	1	3	3	2	50	50
14.	Слесарно-механические	-	8	7	7	5	-	100

Результаты расчетов сводят в таблицу 15.

Таблица 15 - Распределение годового объема работ по ТО и ТР по видам и месту выполнения

№ п/п	Виды работ	Распределение объема работ ТО и ТР по месту выполнения		Распределение объема работ по ТО и ТР по месту их выполнения			
		%	чел.ч	на рабочих постах		на произв. участках	
				%	чел.ч	%	чел.ч
1.	Диагностические						
2.	ТО в полном объеме						
3.	Смазочные						
4.	Регулировка по установке углов управляемых колес						
5.	Ремонт и регулировка тормозов						
6.	Электротехнические						
7.	По приборам системы питания						
8.	Аккумуляторные						
9.	Шиномонтажные						
10.	Ремонт агрегатов, систем и узлов						
11.	Кузовные и арматурные (жестянички, сварочные)						
12.	Окрасочные						
13.	Обойные						
14.	Слесарно-механические						

## 2. Расчет численности рабочих

Технологически необходимое (явочное) число производственных рабочих  $P_T$  и штатное  $P_{шт}$  – определяют по выражениям:

$$P_T = T_T / \Phi_T; P_{шт} = T_T / \Phi_{шт},$$

где  $\Phi_T$ , и  $\Phi_{шт}$  - соответственно годовой фонд времени технологически необходимого и штатного рабочего при односменной работе.

Для практических расчётов применяют  $\Phi_T = 2070$  ч, для производства с нормальными условиями труда,  $\Phi_T = 1830$  ч для профессий с вредными условиями труда,  $\Phi_{шт} = 1820$  ч, для всех профессий, кроме маляров ( $\Phi_{шт} = 1610$  ч).

Результаты сводных расчетов сводят в таблицу 16, а по видам и местам выполнения ТО и ТР в таблицу 17.

Таблица 16 - Результаты расчета общей численности производственных рабочих СТО

Виды работ	Годовой объем работ (из табл.6)	Численность технолог. рабочих $P_T$		Численность штатных рабочих $P_{шт}$	
		расчетная	принятая	расчетная	принятая
ТО-ТР					
УМР					
Приемка и выдача					
Противокоррозион. обработка					
Предпродажная подготовка					
Итого					

Таблица 17 - Результаты расчета численности производственных рабочих ТО и ТР по видам работ и месту выполнения

№	Виды работ	Объем работ выполн., чел.-ч		Численность производств. рабочих, чел									
		На рабочих постах	На производств. участках	На рабочих постах				На производств. участках					
				$T_T$		$P_{шт}$		$P_T$		$P_{шт}$			
расч	прин	расч	прин	расч	прин	расч	прин	расч	прин				
1.	Диагностические												
2.	ТО в полном объеме												
3.	Смазочные												
4.	Регулировка управляемых колес												
5.	Ремонт и регулировка тормозов												
6.	Электротехнические												
7.	По приборам системы питания												
8.	Аккумуляторные												
9.	Шиномонтажные												
10.	Ремонт агрегатов, систем и узлов												
11.	Кузовные и арматурные												
12.	Окрасочные												
13.	Обойные												
14.	Слесарно-механические												

**Примечание.** Расчетные числа округлять только до сотого знака.

Численность вспомогательных рабочих:

$$P_T = T_{всп}/\Phi_T; P_{шт} = T_{всп}/\Phi_{шт}.$$

Результаты расчета численности производственных рабочих ТО и ТР по видам работ и месту выполнения сводят в специальную таблицу (таблица 17).

Анализируя полученные результаты расчетов необходимо устанавливать количество постов и производственных участков так, чтобы в них было целое или кратное к 0,5 (0,25; 0,75) число рабочих. При этом допускается:

- объединение участков и постов, где выполняются однородные работы (аккумуляторные с электротехническим, диагностические и смазочные с ТО в полном объеме, окрасочные и окрасочные и т.п.):

- при незначительном объеме работ на производственных участках их можно передавать на рабочие посты, предусмотрев оснащение их соответствующим оборудованием и т.п.

Результаты формирования рабочих постов и производственных участков сводят в таблицу 18.

Таблица 18 - Результаты формирования рабочих постов и производственных участков

Наименование работ	Объединяемые номера работ	Объем работ чел.-ч	Численность рабочих, чел.	
			$P_T$	$P_{шт}$
Рабочие посты				
ТО в полном объеме				
Диагностические				
.....				
Производственные участки				
Электротехнический				
.....				
Итого:				

### Контрольные вопросы и задания

1. Как производится распределение работ ТО и ТР по видам и местам их выполнения?
2. Каковы принципы объединения отдельных видов работ при формировании производственных участков.
3. Как рассчитывается численность рабочих производственных участков?
4. Как понимается «штатный» и «технологический» рабочий?
5. Можно ли на рабочем посту планировать численность рабочих меньше одного человека?

**Практическое занятие № 7.**  
**РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УЧАСТКА**  
**АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И СТАНЦИЙ**  
**ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ**

**Цель работы:** научить студентов технологическому проектированию производственных участков автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания.

**Задание**

1. Для заданного участка составить исходные данные.
2. Рассчитать численность производственных рабочих для заданного производственного участка.
3. Составить перечень необходимого технологического оборудования и организационной оснастки с расчетом их потребных площадей, занимаемых по габаритным размерам в плане. Расчеты занести в таблицу 19 (форма приведена ниже).

Таблица 19 - Перечень необходимого оборудования проектируемого участка.

№ п/п	Наименование оборудования, марка, тип, модель	Краткая техническая характеристика	Количество	Площадь по габаритным размерам в плане, м <sup>2</sup>	
				одного	всего

4. Рассчитать потребную площадь участка:
  - а) по норме удельной площади в расчете на рабочих;
  - б) по сумме площадей, занимаемых оборудованием по их габаритным размерам;
  - в) сравнить полученные данные и принять рациональный вариант;
  - г) подобрать размеры участка с учетом принятой строительной сетки колон.
5. На формате А4 или А3 представить проект производственного участка. На нем привести: описание технологического процесса на участке, экспликацию оборудования, технико-экономические показатели проекта.
6. Оформить отчет по работе и сдать зачет.

**Примечания:** 1. Задание индивидуальное.

2. Перечень основного оборудования участка приведены в приложение 1 и 2.

**Литература:** [6,13,16,17,24].

Таблица 20 - Варианты заданий

№ Вариан- та А	Наименование производственного участка СТО	Годовая трудоемкость работ, чел.-ч				
		1	2	3	4	5
1	Аккумуляторный участок	3600	4800	7200	9000	1790
2	Электротехнический участок	4800	7200	9100	1800	3610
3	Участок топливной аппаратуры (дизель)	7200	9100	1820	3610	1800
4	Шиноремонтный участок	9100	1820	3610	1800	7300
5	Вулканизационный участок	1860	3540	7150	9850	10800
6	Медницкий участок	10750	9000	7200	3640	1820
7	Обойный участок	9100	7260	3700	1910	10550
8	Малярный участок	7260	3700	1930	10620	7230
9	Кузнечный участок	3700	1930	10620	7230	10420
10	Кузовной участок	1925	10620	7230	10430	9100

**Примечание.** Задание выдается по шифру. Например А-4, Б-2, что означает шиноремонтный участок, годовая трудоемкость работ – 1820 чел.-ч.

### Пример составления исходных данных

1. Вариант задания – А-4, Б-2.
2. Наименование участка – шиноремонтный.
3. Вид выполняемых работ – вулканизация изделий из резины, латексов, резиновых клеев и асбеста на вулканизационном оборудовании, восстановление шин и резино-технических изделий легковых автомобилей.
4. Производственная площадь, м<sup>2</sup> – по расчету.
5. Сменность работ – принимается.
6. Вид технологического процесса – типовой.
7. Характер процесса – маршрутно-перационный.
8. Вид системы управления – неавтоматизированный, при наличии централизованной системы управления.
9. Коэффициент сменности работы оборудования – рассчитывается.
10. Условия труда на участке – должны соответствовать санитарным нормам, психофизиологическим и эстетическим требованиям, требованиям охраны труда и экологии.

### Контрольные вопросы и задания

1. Что такое производственный участок?
2. Какими методами рассчитываются площади производственных участков?
3. Что такое годовой фонд времени рабочего?
4. Как определяется годовой фонд рабочего времени поста?
5. Перечислите основные виды работ, производимые на СТО
6. Что такое вспомогательный пост и какие операции на них выполняются?
7. Что такое автомобиле-место ожидания?
8. Определение потребности в технологическом оборудовании.
9. Что такое коэффициент плотности расстановки оборудования?
10. Перечислите все производственные участки СТО.

## Практическое занятие № 8. РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ СТО

**Цель работы:** получить навыки расчета площадей производственно-складских помещений.

### Задание

1. По результатам расчетов предыдущих работ определить число постов по производственным участкам.
2. Уточнить составы помещений и определить их площади по удельным нормативам в расчете на рабочих.
3. Рассчитать площади всех помещений, открытых площадок и площадь территории СТО.
4. Оформить отчет и сдать зачет.

**Литература:** [12,13,14,15,18,19,21,22,24].

### 1. Расчет числа постов

Посты по своему технологическому назначению подразделяются на рабочие и вспомогательные.

Рабочие посты это автомобиле-места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для технического воздействия на автомобиль, поддержания и восстановления его технически исправного состояния и внешнего вида. Уточняется состав рабочих постов, а также производственные участки по суммарным трудоёмкостям и численности рабочих.

Число рабочих постов для выполнения уборочно-моечных работ при наличии механизированной установки:

$$X_{УМР} = \frac{N_{СТО} \cdot d + N}{D_{РАБ.Г} \cdot T_{ОБ} \cdot N_y^{УМР} \cdot \eta_{П}} \cdot \varphi,$$

где  $\varphi$  - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты мойки ( $\varphi = 1,15$ );  $N_y$  - производительность моечной установки, авт./ч (производительность установки М-130 и М-152 – 60-90 авт./ч);  $T_{об}$  - суточная продолжительность работы участка, ч;  $\eta_{п}$  - коэффициент использования рабочего времени поста (0,85-0,90).

Число постов по противокоррозионной обработке кузова:

$$X = \frac{T_{ПК} \cdot \varphi}{D_{РАБ.Г} \cdot T_{СМ} \cdot C \cdot P_{П} \cdot \eta_{П}},$$

где  $\varphi$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты обработки кузова;  $P_{п} = 0,9-1,1$  – число рабочих на одном посту, чел.

Число постов приемки и выдачи вычисляется по вышеприведенной формуле ( $\varphi = 1,15$ ), а число вспомогательных постов на окрасочном участке принимается из расчета 2-4 вспомогательных постов на один пост покраски:

$$X_{окр}^{всп} = (2-4) \cdot X_{окр}.$$

Количество автомобиле-мест ожидания постановки автомобиля на пост ТО и ТР определяется из расчета 0,5 автомобиле мест на один рабочий пост:

$$X_{то-тр}^{ож} = 0,5 \cdot X_{то-тр}.$$

При этом половина места ожидания может размещаться в закрытом помещении и вторая половина на открытой площади.

Автомобиле-места хранения предусматриваются для:

- готовых к выдаче автомобилей;
- продаваемых автомобилей на открытой стоянке магазина и для демонстрации различных моделей в закрытом помещении.

Число автомобиле-мест для готовых к выдаче автомобилей:

$$X_{гот} = \frac{(N_{сто} \cdot n_{то} + N_{нк}) \cdot T_{пр}}{D_{раб.г} \cdot T_{в}},$$

где  $T_{пр} = 4$  ч - среднее время пребывания автомобиля на СТО после его обслуживания до выдачи владельцу;  $T_{в}$  - продолжительность работы участка выдачи автомобиля в сутки.

При этом половину автомобиле мест предусматривают в помещении СТО, а остальные на открытой площадке.

Число автомобиле-мест на открытой стоянке магазина:

$$X_{огк} = \frac{N \cdot D_3}{D_{раб.г} \cdot z},$$

где  $D_3$  – число дней запаса, ( $D_3 = 15$  дней).

Для демонстрации новых автомобилей в помещении магазина предусматривают не менее трех автомобиле-мест.

Все расчеты сводят в таблицу 21.

Таблица 21 - Распределение рабочих постов и производственных участков по видам и местам воздействий

Наименование постов и производственных участков	Число постов			Число рабочих на производственных участках, чел
	Всего	В том числе		
		В помещении	На открытой площади	
Рабочие посты				
ТО в полном объеме .....				
Производственный участки				
Электротехнический .....				

## 2. Определение состава и площадей помещений

Площади СТО по своему функциональному назначению подразделяются на:

- зоны постовых работ и производственных участков;
- складские;
- технические помещения (компрессорная, трансформаторная, электрощитовая, водомерный узел, тепловой пункт и т.п.);
- административно-бытовые (офисные помещения, гардероб, душевые и т.п.);
- помещения для обслуживания клиентов (клиентское, бар, кафе), помещения для продажи запчастей и автопринадлежностей, туалет и т.п.;
- магазин для продажи автомобилей и агрегатов (салон-выставка продаваемых автомобилей, зоны хранения и т.п.).

Площади зон ТО и Р, вспомогательных постов, автомобиле-мест ожидания и хранения определяются следующим образом:

$$F_n = f_a \cdot X_n \cdot K_n,$$

где  $f_a$  - площадь, занимаемая автомобилем в плане по габаритным размерам, м<sup>2</sup>;  $K_n$  - коэффициент плотности расстановки автомобилей (при одностороннем расположении постов  $K_n = 6-7$ , при двусторонней расстановке  $K_n = 4-5$ );  $X_n$  - число постов.

Ориентировочно площадь производственных участков можно определить по количеству работающих в наиболее напряженную смену:

$$F_{уч} = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1),$$

где  $F_{уч}$  - площадь производственного участка, м<sup>2</sup>;  $f_1$  - удельная площадь на первого работающего, м<sup>2</sup>;  $f_2$  - то же на каждого последующего работающего, м<sup>2</sup>;  $P_T$  - число технологически необходимых рабочих, чел.

Описанный метод - очень приближенный и значительно снижает потребную площадь, особенно на небольших СТО. В малочисленных отделениях и участках при незначительной численности рабочих число рабочих мест и оборудования может не меняться, так как один рабочий может обслуживать несколько рабочих мест.

Значения  $f_1$  и  $f_2$  приведены в таблице 22.

Площадь технических помещений может быть принята из расчета 5-10 %, а складских 7-10 % от площади производственных помещений.

$$F_{ск} = (0,07 - 0,1) \cdot F_{пр},$$

$$F_{тех} = (0,05 - 0,1) \cdot F_{пр}.$$

Тогда площадь производственно-складских помещений (закрытых помещений) составит:

$$F_{пр.с} = F_{пр} + F_{ск} + F_{тех} + F_{птс} + F_{быт}$$

где  $F_{быт}$  - площадь бытовых помещений, м<sup>2</sup>;  $F_{птс}$  - площадь производственно-технической службы, м<sup>2</sup>.

Численность персонала производственно-технической службы составляет 8-12 % от списочного количества основных и вспомогательных рабочих.

Их распределение, %:

- технический отдел	30
- отдел технического контроля	20
- отдел главного механика	15
- производственные службы	35

Таблица 22 - Удельная площадь производственных участков на одного работающего

Участок	Площадь, м <sup>2</sup> /чел	
	$f_1$	$f_2$
Агрегатный	22	14
Слесарно-механический	18	12
Электротехнический	15	9
Ремонт приборов системы питания	14	8
Аккумуляторный	21	15
Шиномонтажный	18	15
Вулканизационный	12	6
Кузнечно-рессорный	21	5
Медницкий	15	9
Сварочный	15	9
Жестяницкий	18	12
Окрасочный	12	6
Обойный	18	5

Площади кабинетов производственно-технической службы рассчитывают по удельной норме на одного служащего (4 м<sup>2</sup>/чел.).

Площади бытовых помещений рассчитывают по следующим нормативам:

– гардеробные для производственной зоны с закрытым способом хранения одежды в индивидуальном шкафчике, коэффициент плотности расстановки  $K_{\Pi} = 3,5$ ;

– душевые комнаты в количестве 1 душ на 10 человек. Площадь занимаемая 1 душевой с раздевалкой 2 м<sup>2</sup>, коэффициент плотности расстановки  $K_{\Pi} = 2$ ;

– 1 умывальник на 15 человек, площадь 1 умывальника 0,8 м<sup>2</sup> и коэффициент плотности расстановки  $K_{\Pi} = 2$ ;

– туалеты планируют отдельно для мужчин и женщин. Количество кабин с унитазом принимают из расчета одна кабина на 30 мужчин или 15 женщин, работающих в наиболее многочисленной смене. Площадь пола туалета принимается 2 м<sup>2</sup> в расчете на одну кабину с коэффициентом плотности расстановки  $K_{\Pi} = 3$ ;

– площадь курительных комнат принимается из расчета 0,04 м<sup>2</sup> на одного рабочего в наиболее многочисленной смене.

Площадь административно-бытовых помещений рассчитывают по штатному расписанию управленческого аппарата. Общая схема управления включает:

- начальник СТО 1 чел.;
- старший (главный) инженер 1 чел.;
- бухгалтер 1 чел.;
- инженер по кадрам (инженер по ТО) 1 чел.

**Примечание.** При расчете площадей помещений можно воспользоваться укрупненными нормативами, приведенными в таблице 23.

Таблица 23 - Укрупненные нормативы для расчета площадей помещений СТО

Наименование	Площадь
Общий ремонт	4×6 м для легковых и легких грузовиков, 4,4×8,5 м для средних
Мойка	4,5×7,5 м для ручной, 6×10 м для автоматизированной
Диагностика	4,5×11,5 м для легковых, 5×16,5 м для легких и средних грузовиков
Кузовной цех	4×7 м для кузовных работ, 8×10 м для поста с растяжками, уточняется на месте
Малярный цех	4×7 м для ошкуривания и шпатлевки, 6,5×7 м для окрасочной камеры
Парковка	5,5×5,5 м для легковых и микроавтобусов, 3×8 м для средних грузовых. Проезды – 6×9 м при 90 градусных заездах в посты
Проезды	6×6 м при 90 градусных заездах в боксы, 5,5 м <sup>2</sup> при 60 градусных заездах, 8 м <sup>2</sup> для средних грузовиков при 90 градусных заездах в парковку
Цех агрегатного ремонта	20 м <sup>2</sup>
Электроцех	4 м <sup>2</sup>
Компрессорная	3 м <sup>2</sup>
Бойлерная	4 м <sup>2</sup>
Инструментальная	5 м <sup>2</sup>
Помещение для хранения гарантийных дефектных деталей	10 м <sup>2</sup>
Столовая	10 м <sup>2</sup> на одного, но не менее 10 м <sup>2</sup> + дополнительная площадь на кухне не менее 5 м <sup>2</sup>
Раздевалка со шкафчиками	0,8 м <sup>2</sup> на сотрудника
Душевая	0,6 м <sup>2</sup> на каждого человека + 1,2 м <sup>2</sup> на душевую кабину (1 душ на 10 человек, коэффициент плотности расстановки $K_{пл} = 2$ )
Туалеты (отдельно для клиентов в демонстративном зале или рядом, для служащих и рабочих недалеко от их рабочих мест)	1 кабина на 30 мужчин или 15 женщин. Площадь пола 2 м <sup>2</sup> на одну кабину с $K_{пл} = 3$
Умывальники	1 на 15 человек с площадью на 1 умывальник 0,8 м <sup>2</sup> с $K_{пл} = 2$
Курительные комнаты	0 0,4 м <sup>2</sup> на одного работающего
Склад запчастей	16-21 % от всех площадей. В том числе: 85 % площади для запчастей, 10 % площади для торгового зала, 5 % офисные помещения
Помещения для сбора мусора	1 0 м <sup>2</sup>

Площадь открытых площадок рассчитывается выражением:

$$F_{оп} = f_a \cdot X_{хр} \cdot K_{пл},$$

где  $F_{оп}$  - площадь открытых площадок, м<sup>2</sup>;  $X_{хр}$  – число машино-мест хранения и машино-мест ожидания;  $K_{пл} = 2,5$  – коэффициент плотности расстановки машино-мест.

### 3. Площадь территории СТО

Потребность площади территории определяется из выражения:

$$F_{тер} = \frac{F_{пр.с} + F_{адм} + F_{оп}}{k_3},$$

где  $F_{тер}$  - площади территории СТО, га;  $F_{пр.с}$  - площадь застройки производственно-складских зданий,  $m^2$ ;  $F_{адм}$  - площадь застройки административно-бытовых зданий,  $m^2$ ;  $F_{оп}$  - площадь открытых площадок для хранения подвижного состава,  $m^2$ ;  $k_3 = 0,25-0,30$  - плотность застройки территории.

#### Контрольные вопросы и задания

1. Раскройте сущность понятия «рабочий пост».
2. В чем заключается разница между понятиями «рабочий пост» и «рабочее место»?
3. Может ли быть несколько рабочих мест на одном рабочем посту?
4. Что положено в основу расчета числа моечных постов?
5. Как рассчитываются число вспомогательных постов на окрасочном участке и автомобиле-мест ожидания постановки автомобилей на ТО и ремонта?
6. Перечислите наименования возможных производственных участков СТО.
7. Как рассчитываются площади открытых площадок и территории СТО?
8. Площади производственных участков не удовлетворяют требованиям своевременности оказания услуг. Здания в основном одноэтажные и разблокированные. Ваши предложения по реконструкции производственно-технической базы СТО.
9. Какова последовательность строительства объектов СТО при наличие ограниченного финансирования?
10. Какие виды банковских кредитов вы знаете? Сроки их погашения и ориентировочная годовая процентная ставка.
11. Как вы понимаете выражения «коэффициент плотности расстановки оборудования» и «коэффициент плотности расстановки автомобилей»?

## Практическое занятие № 9. РАСЧЕТ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ОСНАСТКИ СКЛАДОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОРПУСА

**Цель работы:** привить навыки расчета потребности стеллажей и емкостей складов производственного корпуса таксомоторных и грузовых АТП.

### Задание

1. Рассчитать площади складских помещений по двум методам: по норме удельной площади на 10 единиц подвижного состава; по площади, занимаемой оборудованием для хранения эксплуатационных материалов. Составить список организационной оснастки. Начертить схему склада.

2. Сравнить полученные результаты.

3. Оформить отчет и сдать зачет.

Исходные данные для расчета площадей складских помещений принять из таблицы 24.

Таблица 24 – Исходные данные

А. Номер варианта	Марка автомобиля	Количество автомобилей, единиц	Б. Среднесуточный пробег одного автомобиля, км			В. Коэффициент технической готовности автомобилей или выпуска на линию		
			1	2	3	1	2	3
АТП легковых автомобилей								
1	ВАЗ-2109	125	210	197	187	0,75	0,78	0,82
2	ВАЗ-2121	113	195	188	232	0,90	0,88	0,79
3	УАЗ-31512	133	215	219	235	0,84	0,91	0,95
4	ГАЗ-3102	97	220	232	227	0,85	0,86	0,84
Грузовые автотранспортные предприятия								
1	ГАЗ-3307	108	135	207	105	0,70	0,80	0,85
2	ЗИЛ-431410	103	210	205	154	0,71	0,81	0,84
3	ЗИЛ-431510	97	155	175	165	0,72	0,82	0,83
4	ЗИЛ-133Г	82	193	185	168	0,73	0,83	0,82
5	МАЗ-53371	201	207	193	199	0,74	0,84	0,81
6	КамАЗ-5320	182	182	207	175	0,75	0,85	0,80
7	Урал-4320	109	175	198	135	0,76	0,87	0,79
8	ЗИЛ-ММЗ-4413	103	109	175	180	0,77	0,88	0,90
9	МАЗ-64229	78	208	191	195	0,78	0,86	0,90
10	КрАЗ	105	198	201	188	0,79	0,88	0,92

**Примечание:** Преподаватель выдает задание каждому студенту индивидуально. Например, А1-В2-В3, что означает: вариант 1, автомобиль ВАЗ-2109, количество 125, среднесуточный пробег 197 км, коэффициент технической готовности 0,82.

**Литература:** [3,6,7,9,12,13,22,23].

**Примечания.** 1. До начала выполнения работы изучить общее устройство заданного автомобиля и его краткую характеристику, ознакомиться с габаритными размерами.

2. Кислород и ацетилен в баллонах хранятся в отдельном присторое к производственному корпусу, имеющему дверь к доступу баллонов.

3. Моторное топливо запрещено хранить в производственном корпусе и на участках.

4. Резину хранить на складах, размещенных на втором этаже, а масла – в полуподвальном помещении. Дни запаса последних рассчитываются не более чем на 10 суток.

### **Последовательность выполнения работы**

Выписать из литературных источников краткую техническую характеристику заданной марки автомобиля и занести в таблицу 25.

Таблица 25 - Краткая техническая характеристика автомобиля

Марка автомобиля	
Снаряженная масса, кг	
Число колес без запасного, шт	
Наружный диаметр и ширина шины Д*в, м	

1. Для определения площади складов используется два метода расчета: по удельной площади складских помещений на 10 единиц подвижного состава и по площади, занимаемой оборудованием для хранения запаса эксплуатационных материалов, запасных частей, агрегатов, материалов и по коэффициенту плотности расстановки оборудования.

По своему назначению складские помещения могут использоваться для хранения:

- автомобильного топлива и смазочных материалов;
- автомобильных шин;
- лакокрасочных материалов;
- металлов, агрегатов, деталей и узлов;
- пиломатериалов;
- инструмента;
- кислорода и ацетилена в баллонах;
- прочих эксплуатационных материалов;
- автомобилей, агрегатов и узлов, деталей и шин, подлежащих списанию, капитальному ремонту и восстановлению;
- отработавших смазочных материалов, подлежащих регенерации и других ценностей.

При расчете площадей складов по удельной площади на 10 единиц подвижного состава учитываются следующие коэффициенты:  $K_1^{(c)}$  – среднесуточный пробег подвижного состава;  $K_2^{(c)}$  – списочное число технологически совместимого подвижного состава;  $K_3^{(c)}$  – тип подвижного состава;  $K_4^{(c)}$  – высота складирования, м;  $K_5^{(c)}$  – категория условий эксплуатации.

Площадь склада:

$$F_{ск} = 0,1 \cdot A_{и} \cdot f_y \cdot K_1^c \cdot K_2^c \cdot K_3^c \cdot K_4^c \cdot K_5^c,$$

где  $F_{ск}$  – площадь склада, м<sup>2</sup>;  $A_{и}$  – списочное число технологически совместимого подвижного состава;  $f_y$  – удельная площадь данного вида склада на 10 единиц подвижного состава, м<sup>2</sup>.

Удельные площади складских помещений на 10 единиц подвижного состава приведены в таблице 26.

Таблица 26 - Удельные площади складских помещений на 10 единиц подвижного состава, м<sup>2</sup>

Складские помещения и сооружения по предметной специализации	Удельные площади на 10 ед. подвижного состава, м <sup>2</sup> для			
	легковых автомобилей	автобусов	грузовых автомобилей	прицепов и полуприцепов
Запасные части, детали, эксплуатационные материалы	2,0	4,4	4,0	1,0
Двигатели, агрегаты и узлы	1,5	3,0	2,5	-
Смазочные материалы	1,5	1,8	1,6	0,3
Лакокрасочные материалы	0,4	0,6	0,5	0,2
Инструменты	0,1	0,15	0,15	0,05
Кислород и ацетилен в баллонах	0,15	0,2	0,15	0,1
Пиломатериалы	-	-	0,3	0,2
Металл, металлолом, ценный утиль	0,2	0,3	0,25	0,15
Автомобильные шины (новые, отремонтированные и подлежащие восстановлению)	1,6	2,6	2,4	1,2
Подлежащие списанию автомобили, агрегаты (на открытой площадке)	4,0	7,0	6,0	2,0
Помещение для промежуточного хранения запасных частей и материалов (участок комплектации и подготовки производства)	0,4	0,9	0,8	0,2
Порожние дегазированные баллоны (для газобаллонных автомобилей)	0,2	0,25	0,25	-

Значение  $K_1^c$  для различных среднесуточных пробегов подвижного состава принимаем из таблицы 27.

Таблица 27 - Значение  $K_1^c$  для различных среднесуточных пробегов подвижного состава

$L_{cc}$	$K_1$	$L_{cc}$	$K_1$
100	0,8	250	1,0
150	0,85	300	1,15
200	0,9	350	1,25

Значение  $K_2^c$  в зависимости от списочного числа технологически совместимого подвижного состава приведены в таблице 28.

Таблица 28 - Значение  $K_2^c$  в зависимости от списочного числа технологически совместимого подвижного состава

$A_{и}$	$K_2^c$	$A_{и}$	$K_2^c$
До 50	1,4	Свыше 200 до 300	1,0
Свыше 50 до 100	1,2	Свыше 300 до 400	0,95
Свыше 100 до 150	1,15	Свыше 400 до 500	0,90
Свыше 150 до 200	1,1	Свыше 500 до 600	0,87

**Примечание.**  $A_{и}$  – количество автомобилей на предприятии, ед.

Значение коэффициента  $K_3^c$  в зависимости от типа подвижного состава приведены в таблице 29.

Таблица 29 - Значение коэффициента  $K_3^c$  в зависимости от типа подвижного состава

Тип подвижного состава	$K_3^c$
Легковые автомобили по классам:	
особо малого	0,6
малого	0,7
среднего	1,0
Автобусы по классам:	
особо малого	0,4
малого	0,6
среднего	0,8
большого	1,0
особо большого	1,4
Грузовые автомобили, грузоподъемностью, т:	
до 1	0,5
свыше 1 до 3	0,6
свыше 3 до 5	0,8
свыше 5 до 8	1,0
свыше 8	1,3
Полуприцепы грузоподъемностью, т	
до 14	1,1
свыше 20	1,5
Прицепы и полуприцепы тяжеловозы грузоподъемностью свыше 22	1,5

Значение коэффициента  $K_4^c$  в зависимости от высота складирования, приведены в таблице 30.

Таблица 30 - Значение коэффициента  $K_4^c$  в зависимости от высота складирования

Высота складирования, м	$K_4^c$	Высота складирования, м	$K_4^c$
3,0	1,6	5,4	0,9
3,6	1,35	6,0	0,8
4,2	1,15	6,6	0,73
4,8	1,0	7,2	0,67

Значение коэффициента  $K_5^c$  в зависимости от категории условий эксплуатации, приведены в таблице 31.

Таблица 31 - Значение коэффициента  $K_5^c$  в зависимости от категории условий эксплуатации

Категория условий эксплуатации	$K_5^c$
1	1,0
2	1,05
3	1,1
4	1,15
5	1,2

Расчет площадей складов по хранимому запасу.

Для расчета площади складских помещений предварительно по нормативам определяется количество (запас) хранимых запасных частей и прочих материалов исходя из суточного расхода и продолжительности хранения. Далее по количеству хранимого запаса подбирается оборудование складов (местимости для хранения смазочных материалов, насосы, стеллажи и пр.) и определяется площадь  $F_{ск}$  помещения, занимаемая этим оборудованием. Затем рассчитывается площадь склада:

$$F_{ск} = f_{об} \cdot K_n,$$

где  $K_n = 2,5$  – коэффициент плотности расстановки оборудования;  $f_{об}$  – площадь оборудования занимаемая в помещении,  $m^2$ .

В связи со спецификой организации хранения и раздачи топлива в АТП расчет склада топлива в данной методике не рассматривается.

Запас склада смазочных материалов для производственного корпуса определяется по каждому типу автомобиля и по каждой марке масла, т.е. для моторных, трансмиссионных, пластичных (консистентных) и специальных масел.

Запас смазочных материалов:

$$Z_m = 0,01 \cdot G_{сут} \cdot q_m \cdot D_з,$$

где  $G_{сут}$  – суточный расход топлива, л;  $q_m$  – норма расхода смазочных материалов на 100 л расход топлива (таблица 32);  $D_з$  – число дней запаса.

Суточный расход топлива для автомобилей:

$$G_{сут} = G_{л} + G_{т},$$

где  $G_{л}$  – расход топлива на линии, л;  $G_{т}$  – расход топлива на внутригаражное маневрирование и технические надобности, л.

Расход топлива на линии  $G_{л}$  определяется по следующей формуле:

$$G_{л} = \frac{A_{и} \cdot q_{т} \cdot L_{ср}}{100},$$

где  $q_{т}$  – линейная норма расхода топлива, л/100 км;  $A_{и}$  – списочное число автомобилей, ед.;  $L_{ср}$  – среднесуточный пробег, км.

Расход топлива на внутригаражное маневрирование и технические надобности  $G_{т}$  нормируют в размере 0,5% расход топлива на линии. Расчет суточного расхода  $G_{сут}$  жидкого топлива при линейной работе грузовых, бортовых автомобилей и автопоездов, а также автобусов и легковых автомобилей производится по общепринятой методике. Объем отработавших масел принимается в размере 15% расхода свежих масел.  $D_3$  принимается равным 15.

Таблица 32 - Нормы расхода смазочных материалов\*

Материал	Норма расхода на 100 л топлива для автомобилей и автобусов, работающих	
	на бензине и сжиженном газе	на дизельном топливе
Моторные масла, л**	2,4	3,2
Трансмиссионные масла, л	0,3	0,4
Специальные масла, л***	0,1	0,1
Пластичные (консистентные) смазки, кг	0,2	0,3

**Примечания.** \* – для автомобилей и автобусов, находящихся в эксплуатации менее трех лет, норма расхода масел и смазок снижается на 50%, а при эксплуатации более восьми лет может быть увеличена в пределах до 20%.

\*\* - для автомобилей ВАЗ норма расхода моторного масла устанавливается в размере 0,8 л независимо от срока службы автомобиля.

\*\*\* - для автобусов с гидромеханической трансмиссией эта норма расхода увеличена до 0,3 л.

Определив запасы для каждого вида смазочных материалов, подбирают цистерны и баки для свежих и отработавших масел, определяют площадь, занимаемую этим оборудованием и площадь склада.

Запас (число) покрышек или камер на складе шин:

$$Z_{ш} = \frac{A_{и} \cdot q_{т} \cdot l_{ср} \cdot X_{к} \cdot D_3}{L_{п}},$$

где  $X_{к}$  – число колес автомобиля без запасного;  $L_{п}$  – средний пробег покрышки с учетом ее восстановления, определяемый по фактическим данным или нормативам, км (для грузовых автомобилей - 45000, для легковых - 33000, для автобусов - 60000);  $D_3 = 10$  – число дней запаса для покрышек.

Длина стеллажей для хранения покрышек:

$$l_{ст} = \frac{Z_{ш}}{\Pi},$$

где  $\Pi = 6-10$  – число покрышек на 1 погонный метр стеллажа при двухрусном хранении.

Ширина стеллажа  $b_{ст}$  определяется размером покрышки.

Площадь занимаемая стеллажами:

$$f_{об} = l_{см} \cdot b_{см}.$$

Соответственно площадь склада:

$$F_{ск} = f_{об} \cdot K_n,$$

где  $K_n = 2,5$  коэффициент плотности расстановки оборудования.

Размеры запаса запасных частей, агрегатов и материалов рассчитывают отдельно. Хранимый запас запасных частей, металлов и прочих материалов (в кг):

$$G_i = \frac{A_u \cdot \alpha_m \cdot l}{10000} \cdot \frac{a \cdot G}{100} \cdot D_z,$$

где  $A_u$  – списочное число однотипных автомобилей;  $G_a$  – масса автомобиля, кг;  $a$  – средний процент расхода запасных частей металлов и других материалов от массы автомобиля на 10 тыс. км пробега (таблица 33);  $D_z$  – дни запаса (для запасных частей 20 дней, агрегатов и материалов 10 дней).

Запас агрегатов

$$G_{аз} = \frac{K_{аз} \cdot q_{аз} \cdot A_u}{100},$$

где  $K_{аз}$  – число агрегатов на 100 автомобилей одной модели по нормативам;  $q_{аз}$  – масса агрегата, кг.

Таблица 33 - Примерный расход запасных частей, металлов и материалов в процентах от массы на 10 тыс. км пробега

Объект хранения	Автомобили		Автобусы
	грузовые	легковые	
Запасные части	1,0-2,5	2,5-5,0	1,0-2,0
Металлы и металлические изделия	1,0-1,5	0,7-1,3	0,8-2,0
Лакокрасочный изделия и химикаты	0,15-0,3	0,5-1,0	0,15-0,4
Прочие материалы	0,15-0,25	0,25-0,5	0,25-0,6

Площадь пола, занимаемая стеллажами для хранения запасных частей, агрегатов, материалов и металлов определяют по формуле:

$$f_{см} = \frac{\sum G_i}{g},$$

где  $G_i$  – масса объектов хранения, кг;  $g$  – допускаемая нагрузка на 1 м<sup>2</sup> занимаемой стеллажом площади, составляющая для запасных частей 600 кг/м<sup>2</sup>, агрегатов – 500 кг/м<sup>2</sup>; металла – 600-700 кг/м<sup>2</sup>.

Сравнить полученные результаты.

Составить выводы по работе, сравнить полученные данные по площадям складских помещений в зависимости от способа расчета.

### Контрольные вопросы и задания

1. Перечислите методы расчетов площадей складских помещений.
2. Для чего могут использоваться складские помещения по своему назначению?
3. Какие коэффициенты используются для корректирования удельных площадей по методу расчета удельных площадей на 10 единиц подвижного состава?