



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тамбовский государственный технический университет»

**ПРИНЯТО**

решением Ученого совета ФГБОУ ВО «ТГТУ»  
25 октября 2021 г. (протокол № 13)

**УТВЕРЖДЕНО**

приказом ректора ФГБОУ ВО «ТГТУ»  
28 октября 2021 г. № 204/1-04

**ПРОГРАММА**

вступительного испытания для поступающих в 2022 году в магистратуру  
на направление подготовки

**23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**  
по программе магистратуры

**23.04.03.01 Автомобили и автомобильное хозяйство**

**1. Содержание разделов**

**Раздел 1. Автомобили и двигатели**

***1. Подвижной состав автомобильного транспорта***

Виды подвижного состава автомобильного транспорта.

Классификация автомобилей. Обозначение (индексация) отечественных и зарубежных автомобилей. Понятие о базовой модели и модификации.

Краткая история развития автопромышленности и автомобильного транспорта в России, СНГ и мире. Ведущие автомобильные фирмы.

***2. Общее устройство автомобиля***

Общее устройство автомобиля и группы его механизмов. Назначение групп механизмов и их расположение на автомобиле. Особенности схем компоновки легковых и грузовых автомобилей, автобусов. Параметры технической характеристики автомобиля.

Унификация и стандартизация в автостроении.

***3. Рабочий процесс и основные параметры автомобильного двигателя***

Типы тепловых двигателей внутреннего сгорания. Схема общего устройства поршневого двигателя, назначение основных механизмов и систем.

Рабочий процесс четырехтактного двигателя: бензинового и дизеля. Индикаторная диаграмма. Параметры тактов рабочего процесса.

Основные параметры поршневых двигателей: диаметр и ход поршня, число цилиндров, рабочий объем, степень сжатия, частота вращения коленчатого вала, крутящий момент и мощность на коленчатом валу, удельный расход топлива. Токсичность отработавших газов. Внешняя и частичная скоростные характеристики двигателя.

Принцип действия газотурбинного и роторно-поршневого двигателя.

#### **4. Кривошипно-шатунный механизм и механизм газораспределения двигателя**

Кривошипно-шатунный механизм: назначение; схемы механизмов и расположение цилиндров; конструкция основных деталей и узлов (цилиндров, головок, поршней, поршневых колец, шатунов, коленчатого вала, подшипников, уплотнений, маховика).

Механизм газораспределения: назначение; схемы нижнеклапанного и верхнеклапанного механизмов; конструкция деталей и узлов: (клапанов, их направляющих, седел клапанов, клапанных пружин, толкателей, распределительного вала, деталей привода распределительного вала при нижнем и верхнем расположении).

Фазы газораспределения. Механизм газораспределения с изменяющимися фазами, Установка газораспределения. Температурные зазоры в приводе клапанов.

Впускной газопровод изменяющейся длины.

Материалы деталей кривошипного механизма и механизма газораспределения.

#### **5. Системы смазки и охлаждения двигателя**

Назначение системы смазки двигателей. Способы смазки деталей, схемы систем смазки. Конструкция приборов и аппаратов системы смазки: масляных насосов, фильтров для очистки масла, радиаторов, клапанов. Устройства для контроля за состоянием и работой системы.

Схемы включения фильтров и радиаторов. Масла, применяемые для системы смазки двигателей.

Вентиляция картера двигателя: назначение, схема и устройство закрытой системы вентиляции.

Назначение системы охлаждения двигателя. Способы охлаждения и поддержания оптимального температурного режима. Схема закрытой жидкостной системы охлаждения.

Конструкция приборов и аппаратов жидкостной системы охлаждения: жидкостного насоса, вентилятора, радиатора, термостата, соединительных шлангов и их уплотнений, контрольного термометра. Работа системы при различных температурных режимах, схемы циркуляции жидкости. Привод насоса и вентилятора, регулировки в приводе.

Охлаждающие жидкости и их свойства. Заправочная емкость систем.

Общее устройство и работа воздушной системы охлаждения. Сравнение жидкостной и воздушной систем охлаждения.

#### **6. Система питания бензиновых двигателей: карбюраторного и с впрыскиванием топлива**

Схема систем питания бензиновых двигателей. Основные приборы систем питания и их назначение. Топливо для бензиновых двигателей и его свойства. Горючая смесь, ее свойства, требования к составу смеси на различных режимах работы двигателя.

Схема и принцип действия простейшего карбюратора. Устройство и работа дозирующих систем современных карбюраторов (холостого хода, главного дозирующего устройства, экономайзера, эконостата, ускорительного насоса, пускового устройства).

Устройство и работа диафрагменного топливного насоса, фильтров очистки топлива и воздуха, устройства для подогрева горючей смеси, системы выпуска отработавших газов. Устройство и работа многокамерных карбюраторов с параллельным и последовательным включением камер.

Схемы систем питания бензиновых двигателей с впрыскиванием топлива. Система впрыскивания с пневмомеханическим управлением и непрерывной подачей топлива. Система с электронным управлением впрыском бензина. Устройство и работа приборов

системы питания (центральный и распределенный впрыск): насос, редукционный клапан, форсунка, датчики расхода воздуха.

Преимущества двигателей с впрыскиванием бензина по сравнению с карбюраторными двигателями.

### **7. Система питания газового двигателя**

Схема системы питания газового двигателя. Устройство и принцип работы приборов газобаллонных установок для сжатых и сжиженных газов (газовых редукторов, подогревателя, испарителя, карбюратора-смесителя). Характеристика сжимаемых и сжижаемых газов для газобаллонных автомобилей. Конструктивные изменения бензиновых двигателей, приспособленных для работы на газовом топливе.

Токсичность отработавших газов карбюраторного, с впрыскиванием бензина и газового двигателей и способы ее снижения.

### **8. Система питания дизеля**

Схема питания дизеля: приборы питания и их назначение. Топливо для дизеля.

Система питания с общим коллектором.

Турбонаддув и промежуточное охлаждение нагнетаемого воздуха.

Устройство и работа приборов подачи топлива: насоса низкого давления, ручного насоса, насоса высокого давления, фильтров, форсунок, трубопроводов, соединений трубопроводов высокого давления.

Назначение, схема и работа всережимного регулятора частоты вращения коленчатого вала.

Токсичность отработавших газов дизеля.

### **9. Электрооборудование автомобиля**

Источники и потребители электроэнергии на автомобиле. Характеристики и принципиальная схема системы электрооборудования. Размещение приборов и аппаратов электрооборудования на автомобиле.

Характеристики, электрические схемы и устройство генераторов переменного тока. Регулирование параметров генератора.

Общее устройство и маркировка аккумуляторных батарей.

Система батарейного зажигания: принципиальная схема и работа системы. Факторы, влияющие на величину напряжения вторичной цепи. опережение зажигания, его влияние на работу двигателя.

Устройство и работа приборов бесконтактной системы зажигания:

Распределителя (прерывателя тока низкого напряжения, регуляторов опережения зажигания, распределителя тока высокого напряжения), катушки зажигания, свечей. Тепловая характеристика и маркировка свечей зажигания. Установка зажигания.

Особенности систем зажигания других типов: контактной батарейной, контактно-транзисторной, конденсаторной и многокатушечных.

Система электрического пуска двигателя. Схема включения и устройство стартера с дистанционным управлением.

Система освещения автомобиля. Приборы освещения, их назначение, характеристика и схема включения.

Приборы световой и звуковой сигнализации. Характеристика дополнительного и специального электрооборудования автомобиля. Принцип действия электрических контрольно-измерительных приборов.

Применение электроники для автоматизации управления работой двигателя, транс-

миссии и систем управления на автомобилях.

### **10. Трансмиссия автомобиля**

Назначение трансмиссии. Способы преобразования крутящего момента в трансмиссии. Понятие о ступенчатой и бесступенчатой трансмиссии. Комбинированная трансмиссия.

Схемы механической и гидромеханической трансмиссий двухосных и трехосных автомобилей. Основные механизмы трансмиссии.

Сцепление.

Назначение. Принцип действия фрикционного, гидравлического и электромагнитного сцепления.

Общее устройство и работа дискового сцепления с периферийным и центральным расположением пружин.

Конструкция деталей фрикционного сцепления: нажимного и ведомого дисков, нажимного устройства (пружины), механизма выключения. Назначение, принцип действия и устройство упруго-фрикционного гасителя крутильных колебаний. Особенности конструкции сцепления с центральной диафрагменной пружиной.

Конструкция и работа механического и гидромеханического приводов управления сцеплением. Элементы привода: Главный и исполнительный цилиндры, муфта выключения, педаль и ее установка. Регулировки в сцеплениях и приводах их управления. Схемы и принцип действия пружинного и пневматического усилителей привода управления сцеплением (ВАЗ, КамАЗ).

### **11. Коробка передач и раздаточная коробка**

Назначение коробки передач. Принцип действия коробки передач с неподвижными и подвижными осями валов. Схемы двух-, трех- и многовальных коробок передач. Схемы дополнительных коробок передач.

Схема и принцип действия гидротрансформатора.

Назначение и схемы раздаточных коробок.

Конструкция ступенчатых коробок передач (ВАЗ-2110 или М-2141, ЗИЛ-4331 и КамАЗ). Конструкция и работа замков, фиксаторов, зубчатых муфт и инерционных синхронизаторов.

Конструкция гидромеханической коробки передач (ЛИАЗ, Фольксваген). Конструкция раздаточных коробок с заблокированным и дифференциальным приводом к ведущим колесам (ГАЗ-3308 или ЗИЛ-4334, ВАЗ-21213, Урал-4320). Приводы управления раздаточными коробками.

Бесступенчатая ременная коробка передач(вариатор). Раздаточная коробка с вискомуфтой.

Смазка коробок передач и раздаточных коробок.

### **12. Главная передача**

Назначение, схема одинарных передач: цилиндрической, конической, гипоидной.

Конструкция и особенности работы гипоидной главной передачи (ВАЗ, ГАЗ-3307). Схемы передач: центральных и разнесенных. Конструкция двойных главных передач: центральных (ЗИЛ-4331, КамАЗ), разнесенных (МАЗ-5432, УАЗ-3151). Методы регулировки подшипников и зацепления зубчатых колес главных передач. Смазка главной передачи.

### **13. Дифференциал**

Назначение. Схема установки дифференциала в трансмиссии. Схема и свойства

симметричного и асимметричного дифференциалов. Схема, принцип работы и свойства самоблокирующихся дифференциалов повышенного трения. Конструкция межколесных симметричного (ЗИЛ-4331, ВАЗ) и кулачкового (ГАЗ-3308) дифференциалов. Устройство межосевых дифференциалов: симметричного (КамАЗ, ВАЗ-2121), асимметричного (Урал-4320). Принудительная блокировка дифференциала: привод управления блокировкой.

Колесные муфты свободного хода. Дифференциал типа "Торсен". Дифференциал с вискомуфтой.

#### ***14. Карданная передача и привод к колесам***

Назначение. Схема карданных передач и их основные части. Типы карданных шарниров: жесткие, упругие. Схема и свойства жесткого карданного шарнира неравных угловых скоростей. Конструкция карданных передач привода мостов (ВАЗ, ЗИЛ-4331, МАЗ). Конструкция карданных шарниров неравных угловых скоростей, карданных валов, подвижных шлицевых соединений, промежуточных опор. Балансировка карданных передач, требования сборки.

Устройство упругого карданного шарнира и его свойства. Схема и конструкция карданной передачи и карданных шарниров равных угловых скоростей в приводе к управляемым колесам (ГАЗ-3308 или ЗИЛ-4334, ВАЗ-2121).

Конструкция полуосей и карданных передач привода ведущих колес (ЗИЛ-4331, МАЗ-5432, ВАЗ-2110, ЗАЗ).

#### ***15. Несущая система. Мосты***

Назначение и общее устройство рамы автомобиля. Основные типы рам. Несущие кузова автомобилей. Типы кузовов легковых автомобилей и автобусов. Общее устройство кузова. Конструкция тягово-сцепных и седельно-сцепных устройств. Назначение и работа системы вентиляции и отопления. Мероприятия по повышению безопасности кузовов.

Кабина грузового автомобиля. Варианты размещения кабин на грузовых автомобилях. Опрокидывающаяся кабина. Грузовая платформа.

Устройство ведущего, управляемого, комбинированного и поддерживающего мостов.

#### ***16. Подвеска***

Назначение подвески. Схема передачи сил и моментов через подвеску на Раму (Несущий кузов). Основные части подвески и их назначение. Схемы независимой, зависимой и балансирной подвесок. Конструкция упругих элементов подвески: листовой рессоры, пружины, торсиона, резинового и пневматического упругих элементов.

Конструкция и работа телескопического амортизатора, стабилизатора поперечного крена. Общее устройство независимой подвески на независимых рычагах (типа ВАЗ), балансирной (ЗИЛ-4334, КамАЗ) подвесок. Конструкция направляющих устройств, металлических и резино-металлических шарнирных соединений. Амортизатор с регулируемой жесткостью и с гидроаккумулятором.

#### ***17. Колесный движитель***

Общее устройство колесного движителя. Устройство колеса с пневматической шиной. Основные части камерной и бескамерной шины и их конструкция. Основные части покрышки. Материал корда и конструкция каркаса с диагональным и радиальным расположением нитей корда. Рисунок протектора шин различного назначения.

Особенности конструкции шин с постоянным и регулируемым внутренним давлением.

ем, тропического и северного (морозостойкого) исполнения. Классификация шин по форме профиля и особенности их конструкции. Маркировка шин. Технические параметры шин, регламентируемые ГОСТами. Нормы пробега шин. Способы крепления шины на ободе колеса. Конструкция колес с различными ободьями.

### **18. Рулевое управление**

Схема поворота двухосного и трехосного автомобилей и автопоезда. Радиус поворота.

Схема рулевого управления обычного и полноуправляемого двухосного автомобиля. Назначение рулевого механизма и привода. Передаточные числа рулевого управления, рулевого механизма и рулевого привода.

Схождение и развал управляемых колес. Стабилизация управляемых колес. Назначение, принципиальная схема и работа гидравлического и электрического усилителей рулевого управления. Общее устройство рулевого управления и управляемого моста. Конструкция поворотных цапф, шкворней, подшипников. Бесшкворневые поворотные цапфы.

Конструкция реечных, червячных, винтовых и комбинированных рулевых механизмов.

Регулировка рулевых механизмов. Схемы рулевых приводов при зависимой и независимой подвеске. Конструкция рулевых приводов: рулевой трапеции, тяг, креплений и шарнирных соединений.

Устройство и работа гидравлического усилителя рулевого управления. Следящее действие усилителя. Конструкция лопастного насоса, распределителя, исполнительного (силового) цилиндров (на примере ЗИЛ-4331, ГАЗ-3308). Рабочая жидкость гидроусилителя. Особенности устройства травмобезопасных рулевых механизмов.

### **19. Тормозное управление**

Принцип торможения. Назначение тормозных систем: рабочей, запасной, стояночной, вспомогательной. Основные критерии эффективности тормозных систем (понятие о тормозном пути, замедлении, угле уклона удержания автомобиля на стоянке).

Составные части тормозных систем: тормозные механизмы и тормозные приводы, их

назначение и основные типы.

Схемы и свойства барабанных и дисковых тормозных механизмов основных типов.

Схема и принцип действия гидравлического тормозного привода и его общая оценка.

Принцип действия пневматического тормозного привода. Следящие аппараты прямого и обратного действия.

Схема и принцип действия комбинированного (электропневматического и пневмогидравлического) тормозного привода и их общая оценка.

Инерционный тормоз наката.

Схема двухконтурного тормозного привода автомобиля, назначение основных аппаратов рабочей тормозной системы.

Схема стояночной тормозной системы автомобиля, назначение основных аппаратов.

Двухпроводная схема тормозного привода автопоезда, основные аппараты, принцип действия.

Размещение тормозных механизмов, приводов и органов управления. Виды и принцип действия вспомогательных тормозных систем (замедлителей): моторного, гидроди-

намического, электродинамического.

Схема и конструкция барабанных тормозных механизмов различных типов. Устройство тормозных барабанов, колодок и их крепления, способы крепления фрикционных накладок.

Конструкция открытого дискового тормоза (типа ВАЗ и М-2141). Автоматическая регулировка зазоров в дисковых и барабанных тормозных механизмах. Устройство трансмиссионного тормозного механизма (ГАЗ-3307) стояночной тормозной системы.

Механический тормозной привод: схема, оценка, конструкция механического тормозного привода стояночной тормозной системы легкового и грузового автомобилей (ВАЗ и М-2141).

Гидравлический тормозной привод: схемы двухконтурных приводов, конструкция и работа аппаратов привода (главных цилиндров, рабочих цилиндров, регулятора тормозных сил, контрольного устройства за состоянием привода). Назначение и принцип действия вакуумного усилителя гидравлического привода и пневматического усилителя. Схема, конструкция и работа вакуумного усилителя с диафрагменным и упруго-реактивным следящими устройствами (типа УАЗ 3151 или ВАЗ-2110).

Применяемые тормозные жидкости и их свойства. Заполнение привода жидкостью.

Конструкция и работа питающей части пневматического привода (на примере КамАЗ): компрессора, регулятора давления, приборов очистки сжатого воздуха от влаги и защиты ее от замерзания, защитных клапанов, разделяющих привод на контуры.

Конструкция и работа контуров рабочей тормозной системы: тормозного крана, клапана ограничения давления, регулятора тормозных сил, тормозных камер.

Конструкция и работа контура стояночной тормозной системы: тормозного крана с ручным управлением, ускорительного клапана, тормозных камер с пружинными энергоаккумуляторами.

Конструкция и работа аппаратов торможения прицепов: клапана торможения двухпроводного привода, воздухораспределителя прицепа.

Пневмогидравлический тормозной привод: схема, устройство пневмогидравлического цилиндра.

Электропневматический тормозной привод: схемы, устройство аппаратов.

Регуляторы тормозных сил. Назначение и принцип действия. Статические и динамические регуляторы.

Антиблокировочные системы (АБС). Схемы применения АБС на автомобиле. Схемы и принцип действия АБС: с гидростатическим приводом и приводом высокого давления. Приборы АБС: датчики, модуляторы давления, гидроаккумуляторы.

Принцип действия пневматических АБС. Приборы АБС: датчики, модуляторы давления, электронные блоки управления.

Противобуксовочные системы. Назначение, схемы и принцип действия.

## **20. Специализированный подвижной состав**

Классификация специализированных автомобилей. Принцип использования базовых автомобилей для создания специализированных. Преимущества и недостатки их применения.

Автомобили для сельского хозяйства. Особенности конструкции трансмиссии, колесного движителя, кузовов. Отбор мощности. Дополнительное оборудование специализированных автомобилей для сельского хозяйства.

## **Рекомендуемая литература:**

### ***а) Основная литература***

1. Вишняков Н.Н., Вахламов В.К., Нарбут А.Н., Шлиппе И.С., Островцев А.Н. Автомобиль. Основы конструкции. Учебник. 2-е изд. - М.: Машиностроение, 1986.
2. Литвинов А.С., Фаробин Я.Е., Автомобиль: Теория эксплуатационных свойств: Учебник. - М.: Машиностроение, 1989. - 240с.
3. Осепчугов В.В., Фрумкин А.К. Автомобиль (Анализ конструкции и элементы расчета): Учебник. - М.: Машиностроение, 1989.
4. Проскурин А.И. Теория автомобиля: Примеры и задачи. Учебное пособие. -Пенза: Изд. ПГАСА, 2002; 2-е изд., перераб. и дополн., 2003, - 204 с.
5. Гусаков Н.В. Конструкция автомобиля: Мосты. - М.: Наука, 1999.
6. Гусаков Н.В., Серебряков В.В. Автомобиль: Общие характеристики и требования к конструкции. - М.: Наука, 1999.
7. Коптилов В.И. Автомобили: Теоретические основы. Учебное пособие. Тюмень, изд. Тюменского ГНГУ, 1999.
8. Вахламов В.К. Техника автомобильного транспорта: Подвижной состав и эксплуатационные свойства: Учебное пособие. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 528 с.

### ***б) Дополнительная литература.***

1. Фаробин Я.Е., Кузнецов Ю.В. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Теория эксплуатационных свойств АТС". Часть 1. - М.: Изд. МАДИ (ГТУ), 1992.-64 с.
2. Фаробин Я.Е., Кузнецов Ю.В. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Теория эксплуатационных свойств АТС". Часть 2. - М.: Изд. МАДИ (ГТУ), 1993.-63 с.
3. Фаробин Я.Е., Кузнецов Ю.В. Методические указания к расчетно-теоретической части курсового проекта по дисциплине "Автотранспортные средства". - М: Изд. МАДИ (ГТУ), 1995,-53 с.
4. Артемов И.И., Уханов А.П., Пшеничный О.Ф. Теория автомобиля в упражнениях и задачах. Пенза: изд. Пензенского ГУ. 2000.
5. Анохин В.И. Отечественные автомобили. - М.: Машиностроение, 1977.
6. Гришкевич А.И. Автомобили. Теория: Учебник для ВУЗов. - М.: Высш. шк. 1986,-208с.
7. Гусаков Н.В., Серебряков В.В. Автомобиль. Общие характеристики и требования к конструкции. - М.: Наука. 1999.

## **Раздел 2. Техническая эксплуатация**

### ***1. Техническое состояние и работоспособность автомобилей***

Качество автомобиля. Реализуемые показатели качества по мере работы автомобиля. Техническое состояние и работоспособность автомобиля. Виды технического состояния. Причины изменения технического состояния автомобилей в процессе эксплуатации. Отказ, как событие, нарушающее работоспособность автомобиля. Характеристики отказов по причинам их возникновения: постепенные (изнашивание деталей, пластические деформации, усталостные разрушения, коррозия и др.) и внезапные (трещины, поломки и др.). Понятие о наработке и ресурсе. Факторы, обуславливающие изменение техническо-



го состояния автомобиля, его систем, агрегатов и механизмов в процессе эксплуатации и хранения: конструктивные, качество материалов и обработки деталей, качество горюче-смазочных материалов, качество технического обслуживания и текущего ремонта (ТО и ТР) и другие. Влияние условий эксплуатации на изменение технического состояния автомобилей. Классификация условий эксплуатации. Характерные законы изменения технического состояния автомобиля, его агрегатов, механизмов и систем по наработке. Основные неисправности двигателя и его систем, сцепления, коробки передач, переднего и заднего мостов, механизмов управления. Понятие об управлении работоспособностью. Методы обеспечения работоспособности.

## ***2. Закономерности изменения технического состояния автомобилей***

Классификация закономерностей, характеризующих изменение технического состояния. Закономерности изменения технического состояния по наработке автомобилей (закономерности 1-го рода). Закономерности случайных процессов изменения технического состояния автомобилей (закономерности 1-го рода). Случайные процессы и их характеристики. Основные законы распределения случайных величин: нормальный, логарифмически нормальный, Вейбулла, экспоненциальный. Классификация случайных процессов в технической эксплуатации. Простейший поток событий и его свойства. Нестационарный Пуассоновский поток событий. Марковский случайный процесс. Закономерности процессов восстановления. Показатели процессов восстановления: коэффициент полноты восстановления ресурса, ведущая функция, параметр потока отказов.

## ***3. Закономерности формирования производительности и пропускной способности средств обслуживания***

Автомобиль как объект технического обслуживания при его эксплуатации. Средства обслуживания как система массового обслуживания (СМО). Показатели эффективности СМО и факторы, на них влияющие. СМО автомобилей на станциях технического обслуживания. СМО замкнутого типа. Методы интенсификации производства. Механизация, автоматизация и роботизация, как методы интенсификации производственных процессов. Классификация средств механизации. Показатели механизации. Методика расчета механизации технического обслуживания автомобилей.

## ***4. Нормативы технической эксплуатации автомобилей. Методы их определения***

Понятие о нормативах технической эксплуатации автомобилей. Виды нормативов. Методы определения нормативов периодичности технического обслуживания: по допустимому уровню безотказной работы; по допустимому значению и закономерности изменения параметра технического состояния; технико-экономический и экономико-вероятностный методы; метод статистических испытаний. Нормирование трудоемкости технического обслуживания и ремонта. Элементы норматива трудоемкости. Хронометраж и метод микроэлементных нормативов. Методы нормирования ресурсов и норм расхода запасных частей. Учет вариации ресурсов деталей и агрегатов при нормировании.

## ***5. Основные положения о диагностировании автомобилей***

Методы получения информации при управлении работоспособностью автомобилей. Определение предельно-допустимых значений параметров технического состояния значений. Диагностика, как метод получения информации об уровне работоспособности автомобилей. Методы и процессы диагностирования.

## ***6. Оценка эффективности технической эксплуатации автомобилей***

Количественная оценка технического состояния автомобилей. Комплексные и част-

ные показатели эффективности технической эксплуатации. Связь показателей эффективности технической эксплуатации с надежностью автомобилей и производительностью средств обслуживания. Факторы, влияющие на эффективность технической эксплуатации автомобилей.

### **7. Система технического обслуживания и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта**

Две стратегии поддержания подвижного состава автомобильного транспорта в работоспособном состоянии. Основные требования, предъявляемые к системам технического обслуживания и ремонта автомобилей. Методы формирования системы технического обслуживания и ремонта автомобилей: метод группирования по стержневым операциям; технико-экономический метод; метод естественных группировок. Карта профилактической операции. Основные положения и структура «Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта». Механизм корректирования нормативов, предусмотренный в «Положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта».

#### **Список рекомендуемой литературы**

1. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. Под ред. Е.С. Кузнецова. -М: Наука, 2001. -535 с.
2. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. Под ред. Е.С. Кузнецова. -М.: Транспорт, 1991. -413с.
3. Авдонькин Ф.И. Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей. — М.: Транспорт, 1985. - 215с.
4. Лукинский В.С., Зайцев Е.И. Прогнозирование надежности автомобилей. — Л.: Политехника, 1991. - 224с.
5. Говорущенко Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей. - Харьков: Высшая школа, 1984. -312с.
6. Мирошников Л.В., Болдин А.П., Пал В.И. Диагностирование технического состояния автомобилей на автотранспортных предприятиях. -М.: Транспорт, 1977. -263с.
7. Михлин В.М. Управление надежностью сельскохозяйственной техники. -М: Колос, 1984. -213с.
8. ГОСТ 27518-87. Диагностирование изделий. Общие требования. — М.: Изд-во стандартов, 1988. -6с.
9. ГОСТ Р 51709-2001. Автотранспортные средства. Требования к техническому состоянию и методы проверки. - М: Издательство стандартов, 2001. -32с.
10. ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика. Термины и определения. -М.: Изд-во стандартов. 1990. -13с.
11. Ротенберг В.В. Основы надежности системы «Водитель - автомобиль -дорога — среда» —М.: Машиностроение, 1986. -216с.
12. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. — М: Транспорт, 1986. -114с.

## **Раздел 3. Эксплуатационные материалы**

### **1. Топливо**

Общие сведения о топливе. Виды топлива. Основные физико-химические свойства топлива. Теплота сгорания топлива. Условное топливо. Классификация рабочей смеси.

Топливо для бензиновых двигателей внутреннего сгорания. Основные качественные показатели бензина (фракционный состав, октановое число). Эксплуатационные свойства дизельного топлива. Виды газообразного топлива и его сравнительные показатели с жидким топливом.

## **2 Смазочные материалы**

Понятие о трении и его видах. Виды смазочных материалов и их классификация. Основные физико-химические свойства смазочных материалов. Моторные масла и их эксплуатационные свойства. Классификация моторных масел. Трансмиссионные масла, их основные качественные показатели. Пластичные (консистентные) смазки. Эксплуатационные свойства пластичных смазок. Область применения и обозначение смазочных материалов.

## **3 Технические жидкости**

Классификация и область применения технических жидкостей. Основные виды охлаждающих жидкостей и их свойства. Классификация тормозных жидкостей и область их применения. Основные виды амортизаторных жидкостей. Пусковые жидкости и их применение. Жидкость для стеклоомывателей. Электролит для свинцовых аккумуляторных батарей.

## **4. Экологические аспекты использования автомобильных эксплуатационных материалов**

Экологические свойства топлива, смазочных материалов, технических жидкостей. Утилизация и повторное использование эксплуатационных материалов. Техника безопасности при работе с эксплуатационными материалами.

## **Список рекомендуемой литературы**

### **Основная литература**

1. Гуреев А.А., Иванова Р.Я., Щеголяев Н.В. Автомобильные эксплуатационные материалы. М.: Транспорт, 1974. 275 с.
2. Павлов В.П., Заскалько П.П. Автомобильные эксплуатационные материалы. М.: Транспорт, 1982. 208 с.
3. Васильева Л.С. Автомобильные эксплуатационные материалы. М.: Транспорт, 1986. 279 с.
4. Чулков П.В., Чулков Н.П. Топлива и смазочные материалы: ассортимент, качество, применение, экология. М.: Машиностроение, 1996. 302 с.
5. Лышко Г.П. Топливо смазочные материалы. М.: Агропромиздат, 1985. 336 с.
6. Бондарь В.А., Зоря Е.И., Цагарели Д.В. Операции с нефтепродуктами. М: АОЗТ "Паритет", 1999. 338 с.
7. Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. М.: Колос, 2000. 232 с.
8. Алексахин Р.М., Голубев А.В. и др. Агроэкология / Под ред. В.А Черникова, А.И. Чекереса. М.: Колос, 2000. 536 с.
9. Краткий автомобильный справочник. М.: Транспорт, 1984. 220 с.

### **Дополнительная литература**

1. А. Ф. Синельников, В. И. Балабанов. Автомобильные топлива, масла и эксплуатационные жидкости: Краткий справ. - М.: ЗАО КЖИ, За рулём, 2003. – 176 с.

2. Автомобильный справочник (BOSCH). Перевод с англ. Первое русское издание. – М.: За рулем, 2002. – 896 с.

## **Раздел 4. Основы технологии производства и ремонт автомобилей**

### **1. Вводные положения**

Понятие о ремонте машин. Цели и задачи дисциплины. Организация ремонта автотранспортных средств в РФ. Основные этапы развития автомобилестроения и ремонтного производства. Народнохозяйственное значение ремонта автотранспортных средств. Ремонт машин - источник экономии сырьевых энергетических и трудовых ресурсов. Современный уровень развития автомобилестроения и ремонта в РФ и за рубежом. Предмет-объект науки о ремонте. Развитие науки о ремонте автотранспортных средств. Взаимосвязь дисциплины с общенаучными, общетехническими и специальными предметами. Краткое содержание дисциплины и последовательность ее изучения.

### **2. Автомобиль как сложная техническая система**

Функциональное, конструктивное и техническое деление автомобиля. Деталь - элементарная составная часть автомобиля. Характеристики деталей. Виды соединения деталей. Деление соединений по подвижности и разъемности. Базовые и основные детали. Типизация деталей. Материал, применяемый при изготовлении автомобильных деталей.

### **3. Функционирование автомобилей**

Внешние и внутренние условия функционирования. Процессы, происходящие в автомобиле. Закономерный и случайный характер процессов. Сущность и характер протекания процессов. Износ и трение. Виды изнашивания. Методы определения величины износа. Физическая сущность процессов старения металлических и пластмассовых деталей. Деформации и их виды. Механические разрушения автомобильных деталей. Коррозия и ее виды. Способы уменьшения негативных последствий коррозии. Конструктивные особенности деталей, подверженных воздействию различных разрушительных процессов. Изменение технического состояния автомобиля в процессе эксплуатации. Дефекты деталей. Взаимосвязь дефектов с разрушительными процессами. Исправное и неисправное состояние автомобиля. Работоспособное и неработоспособное состояние автомобиля. Предельное состояние автомобиля. Критерии предельного состояния автомобиля. Пути перехода автомобиля из одного состояния в другое. Неисправность и отказ. Надежность и свойства, ее составляющие. Показатели надежности. Ремонтопригодность и ее сущность.

### **4. Классификация ремонтных воздействий**

Капитальный ремонт (КР). Условия направления в КР агрегатов, автобусов, легковых и грузовых автомобилей. Ресурс капитально отремонтированных автомобилей. Необходимое количество капитальных ремонтов автомобиля в процессе эксплуатации. Назначение и сущность текущего ремонта (ТР). Разделение ремонтных воздействий по плановости и регламентации их выполнения. Обезличенный, не обезличенный и агрегатный методы ремонта. Преимущества и недостатки различных методов ремонта. Система ремонта, принятая в стране и ее нормативное закрепление.

### **5. Организация производства и ремонта автомобилей**

Производственный процесс. Основное и вспомогательное производство. Технологический процесс. Технологическая операция как часть технологического процесса. Трудо-

емкость и станкостроительная емкость. Такт и ритм производства. Объем и программа выпуска. Типы машиностроительных производств. Объем и программа выпуска. Типы машиностроительных производств. Характеристики единичного, серийного и массового производства. Коэффициент закрепления операций. Уровень механизации, универсальность и специализация оборудования, квалификация персонала различных типов производства. Поточный и непоточный методы производства. Рабочее место. Технологическое оборудование. Технологическая и организационная оснастка.

### ***6. Технологический процесс ремонта автомобилей***

Основные виды работ, выполняемые при КР автомобилей. Сходство и отличие технологических процессов КР и изготовления автомобилей. Классификация авторемонтных предприятий (АРП). Организационная структура автомобилестроительных и авторемонтных предприятий. Цеховое и бесцеховое строение предприятий. Поставая и поточная организация работ.

### ***7. Приемка автомобилей в ремонт***

Порядок приема автомобилей и их составных частей в ремонт. Комплектность изделий. Технологические требования к состоянию автомобилей, поступающих в ремонт. Современные средства диагностирования, применяемые при оценке технического состояния автомобилей и их частей. Оформление документации при приеме в ремонт. Хранение ремонтного фонда.

### ***8. Разборка автомобилей***

Назначение и место разборочных работ в технологическом процессе КР. Стоимость автомобильных деталей различной степени годности. Последовательность разборки автомобиля. Необходимость разборки некоторых составных частей автомобиля на постах ремонта. Особенности разборки автомобиля с точки зрения разуконплектации его частей. Формы организации разборочных работ. Особенности разборки различных соединений. Механизация разборки Сравнительная эффективность различных инструментов и оборудования. Облегчение разборки резьбовых соединений при коррозии и схватывании.

### ***9. Мойка и очистка объектов ремонта***

Назначение и место моечно-очистных работ в технологическом процессе ремонта автомобилей. Сущность моечно-очистных процессов. Виды загрязнений. Методы удаления загрязнений и их физическая сущность. Очищающая среда. Сравнительная эффективность очищающих сред. Назначение, состав и физический принцип действия щелочных очищающих сред. Очистка загрязнений в расплаве солей. Кислотные и нейтральные среды. Организация мойки и очистки автомобилей. Очистка различных загрязнений (коррозия, старая краска, накипь, нагар и др.). Способы интенсификации моечных и очистных процессов.

### ***10. Дефектация и сортировка деталей***

Сущность процесса и значение дефектации деталей при оценке их технического состояния. Место дефектации в технологическом процессе КР автомобилей. Классификация дефектов деталей. Карта дефектации. Понятие о предельных и допустимых размерах. Организация дефектовочных работ. Методы контроля размеров, формы и взаимного расположения поверхностей детали. Методы выявления скрытых дефектов и технические особенности их реализации. Инструмент, приборы и оборудование для дефектации. Фиксация результатов дефектации. Минимизация числа контролируемых параметров. Назначение сортировки. Сортировка деталей по группам годности и маршрутам ремонта. Определение коэффициентов годности, сменности и восстановления деталей. Подефектная

и маршрутная технология восстановления деталей.

### **11. Способы получения заготовок**

Отливка из черных и цветных металлов и их сплавов. Особенности процессов литья в песчаные и стержневые формы, в кокиль, литья под давлением, центробежного литья, литья в оболочковые формы и по выплавляемым моделям. Ковка и штамповка. Особенности штамповки на прессах и горизонтально-ковочных машинах. Сущность калибровки, протяжки, радиального обжатия, высадки, выдавливания. Штамповка из листа и штампо-сварные заготовки. Изготовление деталей из стандартного и специального проката. Порошковая металлургия. Изготовление деталей из пластмасс. Получение заготовок основных деталей автомобиля.

### **12. Механическая обработка деталей**

Сущность обработки деталей резанием. Классификация способов механической обработки деталей. Виды операций, выполняемые при точении. Инструмент и приспособления, применяемые при токарной обработке. Фрезерование и виды операций. Инструмент и приспособления, применяемые при фрезеровании. Строгание поверхностей. Инструмент и приспособления, применяемые при строгании. Сверлильные работы. Виды операций, выполняемые при сверлении. Инструмент и приспособления, применяемые при сверлении. Шлифование. Шлифовальные круги. Сущность полировки, притирки, суперфиниширования, хонингования, доводки, протяжки, шабровки, шевингования. Способы получения элементов зубчатых колес и шлицевых валов. Различные виды зубонарезания. Зубошевингование, калибровка, зубошлифование и зубохонингование. Фрезирование, долбление и выдавливание шлицев на валу.

### **13. Способы восстановления деталей**

Место восстановительных работ в технологическом процессе капитального ремонта (КР) автомобилей. Классификация способов ремонта деталей. Возможность устранения дефектов различными способами.

Особенности слесарно-механических способов восстановления. Обработка под ремонтный размер. Постановка дополнительной ремонтной детали. Особенности механической обработки деталей, восстановленных различными способами.

Сущность устранения дефектов пластическим деформированием. Способы пластического деформирования: осадка, раздача, обжатие, выдавливание, вытяжка, накатка. Восстановление первоначальной формы деталей.

Место и роль сварки и наплавки при восстановлении деталей. Физическая сущность сварки и наплавки. Присадочные материалы, электроды, флюсы и защитные газы, используемые при наплавочных и сварочных работах. Технологические особенности, достоинства и недостатки различных способов сварки и наплавки: газовая, электродуговая под флюсом, в среде углекислого газа, аргонодуговая, вибродуговая, электроконтактная, индукционная, плазменная, лазерная. Особенности сварки и наплавки деталей из чугуна и алюминиевых сплавов.

Сущность пайки. Низкотемпературная и высокотемпературная пайка. Технологические процессы пайки деталей. Способы расплавления припоев. Заливка деталей жидким металлом. Центробежная заливка.

Сущность процесса напыления. Технические особенности газоплазменного, электродугового, высокочастотного, плазменного, детонационного способов напыления. Напыляемые материалы. Свойства напыляемых покрытий, напыление с последующим оплавлением покрытия.

Сущность и назначение процесса нанесения гальванических покрытий. Хромирование деталей. Железнение деталей. Электролитическое и химическое никелирование. Электролитическое натирание. Защитно-декоративные покрытия. Подготовка деталей к нанесению покрытия. Обработка деталей после нанесения покрытия.

Синтетические материалы, применяемые при восстановлении, и их назначение. Термопласты и реактопласты, применение эпоксидных составов при восстановлении. Применение синтетических клеев. Восстановление размеров деталей нанесением полимеров. Использование герметиков и жидких прокладок. Использование анаэробных материалов. Применение каменной пасты.

Сущность методов. Сущность и назначение электромеханической обработки. Сущность и назначение электроискровой обработки. Сущность и назначение анодно-механической обработки.

Назначение упрочнения. Способы упрочняющих технологий. Технологические характеристики механического и ультразвукового способов. Термическая и химико-термическая обработка поверхностей. Свойства деталей после упрочняющих воздействий.

#### ***14. Выбор способа восстановления деталей***

Возможность восстановления деталей различными способами. Общие рекомендации по выбору с способов устранения дефектов различных деталей. Оценка эффективности технологических процессов восстановления по производительности, безлюдности, безотходности, безвредности, надежности, экономичности. Выбор способов восстановления с помощью критериев долговечности, ремонтпригодности, технико-экономическому критерию и себестоимости. Зависимость экономичности способов от концентрации и специализации производства.

#### ***15. Комплектование деталей***

Назначение комплектования. Место комплектовочных работ в технологическом процессе КР автомобиля. Комплектование по размерам и массе. Методы обеспечения точности сборки и их сущность.

Виды неуравновешенности и величины ее измерения. Конструктивные особенности деталей, соответствующие видам неуравновешенности. Влияние дисбаланса на эксплуатационную надежность изделия. Способы определения и устранения дисбаланса. Оборудование, применяемое при определении величины дисбаланса. Нормирование величины дисбаланса.

#### ***16. Сборочные работы***

Место сборки в технологическом процессе КР автомобилей. Сборка резьбовых соединений. Порядок и величина затяжки. Этапы закручивания резьбовых соединений. Сборка соединений с натягом. Условия обеспечения высокого качества сборки соединений с натягом. Нагрев и охлаждение деталей при сборке соединений с натягом. Сборка заклепочных соединений. Сборка зубчатых и червячных передач. Способы определения величины бокового зазора. Особенности установки подшипников скольжения. Общие положения по сборке агрегатов и автомобилей. Особенности сборки двигателя. Сборка автомобилей.

#### ***17. Окрасочные работы***

Место окрасочных работ в технологическом процессе ремонта автомобилей. Назначение лакокрасочного покрытия (ЛКП) и его структура. Технология проведения окрасочных работ. Лакокрасочные материалы (ЛКМ), применяемые в автомобильной и авторе-

монтажной промышленности. Классификация ЛКМ, обозначение и составные части, подготовка ЛКМ для работы. Подбор цвета и изменение вязкости. Определение вязкости ЛКМ при помощи вискозиметра. Единицы измерения рабочей вязкости ЛКМ. Подготовка поверхности к окрашиванию. Механические и физико-химические способы подготовки. Травление и обезжиривание. Снятие старого ЛКП. Фосфатирование деталей. Нанесение ЛКМ. Назначение грунтования и шпатлевания. Оптимальная толщина слоя шпатлевки. Назначение и виды шлифования. Способы нанесения ЛКМ. Виды распыления ЛКМ. Технологические особенности различных способов нанесения ЛКМ: их преимущества и недостатки. Физическая сущность высыхания ЛКМ. Способы сушки ЛКП. Разновидности искусственной сушки и их сравнительная эффективность. Назначение отделки ЛКП. Материалы и оборудование, применяемые при отделке. Требования к качеству ЛКП. Контроль толщины и адгезионных свойств ЛКП.

### ***18. Приработка и испытание***

Задачи приработки и испытания, их место в технологическом процессе КР автомобиля. Продолжительность процесса приработки сопряжений. Процессы, происходящие при приработке. Диагностические параметры. Заводская и эксплуатационная обкатка автомобилей. Способы ускорения приработки. Приработка двигателя. Особенности эксплуатационной обкатки автомобиля.

### ***19. Выдача из КР***

Качество отремонтированных изделий. Гарантийный срок эксплуатации автомобилей после КР и хранения отремонтированных составных частей автомобиля. Документы, прилагаемые к автомобилю и двигателя, после КР.

### ***20. Контроль качества продукции***

Назначение и сущность контроля качества продукции. Объем контроля. Структурные подразделения АРП по контролю качества продукции и их задачи и функции. Виды, методы и средства контроля. Входной контроль запасных частей, комплектующих изделий и объектов, поступающих в ремонт. Операционный контроль технологических процессов. Статистическое регулирование технологического процесса. Контрольные карты. Приемочный контроль качества ремонта автомобилей и их частей.

### ***21. Основы технологической подготовки производства***

Сущность технологической подготовки производства (ТПП). Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП). Основные функции ТПП АРП. Основные этапы проектирования технологических процессов.

Технологический процесс и его основная планируемая и расчетная единица. Составные элементы технологической операции. Сущность и взаимосвязь установка, позиции, технологического и вспомогательного перехода рабочего и вспомогательного хода.

### ***22. Базирование деталей***

Базирование и база. Классификация баз по назначению по лишаемым степеням свободы, по характеру проявления. Правила выбора баз при разработке технологического процесса. Закрепление деталей для обеспечения базирования. Станочные приспособления и их элементы. Виды приспособления. Установочные, зажимные, силовые, направляющие, делительные, корпусные, вспомогательные, крепежные группы элементов приспособлений. Особенности конструкций приспособлений для различных видов обработки. Проектирование приспособлений.

### ***23. Точность обработки***

Точность обработки. Классификация источников погрешностей при механической



обработке детали. Погрешности, зависящие от жесткости системы "станок - приспособление - инструмент - деталь". Статические методы изучения точности обработки.

#### **24. Качество поверхности**

Характеристики детали, связанные с качеством ее поверхности. Состояние поверхности слоя детали. Физико-механические свойства обработанной поверхности. Микро-неровность и шероховатость. Параметры шероховатости. Классы чистоты поверхности. Способы определения шероховатости поверхности. Оптимальный уровень чистоты при различной механической обработке деталей. Полностью и частично регулярный микро-рельеф. Влияние качеств поверхности на эксплуатационные свойства.

#### **25. Припуски на механическую обработку**

Припуск на обработку. Общие и операционные (промежуточные) припуски. Односторонние и двусторонние припуски. Симметричные и асимметричные припуски. Факторы, влияющие на величину припуска. Оптимальная величина припуска. Методы определения припуска на обработку детали.

#### **26. Проектирование технологического процесса**

Цели проектирования технологического процесса (ТП). Единичный и типовой ТП. Маршрутный, операционный и маршрутно-операционный ТП. Этапы проектирования ТП восстановления детали. Исходные данные для разработки ТП ремонта. Оформление технологического процесса в соответствии со стандартами ЕСТД. Маршрутная и операционная карта. Типизация и стандартизация ТП.

#### **27. Техническое нормирование**

Задачи и методы технического нормирования. Классификация затрат рабочего времени. Состав технически обоснованных норм времени. Штучно-калькуляционное и штучное время. Последовательность нормирования станочных работ. Нормирование слесарных и разборочно-сборочных работ. Особенности нормирования работ по восстановлению деталей.

#### **28. Определение основных характеристик предприятия**

Проектирование по технологическому принципу. Проектирование по укрупненным показателям. Исходные данные для проектирования авторемонтного предприятия (АРП). Расчет производственной программы. Режим работы и фонды времени. Определение укрупненных трудоемкостей. Расчет годового объема работ, количества производственных рабочих и рабочих мест (оборудования). Подбор оборудования и определение производственных площадей. Определение потребности в основных видах энергии производственных участков (цехов).

#### **29. Последовательность основных участков АРП**

Последовательность и особенности проектирования. Основы планировки участков. Особенности проектирования участков I класса: разборочно-моечного, слесарно-механического, испытательного, разборки и сборки. Особенности проектирования участков II класса: кузнечно-рессорного, термического, моечно-очистного. Особенности проектирования участков III класса: гальванического, сварочно-наплавочного, напыления, покрасочного.

Формы организации производства в различных условиях хозяйствования.

#### **Список рекомендуемой литературы**

##### **а) Основная литература:**

1. Ремонт автомобилей: Учебник для вузов./ Под ред. Л.В. Дехтеринского. - М: Транспорт, 1992. -295 с.

2. Дюмин И.Е.: Трегуб Г.Г. Ремонт автомобилей. - М: Транспорт, 1998. - 279 с.
3. Карагодин В.И. Ремонт автомобилей и двигателей. - М: Высшая школа, 2001.
4. Шахаев Ж.А., Бондаренко Е.В. Курсовое проектирование по основам технологии производства автомобилей: Учебное пособие. В 2-х частях. - Оренбург: Изд. ИПК ЕОУ Оренбургский ГУ. 2002. 4.1 - 231 с; 4.2 - 455 с.
5. Улашкин А.П., Тузов Н.С. Курсовое проектирование по восстановлению деталей: Учебное пособие. - Хабаровск: Изд. ХГТУ, 2003. - 116 с.
- б) Дополнительная литература**
6. Ремонт автомобилей: Учебник./ Под ред. СИ. Румянцева - М: Транспорт, 1988. - 327 с.
7. Шадричев В.А. Основы технологии автостроения и ремонт автомобилей. - Л.: Машиностроение, 1976. - 560 с.
8. Клебанов Б.В., Кузьмин В.Г., Маслов В.И. Ремонт автомобилей. - М.: Транспорт, 1974.
9. Лудченко А.А., Сова И.П. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. - Киев: Вища школа, 1982.
10. Боднев А.Г., Шаверин Н.Н. Лабораторный практикум по ремонту автомобилей. - М.: Транспорт, 1989. - 142 с.
11. Канарчук В.Е. Восстановление автомобильных деталей: Технология и оборудование. Киев: Вища школа, 1995.
12. Улашкин А.П., Тузов Н.С. Курсовое проектирование по восстановлению деталей. - Хабаровск: Изд. ХГТУ, 2000. - 139 с.
13. Улашкин А.П. Восстановление деталей и узлов автомобилей. - Хабаровск: Изд. ХГТУ, 2002. - 204 с.
14. Новиков А.Н., Бакаева Н.В. Восстановление и упрочнение деталей машин, из готовленных из алюминиевых сплавов, электрохимическими способами: Учебное пособие. - Орел, изд. ОрелГТУ, 2004. - 170 с.

## **Раздел 5. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного транспорта**

### ***Основы проектирования предприятий автомобильного транспорта***

#### ***1. Состояние и пути развития ПТБ предприятий АТ***

Типы и функции предприятий автомобильного транспорта (АТ): автотранспортные предприятия (АТП), базы централизованного технического обслуживания (БЦТО), станции технического обслуживания (СТО), автоцентры, автозаправочные станции (АЗС), стоянки, пассажирские автостанции, автовокзалы, грузовые автостанции, мотели и кемпинги и др.

#### ***2. Формы развития ПТБ***

Характеристика форм развития ПТБ (новое строительство, расширение, реконструкция, техническое перевооружение). Преимущества реконструкции и технического перевооружения перед другими формами. Основные виды реконструкции и технического перевооружения, оценка их эффективности.

#### ***3. Методология проектирования предприятий автомобильного транспорта (АТ)***

Порядок разработки проекта предприятия. Состав задания на проектирование пред-

приятия. Стадии проектирования и их содержание. Составные части проекта.

Технологическое проектирование - основа разработки проектных решений ПТБ предприятий АТ. Характеристика основных этапов технологического проектирования. Основные положения и нормативы проектирования.

Особенности разработки проектов реконструкции и технического перевооружения ПТБ предприятий АТ.

#### ***4. Методика технологического расчета ПТБ***

Выбор и обоснование исходных данных. Расчет производственной программы и объемов работ по техническому обслуживанию (ТО) и ремонту подвижного состава АТ. Принципы распределения объемов работ по их видам и месту выполнения в различных типах предприятий АТ. Расчет численности производственного и вспомогательного персонала. Методика расчета количества постов по видам технических воздействий. Состав помещений предприятия. Методика расчета площадей зон, участков, складов, вспомогательных и технических помещений.

#### ***5. Особенности технологического расчета производственных зон и участков***

Выбор метода организации ТО и диагностики подвижного состава.

Режим работы производственных зон и участков. График выпуска и возврата автомобилей с линии. Методика расчета отдельных (универсальных) постов ТО. Ритм производства, такт поста и метод их расчета. Методика расчета поточных линий ТО периодического действия и уборочно-моечных работ непрерывного действия. Определение такта линии и количества линий. Расчет поточных линий ТО для смешанного подвижного состава. Расчет постов ТР по средним значениям и с использованием теории массового обслуживания. Определение количества постов ожидания (подпора).

Определение потребности зон и участков в технологическом оборудовании. Методика размещения оборудования, нормативная база. Расчет оптимального уровня механизации для разрабатываемых зон, участков и предприятия в целом.

#### ***6. Основные требования к разработке технологических планировочных решений АТП***

Принципы разработки планировочных решений. Основные факторы, влияющие на разработку планировочных решений (технологические, строительные, противопожарные).

Характеристика и анализ технологических требований к планировке (соответствие планировки схеме производственного процесса и технологическому расчету, безопасность производства и удобство выполнения работ и другие).

Основные строительные требования (сетка колонн, высота помещений, унификация строительных решений).

Противопожарные требования к размещению производственно-складских помещений и помещений для хранения подвижного состава.

#### ***7. Технологическая планировка производственных зон и участков***

Основные требования к технологической планировке зон ТО и ТР. Способы расстановки постов. Схемы планировочных решений зон. Нормируемые расстояния в зависимости от категории автомобилей. Габариты, поворотоспособность подвижного состава и условия его маневрирования. Графический метод определения ширины проезда. Факторы, влияющие на ширину проезда. Анализ планировочных решений зон ТО и ТР.

Основные требования к размещению участков и складов в плане производственного корпуса. Нормируемые расстояния размещения технологического оборудования на раз-

личных участках. Анализ планировочных решений производственных участков и складов.

Основные требования к зонам хранения (стоянкам) автомобилей. Типы стоянок. Способы расстановки автомобилей в стоянках закрытого и открытого типов.

### **8. Общая планировка АТП**

Генеральный план предприятия. Основные требования, предъявляемые к выбору участка строительства. Определение площади участка по укрупненным показателям. Способы застройки участка (блокированный и разобщенный). Требования к размещению зданий и сооружений на генплане. Организация движения на территории предприятия. Основные показатели генплана.

Требования к строительным конструкциям и объемно-планировочной унификации зданий АТП. Принципы выбора сетки колонн для различных производственных помещений. Характеристика объемно-планировочных решений для одноэтажных и многоэтажных зданий АТП.

Планировка (компоновка) производственно-складских помещений. Основные требования к размещению различных производственных зон, участков и складов. Последовательность разработки планировки. Технологические связи и взаимное расположение производственных помещений.

### **9. Особенности и основные этапы разработки проектов реконструкции и технического перевооружения АТП**

Особенности разработки технологической части проектов реконструкции и технического перевооружения АТП. Основные этапы разработки проектов.

Основные недостатки элементов ПТБ действующих АТП. Анализ причин несоответствия элементов ПТБ АТП предъявляемым требованиям.

Методология проведения анализа обеспеченности предприятия производственно-складскими площадями, постами и другими элементами ПТБ. Анализ генплана предприятия (территории и размещаемых на ней зданий и сооружений, организации хранения и движения подвижного состава), производственных зданий и сооружений (соответствие их функциональному назначению, используемые материалы и параметры строительных конструкций, условия размещения постов, технологические связи и взаимное расположение помещений).

Методология анализа производственных участков. Анализ соответствия выполняемых на участке работ (видов, программы, объемов, качества, трудовых и материальных затрат на их производство, сроков исполнения) потребностям предприятия. Обеспеченность участков и рабочих мест площадями, постами, технологическим оборудованием, оснасткой и инструментом. Уровень организации и механизации технологического процесса, соответствие планировки участка предъявляемым санитарно-гигиеническим, противопожарным, экологическим и другим требованиям.

Способы реконструкции зданий и сооружений. Типовые компоновочные схемы (комплексы) производственно-складских помещений.

Формирование направления развития и совершенствования ПТБ действующего предприятия с учетом перспективы его развития (численности и структуры подвижного состава, организационно-технологической формы функционирования и других факторов). Последовательность и этапы реконструкции в условиях ресурсных и финансовых ограничений. Источники финансирования реконструкции и технического перевооруже-

ния.

Характеристика и состав здания на реконструкцию и техническое перевооружение ПТБ предприятия.

#### ***10. Развитие ПТБ предприятий АТ в условиях кооперации и специализации производства***

Организационно-технологические формы развития ПТБ предприятий АТ.

Характеристика рациональной региональной структуры предприятий АТ (автономные АТП, эксплуатационные и производственные филиалы АТП, производственно-технические комбинаты, базы централизованного ТО, централизованные специализированные производства).

#### ***11. Особенности формирования ПТБ предприятий автосервиса***

Насыщенность населения легковыми автомобилями. Структура парка автомобилей. Особенности эксплуатации автомобилей населения.

Система ТО и ремонта автомобилей на гарантийном и послегарантийном периодах эксплуатации. Станция технического обслуживания - основное предприятие по ТО и ремонту автомобилей. Функции и классификация предприятий автосервиса.

Схема производственного процесса и структура СТО. Квалификация и назначение постов и автомобиле-мест. Особенности организации и технологии работ на участках СТО.

Организация обслуживания легковых автомобилей за рубежом.

Методика технологического расчета СТО. Обоснование мощности городских и дорожных СТО. Характеристика исходных данных для технологического расчета СТО, нормативы технологического проектирования. Расчет годовых объемов работ СТО, постов, площадей производственно-складских и административно-бытовых помещений.

Технологическая планировка СТО. Основные требования к планировочным решениям. Состав помещений СТО и их взаимное расположение.

Анализ проектных решений СТО.

#### **Список рекомендуемой литературы**

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. 2 изд., перераб. и доп. М.: Транспорт, 1993. 271 с.

2. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. 4 изд., перераб. и доп. Под ред. Е.С. Кузнецова. М: Наука, 2001. 535 с.

3. Российская транспортная энциклопедия. Т. 3. Техническая эксплуатация, обслуживание и ремонт автотранспортных средств: Справочное и научно-практическое пособие. М.: РООИП «За социальную защиту и справедливое налогообложение», 2000. 456 с.

4. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: Учебное пособие. М.: Изд. Академия, 2007. 224 с.

5. Сарбаев В.И., Тарасов В.В. Условия функционирования и выбор стратегии развития предприятий автосервиса: Учебное пособие. 2-е изд., перераб и доп. М.: Изд. МГИУ, 2002.

6. Глазков Ю.Е., Портнов Н.Е., Хренников А.О. Технологический расчет и планировка автотранспортных предприятий: Учебное пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. 96 с.

7. Тахтамышев Х.М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий : Учебное пособие. М.: Издательский центр «Академия», 2011. 352 с.

Утверждено на заседании Методического совета ТГТУ (Протокол от 15.10.2021 № 4)