

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И УПРАВЛЕНИЯ

УТВЕРЖДАЮ



Директор ИРТСУ  
С.Г. Грищенко  
30 09 2015 г.

**ПРОГРАММА**

вступительного испытания для поступления в магистратуру  
на направление подготовки

**13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника**

Таганрог 2015

## **Раздел 1. ОСНОВЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

### **1.1 Основные элементы силовых электронных устройств**

Основные виды и классификация силовых электронных ключей. Модули и сравнение силовых электронных ключей. Элементная база и типовые узлы систем управления. Формирователи импульсов управления. Микропроцессоры в системах управления.

### **1.2 Выпрямители**

Принцип выпрямления. Основные параметры и классификация выпрямителей. Регулирование выходного напряжения выпрямителей. Основные схемы выпрямления: - однофазные; - трехфазные. Характеристики выпрямителей и их связь с режимами работы. Гармонический состав выпрямленного напряжения и входных токов. Энергетические характеристики и способы их улучшения.

### **1.3 Инверторы и преобразователи частоты**

Общие сведения об инвертировании и принципах действия инвертора, ведомого сетью. Характеристики инвертора ведомого сетью. Автономные инверторы: - тока; - напряжения; - резонансные. Принцип действия и основные характеристики автономных инверторов. Регулирование и обеспечение синусоидальности выходного напряжения автономного инвертора.

Преобразователи частоты с непосредственной связью. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока.

### **1.4 Импульсные преобразователи**

Классификация преобразователей постоянного тока. Импульсный преобразователь с прямой передачей энергии. Импульсный преобразователь с передачей накапливаемой энергии. Импульсный преобразователь с параллельным ключом.

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Чапцев Г.И. Основы преобразовательной техники: конспект лекций / Г. И. Чапцев; ТРТУ, Каф. ТОЭ. - Таганрог: ТРТУ, 1999. - 87 с.:
2. Розанов Ю.К. Основы силовой электроники. - М.: Энергоатомиздат, 1992. -296 с.
3. Руденко С.В. Основы преобразовательной техники: учебник для студ. вузов / С. В. Руденко, В. И. Сенько, И. М. Чиженко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1980. - 424 с.
4. Полуянович Н.К. Лекции по энергетической электронике. Учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2000. 116с.

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Чиженко И.М. Основы преобразовательной техники: учеб.пособие для студ. вузов / И. М. Чиженко, В. С. Руденко, В. И. Сенько. - М.: Высшая школа, 1974. - 432 с.
2. Методические указания к лабораторным работам по преобразовательной технике; сост. Глушань В.М., Чапцев Г.И. - Таганрог: ТРТУ, 1998. - 26 с. –

## **Раздел 2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД**

### **2.1 Механика электропривода**

Основные понятия, назначение и виды электроприводов. Уравнение движения электропривода. Расчетные схемы механической части электропривода. Одномассовая и многомассовые расчетные схемы. Установившееся и неуставившееся движение электропривода и его устойчивость. Движение электропривода при постоянном динамическом моменте. Неуставившееся движение при линейных механических характеристиках. Неуставившееся движение электропривода при произвольном динамическом моменте.

### **2.2 Электроприводы с синхронными двигателями**

Схемы включения, статические характеристики и режимы работы синхронного двигателя (СД). Пуск, регулирование скорости и торможение СД. Особенности переходных процессов электропривода с СД. Электропривод с вентильным двигателем. Электропривод с шаговым двигателем.

### **2.3 Регулирование координат электропривода**

Регулирование скорости. Регулирование момента и тока. Регулирование положения. Структуры электропривода, применяемые при регулировании координат.

### **2.4 Электроприводы с двигателями постоянного тока**

Схема включения и характеристики ДПТ с НВ. Регулирование скорости ДПТ НВ с помощью резисторов в цепи якоря. Регулирование тока и момента при пуске, торможении и реверсе. Регулирование скорости ДПТ НВ изменением магнитного потока. Регулирование скорости электропривода с ДПТ НВ изменением напряжения якоря. Система «преобразователь-двигатель». Переходные процессы в разомкнутой системе. Импульсное регулирование скорости электропривода. Регулирование координат электропривода с ДПТ ПВ. Регулирование координат электропривода с ДПТ ПВ изменением магнитного потока.

### **2.4 Электроприводы с асинхронными двигателями**

Схема включения, статические характеристики и режимы работы асинхронного двигателя (АД). Регулирование координат АД с помощью резисторов. Регулирование координат электропривода с АД изменением напряжения. Повышение Регулирование скорости АД изменением частоты питающего напряжения. Регулирование скорости АД изменением числа пар полюсов. Импульсный способ регулирования координат электропривода с АД. Торможение АД. Особенности переходных процессов в АД и их формирование. Электропривод с однофазным АД. Электропривод с линейным АД.

### **2.5 Энергетика электропривода**

Потери мощности и энергии в установившемся режиме работы электропривода. Потери мощности и энергии в переходных режимах электропривода. Коэффициент полезного действия электропривода.

Коэффициент мощности электропривода. Энергосбережение средствами электропривода.

## **2.6 Разомкнутые схемы управления электропривода**

Электрические аппараты ручного и дистанционного управления. Датчики времени, скорости, тока и положения. Виды и аппараты защиты, блокировок и сигнализации в электроприводе. Бесконтактные логические элементы. Электромагнитные муфты и тормозные устройства. Типовые узлы и схемы управления электроприводов с двигателями постоянного тока. Типовые узлы и схемы управления электроприводов с асинхронными двигателями. Типовые узлы и схемы управления электроприводов с синхронными двигателями. Выбор аппаратов коммутации, управления и защиты.

## **2.7 Замкнутые схемы управления электропривода**

Схемы замкнутых структур электропривода. Аналоговые элементы и устройства управления электропривода. Датчики скорости и положения, применяющиеся в замкнутых схемах управления. Микропроцессорные средства управления электропривода. Замкнутые схемы управления электропривода с двигателями переменного тока. Следящий электропривод. Электропривод с программным управлением. Электропривод с адаптивным управлением.

## **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Высшая школа, 1991.
2. Ильинский А.Ф., Козаченко В.Ф. Общий курс электропривода. – М.: Энергоатомиздат, 1992.
3. Полуянович Н.К. Электрический привод. Учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004.-64с.

## **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Васин В.М. Электрический привод. – М.: Высшая школа, 1991.
2. Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Общий курс электропривода. – М.: Энергоиздат, 1981.
3. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок / Главгосэнергонадзор России. – М., 1994.
4. Правила устройства электроустановок. – М.: Энергоатомиздат, 1996.
5. ГОСТ Р 50369 – 92. Электропривод. Термины и определения.

## **Раздел 3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ**

### **3.1. Электрические машины постоянного тока**

Общие вопросы теории электрических машин постоянного тока. Принцип действия и устройство.

Обмотки машин постоянного тока. Коммутация якоря. Генераторы постоянного тока. Их классификация. Основные характеристики. Тахогенераторы. Двигатели постоянного тока (ДПТ). Общие вопросы. Регулирование скорости ДПТ. Исполнительные двигатели постоянного тока.

Динамические свойства ДПТ. Электромашинные усилители. Принцип действия и устройство. Бесконтактные двигатели постоянного тока.

### **3.2. Машины переменного тока. Трансформаторы**

Принцип действия. Конструкции. Схема замещения. Основные параметры и характеристики. Трехфазные трансформаторы. Импульсные трансформаторы. Силовые трансформаторы.

Вращающееся магнитное поле. Асинхронные и синхронные машины. Обмотки статора и их ЭДС. Магнитодвижущие силы обмоток статора. Режим работы АМ. Асинхронный двигатель (АД) при неподвижном и вращающемся роторе. Вращающий момент. Рабочие и механические характеристики. Пуск АД и регулирование частоты вращения. Общие сведения СМ. принцип действия СМ. реакция якоря. Генераторы и двигатели. Пуск синхронных двигателей. Электромагнитная мощность и вращающий момент. Синхронные компенсаторы.

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Волков Н.И., Миловзоров В.П. электромашинные устройства автоматики. Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1986. – 335 с.
2. Брускин Д.Э., Зорохович А.Е., Хвостов В.С. электрические машины и микромашины. Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1981. – 432 с.

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Бертинов А.И., Бут Д.А., Мизюрин С.Р., Алиевский Б.Л., Синева Н.В. специальные электрические машины: (Источники и преобразователи энергии). Учебное пособие для вузов/Под ред. А.И. Бертинова. – М.: Энергоиздат, 1982. – 552 с.
2. Вольдек А.И. Электрические машины. Учебник для вузов. – Л.: Энергия, 1978. – 832 с.
3. Каляева А.А., Мазур А.Я. электрические машины. – Мн.: Высшая школа, 1971. – 368 с.
4. Чапцев Г.И. Методические указания и контрольные задания на курсовую работу. Анализ работы исполнительного двигателя постоянного тока с якорным управлением. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 1994. – 10 с. (№2097).
5. Чапцев Г.И. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Электрические машины». – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 1999. – 31 с. (№967).

## **Раздел 4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ АППАРАТЫ**

### **4.1 Тепловые процессы в электрических аппаратах**

Классификация электрических и электронных аппаратов.

Источники теплоты в электрических аппаратах. Способы распространения теплоты в электрических аппаратах. Задачи тепловых расчетов. Режимы нагрева и термическая стойкость электрических аппаратов.

### **4.2 Контактная система электрических аппаратов**

Классификация электрических контакторов. Контактная поверхность и

контактное сопротивление. Нагрев контактов. Режимы работы контактов. Материалы контактов.

#### **4.3 Электромагнитные явления в электрических аппаратах**

Основные понятия теории ферромагнетизма. Кривые намагничивания и петли гистерезиса. Магнитные материалы. Магнитная система и цепь аппаратов. Методы расчета магнитных цепей. Определение магнитного потока в неразветвленной магнитной цепи по заданной намагничивающей силе. Расчет магнитной цепи с учетом магнитного сопротивления и потоков рассеяния. Расчет катушки электромагнита постоянного тока. Определение силы тяги. Расчет магнитной цепи переменного тока. Электромагниты переменного тока. Сравнение электромагнитов постоянного и переменного токов. Магнитная цепь постоянного магнита.

#### **4.4 Электродинамическая стойкость электрических аппаратов**

Ток электродинамической стойкости. Ударный ток короткого замыкания.

Расчет электродинамических усилий в электрических аппаратах.

#### **4.5 Электрическая дуга и дугогасительные системы**

Электрическая дуга в цепи постоянного тока. Дугогасительные системы. Дугогасительные камеры.

#### **4.6 Аппараты распределения электрической энергии**

Автоматические выключатели. Распределители. Виды автоматов. Выбор автомата для защиты асинхронного двигателя и других нагрузок.

Устройство, принцип действия предохранителя и согласование его амперсекундных характеристик с защищаемым объектом. Основные параметры. Выбор предохранителя для различных нагрузок.

Назначение, устройство и выбор рубильников и пакетных выключателей.

#### **4.7 Аппараты управления**

Контакторы и магнитные пускатели. Назначение, принцип действия, основные узлы контакторов. Виды контакторов и магнитных пускателей. Основные параметры. Режимы работы. Методика выбора контакторов и магнитных пускателей. Тепловые реле. Принцип действия. Аппараты температурной и токовой защиты.

#### **4.8 Электромеханические аппараты автоматики, датчики и исполнительные устройства**

Реле. Классификация. Принцип действия электромагнитных реле. Основные параметры реле. Выбор электромагнитных реле. Герконовые реле. Назначение, устройство и виды. Электромагнитные датчики:

магниторезистивные, индукционные, магнитоstrictionные, трансформаторные, индуктивные. Датчики Виганда и Холла. Электромагнитные исполнительные устройства: клапаны и форсунки.

#### **4.9 Низковольтные комплектные устройства (НКУ)**

Общие сведения о НКУ. Щиты и ящики. Режимы работы НКУ. Выбор габаритных размеров и особенности их монтажа. Виды НКУ.

#### **4.10 Сопротивления и реостаты. Электромагнитные управляемые**

## **компоненты**

Магнитный усилитель. Принцип действия. Коэффициенты усиления и КПД. Применения магнитных усилителей.

### **Основная литература**

1. Электрические и электронные аппараты: Учебник для вузов / Под ред. Ю. К. Розанова – М.: Энергоатомиздат, 1998. - 752с: ил.
2. Электрические и электронные аппараты: Учебник для вузов / Под ред. Ю. К. Розанова. 2-е изд. Испр. И доп. – М. Информэлектро, 2001.-420с.

### **Дополнительная литература**

1. Задачник по электрическим аппаратам; Учеб.пособие для вузов по спец. «Электрические аппараты» / Г.В. Буткевич, В.Г. Дегтярев, А.Т. Сливинская. – 2-е изд., перераб. И доп. – М. :Высш. шк., 1987. – 232 с., ил.
2. Чунихин А.А. Электрические аппараты. М: Энергоатомиздат, 1988.
3. Бекетова И.О. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Электрические и электронные аппараты». Таганрог: Изд-во ТРТУ., 2003. №3462.

## **Раздел 5. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ**

### **5.1. Система электроснабжения автомобилей и тракторов**

Общие сведения. Типы потребителей электроэнергии в автомобиле, тракторе. Структура системы электроснабжения автомобиля, трактора. Автомобильные генераторы. Тенденции развития. Принцип действия генераторов переменного тока. Характеристики генераторов переменного тока. Бесконтактные генераторы с электромагнитным возбуждением. Конструкция автомобильных генераторов переменного тока. Основы процесса автоматического регулирования напряжения в бортовой сети автомобиля, трактора. Регуляторы напряжения. Аккумуляторные батареи (АКБ). Общие сведения об АКБ. Конструкция АКБ. Основные эксплуатационные параметры АКБ. Заряд, разряд АКБ. Параллельная работа генератора и АКБ. Система электроснабжения на два напряжения. Потери напряжения в электрических сетях автомобиля, трактора. Типовая электрическая схема электрооборудования автомобиля, трактора. [1,2].

### **5.2. Система пуска двигателя автомобилей, тракторов**

Общие сведения. Характеристики АКБ в режиме пуска. Устройство и принцип действия стартера. Конструкции стартеров. Электрические схемы управления стартером. Средства облегчения пуска двигателя. [1-4].

### **5.3. Система зажигания топлива в двигателях внутреннего сгорания автомобилей, тракторов**

Общие сведения. Классификация батарейных систем зажигания. Основные требования к системам зажигания. Классическая система зажигания, состав, принцип действия, характеристики. Электронные системы зажигания. Транзисторная система зажигания. Цифровая система зажигания. [1-4].

#### **5.4. Информационно-диагностическая система автомобиля, трактора**

Общие сведения. Контрольно-измерительные приборы. Приборы измерения давления и разрежения. Приборы измерения температуры. Приборы измерения уровня топлива. Приборы контроля режима движения и частоты вращения коленчатого вала двигателя. Бортовая система контроля. Панель приборов. [1-4].

#### **5.5. Вспомогательное электрооборудование**

Электропривод вспомогательного электрооборудования автомобиля. Стеклоочистители, омыватели и фарочистители. Звуковые сигналы. Привод замков дверей. [1-4].

#### ***Основная литература***

1. Ютт В. Е. Электрооборудование автомобилей. Учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М: Горячая линия Телеком, 2006. – 440 с.
2. Автомобильный справочник BOSCH. Перевод с англ. Первое русское издание. – М.: ЗАО КЖИ «За рулем», 2002. – 896 с.
3. Акимов С.В., Чишков Ю.П. Электрооборудование автомобилей. Учебник для ВУЗов. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. – 384 с.

#### ***Дополнительная литература***

4. Набоких В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов: Учебник для студ. высш. учеб.заведений / Владимир Андреевич Набоких. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 240 с.
5. Пинский Ф.И., Давтян Р.И., Черняк Б.Я. Микропроцессорные системы управления автомобильными двигателями внутреннего сгорания. Учебное пособие. – М. Легион-Автодата, 2004. – 136 с. ил.
6. Соснин Д. А., Яковлев В. Ф. Новейшие автомобильные электронные системы. — М.: СОЛОН-Пресс, 2005. — 240 с.
7. Росс Твег. Системы впрыска бензина. Устройство, обслуживание, ремонт. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. – 144 с.
8. Росс Твег. Системы зажигания легковых автомобилей. Устройство, обслуживание и ремонт. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. – 96 с.

### **Раздел 6. СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОНИКИ И АВТОМАТИКИ АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ**

#### **6.1. Электронное управление двигателем**

Общие сведения. Электронные системы управления топливоподачей бензиновых двигателей. Способы организации впрыска топлива. Обобщенная регулировочная характеристика бензинового двигателя по составу смеси. Система впрыска топлива L-Jetronic. Система впрыска топлива L3-Jetronic. Система впрыска топлива LH-Jetronic. Система впрыска топлива KE-Jetronic, ее разновидности. Система впрыска топлива Mono-Jetronic. Система впрыска топлива ME-Motronic. Система непосредственного впрыска топлива MED-Motronic. Экономайзер принудительного холостого хода с электронным управлением. Электронные системы управления топливоподачей дизельных



двигателей. [1-3, 5,6].

### **6.2. Электронное управление подвеской**

Структурная схема системы управления подвеской. Принцип действия системы управления подвеской. [1-3, 4].

### **6.3. Электронные антиблокировочные системы автомобилей и тракторов**

Общие сведения. Основные принципы работы антиблокировочной системы (АБС) и типы. Принципиальная схема системы АБС. Способы диагностирования системы АБС. [1-3, 4].

### **6.4. Дополнительные электронные системы автомобилей и тракторов**

Гидромеханическая передача с электронным управлением. Электронное управление положением фар автомобилей. Автоматическое управление стеклоочистителем. Автоматическая блокировка дверей. Маршрутный компьютер автомобиля. [1-3, 4].

#### ***Основная литература***

1. Ютт В. Е. Электрооборудование автомобилей. Учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М: Горячая линия Телеком, 2006. – 440 с.
2. Автомобильный справочник BOSCH. Перевод с англ. Первое русское издание. – М.: ЗАО КЖИ «За рулем», 2002. – 896 с.
3. Акимов С.В., Чижков Ю.П. Электрооборудование автомобилей. Учебник для ВУЗов. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. – 384 с.

#### ***Дополнительная литература***

4. Соснин Д. А., Яковлев В. Ф. Новейшие автомобильные электронные системы. — М.: СОЛОН-Пресс, 2005. — 240 с.
5. Росс Твег. Системы впрыска бензина. Устройство, обслуживание, ремонт. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. – 144 с.
6. Росс Твег. Системы зажигания легковых автомобилей. Устройство, обслуживание и ремонт. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. – 96 с., ил.

## **Раздел 7. МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА И МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ**

### **7.1 Основные принципы работы и архитектура микропроцессорных систем общего назначения**

Введение в курс. Цели, задачи и содержание курса. Организация процесса обучения и связь со смежными дисциплинами.

Базовые архитектуры ЭВМ. Архитектура фон-Неймана и гарвардская архитектура. Расширение архитектуры фон-Неймана каналом прямого доступа к памяти и механизмом прерываний.

Основные шины вычислительной системы. Шинная архитектура персональной ЭВМ. Адресное пространство микропроцессорного устройства.

Распределение памяти микропроцессора. Расширение адресного пространства. Страницы, сегменты. Окна.

Стандартный последовательный интерфейс ЭВМ. RS-232. Асинхронная передача, электрический интерфейс.

Подключение внешних устройств к микропроцессору. Гальваническая развязка. Параллельный порт ввода-вывода. LPT-порт. USB-шина.

Подсистема прерываний. Внутренние и внешние прерывания. Функции системы прерываний и их реализация. Прямой доступ к памяти.

Принципы построения таймеров. Структурные схемы таймеров с модулями сравнения и захвата.

## **7.2 Микроконтроллеры RISC-архитектуры AVR**

Архитектура процессора AVR. Флаги регистра состояния. Адресация устройств ввода-вывода и памяти SRAM. Программный счетчик и стек. Прерывания. Способы адресации данных.

Аппаратные средства AVR. Системный тактовый генератор. Таймеры. Генерирование ШИМ сигналов. Сторожевой таймер.

Параллельный порт ввода-вывода. Последовательный ввод-вывод. Аналоговый ввод-вывод.

Конфигурирование микроконтроллера. Память данных. Программирование по параллельному и последовательному интерфейсу.

Разработка систем на базе AVR. Подключение питания. Прерывания. Операционные системы реального времени. Средства разработки. Ассемблеры. Языки высокого уровня.

Система команд микроконтроллера AVR. Команды пересылки данных. Арифметические и логические команды. Команды ветвления. Битовые команды и команды тестирования битов.

Примеры применения микроконтроллера AVR. Реакция на внешнее событие и индикация. Часы реального времени и термометр. Подключение двигателей, датчиков.

## **7.3 Цифровая обработка сигналов**

Процессоры цифровой обработки сигналов. Области применения и требования. Архитектура процессора цифровой обработки.

Преобразование Фурье. Дискретное преобразование и быстрое преобразование Фурье. Основная операция «бабочка». Аппаратное исполнение БПФ. Реализация БПФ в реальном режиме времени.

Особенности системы команд и программирования сигнального нейпроцессора NM6403.

Реализация быстрого преобразования Фурье на основе нейпроцессора NM6403.

### ***Основная и дополнительная литература***

1. Бойко В., Гуржий А., Жуйков В., Зори А., Спивак В. Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры: Учебник. М.: ВНУ, 2004.

2. Водовоз А.М. Микроконтроллеры для систем автоматики: Учебное пособие. Вологда: ВоГТУ, 2002.
3. Гук М.Ю. Аппаратные средства IBMPC: Энциклопедия. СПб.: Питер, 2005.
4. Гук М., Юров В. Процессоры PentiumIII, Athlonи другие. СПб.: Питер, 2000.
5. Голубцов М.С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. М.: СОЛОН-Р, 2003.
6. Гребнев В.В. Микроконтроллеры семейства AVRфирмы Atmel. М.: ИП Радиософт, 2002.
7. Ф. Уоссермен. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика. Перевод на русский язык, Ю. А. Зуев, В. А. Точенов, 1992.
8. Чернухин Ю.В. Нейропроцессорные сети. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 1999. 439 с.
9. Рабинер Л., Гоулд Б. Теория и применение цифровой обработки сигналов. Перевод с английского А.А. Зайцева, Э.Г. Назаренко, Н.Н. Теткина. М.: Мир, 1978.

#### **Ресурсы Internet**

<http://www.neic.nsk.su/~mavr/content.htm>

<http://www.atmel.ru>

<http://Kot1980.by.ru/lectionsMicriProc>

## **Раздел 8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ**

### **8.1. Категории условий эксплуатации автомобилей и тракторов**

Классификация систем электрооборудования. Влияние особенностей изделий и систем автотракторного электрооборудования (АТЭ) и автоэлектроники (АЭ) на техническое состояние автомобилей и тракторов. Факторы, влияющие на эксплуатацию автомобилей и тракторов. Изменение технического состояния изделий и систем АТЭ и АЭ в процессе эксплуатации. Основные виды отказов изделий и систем АТЭ и АЭ в процессе эксплуатации. Влияние изменения технического состояния изделий АТЭ и АЭ на технико-экономические показатели эксплуатации автомобилей и тракторов. [1]

### **8.2. Организация технической эксплуатации и диагностирования изделий и систем АТЭ и АЭ**

Основные требования к организации технической эксплуатации. Организации, занимающиеся эксплуатацией и техническим обслуживанием изделий и систем АТЭ и АЭ. Методическое обеспечение эксплуатации и технического обслуживания. Международные правила и их влияние на техническую эксплуатацию изделий и систем электрооборудования. Метрологическое обеспечение технического обслуживания и

диагностирования. Материально-техническое обеспечение эксплуатации и диагностирования. [1,2]

### **8.3. Стендовое и диагностическое оборудование, применяемое для проверки технического состояния изделий АТЭ и АЭ в процессе эксплуатации**

Стендовое оборудование для проверки технического состояния изделий и систем АТЭ и АЭ. Диагностическое оборудование. Газоанализаторы для проверки токсичности отработавших газов. Применение беговых барабанов для определения технического состояния автомобилей, снабженных антиблокировочной и противобуксочной системами торможения. [1,2]

### **8.4. Техническое обслуживание изделий и систем АТЭ и АЭ в процессе эксплуатации**

Особенности эксплуатации и технического обслуживания (ТО) системы электроснабжения. Особенности эксплуатации и ТО аккумуляторной батареи. Особенности эксплуатации и ТО электростартера. Особенности эксплуатации и ТО системы зажигания. Особенности эксплуатации и ТО электронных систем управления двигателем. Особенности эксплуатации и ТО антиблокировочной и противобуксочной системы торможения. Особенности эксплуатации и ТО светотехнических приборов, световой и звуковой сигнализации. Особенности эксплуатации и ТО информационной системы и датчиков. Особенности эксплуатации и ТО электропривода и вспомогательного оборудования. Особенности эксплуатации и ТО электронных систем и устройств. [1,2]

### **8.5. Техническая эксплуатация изделий и систем АТЭ и АЭ в экстремальных условиях**

Особенности эксплуатации автотранспорта в экстремальных условиях. Особенности ТО средств облегчения пуска двигателя в условиях Севера. Особенности ТО изделий и систем АТЭ и АЭ в горных условиях и районах с жарким сухим климатом. [1,2]

### **8.6. Выбор диагностических параметров изделий и систем АТЭ и АЭ**

Классификация видов и средств диагностирования. Выбор структурных и диагностических параметров изделий и систем АТЭ и АЭ для оценки их технического состояния. Определение наиболее часто повторяющихся неисправностей изделий АТЭ и АЭ по результатам подконтрольной эксплуатации. Диагностирование неисправностей изделий и систем АТЭ и АЭ. [1,2]

### **8.7. Ремонт изделий электрооборудования**

Общие сведения о ремонте. Виды ремонта изделий АТЭ и АЭ. Организация рабочего места для ремонта изделий АТЭ и АЭ. Дефекты и износ деталей и изделий. Особенности технологического процесса ремонта электрооборудования в специализированных организациях. Ремонт генераторных установок. Ремонт электростартеров. Ремонт распределителя системы зажигания и датчика-распределителя. Ремонт реле-регуляторов, транзисторных коммутаторов и электронных блоков управления. Ремонт аккумуляторных батарей. Правила техники безопасности и охрана

окружающей среды при ремонте. Тенденции совершенствования конструкций изделий АТЭ и АЭ с точки зрения ремонтпригодности. [1,2]

### **8.8. Испытания отремонтированных изделий и систем электрооборудования**

Испытания как оценка качества технологического процесса ремонта и надежности отремонтированных изделий АТЭ и АЭ. Виды испытаний изделий АТЭ и АЭ. Особенности методик испытаний. Метрологическое обеспечение испытаний. Планы проведения испытаний и контроля. Методы и средства испытаний. Основные методики испытаний изделий АТЭ и АЭ на надежность. Эксплуатационные испытания изделий и систем АТЭ и АЭ. [1-4]

#### ***Основная литература***

1. Набоких В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов: Учебник для студ. высш. учеб.заведений / Владимир Андреевич Набоких. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 240 с.

#### ***Дополнительная литература***

2. Автомобильный справочник BOSH. Перевод с англ. Первое русское издание. — М.: ЗАО КЖИ «За рулем», 2002. — 896 с.
3. Росс Твег. Системы впрыска бензина. Устройство, обслуживание, ремонт. — М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. — 144 с.
4. Росс Твег. Системы зажигания легковых автомобилей. Устройство, обслуживание и ремонт. — М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. — 96 с., ил.