

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Страданченко Сергей Георгиевич
Должность: директор
Дата подписания: 02.11.2022 11:51:30
Уникальный программный ключ:
fab83d7452c6481598711018a37134004b6775228bd796b69ac37a9044e06ade



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИНСТИТУТ СФЕРЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ИСОиП (филиал) ДГТУ в г. Шахты)

УТВЕРЖДАЮ
Директор

С.Г. Страданченко

«02» июня 2022 г.



ПРОГРАММА

кандидатского экзамена по специальной дисциплине
15.06.01 Машиностроение
профиль «Машины, агрегаты и процессы»

Шахты
2022г.

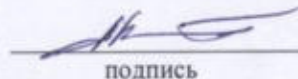
Лист согласования

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине для аспирантов второго года обучения по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение (профиль) Машины, агрегаты и процессы, соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования.

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 13 от «01» июня 2022 г.

Научный руководитель направления
15.06.01 Машиностроение (профиль)
Машины, агрегаты и процессы

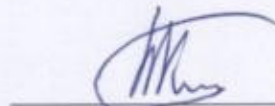
Профессор



А.В. Кожемяченко

подпись

Заведующий кафедрой
«Автомобильный транспорт и
технологическое оборудование»



Б.Ю. Калмыков

подпись

Зам. директора по УМ и НР



С.А. Масленников

подпись

Начальник ОПК ВК и ОНИ



Т.В. Зайцева

подпись

РАЗДЕЛ 1. МАШИНЫ И АППАРАТЫ БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Холодильные машины. Классификация бытовых холодильников. Естественное и искусственное охлаждение. Классификация холодильных машин бытового назначения. Типы и конструкции. Показатели и параметры бытовых холодильников. Основные узлы и их назначение. Технические характеристики холодильных машин. Сравнительная оценка различных типов холодильных машин.

Термодинамические основы холодильных машин. Физические принципы получения низких температур. Охлаждение при фазовых превращениях веществ. Охлаждение с помощью дросселирования (эффект Джоуля-Томсона). Охлаждение путем расширения газа. Охлаждение с помощью десорбции. Охлаждение посредством размагничивания твердого тела. Вихревой эффект (эффект Ранка-Хильша). Эффект Пельтье в термоэлектрическом охлаждении. Обратный круговой процесс. Холодильный цикл. Связь обратного и прямого циклов.

Роль и место научных исследований при разработке и реализации интерактивных электронных технических руководств (ИЭТР) машин и агрегатов. Основные положения теории подобия: концепция, критерии, индикаторы и инварианты подобия. Методы получения выражений для критериев подобия. Основные критерии подобия в области тепло- массопереноса, их назначение и физический смысл. Критериальное представление управления Ван-дер-Ваальса: его вид, особенности и отличия от классического вида.

Рабочие тела холодильных машин. Термодинамические свойства однокомпонентных рабочих тел. Термодинамические свойства многокомпонентных рабочих тел.

Теплофизические, физико-химические и физиологические свойства рабочих тел. Применение рабочих тел. Термодинамическое подобие рабочих тел. Практические свойства рабочих тел.

Теоретические циклы паровых холодильных аппаратов бытового назначения. Теоретические циклы и принципиальные схемы паровой одноступенчатой холодильной машины бытового назначения. Цикл с детандером в области влажного пара. Цикл с дросселированием в области влажного пара. Цикл с всасыванием в компрессор сухого или перегретого пара. Цикл с переохлаждением рабочего тела. Цикл с регенерацией. Термодинамический анализ циклов на основе изменения эксэргии. Расчет теоретического цикла паровой одноступенчатой холодильной машины бытового назначения с учетом и без учета, влияния примеси масла к рабочему телу.

Компрессоры бытовых холодильников. Классификация, общее устройство и работа поршневого компрессора. Основные механизмы поршневого компрессора и их назначение. Теоретический процесс работы поршневого компрессора. Действительный процесс работы поршневого компрессора. Объемные и энергетические коэффициенты поршневых компрессоров. Характеристики поршневого компрессора. Конструкция узлов и деталей поршневых компрессоров. Кривошипно-шатунный механизм. Головка цилиндров, шатуны, коленчатые валы и подвеска компрессора. Динамика кривошипно-шатунного механизма. Расчет основных параметров поршневого компрессора.

Ротационные компрессоры. Принцип действия и теоретический процесс работы пластинчатого ротационного компрессора. Конструкция и выбор основных конструктивных параметров пластинчатого ротационного компрессора.

Компрессоры с катящимся ротором. Принцип действия и теоретический процесс работы компрессора с катящимся ротором. Конструкция и выбор основных конструктивных параметров герметичного ротационного компрессора с катящимся ротором. Тепловой баланс компрессора.

Спиральные компрессоры. Принцип действия и теоретический процесс работы спирального компрессора. Конструкция и выбор основных конструктивных параметров спирального компрессора.

Теплообменные аппараты бытовых холодильников. Основы теплообмена в холодильных машинах. Теплоотдача при кипении жидкостей и конденсации пара. Лучистый теплообмен. Гидромеханический расчет теплообменных аппаратов. Конденсаторы. Классификация конденсаторов. Тепловой расчет проточных и воздушных конденсаторов. Тепловой расчет проточных и воздушных конденсаторов. Переохладители и теплообменники.

Испарители. Классификация испарителей. Тепловой расчет испарителей. Капиллярные трубки. Назначение, условия работы и расчет капиллярных трубок. Техничко-экономический анализ работы теплообменных аппаратов. Выбор скорости теплоносителя. Выбор перепада температур в теплообменных аппаратах.

Абсорбционные холодильники бытового назначения. Классификация, общее устройство и работа абсорбционных холодильников. Назначение узлов и основных деталей.

Теоретические циклы абсорбционной холодильной машины. Тепловой расчет циклов. Абсорбционная холодильная машина бытового назначения с ректификатором, дефлегматором и теплообменником. Влияние параметров внешних источников на циклы абсорбционных холодильных машин. Конструкция генератора, ректификатора, абсорбера, теплообменников, конденсатора и испарителя. Прочностные расчеты абсорбционных холодильных машин_ Тепловой расчет аппаратов абсорбционных машин. Характеристики и регулирование работы абсорбционных холодильных машин. Действительные рабочие процессы и степень термодинамического совершенства абсорбционных холодильных машин.

Термоэлектрические холодильники бытового назначения. Классификация, общее устройство и принцип работы. Основные положения теории термоэлектрического охлаждения. Режимы работы термоэлемента и его параметры. Выбор материалов для ветвей термоэлементов. Способы коммутации термоэлементов. Основы расчета термоэлектрических холодильников бытового назначения. Оценка эффективности применения термоэлектрического охлаждения.

Изоляционные материалы и холодильные камеры. Конструкция и назначение холодильных камер. Тепло- и гидроизоляционные материалы. Требования к тепло- и гидроизоляционным материалам и их основные характеристики. Тепловой расчет холодильной камеры. Расчет теплопритока через стенки холодильной камеры. Теплоприток от продуктов. Эксплуатационные теплопритоки. Температурное поле холодильной камеры.

Приборы автоматики и электрооборудование бытовых холодильников. Автоматизация поршневых компрессоров. Автоматическое изменение холодопроизводительности компрессоров. Способ "пуск-остановка". Защита компрессоров от опасных режимов. Виды автоматических защит и способы их построения. Приборы и средства автоматизации холодильных машин. Преобразователи температуры. Манометрические термосистемы. Упругие чувствительные элементы. Терморегуляторы. Пускозащитные реле. Электродвигатели компрессо-

ров. Системы оттаивания бытовых холодильников. Условия образования инея на испарителях. Способы оттаивания и стадии процесса. Энергетические характеристики процесса оттаивания. Схемы автоматизации холодильных машин бытового назначения.

Надежность бытовых холодильных машин. Характер и интенсивность отказов холодильных машин. Отказы элементов холодильных машин. Экономическая эффективность повышения надежности и долговечности бытовых холодильных машин. Основные направления и перспективы развития холодильных машин бытового назначения.

Приборы времени бытового назначения

Классификация, общее устройство и работа приборов времени. Классификация и блок-схемы часов. Основные механизмы и системы приборов времени и их назначение. Особенности схемы. Применение приборов времени в качестве измерителей различных фактических величин. Единицы времени. Терминология.

Передаточные механизмы. Кинематическая схема часов, терминология. Типовые кинематические схемы механических часов с боковой и центральной секундной стрелкой. Определение передаточных отношений и моментов в часовом механизме. Основные свойства, часового зацепления. Расчет элементов зубьев колес и трибов. Основы расчета зубчатых колес и трибов.

Пружинные двигатели. Устройство пружинных двигателей и их конструкция. Расчет пружинных двигателей. Диаграмма работы пружины в барабане и способы их крепления. Момент пружинного двигателя. Механизмы автоподзавода. Материалы для заводных пружин.

Часовые осцилляторы (маятники и балансы). Требования, предъявляемые к механическим осцилляторам. Устройство и конструкция узла баланса. Противоударные устройства. Моменты трения. Смазка узлов трения. Часовые масла. Периоды свободных колебаний баланса и способы регулирования периода. Балансы с регулируемым моментом инерции. Безвинтовые балансы.

Трение в осцилляторе. Добротность. Характеристики точности приборов времени. Позиционная ошибка, часов. Приборы и автоматы для уравнивания баланса. Температурная компенсация колебательной системы баланс-волосок. Задачи компенсации. Способы уменьшения влияния внешних возмущающих сил на ход часов.

Основы теории маятника. Нарушение изохронности колебаний баланса при эксцентрическом развертывании спирали. Концевые кривые. Построение концевых кривых. Экспериментальный подбор профиля концевой кривой. Оптимальный угол между точками крепления.

Механические свободные и несвободные спусковые регуляторы. Общая классификация механических спусковых регуляторов. Типы свободного анкерного хода, конструкция и устройство. Угол притяжки. Работа анкерного спускового регулятора. Графическое построение анкерного хода. Импульсные кривые и К.П.Д. анкерного хода. Несвободные спусковые регуляторы. Построение ходов. Балансовый спусковой регулятор. Моменты выталкивания, торможения и импульса. Стабилизаторы импульсов. Назначение и конструкция стабилизаторов. Механизмы стабилизаторов.

Электронно-механические приборы времени. Классификация, общее устройство и работа электронно-механических приборов времени. Особенности

схемы. Спусковые регуляторы малогабаритных и крупногабаритных приборов времени с электроприводом косвенного действия.

Камертонные осцилляторы. Определение частоты свободных колебаний камертона. Малогабаритные камертонные часы. Регуляторы с магнитоэлектрическим и электромагнитным приводом.

Кварцевые резонаторы. Схемы кварцевых генераторов для малогабаритных приборов времени. Малогабаритные кварцевые приборы времени. Динамика электронно-механических приборов времени. Основные направления и перспективы развития приборов времени.

Швейные машины бытового назначения

Основы технологических процессов и классификация швейных машин. Классификация технологических процессов и швейных изделий. Основные требования, предъявляемые к швейным изделиям. Материалы, применяемые для изготовления швейных изделий. Ткань. Свойства тканей. Пошивочные свойства тканей. Швейные нитки, нумерация их и характеристика. Фурнитура, применяемая в швейном производстве.

Основные виды соединения деталей одежды. Ниточный метод соединения. Виды стежков и строчек.

Рабочие инструменты швейных машин, их взаимодействие и основные моменты процесса образования стежка.

Классификация, общее устройство и работа швейных машин. Основные механизмы швейных машин и их назначение.

Структурная схема механизмов и машин. Виды циклограмм. Графики перемещения рабочих, инструментов. Кинематический цикл механизма, кинематический цикл машины. Расчет продолжительности рабочих ходов инструментов. Возможность совмещения рабочих ходов отдельных инструментов. Построение циклограмм.

Основные механизмы швейных машин и основы их расчета. Механизмы игл. Конструкция механизмов игл машин различных классов. Типы игл и их конструкция. Сравнительная характеристика конструкций механизмов различных типов. Нагрузки, действующие на механизм иглы. Расчет хода иглы, исходя из толщины сшиваемых материалов, расположения челнока, продолжительности рабочего хода механизма. Силовой расчет механизма. Определение давления в парах. Расчет механизма на нагрев. Уравновешивание кривошипно-шатунного механизма иглы. Направления развития конструкций механизмов игл.

Механизмы челноков. Классификация челноков. Виды челночных переплетений нитей и факторы, определяющие переплетения. Влияние размеров челнока и емкости шпули на износ нити и производительность машины.

Определение оптимальных соотношений размеров челнока. Расчет передаточных отношений механизмов вращающихся челноков. Нагрузки, действующие на детали качающихся и вращающихся челноков. Наладка механизмов и их смазка. Расчет механизмов на точность, износ и нагрев.

Механизмы подачи материала. Основные типы механизмов. Устройства для измерения длины стежка. Основные принципы изменения длины стежка. Анализ взаимодействия механизма подъема рейки и ее перемещения. Усилия, действующие при перемещении материала. Кинематический и силовой расчет механизмов. Определение необходимого давления лапка на материал. Расчет прижимной пружины. Преимущества и недостатки реечного механизма продви-

жения. Расчет и проектирование механизмов подачи материала в машинах, выполняющих строчку сплошного вида.

Основные регулировки механизма. Направления в совершенствовании конструкций механизма подачи материала.

Механизмы подачи нити. Назначение механизмов подачи нити. Классификация механизмов. Диаграмма подачи нити. Основные типы механизмов подачи нити челночных машин. Сравнительный анализ работы. Конструкция механизмов и их регулировки. Нагрузки, действующие на механизм. Расчет кинематических пар. Расчет пружины регулятора натяжения нити. Расчет точности механизма подачи нити.

Механизм отклонения иглы. Типы механизмов отклонения игл. Анализ взаимодействия челнока и отклоняющейся иглы. Принцип работы механизма отклонения иглы. Работа регулятора величины отклонения иглы. Расчет механизма отклонения иглы, двухигольной зигзаг-машины. Расчет механизмов отклонения иглы в машинах, образующих строчку сплошного вида, и в машине автоматического действия. Направления в развитии конструкций механизмов отклонения игл.

Привод швейных машин. Типы и сравнительная характеристика привода швейных машин. Требования к приводу и особенности эксплуатации. Схемы и конструкции основных типов приводов швейных машин. Основные регулировки и эксплуатация привода.

Прямостоечные швейные машины. Типы прямострочных машин. Технологическая характеристика. Взаимодействие основных механизмов машин. Регулировка и наладка машин.

Швейные машины «зигзаг». Технологическая характеристика машин. Виды зигзагообразных строчек и особенности взаимодействия механизмов швейных машин. Конструкция машин различных классов. Циклограмма работы машин. Особенности взаимодействия механизмов швейных машин «зигзаг» Основные регулировки механизмов. Наладка и эксплуатация машин.-

Швейные машины с копировальным автоматическим устройством. Техническая характеристика машин. Виды строчек. Назначение и область применения машин. Устройство и работа машин. Механизмы машин, их взаимодействие, циклограмма работы машины. Механизмы задания программы отклонения иглы, двигателя материала. Конструкции "машин различных классов. Основные регулировки. Эксплуатация и наладка машин. Оценка качества и перспективы развития конструкций швейных машин-полуавтоматов.

Электробытовые машины и приборы

Машины для обработки белья.

Технологический процесс стирки и его основные параметры. Процессы перемещения обрабатываемых изделий в мочных барабанах стиральных машин, их сущность и технологическое назначение. Способы создания циркуляции раствора.

Классификация, общее устройство и работа стиральных машин. Основные параметры и технические характеристики стиральных машин. Конструкция основных узлов стиральных машин и их расчет. Расчет деталей на прочность. Нагрузка от сил инерции и упругих колебаний. Тепловая нагрузка.

Стиральный барабан и его конструктивные характеристики. Системы нагружения. Расчет потребляемой мощности привода барабана.

Системы виброзащиты стиральных машин.

Автоматизация стиральных машин. Схемы автоматического управления. Программирующие устройства.

Расчет центробежного насоса стиральных машин.

Центрифуги. Классификация. Принцип работы и конструкция. Основные типы центрифуг. Расчет центрифуги и ее привода.

Пылесосы бытового назначения.

Классификация, общее устройство и работа пылесосов. Основные узлы и их назначение. Общие вопросы теории пылесосов. Управление центробежных вентиляторов с конечным числом лопастей.

Основные параметры работы пылесосов. Теоретический напор. Производительность. Коэффициент полезного действия. Полезная мощность. Регулирование производительности. Оценка качества и перспективы развития конструкций пылесосов.

Приборы гигиены

Общие вопросы проектирования электробритв. Классификация электробритв и их технические характеристики. Основные параметры электробритв. Микродвигатели, расчет потребляемой мощности.

Конструкция электробритв. Типы ножей, их расчет и конструирование. Электромагнитные вибраторы. Основы расчета электромагнитных вибраторов. Электрические схемы бритв. Оценка качества и перспективы развития конструкций электробритв.

Краткие сведения о других приборах гигиены. Конструкция и методы их расчета.

Полотеры

Классификация, общее устройство и работа полотеров. Основные узлы и их назначение. Технические характеристики полотеров. Электродвигатели, расчет потребляемой мощности. Оценка качества и перспективы развития конструкций полотеров.

Приборы микроклимата и другие электробытовые приборы

Кондиционеры и системы кондиционирования воздуха, озонаторы, ионизаторы, увлажнители. Классификация устройство и работа. Технические характеристики. Принципиальные схемы и основные параметры. Основы расчета приборов микроклимата. Схемы автоматического управления. Другие электробытовые приборы. Перспективы развития электробытовых приборов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кожемяченко, А.В. Техника и технология ремонта бытовых холодильных приборов [Текст]/ А.В. Кожемяченко, С.П. Петросов, И.В. Болгов // Учебное пособие для вузов – М.: Академия, 2003. – 217 с.
2. Аксельрод З. М. Теория и проектирование приборов времени. Ленинград, 1969.
3. Аксельрод З.М. Проектирование часов и часовых систем, Л., 1981.
4. Бадылкес И.С., Данилов Р.М. Абсорбционные холодильные машины. М., 1966.
5. Болгов И.В., Набережных А.И., Фишман Б.Е., Баринов В. Оборудование и технология ремонта бытовой техники. М., ч.1,1978, 4.2,1979.
6. Вальщикова Н.М., Зайиев Б.А. и др. Расчет и проектирование машин швейного производства. Л., 1973.

7. Вейнберг Б.С., Вайн Л.Н. Бытовые компрессионные холодильники. М., 1974.
8. Зорин И.В., Зорина З.Я. Термоэлектрические холодильники и генераторы. Л., 1973.
9. Петров А.М., Фишман Б.Е. Бытовые машины и приборы. М., 1973.
10. Петросов, С.П. Техника и технология ремонта бытовых холодильных приборов: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / С.П. Петросов, А.В. Кожемяченко; под ред. И.В. Болгова. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 192 с.
11. Петросов, С.П. Разработка научных основ повышения эффективности клапанов герметичных компрессоров бытовых холодильных приборов: монография / С.П. Петросов // Известие вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2005. – с. 84.
12. Левкин, В.В. Тепловые расчеты сборочных единиц бытовых холодильников: учеб. пособие / В.В. Левкин; под ред. А.Г. Сапронова.– Шахты: Полиграфист, 1994.– 228 с.
13. Левкин В.В. Математическое моделирование абсорбционно-компрессионных холодильных агрегатов : Монография / В.В. Левкин, О.Н. Кирсанова.- Новочеркасск: УПЦ «Набла», ЮРГТУ (НПИ), 2004.- 95 с.
14. Малые холодильные установки и холодильный транспорт, (под общ. редакцией А.В.Быкова - М., 1978.
15. Червяков Ф.И., Сумароков Н.В. Швейные машины. М., 1968.
16. Якобсон В.Б. Малые холодильные машины. М., 1977.
17. Лир, Э.В. Электробытовые машины и приборы: Справочник [Текст] / Э.В. Лир, И.В. Петко.- 2-е изд., перераб. и доп.- Киев : Техніка, 1990.-270с.
18. Лихтцер, Е.И. Обслуживание прачечного оборудования [Текст] / Е.И.Лихтцер, Я.Н.Верников, М.А.Емельянов.- М.: Высш. шк., 1991.-287 с.
19. Бондарь, Е.С. Современные бытовые электроприборы и машины [Текст] /Е.С.Бондарь, В.Я.Кравцевич.- М.:Машиностроение, 1987.-224 с.
20. Першин В.А. Методология подобию функционирования технических систем. Монография.- ЮРГУЭС-ЮРГТУ.: Новочеркасск- 2004 - 230 с.

РАЗДЕЛ 2. РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ БЫТОВЫХ МАШИН И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО РЕМОНТУ БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ

Общие положения ЕСКД. Определение ЕСКД. Назначение стандартов ЕСКД. Виды изделий и комплектность конструкторских документов. (ГОСТ 2.101-68; 2.102-68). Номенклатура конструкторских документов. Стадии разработки конструкторской документации. Общие правила выполнения схем. Требования к выполнению схем. Классификация и обозначение схем. Общая характеристика схем.

Привод электрических машин и аппаратов бытового назначения и технологического оборудования. Типы приводов, применяемых в бытовых машинах, технологическом оборудовании, их краткая характеристика. Особенности работы электропривода при различных характеристиках электродвигателя и различных видах его нагружения. Область применения электроприводов. Расчет мощности электродвигателей для различных режимов работы привода. Устройство и работа гидропривода. Уравнение движения. Расчет элементов гидропривода. Пневмопривод. Особенности его работы. Расчет элементов пневмопривода.

Выбор типа и структуры исполнительных механизмов. Общая характеристика и классификация исполнительных механизмов бытовых машин и приборов, технологического оборудования, функции положения и передаточные функции механизмов. Законы движения рабочих органов, основные энергетические соотношения.

Теоретические циклы и процессы бытовых компрессионных и абсорбционных холодильников. Идеальный теоретический цикл. Цикл с дросселированием в области влажного пара. Цикл с всасыванием в компрессор сухого или перегретого пара. Цикл с регенерацией. Расчет теоретического цикла. Термодинамические диаграммы и процессы абсорбционных бытовых холодильных машин. Тепловой расчет теоретического цикла абсорбционных бытовых холодильников.

Расчет и конструирование теплообменных и гидравлических аппаратов и устройств. Общая характеристика теплообменных и гидравлических аппаратов. Конструктивные схемы аппаратов. Тепловые и гидравлические расчеты аппаратов. Расчет аппаратов на прочность.

Расчет и конструирование стиральных барабанов и роторов центрифуг. Стиральные барабаны в системе стиральных и сушильных машин, их конструктивные особенности. Расчет технологических и конструктивных параметров барабанов. Расчет потребляемой мощности и прочности барабанов. Расчет и проектирование упругой подвески стирального барабана с демпфированием колебаний. Расчет гасителей колебаний. Конструкция роторов центрифуг. Технологический и конструктивный расчет роторов. Расчет привода роторов центрифуг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кожемяченко, А.В. Техника и технология ремонта бытовых холодильных приборов [Текст]/ А.В. Кожемяченко, С.П. Петросов, И.В. Болгов // Учебное пособие для вузов – М.: Академия, 2003. – 217 с.
2. Лебедев В. С. Расчет и конструирование типовых машин и аппаратов бытового назначения.- М., 1982.

3. Методы расчета надежности деталей бытовых машин и приборов. (Под ред. Панфилова Е.А.) - М., 1979.
4. Болгов И.В. и др. Оборудование и технология ремонта бытовой техники.- М., 1977.
5. Кошкин Н.И.и др. Тепловые и конструктивные расчеты холодильных машин.- Л., 1984.
6. Кокорин О.Я. Установки кондиционирования воздуха.- М., 1978.
7. Данилова Г.Н. и др. Теплообменные аппараты холодильных установок.- Л., 1973.
8. Якобсон В.Б. Малые холодильные машины.- М., 1977.
9. Лир, Э.В. Электробытовые машины и приборы: Справочник [Текст] / Э.В. Лир, И.В. Петко.- 2-е изд., перераб. и доп.- Киев : Техніка, 1990.-270с.
10. Лихтцер, Е.И. Обслуживание прачечного оборудования [Текст] / Е.И.Лихтцер, Я.Н.Верников, М.А.Емельянов.- М.: Высш. шк., 1991.-287 с.
11. Бондарь, Е.С. Современные бытовые электроприборы и машины [Текст] /Е.С.Бондарь, В.Я.Кравцевич.- М.:Машиностроение,1987.-224 с.

РАЗДЕЛ 3. ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА, РЕМОНТ И ОБСЛУЖИВАНИЕ БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ

Общая характеристика, подотрасли ремонта бытовых машин и приборов на современном этапе. Краткая характеристика современного состояния производства и ремонта бытовых машин и аппаратов. Основные мероприятия по развитию ремонтной службы, повышению качества ремонта бытовых машин и аппаратов, улучшение культуры обслуживания населения.

Теоретические основы ремонта машин и аппаратов бытового назначения. Основы теории старения и изнашивания машин и аппаратов бытового назначения

Структурные составляющие элементов машин и аппаратов бытового назначения. Оценка конструктивного и технологического совершенства машин. Эксплуатационные характеристики машин и аппаратов. Надежность машин и аппаратов и причины ее снижения в процессе эксплуатации. Показатели надежности и долговечности. Факторы, определяющие надежность и долговечность машин бытового назначения. Обеспечение надежности при ремонте.

Теоретические основы ремонта машин и аппаратов бытового назначения. Причины изменения показателей работоспособности машин и аппаратов бытового назначения. Отказы и неисправности. Диагностика технического состояния. Обоснование допустимых отклонений от номинальных значений эксплуатационных показателей при технической диагностике машин и аппаратов. Средства и методы безразборной диагностики технического состояния машин. Прогнозирование ресурса машин бытового назначения. Абонементное обслуживание как мера предупреждения отказов и неисправностей машин и аппаратов бытового назначения, формы проявления и характер изнашивания исполнительных поверхностей типовых деталей машин и аппаратов. Повреждения и изнашивание деталей, не являющихся парами трения (испарители, конденсаторы, баки т.д.).

Технико-экономические критерии целесообразности ремонта машин и аппаратов бытового назначения.

Технический уровень качества ремонта машин и аппаратов бытового назначения.

Понятие о качестве ремонта машин бытового назначения. Показатели качества ремонта и методы их оценки. Обеспечение качества восстанавливаемых деталей. Контроль качества ремонта машин и аппаратов бытового назначения.

Производственный процесс ремонта машин и аппаратов бытового назначения.

Общая схема производственного процесса ремонта бытовых машин. Особенности схем технологического процесса ремонта машин и аппаратов различных конструкций. Технология проведения основных операций при ремонте машин и аппаратов, подготовительные операции. Оценка доремонтного технического состояния машин. Определение неисправностей машин и аппаратов на дому. Доставка машин в ремонт. Приемка машин в ремонт. Наружная очистка. Подготовка машин к разборке. Последовательность разборки. Очистка деталей. Контроль и сортировка деталей. Контроль скрытых дефектов. Средства и методы контроля показателей качества типовых деталей. Основные критерии для выбора рационального способа ремонта деталей. Основные методы, применяемые для

восстановления деталей. Сборка машин и аппаратов. Разработка технологии процесса сборки. Исходные материалы для разработки технологии сборки. Погрешности сборочных процессов. Обкатка и испытание машин бытового назначения после ремонта. Особенности обкатки машин бытового назначения.

Оборудование, применяемое при ремонте бытовых машин и аппаратов.

Основное технологическое оборудование. Классификация оборудования по технологическим и конструктивным признакам. Стандартное и нестандартное оборудование.

Оборудование предремонтного контроля. Контроль машин и аппаратов бытового назначения по электрическим, температурным, аэродинамическим гидравлическим, акустическим и вибрационным параметрам. Конструкции и назначение контрольно-измерительных стендов и приборов. Точность измерения. Принципиальные схемы. Работа контрольно-измерительных стендов и приборов. Применение ЭВМ.

Оборудование для моечно-очистных работ. Классификация и принцип действия установок для очистки и мойки деталей агрегатов и аппаратов. Установки для очистки и мойки деталей холодильников, стиральных машин и часов. Конструктивные особенности моечных установок в зависимости от применяемых методов очистки деталей. Принципиальные схемы установок. Гидравлические и тепловые расчеты моечных установок.

Оборудование для разборочно-сборочных и слесарных работ. Основные сведения о разборочно-сборочных и слесарных работах. Специальные приспособления и инструменты, применяемые при разборке и сборке бытовых машин. Основы расчета конструктивных параметров специальных приспособлений и технологической оснастки. Возможности роботизации.

Оборудование для ремонта бытовой техники. Установка для разрезки агрегатов, компрессоров и аппаратов. Типы и конструкции установок. Кинематические схемы и принцип действия установок. Полуавтоматы и автоматы для сварки кожухов компрессоров. Установки для сварки деталей, узлов и других видов машин и аппаратов. Конструкции, их кинематические и электрические схемы. Примеры расчета технологических параметров сварки, зависящие от геометрических размеров объектов ремонта. Стенды вакуумирования и вакуумные установки. Назначение, конструкция и работа стендов и установок. Принципиальные гидравлические схемы. Примеры расчетов основных конструктивных элементов вакуумных установок и стендов. Стенды заправки холодильных агрегатов и аппаратов холодильными агентами и необходимыми компонентами. Конструкции стендов. Принципиальные технологические, пневмогидравлические и электрические схемы. Порядок выполнения операций заправки на стенде. Установки для пропитки роторов и статоров коллекторных электродвигателей, статоров асинхронных электродвигателей. Конструкции и принцип их действия. Сушильные камеры и установки. Назначение, конструкции и параметры стендов. Электрические принципиальные схемы. Примеры теплового расчета сушильных установок. Окрасочные камеры. Основные сведения о конструкциях и принципах работы. Оборудование для ремонта бытовых машин на дому.

Оборудование для обкатки машин бытового назначения. Стенды для обкатки компрессоров, холодильных агрегатов, пылесосов, полотеров, электробритв. Конструкции стендов. Принципиальные кинематические и электрические схемы. Расчет основных узлов и деталей стендов для обкатки бытовых машин.

Оборудование и измерительная аппаратура для контроля качества ремонта бытовых машин. Стенд проверки, холодильников, агрегатов и компрессоров на холодопроизводительность. Стенд для проверки холодильных агрегатов на запуск и потребляемую мощность. Стенд проверки компрессоров на производительность. Стенды контроля эксплуатационных характеристик терморегуляторов и пускозащитных реле. Стенд контроля электрических параметров стиральных машин. Стенды проверки пылесосов, полотеров, электробритв, часов, электродвигателей. Конструкции стендов. Принципиальные пневматические, электрические и кинематические схемы. Установки для проверки деталей и узлов бытовых машин на герметичность. Различия в конструкциях установок в зависимости от применяемого метода контроля. Стенды контроля качества ремонта электродвигателей мощностью до 0,75 кВт и водяных электрических насосов.

Вспомогательное технологическое оборудование. Устройства и установки для механизации сборочно-разборочных работ. Кантователи и подъемные устройства. Принципиальные пневмогидравлические и кинематические схемы устройств и установок. Примеры расчета основных узлов. Транспортирующие устройства. Подвесные и напольные конвейерные установки. Конструкции и принцип действия транспортирующих установок, основы расчета.

Технология ремонта машин и аппаратов бытового назначения

Технология ремонта бытовых холодильников. Схемы технологических процессов ремонта холодильников. Специфические особенности ремонта холодильников. Организационные формы технического обслуживания и ремонта холодильников. Характерные неисправности и причины их возникновения. Ремонт холодильных агрегатов. Типовые технологические процессы ремонта. Характер и причины возникновения неисправностей, влияющих на работу компрессора. Ремонт кривошипно-шатунного, куличного механизмов и клапанной группы компрессора. Характерные износы и повреждения исполнительных поверхностей. Экономическая целесообразность. Контроль качества ремонта деталей компрессора. Особенности сборки исполнительных механизмов и общей сборки компрессоров. Обкатка компрессора, испытания. Характерные неисправности деталей и узлов теплообменных систем агрегата (аппарата) и способы их устранения. Контроль качества ремонта. Сборка холодильного агрегата. Технология ремонта приборов автоматики бытовых холодильников. Характерные неисправности абсорбционных аппаратов и причины их возникновения. Технологический процесс восстановления аппарата. Сушка, вакуумирование, заправка аппаратов и агрегатов, проверки их герметичности и испытание на холодопроизводительность. Неисправности шкафов домашних холодильников и способы их устранения. Контроль качества и методы испытаний в соответствии с ГОСТ 16317-85 17008-85 и ГСТ РСФСР 459-85,60-85.

Технология ремонта стиральных машин. Схема технологического процесса ремонта стиральных машин. Диагностика технического состояния. Разборка стиральных машин. Характерные неисправности деталей и узлов и способы их определения. Ремонт узла активатора и центрифуги. Неисправности насоса и способы их устранения. Ремонт баков и корпусов насосов. Обкатка и испытание стиральных машин после ремонта. Контроль качества и методы испытаний в соответствии с ГОСТ 8051-83, 14789-80 Е и РСТ РСФСР 502-80.

Технология ремонта пылесосов и полотеров. Характерные неисправности пылесосов и полотеров, признаки и причины их возникновения. Технологиче-

ские схемы и процессы ремонта. Особенности сборки. Обкатка пылесосов и полотеров. Технические требования на отремонтированные изделия. Контроль показателей качества и методы испытаний пылесосов и полотеров в соответствии с ГОСТ .10280-83 и РСТ РСФСР 461-79.

Ремонт однофазных электродвигателей бытовых машин. Конструктивные особенности однофазных электродвигателей мощностью до 0,75 кВт. Характерные неисправности коллекторных асинхронных электродвигателей и способы их определения. Технологическая схема и процессы ремонта. Ремонт статоров и роторов /якорей/. Пропитка и сушка. Способы ремонта основных механических частей электродвигателей. Сборка и испытание электродвигателей. Технические условия на отремонтированные электродвигатели. Контроль качества ремонта и методы испытаний в соответствии с ГОСТ 19713-81 и РСТ РСФСР 513-76.

Ремонт водяных электрических насосов. Конструктивные особенности водяных электрических насосов. Определение неисправностей. Ремонт, сборка и испытания насосов. Технические требования на отремонтированные насосы. Контроль качества и методы испытаний в соответствии с ГОСТ 22247-76 и РСТ РСФСР 214-82.

Технология ремонта электробритв. Особенности износов и повреждений деталей электробритв. Определение неисправностей. Способы ремонта основных деталей и механизмов электробритв. Особенности ремонта электробритв с вибратором, коллекторными и импульсными электродвигателями. Технические требования на отремонтированные электробритвы. Средства и методы контроля показателей качества отремонтированных электробритв в соответствии с ГОСТ 9538-81 и РСТ РСФСР •460-84.

Ремонт бытовых швейных машин. Схемы технологического процесса ремонта швейных машин. Характерные неисправности механизмов машин и способы их определения. Виды ремонта. Особенности разборки и сборки швейных машин. Характер и причины износа основных деталей. Способы ремонта шеек и кулачков вала. Технические условия на ремонт. Обкатка и испытание швейных машин после ремонта. Наладка швейных машин и проверка качества ремонта. Контроль качества в соответствии с ГОСТ 19930-76 и РСТ РСФСР 322-79.

Ремонт часов. Схема технологического процесса ремонта часов. Характер и причины неисправностей /повреждений/ деталей и узлов часов. Влияние неисправностей и повреждений на работу часов. Особенности разборки, очистки и мойки узлов и деталей. Дефектоскопия узлов и деталей часов. Ремонт отдельных деталей, узлов и механизмов. Чистка, смазка и регулировка часов. Особенности сборки и регулировки часовых механизмов. Методы контроля показателей качества отремонтированных часов и конструкция применяемой технологической оснастки в соответствии с РСТ РСФСР 87-81.

Изготовление и ремонт металлоизделий. Основные типы и виды у бытовых металлоизделий. Изготовление нестандартных металлоизделий (торшеров, люстр, бра, пуговиц и т.п.) по образцам и эскизам населения. Характерные неисправности металлоизделий, возникающие в процессе эксплуатации. Технологические процессы ремонта различных типов и видов металлоизделий. Особенности ремонта газовых, электрических и других приборов. Способы восстановления защитно-декоративных покрытий поверхностей металлоизделий (окраска, гальванические покрытия и т.п.). Клепка изделий. Контроль качества производства и ремонта изделий. Конструкция оборудования для обработки ключей по копиру, точки коньков и др.

Изготовление и ремонт ювелирных изделий. Изготовление ювелирных изделий по образцам. Виды ремонта ювелирных изделий. Схемы технологических процессов ремонта наиболее распространенных изделий. Дефекты и повреждения ювелирных изделий. Материалы, применяемые при ремонте. Специфические особенности технологических операций при ремонте. Плавка, ковка и вальцовка драгоценных металлов. Резка, сверловка, опиловка и окрасочные операции. Паяльные работы. Припои и их применение. Отделочные работы. Приспособления, технологическая оснастка и инструменты, применяемые при ремонте ювелирных изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кожемяченко, А.В. Техника и технология ремонта бытовых холодильных приборов [Текст]/ А.В. Кожемяченко, С.П. Петросов, И.В. Болгов // Учебное пособие для вузов – М.: Академия, 2003. – 217 с.
2. Болгов И.А. и др. Оборудование и технология ремонта бытовой техники, 1979.
3. Селиванов А. Основы теории старения машин. 1971.
4. Панфилов и др. Методы расчета надежности деталей и узлов бытовых машин и приборов, 1979.
5. Болгов И.В., Остроумов В. Технология ремонта оборудования предприятий бытового обслуживания, 1972.
6. Петров Ю.Н. Основы ремонта машин, 1972.
7. Болгов И.В. .Исаков Б.В., Самохин М.Н. Проектирование предприятий по ремонту бытовой техники и оборудования, 1986.

РАЗДЕЛ 4. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕМОНТА БЫТОВЫХ МАШИН И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Причины ухудшения работоспособности и снижения срока службы оборудования

Понятие о неисправностях. Классификация неисправностей. Понятие об отказах. Распределение отказов во времени. Резервирование. Основные характеристики надежности и долговечности. Мероприятия по повышению долговечности и срока службы деталей оборудования.

Предельно допустимый износ деталей и сопряжений. Виды износа и повреждения деталей. Основные факторы, влияющие на скорость износа деталей. Стадии износа пар трения. Суммированный износ машин. Влияние износа деталей на эксплуатационные качества оборудования. Предельно-допустимый износ деталей и сопряжений. Теоретическое обоснование предельно-допустимых искажений геометрической формы деталей.

Определение неисправностей деталей и сопряжений. Способы определения износа и повреждения деталей. Определение неисправностей в сопряжениях. Статистические методы изучения характера и величины износа деталей. Определение показателей, снижающих качество работы изделия.

Основные виды технического обслуживания и ремонта оборудования. Анализ состояния оборудования в период эксплуатации. Планово-предупредительная система, технического обслуживания. Принципы построения рациональной системы технического обслуживания и ремонта. Виды ремонта. Влияние конструктивных особенностей на ремонт и техническое обслуживание.

Эксплуатационные и ремонтные материалы. Классификация эксплуатационных и ремонтных материалов. Прокладочные и фрикционные материалы. Уплотнения.

Технико-экономическая оценка срока службы оборудования. Физический срок службы. Экономический срок службы. Основные принципы установления рационального срока службы. Выбраковочные признаки оборудования.

Восстановление посадки изменением начальных размеров деталей. Теоретические основы восстановления посадок изменением начальных размеров. Регулировка сопряжений. Ремонтные размеры.

Ремонт деталей пластическим деформированием. Классификация способов ремонта деталей пластическим деформированием. Ремонт деталей осадкой, раздачей, вытяжкой и накаткой. Правка при ремонте деталей.

Сварка при ремонте деталей. Способы сварки деталей при ремонте. Газовая сварка деталей. Режимы сварки деталей. Подготовка деталей перед сваркой. Сварочные флюсы. Контроль качества газовой сварки. Сварка дугой переменного и постоянного тока. Режимы сварки деталей ручной дуговой сваркой.

Наплавка деталей. Способы восстановления деталей наплавкой. Наплавка дугой постоянного и переменного тока. Применение наплавки в среде защитного газа и под флюсом для восстановления деталей. Вибродуговая наплавка. Выбор режимов, обеспечивающих требуемые свойства восстановленных наплавкой деталей.

Металлизация распылением. Сущность процесса и виды металлизации. Свойства напыленного слоя. Технология восстановления деталей при помощи металлизации. Подготовка деталей к металлизации.

Восстановление деталей электролитическими покрытиями. Классификация видов электролитических покрытий. Теоретические основы восстановления деталей хромированием, оставиванием, никелированием, меднением и лужением. Составы электролитов и режимы электролиза. Подготовка деталей перед электролитическими покрытиями. Выбор условий электролиза, обеспечивающих требуемые механические свойства деталей. Контроль за качеством покрытий.

Другие способы восстановления деталей. Химическое никелирование. Пайка при ремонте деталей. Применение клеев, эпоксидных смол и других полимерных материалов при ремонте деталей.

Особенности механической обработки изношенных и восстановленных деталей. Качество поверхности изношенных деталей. Особенности механической обработки изношенных деталей. Выбор установочных баз при механической обработке. Особенности механической обработки деталей при восстановлении сваркой, наплавкой, металлизацией, хромированием и другими способами.

Технико-экономическая оценка способов восстановления деталей. Мероприятия по организации ремонта и восстановления деталей. Основные критерии для выбора рационального способа ремонта и восстановления. Эксплуатационные свойства деталей, восстановленных различными способами. Технико-экономическая оценка ремонта и восстановления деталей различными способами.

Роль и место CALS-технологий при управлении жизненным циклом машин и агрегатов. Назначение и особенности ИЭТР разных классов (уровней) машин и агрегатов.

Схема производственного процесса ремонта оборудования. Методы организации ремонта оборудования. Организационные формы ремонта оборудования. Планирование ремонтных работ. Схема производственного процесса ремонта оборудования. Приемка оборудования в ремонт. Составление дефектной ведомости.

Метод подобия функционирования технических систем (ПФТС): концепция, основные принципы и условия реализации метода. Модели управления жизненным циклом машин и агрегатов на различных этапах их жизненного цикла, основанные на методе ПФТС: виды моделей и их состав.

Технология разборочных и дефектовочных работ. Подготовка оборудования к разборке. Последовательность разборки и механизация разборочных работ. Мероприятия по сохранности деталей. Очистка деталей. Дефектовочные работы. Методика составления технических условий на контроль и сортировку деталей. Коэффициенты ремонта, сменности и годности деталей.

Сборка технологического оборудования. Особенности сборки отремонтированного оборудования. Комплектование и подбор деталей по сопряжению. Сборка валов с подшипниками скольжения и качения. Сборка зубчатых и червячных передач. Балансировка, деталей. Обкатка и испытание отремонтированного оборудования. Контроль сборочных работ.

Модернизация технологического оборудования. Теоретические основы модернизации оборудования. Направления модернизации. Примеры модернизации.

Технология окраски. Причины разрушения лакокрасочных покрытий. Теоретические основы. Основные виды лакокрасочных материалов. Состав лакокрасочных материалов. Растворители и разбавители. Подготовка поверхностей под окраску. Основные стадии нанесения лакокрасочных покрытий. Схема технологического процесса, окраски. Методы нанесения лакокрасочных материалов. Термодинамический процесс сушки лакокрасочных материалов. Контроль качества лакокрасочных покрытий.

Монтаж оборудования. Технологический процесс монтажа, и перемонтажа оборудования. Конструкция и расчет фундаментов. Монтаж оборудования. Испытание и наладка оборудования. Сдача оборудования в эксплуатацию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кожемяченко, А.В. Техника и технология ремонта бытовых холодильных приборов [Текст]/ А.В. Кожемяченко, С.П. Петросов, И.В. Болгов // Учебное пособие для вузов – М.: Академия, 2003. – 217 с.
2. Болгов И. В. Технология ремонта оборудования предприятий бытового обслуживания. - М., "Легкая и пищевая промышленность", 1983.
3. Болгов И. В. Ремонт технологического оборудования предприятий химической чистки и прачечных. М., "Легкая индустрия", 1976.
4. Болгов И.В., Набережных А.И., Фишман Б.Е., Баринов В.В. Оборудование и технология ремонта бытовой техники, ч. 1, 1976, ч.2, 1979.
5. Першин В.А. Инженерное обеспечение монтажа, эксплуатации и ремонта оборудования. Учебное пособие с грифом УМО в области сервиса – Шахты, Полиграфобъединение – 1996, 157с.
6. Першин В.А. Методология подобия функционирования технических систем. Монография.- ЮРГУЭС-ЮРГТУ.: Новочеркасск- 2004 - 230 с.