

ОСНОВЫ НАДЕЖНОСТИ МАШИН (учебное пособие)

Есюнин Е.Г., Новоселов В.Г., Панычев А.П.

*ФГБОУ ВПО «Уральский государственный
лесотехнический университет», Екатеринбург,
e-mail: prec-ec@usfeu.ru*

В учебном пособии излагаются основы теории надежности машин и оборудования. Рассмотрены основные понятия такие как: обобщенные объекты исследования надежности; основные состояния, характеризующие надежность.

Приведены определение, свойства и физические основы надежности: классификация отказов; характеристика процесса изнашивания; потеря прочности; общая характеристика видов коррозии.

Рассмотрено определение показателей надежности: классификация показателей надежности; определение показателей безотказности; определение показателей долговечности; определение показателей ремонтпригодности; определение показателей сохраняемости; определение комплексных показателей.

Излагаются также вопросы, связанные с прогнозированием надежности деталей машин: надежность резьбовых соединений; надежность соединений с натягом; надежность зубчатых передач; надежность подшипников качения.

Уделено внимание структурному анализу надежности систем: общие закономерности; порядок расчета структурной схемы.

Дано представление об испытаниях и обеспечении надежности: общие вопросы обеспечения надежности машин; программа обеспечения надежности; методы обеспечения надежности машин; испытания на надежность.

Приведены основные сведения о надежности технологических систем: общие понятия и терминология; отказы технологических систем; основные показатели надежности.

Определение количественных оценок надежности проиллюстрировано на конкретных примерах. По всем темам составлены тестовые задания и приведены варианты ответов на них.

Предназначено для студентов специальностей 150405 – «Машины и оборудование лесного комплекса», 190603 – «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования», а также для направления подготовки бакалавров 151000 – «Технологические машины и оборудование».

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ. МЕТОД КОНЕЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ (монография)

Карпов В.Н., Юлдашев З.Ш.

*Санкт-Петербургский государственный аграрный
университет, Санкт-Петербург,
e-mail: zarifjan_uz@mail.ru*

Монография предназначена для совершенствования образовательного процесса в вузах

АПК под возникшие в результате реформирования энергетические проблемы. Актуальность этих проблем сохраняется до сих пор из-за отсутствия, в основном, адекватных инноваций в профессиональной компетенции практических работников сельской энергетики. В предлагаемой монографии изучению подвергаются не устройства оборудования и принципы действия (цели прежнего образования), а цели и эффективность использования энергии на предприятии.

Цели использования рассматриваются в виде результатов энерготехнологических процессов (ЭТП), предусмотренных проектом производства. Все множество ЭТП представлено тремя видами – основной, вспомогательные и обеспечивающие условия жизнедеятельности. Каждый вид имеет свой результат, задаваемый технологией производства. Контроль эффективности использования энергии начинается с определения теоретического (научного) значения энергии, необходимого для обеспечения результата. Этим обеспечивается преемственность и целесообразность базовых знаний при решении практических задач и логичный переход к оптимизационным методам решений, требующий специальных профессиональных знаний.

В качестве критерия эффективности использования энергии в монографии принята энергоёмкость продукции, в значительной мере определяющая ее конкурентоспособность, то есть экономическое положение предприятия. Обоснован безразмерный показатель, названный в монографии относительной энергоёмкостью. Этот показатель линейно связан с энергоёмкостью продукции, что дало возможность оценивать результаты профессиональной деятельности энергетика ростом экономических показателей предприятия и рассматривать ее как менеджмент.

На основе показателя относительной энергоёмкости разработан метод конечных отношений (МКО), позволивший вести расчеты эффективности по единой методике, как для отдельных видов оборудования, так и для всей потребительской установки. Этот метод является научно «насыщенным», поскольку связан с определением интегральных значений сложных практических функций не только мощности, но и результата использования энергии, имеющих разную физическую природу. Введение показателя относительной энергоёмкости можно рассматривать как более логичную и более удобную для определения эффективности альтернативу понятию КПД, хорошо согласующуюся с уравнениями профессора Умова Н.А., опубликованными ещё в 1874 году.

Успешной методической инновацией являются предложенные в монографии энергетические диаграммы в четырех квадрантах, позволяющие по результатам измерений энергии и результатам ее использования графически определять отношение интегралов, то есть от-

носительную энергоемкость. Как показал опыт использования диаграмм, по ним можно определять не встречающийся в литературе показатель – приращение энергоемкости, которое полностью может быть отнесено к несовершенству инжиниринга в потребительской энергетике.

Практическим достоинством МКО является возможность использования показаний регистраторов энергетических показателей для анализа эффективности. Излагаемый в монографии метод эффективен не только для анализа процессов, но и для научного поиска наиболее совершенных технологических схем. Это показано на примере последовательных технических решений электромагнитного облучения технических сред, описываемого уравнением Бугера. Показано техническое решение, обеспечивающее максимальное приближение к теоретической эффективности, то есть, практически без инжиниринговых потерь.

Изложенный материал монографии завершается примером практического использования метода на тормозном стенде для испытания асинхронных электродвигателей. Метод позволяет определять энергетические характеристики электродвигателей, сравнивать их с паспортными, определять динамику состояния электродвигателя, энергоемкость выполняемой электродвигателем работы, зависимость ее от режима загрузки и динамику в течение жизненного цикла электродвигателя.

Этим показано, что методика подготовлена для практического использования, содержит ряд технических и методических инноваций, защищенных двумя патентами Российской Федерации на изобретение и двумя малыми патентами Республики Таджикистан.

Поскольку изложенная методика универсальна, то масштабы ее практического использования не ограничены – от отдельного предприятия до региона. Она привлекательна для молодого поколения специалистов, поскольку оправдывает глубокие базовые знания, креативна и тем, что ее практическое использование возможно только с помощью современных информационных технологий.

Книга предназначена для научных работников, преподавателей, магистрантов, аспирантов и практических работников энергетики АПК.

**ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ
В ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ АПК
(монография)**

Карпов В.Н., Юлдашев З.Ш.,
Панкратов П.С.

*Санкт-Петербургский государственный аграрный
университет, Санкт-Петербург,
e-mail: zariffan_yz@mail.ru*

Монография является существенно дополненным изданием монографии 2010 года (Карпов В.Н., Юлдашев З.Ш. «Энергосбережение.

Метод конечных отношений»). Прежде всего, введено и обосновано не используемое до сих пор понятие потребительской энергетической системы (ПЭС), означающее более высокий аналитический уровень рассмотрения потребительской установки (не как простой совокупности единиц оборудования). Приведены признаки, по которым ПЭС может быть отнесена к технологическим системам. Новое понятие ПЭС предполагает разработку системных методов оптимизации энергетической эффективности, распределение всех показателей на системные и частные и установление связи между ними. Такой подход, в частности, позволяет управлять энергоемкостью продукции (системный показатель) через воздействие на частные показатели (составляющие ее структуру) с учетом влияния каждого из них на значение системного показателя. Для образовательного процесса это нововведение (ПЭС) означает появление генерального объекта для изучения студентами, позволяющего подчинить этой цели (изучение ПЭС) содержание последовательно изучаемых студентами дисциплин различных блоков.

Дана положительная оценка методу конечных отношений (МКО), позволяющему при наличии данных измерений энергии компенсировать неполноту функции мощности как производной энергии. Подтверждена целесообразность предварительного определения энергетической характеристики оборудования в виде функции отношения начальной и конечной мощностей. Это очевидно применительно к электродвигателям, но применимо и к другим преобразователям энергии.

Показано, что системный подход к потреблению энергии позволяет методически обобщить расчеты энергетической эффективности различных по физической природе энерготехнологических процессов. Сделана успешная попытка перевести анализ временных энергетических процессов с усреднения функции мощности по интервалам времени на линейную функцию за весь период с использованием понятия среднего значения за весь период. В целом раздел 5, посвященный математическому сопоставлению интегральных значений (то есть энергии) и линейных функций мощности, можно рассматривать как основу математического аппарата практического энергосбережения при использовании специальных информационно-измерительных систем для получения данных.

Рассмотрена связь энергосбережения с экономическими показателями предприятия. Приведен достаточно глубокий материал, опубликованный авторами ранее, но не подвергнутый стороннему анализу. Убежденность в том, что энергосбережение должно не только использовать достижения научно-технического прогресса, но и само является его выражением,