

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ
XVIII АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКОГО
НАУЧНОГО СЕМИНАРА,
ПОСВЯЩЕННОГО «ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА»

3–5 декабря 2014 г.

В двух томах

*Под общей редакцией Ректора КГЭУ
Э.Ю. Абдуллазянова*

Том II

Казань 2015

УДК 371.334
ББК 31.2+31.3+81.2
М34

Рецензенты:

заведующий лабораторией Академэнерго,
доктор технических наук *Р.Г. Мингалеева*;
проректор по НР КГЭУ,
кандидат технических наук *Э.В. Шамсутдинов*

М34 **Материалы докладов XVIII аспирантско-магистерского семинара, посвященного «Дню энергетика» /** Под общ. ред. ректора КГЭУ Э.Ю. Абдуллазянова. В 2 т.; Т. II. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2015. – 240 с.

ISBN 978-5-89873-435-0

В сборнике представлены тезисы докладов, в которых изложены результаты научно-исследовательских работ молодых ученых, аспирантов и студентов по проблемам в области тепло- и электроэнергетики, ресурсосберегающих технологий в энергетике, энергомашиностроения, инженерной экологии, электромеханики и электропривода, фундаментальной физики, современной электроники и компьютерных информационных технологий.

УДК 371.334

ББК 31.2+31.3+81.2

Редакционная коллегия:

канд. техн. наук, доц. Э.Ю. АБДУЛЛАЗЯНОВ (гл. редактор);
канд. техн. наук, доц. Э.В. ШАМСУТДИНОВ (зам. гл. редактора);
д-р техн. наук, проф. В.К. ИЛЬИН; д-р хим. наук, проф. Н.Д. ЧИЧИРОВА;
д-р физ.-мат. наук, проф. А.С. СИТДИКОВ; канд. физ.-мат. наук, доц.
Ю.Н. СМИРНОВ; канд. техн. наук, доц. Е.Е. КОСТЫЛЕВА

Материалы докладов публикуются в авторской редакции.

Ответственность за содержание тезисов возлагается на авторов

ISBN 978-5-89873-435-0

© Казанский государственный
энергетический ун-т, 2015

НАПРАВЛЕНИЕ: ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА**СЕКЦИЯ 1. ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ**

УДК 621.18-987

**АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ РАБОТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОТЛА
ПК-47 В СОСТАВЕ БЛОКА К-200-130 НА ЧАСТИЧНЫХ НАГРУЗКАХ**

КЛЮЧНИКОВ Д.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ГАЛИЦКИЙ Ю.Я.

В связи с работой блоков в режиме неравномерного суточного графика потребления электроэнергии в энергосистеме, возникает необходимость их глубоких разгрузок.

Возможность разгрузки и технический минимум энергоблока, в первую очередь, определяется надежностью поверхностей нагрева по условиям устойчивости гидравлического режима и предельных значений температуры металла труб.

Надежность топочных экранов и особенно экранов НРЧ, находящихся в области максимальных тепловых нагрузок и неравномерностей, определяет надежность работы котла.

Основным критерием надежной работы топочных экранов является температура наружной поверхности металла труб, которая не должна превышать предельно допустимого по условиям прочности значения.

При работе поверхностей нагрева на двухфазной среде, недогретой до кипения на входе в поверхность, необходима проверка на возможность возникновения межвитковых пульсаций потока (колебательная неустойчивость) в трубных элементах.

Выполнение теплового и гидравлического расчетов, а также анализа надежности гидравлики и температурного режима котла ПК-47 Заинской ГРЭС позволяет определить возможность его работы на сниженных нагрузках без возникновения пульсаций и колебаний топочных экранов и экранов НРЧ.

По результатам расчетов и анализов были сделаны соответствующие выводы и предложены рекомендации по внесению изменений в конструкцию котла ПК-47, а так же способы организации работы блока с целью исключения пульсаций и обеспечения гидравлической устойчивости потока среды в трубных элементах при работе блока на частичных нагрузках.

УДК 621.039

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ ПОДДЕРЖАНИЯ ВАКУУМА В КОНДЕНСАТОРАХ ТЕПЛОФИКАЦИОННЫХ ТУРБОУСТАНОВОК

ГАБДУЛЛИНА А.Р., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ШАГИЕВ Н.Г.

Давление в выхлопном патрубке турбины существенным образом влияет на тепловую экономичность турбоустановки, а следовательно, и на эффективность электростанции в целом.

Для теплофикационных агрегатов характерны меньшие расходы пара в конденсатор по сравнению с чисто конденсационными турбинами. Кроме того, современные ТЭЦ обычно располагаются в черте крупных городов, где недостаточно места для прудов-охладителей. В связи с этим для теплофикационных электростанций чаще всего применяют оборотные системы технического водоснабжения (СТВ) с градирнями.

Вакуум в конденсаторах турбин определяется прежде всего температурой охлаждающей воды и чистотой теплообменных поверхностей конденсаторных трубок. Повлиять на первый из названных факторов в ходе эксплуатации оборудования весьма затруднительно. При этом правильная организация водного режима СТВ позволяет снизить скорость образования отложений на трубках конденсаторов. Одним из перспективных направлений является применение фосфорсодержащих комплексообразующих реагентов для стабилизационной обработки циркуляционной воды ТЭЦ.

В настоящей работе с помощью термодинамических методов анализа процессов в водных средах определён ионный состав охлаждающей воды при дозировке фосфорсодержащего комплексона в водный контур оборотной СТВ с градирнями. Результаты расчётов могут быть использованы для оптимизации технологий стабилизационной обработки.

В тех случаях, когда не удаётся полностью предотвратить появление малотеплопроводных отложений в конденсаторах, необходимо проведение периодических очисток теплообменных поверхностей для поддержания определенных значений конечного давления рабочего тела. Эффективное удаление отложений, содержащих катионы жёсткости, требует химических отмывок, что может вызвать повреждение теплообменных трубок конденсаторов.

УДК 621.165

ПРИМЕНЕНИЕ АДСОРБЦИОННОЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ВАКУУМА В КОНДЕНСАТОРЕ ТУРБОУСТАНОВКИ ТЭЦ

ХАЛИУЛИН Д.Р., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ШАГИЕВ Н.Г.

Комбинированная выработка тепловой и электрической энергии обеспечивает существенную экономию топлива. Однако в период, когда отопительная нагрузка невелика и потребители не нуждаются в большом количестве пара, экономичность теплофикационных турбоустановок снижается.

В тёплое время года установки с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии типа ПТ и Т работают в режиме, близком к конденсационному, с максимально возможным пропуском пара в конденсатор. Это приводит к ухудшению вакуума и увеличению удельного расхода топлива на производство электрической энергии.

Задачей адсорбционной холодильной установки является снижение температуры технической воды, подаваемой в конденсатор. Для снабжения рабочим телом этой установки может использоваться отборный пар теплофикационной турбины.

Это позволяет не только уменьшить потери теплоты в холодном источнике и повысить термический КПД цикла рабочего тела, но и понизить температуру охлаждающей воды.

Снижение температуры насыщения в конденсаторе увеличивает располагаемый теплоперепад и уменьшает расход пара в голову турбины. Это позволяет снизить удельный расход теплоты топлива на производство электрической энергии.

Адсорбционная холодильная установка также позволяет уменьшить уровень теплового загрязнения водного бассейна. После подогрева в конденсаторе турбины техническая вода возвращается обратно с температурой, близкой к исходной.

В настоящей работе получены расчётные данные, содержащие количественную оценку возможного эффекта от совместной работы турбоустановки с адсорбционной холодильной установкой.

УДК 621.039

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА ОСНОВНОГО КОНДЕНСАТА ТУРБОУСТАНОВОК СВЕРХКРИТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

САФАРГАЛИЕВ М.А., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ШАГИЕВ Н.Г.

Обеспечение надёжной работы современных турбоустановок со сверхкритическим давлением (СКД) острого пара предъявляет высокие требования к качеству питательной воды парогенераторов. В отличие от теплофикационных электростанций, на ГРЭС устанавливаются прямоточные котлы, которые не имеют продувки. Содержание различных примесей в рабочем теле таких агрегатов должно быть минимальным и строго нормируемым.

Качество питательной воды парогенерирующей установки определяется многими факторами. Решающую роль при этом играет чистота конденсата, поступающего в деаэратор. В связи с этим, в тепловые схемы энергоблоков СКД включают блочные обессоливающие установки. Они задерживают нерастворимые примеси и коррозионно-агрессивные ионы.

В настоящей работе проанализированы возможные способы улучшения качества основного конденсата турбоустановок СКД, позволяющие снизить скорость коррозии конструкционных материалов пароводяного контура.

Однако практика показывает, что невозможно избежать постепенного накопления отложений на рабочих поверхностях агрегатов. Такие отложения не только ухудшают теплообмен, но и способствуют интенсификации местных видов коррозии, снижающих надёжность оборудования ГРЭС. Для периодических очисток загрязнённых поверхностей могут использоваться различные отмывочные растворы. Оптимизация условий их применения требует оперативной информации об ионном составе водной среды.

Разработана методика термодинамического анализа процессов в системах типа «вода – моющие реагенты» для отмывочных композиций с комплексонами. Получены расчётные данные, позволяющие оптимизировать условия проведения химических очисток теплообменного оборудования турбоустановок сверхкритических параметров.

УДК 621.181

ВОЗМОЖНОСТЬ УСТАНОВКИ В КАЧЕСТВЕ ПРИВОДА ПИТАТЕЛЬНОГО НАСОСА ПН-1135-340 ГАЗОВОЙ ТУРБИНЫ

СИРАЕВ И.Ш., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. ст. преп. БУСКИН Р.В.

В целях надежной эксплуатации оборудования и самой электрической станции, а также для экономии средств и ресурсов предлагается заменить приводную паровую турбину насоса ПН-1135-340 на газотурбинную установку. При таком техническом перевооружении действующих электростанций возникает несколько проблем: первая связана с утилизацией продуктов сгорания на выходе из газовой турбины, так как отсутствует необходимое пространство в главном корпусе для установки котла утилизатора. Одним из решений в данном случае является сброс газов ГТУ в топку основного энергетического котла. Вторая проблема – место установки ГТУ. В работе рассмотрены несколько вариантов установки питательного насоса с газотурбинным приводом:

- в машинном зале;
- под деаэрационной этажеркой;
- в котельном цехе.

Согласно технической документации (ПБ 12-529-03, п. 7.24, п. 8.1.19 и РД 153-34.1-30.106-00, п. 2.1.1.15, п. 2.1.1.16), препятствий для установки ГТУ в указанных местах нет.

Однако каждый вариант имеет свои положительные и отрицательные стороны. Например, при установке питательного насоса в котельном отделении увеличивается гидравлическое сопротивление тракта питательной воды, а сопротивление газового тракта, наоборот, уменьшается.

По проведенным в работе исследованиям и расчетам было определено оптимальное место расположения питательной установки с газовым приводом.

УДК 621.311.22

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОБЛОКА ПУТЕМ УСТАНОВКИ БЛОКА ПОВЫШЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ОТКЛЮЧЕНИИ ВЕРХНЕГО ПОДОГРЕВАТЕЛЯ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

СМАГИН О.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АБАСЕВ Ю.В.

Блоки повышенной эффективности (БПЭ) от обычных энергетических блоков отличаются тем, что в котле за основным котельным экономайзером по ходу газов дополнительно установлен турбинный экономайзер. Подача питательной воды в котельный экономайзер предусмотрена двумя потоками: основным (после нагрева в ПВД системы регенеративного подогрева турбины) и байпасным потоком, отводимым из системы регенеративного подогрева на промежуточном участке, преимущественно перед ПВД. Байпасный поток поступает в турбинный экономайзер при более низкой температуре, чем температура основного потока, нагревается там за счет дополнительного отбора тепла у дымовых газов и подается в котельный экономайзер в смеси с основным потоком. Для регулирования соотношения расходов питательной воды в обоих потоках на основном и байпасном трубопроводах установлены задвижки.

Смысл установки БПЭ – повышение КПД котла за счет снижения температуры дымовых газов. Такой энергоблок при отключенных байпасном трубопроводе и турбинном экономайзере работает как обычный энергоблок ТЭС. При байпасировании части основного потока питательной воды перед последним ПВД энергоблок переходит на работу в режиме повышенной эффективности. В этом режиме расход пара из отборов турбины на работу ПВД уменьшается пропорционально снижению расхода питательной воды через ПВД, и освободившийся пар направляется в хвост турбины, вырабатывая дополнительную электрическую мощность без увеличения расхода пара на турбину, при неизменной паропроизводительности котла. Однако это ведет к некоторому снижению экономичности (КПД) турбоустановки за счет увеличения сброса пара в конденсатор.

УДК 621.181

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕПЛОФИКАЦИОННОЙ ТУРБИНЫ Т-40/50-8,8 ДЛЯ ПАРОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ ПГУ-115

ХАЙРЕТДИНОВ А.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. НИЗАМОВА А.Ш.

Наращивание мощностей в нашей стране – важный и актуальный вопрос, который необходимо решать с использованием новых технологий в области выработки электрической и тепловой энергий. Парогазовые установки имеют наибольший КПД по выработке электрической энергии наряду с используемыми сейчас паротурбинными и газотурбинными установками, объединяя в себе эти две составляющие. Также преимуществом парогазовых установок является использование уже имеющихся теплофикационных турбин в качестве составляющей такой установки. Однако большинство теплофикационных турбин в нашей стране уже выработали свой срок, и использование их без каких-либо изменений было бы не рационально.

Рассмотрена модернизация теплофикационной турбины Т-40/50-8,8 для парогазовой установки ПГУ-115 с газовой турбиной PG 6111(6FA) производства General Electric. Паровая турбина данного типа разработана на базе облопачивания ЧВД турбины Т-63/76-8,8, ЧСД паровой турбины ПТ-90/125-130/10-2 и ЧНД турбины Т-50/60-8,8. Все остальные изменения и экономический эффект от них представлены в работе.

УДК 621.311.22

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДОГРЕВА СЕТЕВОЙ ВОДЫ ТУРБИНАМИ С ПРОТИВОДАВЛЕНИЕМ

ИПАЕВ М.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АБАСЕВ Ю.В.

Паровая одноцилиндровая турбина Р-50-130 применяется на малых электростанциях для различных отраслей промышленности и работает в основном по тепловому графику. В этой турбине весь пар с последней ступени направляется не в конденсатор, как обычно, а тепловому или производственному потребителю. Главное назначение данного агрегата – производство пара заданного давления.

Особенностью энергетики в России является резкое снижение отпуска тепла паровых турбин в связи с уменьшением потребностей пара для технологических нужд различными предприятиями промышленности, что, в свою очередь влияет на спад экономических и технических показателей ТЭЦ, в частности для «Р-турбин» – приводит к уменьшению электрической мощности и простоям. Всего на 45 ТЭЦ в России установлено 68 турбин Р-50-130 и 18 турбин Р-100-130 общей номинальной мощностью 5,2 млн. кВт. Коэффициент использования значительной части турбин Р-50-130 и Р-100-130 близок к нулю. Таким образом, вопрос о вводе в работу простаивающих турбин с противодавлением стоит значительно остро.

Способом решения данной проблемы является модернизация турбин типа «Р» с тем, чтобы расширить их функциональные возможности путем перевода на теплофикационную нагрузку, что предусматривает снижение давления на выходе турбины и отбор пара из выхлопной камеры на бойлер или в стационарный коллектор. Данная модернизация турбины является наиболее экономичной и менее затратной.

УДК 621.311.

АНАЛИЗ ПОЛЕЙ ПРИЗЕМНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ПО ДАННЫМ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ АТМОСФЕРЫ И ГАЗОВ НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКОЙ ТЭЦ

ЛАТЫПОВ Р.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ГРИБКОВ А.М.

В данной работе приведены основные результаты исследований влияния Набережночелнинской ТЭЦ на приземные концентрации. Для этого определялись выбросы вредных веществ от котлов, изучались характеристики пограничного слоя атмосферы, разработанные модели реализовывались в программы расчетов на программном комплексе Набережночелнинской ТЭЦ. Проведены исследование траектории распространения дымового факела и определение эффективной высоты дымовой трубы. Разработана модель рассеивания дымового факела и реализован программный комплекс, который позволяет рассчитать поле приземных концентраций. При летнем классе устойчивости атмосферы рассчитанные концентрации сравнивались с натурными с помощью передвижной автоматической лаборатории в летнее время, а для зимнего времени поля сравнивались с расчетами по ОНД-86, которая в свою очередь,

также проверялась на натуре, но для станций средней мощности. В результате можно было построить поля концентрации за каждый час суток. Таких полей было построено более 100. При нейтральной стратификации концентрации по ОНД-86 с данными системы контроля атмосферы стали меньше на 10–20 %. При устойчивой и неустойчивой стратификации концентрации уменьшились в 2–4 раза.

УДК 621.187

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕМБРАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОДООЧИСТКИ НА ПЕРВОМАЙСКОЙ ТЭЦ

МАШИНА Н.Н., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. НИЗАМОВА А.Ш.

Мембранная технология – это один из наиболее эффективных способов водоподготовки. Она предназначена для удаления из воды любых растворенных веществ, тонких коллоидных примесей, а также целого ряда таких сложных загрязнителей, как тяжелые металлы, пестициды и нефтепродукты. Она основана на пропускании воды под давлением через полупроницаемую мембрану и разделении ее на два потока: фильтрат (очищенная вода) и концентрат (концентрированный раствор примесей).

На Первомайской ТЭЦ используется мембранная технология, которая предполагает очистку воды в несколько стадий:

1) ультрафильтрация – наиболее эффективный способ подготовки воды для обессоливания в энергетике. Этот метод основан на очистке исходной воды под давлением $1,5\text{--}2,0 \text{ кгс/см}^2$ на ультрафильтрационных мембранах с размерами пор $0,005\text{--}0,05 \text{ мкм}$. Загрязнения остаются на мембранах, а отфильтрованная вода подается в бак осветленной воды. На ультрафильтрационной установке происходит снижение мутности до $0,1 \text{ мг/дм}^3$, окислов железа до $0,05\text{--}0,1 \text{ мг/дм}^3$, органики до $3\text{--}5 \text{ мг/дм}^3$, взвешенных веществ до $0,1 \text{ мг/дм}^3$;

2) обратный осмос – метод, основанный на подаче исходной воды под давлением $10\text{--}18 \text{ кгс/см}^2$ на осмотические мембраны с размерами пор менее $0,005 \text{ мкм}$. При этом происходит разделение потоков на поток с частично обессоленной водой (пермеат) и поток с повышенным содержанием соли (концентрат);

3) электродеионизация – метод непрерывного очищения воды, который основан на электрохимических ионно-обменных реакциях.

Главным фактором, влияющим на производительность этой технологии является, прежде всего, общий состав воды, а также температура и давление.

Основным отличием мембранной технологии от прочих методов глубокой очистки воды является резкое сокращение применяющихся химических веществ (кислот, щелочей, коагулянтов, флокулянтов и т.д.), что служит гарантией безопасности и экологической чистоты работы данной технологии.

УДК 621.6-7

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОДДЕРЖАНИЯ РАСЧЁТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ВОДЫ В ТУРБОГЕНЕРАТОРАХ

НАКОНЕЧНАЯ Ю.А., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ГРУЗДЕВ В.Б.

В предлагаемой работе рассмотрен качественный способ поддержания расчетной температуры в системах охлаждения обмотки статора и газового охлаждения синхронных турбогенераторов, установленных на тепловых и атомных электрических станциях.

В последние годы температура циркуляционной воды при прямоточной и оборотной системах её подачи на тепловые электростанции выросла в среднем на 5 °С в летний период года.

Также известно, что повышение температуры электролизного водорода в системе газоохлаждения турбогенератора на 1 °С ведёт к снижению его электрической нагрузки на 0,3 % от номинальной, а при увеличении температуры дистиллята в обмотке статора также на 1 °С наблюдается снижение электрической нагрузки на 0,5 %.

Увеличение температуры водорода также ведёт к росту температуры и электроизоляции обмотки статора и ротора. В России принято «восьмиградусное правило», т.е. повышение температуры электроизоляции на 8 °С приводит к сокращению ресурса её работы в два раза при норме 30 лет.

Имеющиеся способы регулирования дистиллята и расхода охлаждающей воды в газоохладителях носят количественный характер с применением запорно-регулирующей арматуры, которая часто выходит из строя.

В связи с этим мы предлагаем качественный способ регулирования температуры водорода и обмотки статора, который позволяет отказаться от теплообменников охлаждения статора и газоохлаждения турбогенератора и, независимо от сезона года, поддерживать расчетную температуру

охлаждающего дистиллята в обмотке статора и водорода в системе газоохлаждения турбогенератора.

Применение этого способа повышает надёжность работы турбогенераторов, не допуская аварийного снижения их электрической мощности или отключения от сети.

УДК 621.187

ЗАМКНУТЫЕ БЕССТОЧНЫЕ МАЛООТХОДНЫЕ СИСТЕМЫ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МОДУЛЬНЫХ АППАРАТОВ НА ТЭС

САИТОВ С.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р хим. наук, проф. ЧИЧИРОВА Н.Д.

В 2011 году на Казанской ТЭЦ-2 в эксплуатацию введена новая баромембранная установка химводоочистки (ХВО). Проектная производительность ХВО составляет 300 м³/ч по обессоленной воде для подпитки котлов и 300 м³/ч по воде для подпитки теплосети.

Ввод новой установки позволил многократно сократить потребление химических реагентов (кислоты, щелочи) на производство химически обессоленной воды (ХОВ). Однако при этом существенно возросли расходы воды на собственные нужды ВПУ (до 60 % от производства ХОВ), которые составили основную часть стоков.

Объем стоков на КТЭЦ-2 в настоящее время составляет примерно 800000 т/год, при этом в сточных водах отмечается превышение ПДК по некоторым токсичным химическим компонентам, в частности по алюминию.

С использованием методологии системного анализа, прикладных программ и лабораторных исследований разработана ресурсосберегающая малосточная технология водоподготовки с повышением качества ХОВ.

По новой технологии предлагается изменить предочистку, частично задействовать имеющееся старое оборудование и произвести переобвязку работающего оборудования по разработанной схеме.

Предлагаемая технология позволит:

- сократить расход воды на собственные нужды ВПУ – с 60 до 3 %,
- уменьшить производственные стоки с 60 до 1,5 % от объема водопотребления на ВПУ;
- исключить попадание токсичных реагентов (алюминий, синтетические реагенты) в стоки и твердые отходы станции;

- повысить качество химочищенной воды;
 - снизить затраты на реагенты – на 40 %;
 - повысить надежность работы ВПУ за счет уменьшения процессов осадкообразования на мембранах;
 - полезно использовать концентрат с блока обратного осмоса.
- Примерная экономия в год составит 5000 тыс. руб.

УДК 621.311

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

ШУРШАЛОВ И.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р хим. наук, проф. ЧИЧИРОВА Н.Д.

Одно из важнейших достижений XX века наряду с ликвидацией безграмотности, индустриализацией и полетами в космос – создание в крупных населенных пунктах систем централизованного теплоснабжения с десятками тысяч километров тепловых сетей. Выбор комбинированного способа выработки тепло- и электроэнергии для наших географических (климатических) условий позволил обеспечить население электроэнергией и теплом в наиболее эффективном режиме сжигания топлива.

К сожалению, в предыдущее десятилетие не уделялось достаточного внимания поддержанию этого наследия в достойном состоянии. Несмотря на освоение и внедрение новых передовых технологий для трубопроводов тепловых сетей и огромные усилия всех специалистов, работающих в сфере теплоснабжения, по поддержанию работоспособности таких систем в условиях недофинансирования в целом, техническое состояние тепловых сетей стало значительно хуже. В последнее время, когда централизованные системы городов, подключенных к ТЭЦ, длительное время не обновлялись, а не всегда разумная политика энергетических компаний приводила к росту тарифов на продукцию теплофикационных систем, нередко можно услышать рассуждения о том, что век этих систем прошел.

Сегодня, в новых рыночных условиях, когда в стране наметился экономический подъем, крепнет понимание важности не только сохранения оставшегося или достигнутого, но и поиск путей эффективного развития. Особенно остро эта проблема стоит перед социальной сферой, для которой проблемы теплоснабжения наиболее чувствительны. Поэтому так важно сейчас, в условиях нарастающего дефицита энергоресурсов и энергоснабжения, наиболее эффективно распорядиться теми средствами,

которые направляются и будут направляться на восстановление и развитие тепловых сетей.

В современных условиях вопросы безопасности, надежности и долговечности тепловых сетей будут оказывать самое существенное влияние на экономические результаты работы теплоснабжающих организаций. Для успешной работы необходим анализ состояния систем теплоснабжения с учетом требований энергоэффективности и энергосбережения. При прокладке новых и перекладке существующих тепловых сетей самый разумный подход заключается в тщательном изучении проблем теплоснабжения, перспектив дальнейшего развития, а также в мониторинге новейших материалов и технологий.

УДК 697.27

ТЕПЛОАКОПИТЕЛЬ ДЛЯ ОБОГРЕВА СЕЛЬСКОГО ДОМА

МИНИБАЕВ А.И., МОБУ ДОД СЮТ, с. Наумовка

Науч. рук. пед. доп. обр. МИНИБАЕВ Ф.Ш.

Электроэнергия потребляется населением и предприятиями в течение суток неравномерно. С целью повышения экономичности и надежности работы энергосистемы организация более равномерной загрузки электросетей по времени суток имеет особое значение, так как производитель электроэнергии не может оперативно уменьшить мощность, подаваемую в электрические сети.

Есть возможность накопить электроэнергию, используя гидроаккумулирующие станции (ГАЭС), но их строительство слишком затратно и имеет ряд недостатков. В Башкортостане есть огромный избыток электроэнергии, поэтому производитель заинтересован в увеличении ее продаж в ночное время.

Для того чтобы эффективно использовать электроэнергию, помещения отапливают тепловыми накопителями – электрическими воздухонагревательными приборами, которые накапливают тепло в ночное время по низкому тарифу на электроэнергию и отдают его в помещение днем за счет принудительной конвекции, используя встроенный вентилятор. В тепловых накопителях размещаются магнезитовые кирпичи. Но эти теплонакопители имеют существенный недостаток: если вентилятор отключится, то воздух, который остался внутри такого накопителя, нагреется до 750 °С, и при внезапном включении вентилятора рядом находящийся человек может получить травмы, не совместимые с жизнью.

Поэтому мы предлагаем новый вариант теплоаккумулятора. Для этого кирпичный накопитель заменили на водяной, так как удельная теплоемкость воды в 5 раз больше, чем у кирпича. В качестве теплоаккумулятора предлагаем использовать емкость с водой, внутри которой встроен включающийся ТЭН в электросеть в период времени с 23 до 7 часов утра, и трубка-змеевик, концы которой соединяются через циркуляционный насос с существующей системой отопления.

Предложенное устройство особенно актуально в Республике Башкортостан, так как большинство населенных пунктов расположено в горных районах, где газификация невозможна.

УДК 621.311

РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОМЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭНЕРГЕТИКЕ РОССИИ

МИНИБАЕВ А.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р хим. наук, проф. ЧИЧИРОВА Н.Д.

В настоящее время существует большой выбор технологий, позволяющих эффективно очищать воду любого качества с высоким солесодержанием и с большим количеством взвеси.

Одним из перспективных направлений технологического совершенствования водоподготовительных установок тепловых электрических станций России является промышленное освоение мембранных технологий, которые позволяют эффективно и экономично разделять вещества самой различной природы и степени дисперсности как в жидкой, так и в газовой средах.

В мире электромембранные технологии доказали своё преимущество по сравнению с традиционными технологиями очистки, разделения, обессоливания и концентрирования жидких смесей. Благодаря их развитию были достигнуты значительные технические и коммерческие успехи.

Применение электромембранных процессов для решения разнообразных научно-технических задач демонстрирует экономическую выгоду и экологическую чистоту электромембранных производств.

Электромембранная технология причисляется к технологиям будущего: энерго- и ресурсосберегающим, экологически чистым. Уже сегодня на ее основе решаются многие крупномасштабные проблемы:

- обессоливание высокоминерализованных и солоноватых вод, опреснение морской воды;
- подготовка хозяйственно-питьевой воды для нужд населения;
- водоподготовка для различных отраслей промышленности;
- разделение и концентрирование различных растворов (получение кислот и щелочей из растворов соответствующих солей).

Актуальность использования электромембранной технологии обессоливания воды для нужд водоподготовки на ТЭС и АЭС обусловлена возможностью практически безреагентного удаления из воды растворенных в ней солей и органических соединений.

УДК 621.1

ПЛАСТИНЧАТЫЕ ТЕПЛООБМЕННИКИ

СМИРНОВА И.Н., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. ст. преп. БУСКИН Р.В.

В последнее время в промышленности начинают находить применение подогреватели пластинчатого типа. В этих подогревателях греющая и нагреваемая среда проходит поочередно между близко расположенными (несколько мм) тонкими параллельными пластинами (толщина менее 1 мм), выполненными из высокопрочного металла. Пластины имеют выпуклости и углубления, которыми они упираются друг в друга. Такие точки опоры могут исчисляться сотнями и тысячами. В результате этого обеспечивается необходимая прочность пластин. Для обеспечения прочности между пластинами по их периферии устанавливаются уплотнения, а сами пластины плотно сжимаются друг с другом (разборный вариант) или свариваются (неразборный вариант).

За счет волнообразной структуры потока коэффициент теплопередачи в них существенно выше (в 1,5–2 раза), чем в гладкотрубных теплообменниках.

Из-за размеров и веса кожухотрубные теплообменники трудно транспортировать и монтировать, а пластинчатые водонагреватели лишены этих недостатков. Экономия затрат начинается еще до того, как подогреватели начнут работать.

В отличие от кожухотрубных, они легче разбираются и быстро чистятся. Пластинчатые теплообменники набираются из отдельных пластин. Это обстоятельство позволяет точно (без лишнего запаса) выбрать теплопередающую поверхность теплообменника.

Коэффициент теплопередачи в пластинчатых теплообменниках в 3–4 раза больше, чем в кожухотрубных, благодаря специальному гофрированному профилю проточной части пластины, обеспечивающему высокую степень турбулизации потоков теплоносителей.

Несмотря на повышенное гидравлическое сопротивление, такие теплообменники могут найти применение при реконструкции действующих ТЭЦ, так как они чрезвычайно компактны и занимают в несколько раз меньше места, чем трубчатые подогреватели аналогичной тепловой мощности.

УДК 662.767

СЖИГАНИЕ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ В ТОПКАХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОТЛОВ

ХАМИДУЛЛИН Т.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р хим. наук, проф. ЧИЧИРОВА Н.Д.

Развитие нефтехимического комплекса России связано с дальнейшим увеличением глубины переработки нефти, что, в свою очередь, вызывает сокращение выхода и глубокую переработку тяжелых нефтяных остатков, таких как гудроны, с получением на выходе после их переработки таких продуктов, как битум и нефтяной кокс. Дальнейшим направлением по утилизации данных продуктов является использование их в качестве топлива на тепловых электростанциях. При этом возможны следующие варианты:

- сжигание битумов в жидком виде;
- сжигание нефтяного кокса в виде пыли;
- газификация тяжелых остатков и сжигание полученного газа в топках энергетических котлов.

Также в качестве топлива для электростанций и котельных в мире используется топливо из природного битума – оримульсия, которая состоит из 70 % природного битума, 30 % воды и 1 % эмульгаторов.

Сжигание тяжелых нефтяных остатков, оримульсии приводит к большим концентрациям NO_x и SO_x в дымовых газах, что связано с повышенным содержанием азота и серы. Опыт эксплуатации котельных установок в мире показал, что сжигание нефтяных остатков требует решения вопросов, связанных с коррозией оборудования, вызванной повышенным содержанием ванадия, с налипанием золы на пароперегревательные поверхности котла.

Мировой опыт по использованию нефтяных остатков показал, что эти проблемы могут быть успешно решены как при реконструкции существующих котлов, так и при строительстве новых, в частности, на промышленно-отопительной ТЭЦ в г. Шведт.

УДК 543.3

НОВЫЙ ПОДХОД К РЕАЛИЗАЦИИ БЕСКОНТАКТНОГО МЕТОДА ИЗМЕРЕНИЯ ПРОВОДИМОСТИ ВОДНЫХ СРЕД

ИЛЬИН О.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р хим. наук, проф. ЧИЧИРОВА Н.Д.

Рассматриваются подходы для реализации бесконтактного метода потерь при измерении проводимости технической воды с помощью двухканального трансформаторного преобразователя. Устройство включает термостат и систему контроля скорости электролита, что позволяет выполнять как лабораторные, так и непрерывные измерения.

Метод может быть реализован на базе трансформаторного преобразователя (ТП). ТП имеет два идентичных измерительных канала (сравнительный и рабочий), которые на входе параллельно подсоединяются к источнику переменного тока. Каждый канал образуется связанной системой питающего, измерительного и согласующего воздушных трансформаторов с ферромагнитным сердечником. Жидкостной контур (полый диэлектрический ПВХ трубопровод, внутри которого в рабочем канале циркулирует анализируемый раствор, а в сравнительном – известный эталонный) формирует вторичную обмотку для питающего трансформатора и первичную для измерительного. Такой дизайн ИУ исключает гальванический контакт исследуемого электролита с проводящими обмотками трансформаторов и дополнительно ограничивает приборную погрешность. Для проведения непрерывного контроля анализируемого раствора предусматривается подсоединение рабочего жидкостного контура к водному резервуару через систему насоса с манометром в целях стабилизации скорости электролита.

Наличие двух измерительных каналов означает, что при нахождении неизвестного значения ЭП используется один из вариантов разностного метода, когда на выходе ТП измеряется и обрабатывается частотная зависимость разности сигналов напряжений $\Delta U^{\text{вых}}(\omega) = U_{\text{I}}^{\text{(вых)}}(\omega) - U_{\text{II}}^{\text{(вых)}}(\omega)$ рабочего (I) и сравнительного (II) каналов. В этом случае удаётся исключить из рассмотрения систематическую погрешность измеряемой величины и оставить только случайную составляющую.

**СЕКЦИЯ 2. ПРОМЫШЛЕННАЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА.
ЭКСПЛУАТАЦИЯ И НАДЕЖНОСТЬ ЭНЕРГОУСТАНОВОК
И СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.
ТЕПЛОВЫЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ**

УДК 658.351

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДВУХ ВАРИАНТОВ ВКЛЮЧЕНИЯ
ГАЗОПОРШНЕВОЙ УСТАНОВКИ В СХЕМУ КОТЕЛЬНОЙ**

АХМЕТОВ Ч.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ВАЛИЕВ Р.Н.

Одним из наиболее приоритетных направлений как в промышленности так и сфере ЖКХ является переоборудование котельных в мини-ТЭЦ путем надстройки в существующую схему водогрейной котельной газопоршневого двигателя. Такое переоборудование является эффективным решением проблем электро- и теплоснабжения в масштабе небольших регионов, городов, поселков, промышленных предприятий и т.п. Совместная работа газопоршневых установок с водогрейными котлами в котельных позволяет обеспечить достойное электроснабжение собственных нужд, что, в свою очередь, повышает надежность теплоснабжения потребителей, а также снижает удельные расходы топлива на единицу получаемой тепловой и электрической энергий, результатом чего является общее уменьшение их себестоимости.

В существующую тепловую схему котельной предлагается внедрить газопоршневую установку для выработки электроэнергии, покрывающей собственные нужды: дымососы, горелки, насосы, освещение.

Предлагается два направления утилизации тепла газопоршневой установки:

- 1) установка котла-утилизатора на подогрев обратной сетевой воды;
- 2) утилизация тепла отходящих выхлопных газов и системы охлаждения двигателя на подогрев сырой и химически очищенной воды.

УДК 621.577

ПРИМЕНЕНИЕ ПАРОКОМПРЕССИОННЫХ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В ГОРОДСКИХ СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

БЕНЕВОЛЕНСКИЙ К.Н., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ВАЛИЕВ Р.Н.

Парокомпрессионные тепловые насосы находят широкое применение там, где имеются большие выходы низкопотенциальной тепловой энергии, для использования которой не хватает нескольких десятков градусов. Дополнительные затраты электроэнергии позволяют перевести низкопотенциальную тепловую энергию на более высокий температурный уровень и использовать полученный тепловой поток для покрытия нагрузок отопления, вентиляции, горячего водоснабжения.

При этом количество получаемой полезной тепловой энергии среднего потенциала, за исключением потерь, равно сумме тепловых энергий низкого и высокого потенциалов, что обуславливает энергетическую и, как следствие, экономическую и экологическую эффективности тепловых насосов.

Целью данной работы является рассмотрение актуальности применения парокомпрессионных тепловых насосов в городских системах теплоснабжения: на стадиях производства, транспорта и потребления теплоты.

УДК 550.812.14

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРАССИРОВКИ ТРУБОПРОВОДОВ, ОБОРУДОВАННЫХ ПРОВОДАМИ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ

ГАПОНЕНКО С.О., ЗАГРЕТДИНОВ А.Р., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОНДРАТЬЕВ А.Е., ЛОГИНОВ В.Н.

При проведении строительных работ, прокладке новых коммуникаций или бурении скважин вопрос повреждения существующих трубопроводов встает очень остро.

Устройство для определения трассировки трубопроводов, оборудованных проводами системы дистанционного контроля, работает следующим образом.

К проводам системы дистанционного контроля трубопровода подключается источник тока. Так как в проводах имеет место разное по направлению движение тока, то магнитные линии этих проводов будут взаимно отталкиваться. Отклонение магнитных линий от оси трубопровода и наличие двух источников магнитного поля могут привести к увеличению сканирующих операций. В связи с этим для повышения эффективности и простоты определения оси трубопровода в регистрирующую систему устройства входит три приемника электромагнитных полей, расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга.

В связи с тем, что приемники электромагнитных полей расположены на одинаковом расстоянии друг от друга, уровень регистрируемого сигнала в каждом из них будет различным. Для определения оси заглубленного в грунт трубопровода приемники перемещают в сторону увеличения сигналов. При нахождении оси центрального приемника над осью трубопровода величина сигнала в нем и разность сигналов крайних приемников достигнут минимума.

Таким образом, данное устройство позволяет существенно упростить процесс определения трассировки трубопроводов, оборудованных проводами системы дистанционного контроля.

УДК 697.3

ПРИМЕНЕНИЕ ПОТОЛОЧНЫХ ИЗЛУЧАЮЩИХ ПАНЕЛЕЙ ФИРМЫ ZENNDER В РЕЖИМАХ ОТОПЛЕНИЯ И ОХЛАЖДЕНИЯ

ГУМЕРОВ Л.Э., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВ Э.А

Существует несколько способов передачи тепла для нагрева помещения. Нами рассматривается передача тепла с помощью потолочных излучающих панелей, которые для этого используют теплоноситель с более низкой температурой, чем в традиционной системе отопления.

Принцип действия излучающих панелей прост и эффективен: они получают тепловую энергию от горячей воды и передают её в помещение с помощью инфракрасного излучения. При эксплуатации в режиме охлаждения в них подаётся охлаждённая вода, и потолочные панели начинают поглощать тепловую энергию, выделяемую находящимися в помещении людьми и предметами.

Основным достоинством внедрения данных панелей является высокая эффективность и возможность использования теплоносителя с более низкой температурой. Поэтому целью данной работы является исследование возможностей режимов работы панелей фирмы Zehnder и их сравнение с традиционной системой воздушного отопления.

УДК 620.9

УТИЛИЗАЦИЯ ТОКСИЧНОГО ИЛОВОГО ОСАДКА

ЗАМАЛИЕВ А.Н., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. **КОСТЫЛЕВА Е.Е.**

На сегодняшний день численность населения российских городов значительно превышает сельские показатели, наблюдается быстрый рост территорий населенных пунктов. Это приводит к резкому увеличению объема канализационных стоков, производимых в огромном количестве большими городами. Осадки, образующиеся на станциях биологической очистки сточной воды, попадают на иловые площадки, где обезвоживаются естественным образом. В настоящее время в России на иловых площадках обрабатывается 90 % илового осадка. Такая тенденция объясняется простотой инженерного обеспечения и легкостью эксплуатации данных сооружений. Но процессы обезвоживания на иловых площадках сильно зависят от климатических и природных условий. Поэтому на сегодняшний день существует необходимость по внедрению новых методов по переработке илового осадка.

Проблемой сжигания илового осадка активно занимаются в Голландии, Германии, Гонг Конге, ЮАР, Японии, Франции. В ряде стран работают заводы по утилизации илового осадка. Такие заводы не только сжигают токсичный иловый осадок, но и выделяют тепловую энергию, которой покрывают затраты на процесс утилизации, а избыток может быть расходуван по желанию заказчика.

Для утилизации илового осадка используют печи четырех типов: многоподовая, печь с кипящим слоем, циклонная, барабанная.

В России также ведутся разработки, но на сегодняшний день функционирует лишь один завод по сжиганию осадков, который был сдан в эксплуатацию на центральной станции аэрации (ЦСА) Санкт-Петербурга (1997 г.).

Наблюдающаяся тенденция к повышению эффективности переработки осадков диктует необходимость увеличения единичной мощности применяемых для сжигания агрегатов. Одним из возможных решений здесь является интеграция ресурсов осадков отдельных очистных сооружений. Другое решение заключается в использовании осадков в качестве добавки к пылеуглю на современных крупных электростанциях.

УДК 620.9

РАЗВИТИЕ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ

ЗАХАРОВА В.Е., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОНДРАТЬЕВ А.Е., ЛОГИНОВ В.Н.

Российская Федерация – это страна с большой территорией, расположенной в разных климатических зонах, что определяет высокий потенциал использования ветряных электростанций. Технический потенциал составляет более 6200 миллиардов киловатт часов, или в 6 раз превышает все современное производство электроэнергии в нашей стране. Ветроэнергетике присущи все преимущества, характерные для альтернативной энергетики в целом: экологическая чистота, возобновляемость, низкие эксплуатационные затраты.

Общая экологическая ситуация мира, истощение природных ресурсов нашей планеты ведут к тому, что ветроэнергетика в дальнейшем будет только развиваться. Многие страны уже приняли тот факт, что за ветроэнергетикой будущее. Поэтому передовые государства, такие как Германия, Дания, США, Швеция и пр., уже не первый год финансируют огромные средства на разработку альтернативных источников энергии. Замечено, что добиться успеха можно благодаря только сплоченной работе и серьезному отношению к развитию данной отрасли на государственном и международном уровнях.

Ученые Дальневосточного федерального университета (ДФУ) создали сверхмощный ветрогенератор, который способен снизить стоимость энергии в 2–3 раза. По заверениям ученых из ДФУ, новейшая российская разработка, благодаря уникальному расположению ротора и возможности функционирования на воде, способна производить энергии больше в 10 и более раз.

Россия имеет самую длинную на Земле береговую линию, обилие ровных безлесных пространств, большие акватории внутренних рек, озер и морей – все это наиболее благоприятные места для размещения ветропарков.

Развитие возобновляемой энергетики России необходимо. Ведь это позволит снизить темпы антропогенной нагрузки на окружающую среду, рационально использовать и уменьшить темпы роста потребления традиционных энергоресурсов: угля, газа, нефти, а так же повысить уровень энергетической безопасности. Важность развития ветроэнергетики в нашей стране определяется тем, что 70 % территории России, где проживает 10 % населения, находится в зоне децентрализованного энергоснабжения, которая практически совпадает с зоной потенциальных ветроресурсов (Камчатка, Магаданская область, Чукотка, Сахалин, Якутия, Бурятия, Таймыр и др.).

УДК 66.01.532

НАСАДОЧНЫЕ ГАЗОСЕПАРАТОРЫ

ЗИННАТОВА Д.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ЛАПТЕВА Е.А.

Сепараторы этого класса относительно просты по конструкции и поэтому находят широкое применение в процессах газоочистки, когда в обрабатываемых газах нет твердой фазы.

В процессе работы насадочных сепараторов капли жидкости из газового потока под действием различных механизмов оседают в криволинейных каналах на поверхности насадки. Образовавшаяся пленка жидкости стекает в нижнюю часть насадки и затем выводится из сепаратора.

Разнообразие конструкций насадочных сепараторов определяется, прежде всего, видом применяемых для улавливания капель насадок.

Насадочные сепараторы можно классифицировать следующим образом:

– по виду насадки – на жалюзийные, сетчатые, с насадкой из колец Рашига, уложенных регулярно или в навал, из седел Берля, Унифлюке, с шаровой насадкой и т.д.;

– по способу расположения пакета насадки в пространстве – на горизонтальные, вертикальные и наклонные;

– по расположению сепаратора относительно основного технологического аппарата – на встроенные и выносные.

Независимо от вида применяемой насадки принцип действия насадочных сепараторов идентичен.

Такие сепараторы представляют собой аппараты, заполненные насадочными элементами различной формы.

Насадочный сепаратор состоит из корпуса, в котором размещена опорная решетка. На этой решетке размещается слой насадки. Жидкость для гидросмыва подается на насадку с помощью оросительных устройств. Удаление уловленной жидкости на насадочном сепараторе, как правило, осуществляется противотоком с очищенным газом, а при высоких скоростях газа – прямотоком.

Наиболее широкое распространение в промышленности долгое время имели кольца Рашига, при этом кольца малых размеров (до 50 мм) засыпают в колонну навалом.

Достоинствами использования колец Рашига являются простота изготовления и дешевизна, а недостатком – малая удельная поверхность. Для устранения данного недостатка начали разрабатывать и применять насадки других типов: кольца Палля, кольца с внутренними перегородками, а также седла Берля, «Инталлокс». Кроме того могут применяться современные регулярные и нерегулярные насадки «Инжехим».

УДК 620.91

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

ИЛЬЯСОВА Г.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОНДРАТЬЕВ А.Е.

Экономическое развитие страны сопряжено с непрерывным ростом потребностей в топливно-энергетических ресурсах.

Истощение запасов органического топлива в европейской части Российской Федерации требует освоения все новых и новых месторождений в северо-восточных районах с суровыми климатическими и сложными горно-геологическими условиями, приводит к необходимости транспортировки во все возрастающих масштабах огромных количеств топливно-энергетических ресурсов в западном направлении. Все это вызывает непрерывное их удорожание, что затрудняет решение проблем надежного энергоснабжения и может привести к сокращению темпов прироста производства топлива и энергии в перспективе.

Обостряются и экологические проблемы, что связано не только с непрерывным ростом масштабов энергопотребления, но и с увеличением доли низкосортных твердых топлив.

В этих условиях развитие энергетики в долгосрочной перспективе немыслимо без освоения нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Важными их преимуществами являются неисчерпаемость и экологическая чистота.

Среди всех видов нетрадиционных возобновляемых источников энергии наиболее крупным потенциалом обладает солнечная энергия.

Солнечное теплоснабжение – технически наиболее доступный путь использования солнечной энергии. Основным элементом активных систем солнечного теплоснабжения – солнечный коллектор, представляющий собой водонагреватель в виде штампованных стальных или алюминиевых панелей.

Главное достоинство солнечных коллекторов – возможность максимально эффективно использовать повсеместно доступную энергию солнца.

Основной принцип работы заключается в том, что солнечные коллекторы захватывают тепловую энергию, концентрируют и направляют для использования человеком.

УДК 628.3

РАЗРАБОТКА БЕССТОЧНЫХ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ИСЛАМОВА А.М., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВ Э.А.

В наши дни одним из важнейших вопросов защиты окружающей среды является охрана водного бассейна от загрязнений. К важным мероприятиям по охране водных ресурсов относятся доочистка промышленных сточных вод и дальнейшее их использование для промышленного водоснабжения предприятий.

Наиболее радикальный путь сокращения потребления свежей воды – создание замкнутых систем промышленного водоснабжения, которые основаны на многократном использовании для производственных целей сточных вод, очищенных до норм, отвечающих требованиям и качеству технической воды.

Предлагается рассмотреть вариант, включающий три стадии очистки сточных вод с последующим возвратом очищенной воды в систему водоснабжения (в основном на подпитку системы примерно 15 % общего объема):

1 стадия – очистка от механических примесей (использование гидроциклонов, механических фильтров, прудов отстойников и т.д.);

2 стадия – использование испарительной установки с распылительной сушилкой;

3 стадия – получение сухого остатка примесей с последующей утилизацией и захоронением.

Преимущество использования данной системы водоснабжения заключается в том, что происходит снижение потребления технической воды из городского коллектора.

УДК 621.22

ГИДРОЭНЕРГЕТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

ИСМАИЛОВА Г.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОНДРАТЬЕВ А.Е.

Кроме своего прямого назначения – производства электроэнергии – гидроэнергетика решает еще ряд важнейших для общества и государства задач, таких как: создание систем питьевого и промышленного водоснабжения, развитие судоходства, появление ирригационных систем в интересах сельского хозяйства, рыборазведение, регулирование стока рек, позволяющее осуществлять борьбу с паводками и наводнениями, обеспечивая безопасность населения. Каждая введенная в эксплуатацию ГЭС становится точкой роста экономики региона своего расположения.

Гидроэлектростанция является одним из возобновляемых и наиболее экономически выгодных источников энергии, представляющим собой комплекс различных сооружений и оборудования, использование которых позволяет преобразовывать энергию воды в электроэнергию. Работа гидроэлектростанций основана на использовании кинетической энергии падающей воды, которую преобразовывают турбина и генератор, выработав сначала механическую энергию, а затем уже электроэнергию.

Энергетическая политика нашей страны привела к тому, что у нас развита система мощных гидроэлектрических станций. Ни одно государство не может похвастаться такими энергетическими гигантами, как Красноярская и Братская, Саяно-Шушенская ГЭС. Достраиваются новые ГЭС, удалось добиться обновления ее технической базы в целях профилактики устаревания оборудования.

В настоящей работе приведены материалы по вопросу перспективного развития гидроэнергетики в России, рассмотрены достижения на сегодняшнее время, преимущества и недостатки, которые влияют на дальнейшее развитие гидроэлектростанций России, дано определение ее экономической эффективности.

УДК 620.9

ВОЗМОЖНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СОЛНЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

КАЛИНИНА М.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОНДРАТЬЕВ А.Е.

В настоящее время во всем мире существует проблема экологически безопасного энергообеспечения. Существует ряд энергоресурсов, не наносящих урон окружающей природе и экологической ситуации в целом. В работе рассматривается один из них. Солнечный коллектор (гелиоустановка) – устройство для сбора тепловой энергии солнца, переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением. В отличие от солнечных батарей, производящих непосредственно электричество, солнечный коллектор производит нагрев материала – теплоносителя.

Солнечные коллекторы применяются для отопления промышленных и бытовых помещений, для горячего водоснабжения производственных процессов и бытовых нужд. Наибольшее количество производственных процессов, в которых используется горячее водоснабжение (30–90 °С), проходят в пищевой и текстильной промышленности и имеют самый высокий потенциал использования солнечных коллекторов.

В работе представлены возможности, связанные с эксплуатацией солнечных коллекторов в Республике Татарстан, описано, как и где правильно устанавливать коллекторы, приведены полная стоимость работ, связанных с установкой, и их окупаемость. Пока главной проблемой является разность освещаемых площадей, даже на такой территории, как Татарстан. Ведь в районах республики количество солнечных дней каждый год различно. Не будем также забывать, что зимний период в нашем климате продолжительный. В зимнее время количество поступающей солнечной энергии снижается в зависимости от широтного расположения установки в разы. Для всесезонного применения установки должны иметь большую поверхность, два контура с антифризом, дополнительные теплообменники. В

таком случае применяются вакуумированные коллекторы, поскольку они имеют значительную разность температур между нагреваемым теплоносителем и наружным воздухом. Однако такая конструкция высока по стоимости.

УДК 66.045

КОНСТРУИРОВАНИЕ ПРОТОЧНОГО КОНТАКТНОГО ГЕНЕРАТОРА ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ ФОРСУНОЧНОГО ТИПА

КАМАРДИН А.С., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, проф. КЕСЕЛЬ Б.А.

Горячая вода является одним из основных ресурсов необходимых для функционирования крупных промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и предприятий ЖКХ. От того, насколько технически качественно, экономически целесообразно, а так же при помощи какого оборудования реализован процесс получения горячей воды при использовании контактного генератора горячей воды форсуночного типа, зависят: эффективность работы системы, соответствие требованиям безопасности и ценовые характеристики на ее установку и обслуживание.

В данной работе приведены материалы по вопросу создания достаточно компактного водогрейного устройства контактного типа с уровнем безопасности и надежности выше, чем у его аналогов. Необходимость разработки таких устройств не вызывает сомнений, поскольку в настоящее время ниша малогабаритных, недорогих водогрейных устройств с достаточно высоким КПД развита очень слабо и промышленные предприятия тратят огромные средства на установку и обслуживание водогрейного оборудования. Результатом этой работы являются расчеты расхода перегретого пара и холодной воды, количества форсунок и части устройства, подающей горячую воду.

Основным задачами разработки предлагаемого устройства являются формирование его принципиальной схемы с соответствующим уровнем безопасности и расчет технико-экономической эффективности устройства, что дает возможность оценить его потенциальное практическое применение.

Данное устройство предполагает наличие в системе источника пара. После завершения разработки и всесторонних испытаний оно позволит любому предприятию гораздо эффективнее организовать горячее водоснабжение.

УДК 62-69

ТЕПЛОГЕНЕРАТОРЫ НА БАЗЕ РОТОРНО-ПУЛЬСАЦИОННЫХ АППАРАТОВ

КАШАПОВ А.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, проф. КЕСЕЛЬ Б.А.

Использование РПА в качестве теплогенераторов является перспективным направлением теплоэнергетики. Ранее РПА нашли широкое применение в химической и пищевой промышленности. В качестве генераторов теплоты РПА могут быть использованы преимущественно в замкнутых, автономных системах теплоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий, а также для нагрева воды в системах горячего водоснабжения и нагрева жидкостей в технологических системах. Генерация теплоты в РПА происходит за счет кавитации.

Гидросонная помпа Григгса принята за основу при создании теплогенераторов и массообменных аппаратов для проведения процессов химической технологии и, в первую очередь, для нагрева жидкостей. На основе этих эффектов созданы вихревые нагреватели жидкости (ВНЖ).

КПД ВНЖ может быть весьма высоким, поскольку затраты электрической энергии полностью идут на нагрев рабочего тела. С помощью ВНЖ можно нагревать практически любые жидкости, в то время как тэны весьма требовательны к качеству подогреваемой воды. К тому же гидродинамические нагреватели безопаснее в эксплуатации из-за отсутствия прямого контакта жидкости с источниками электричества. Коэффициент полезного действия кавитационных теплогенераторов на базе РПА большой мощности (не менее 30 кВт) близок к 100 %. Применение РПА в качестве теплогенерирующих устройств экономически эффективно из-за высокого КПД и возможности автоматического регулирования температуры.

Кроме указанных преимуществ эти устройства имеют достаточно высокий уровень безопасности в плане пожарной и взрывобезопасности.

К недостаткам данных устройств следует отнести достаточно высокий уровень шума при их работе, что требует применения мероприятий по шумоглушению при эксплуатации ВНЖ.

УДК 620.95

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

КАШАПОВА А.Р., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОНДРАТЬЕВ А.Е.

На сегодняшний день Россия занимает первое место по разведанным запасам природного газа, но источник энергии исчерпаем, следовательно, ему рано или поздно придется искать альтернативу. В настоящее время существуют альтернативные источники энергии: ветряные, геотермальные, солнечные, гидроэнергетические и энергия биомассы.

Одним из эффективных источников энергии является энергия биомассы, из которой получают экологически чистый газообразный энергетический продукт – биогаз. Биогаз, как и природный газ, в основном состоит из метана 50–80 %, а также из 20–40 % углекислого газа и 1–2 % других газов (сероводород, азот, водород). В России агрокомплекс ежегодно производит 773 млн тонн отходов, из которых можно получить 66 млрд м³ биогаза, или около 110 млрд кВт·ч электроэнергии. Общая потребность России в биогазовых заводах оценивается в 20 тысяч предприятий.

Производство биогаза считается одной из самых перспективных отраслей, так как имеет ряд преимуществ по сравнению с другими возобновляемыми видами ресурсов. Производство биогаза позволяет предотвратить выбросы метана в атмосферу. Метан оказывает влияние на парниковый эффект в 21 раз более сильное, чем углекислый газ, и находится в атмосфере 12 лет. Биогазовые установки демонстрируют рекордную для технологического оборудования окупаемость, а применение сброженного остатка в качестве удобрения обещает настоящий прорыв в повышении урожайности.

УДК 658.351

ДИАГНОСТИКА ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

КОТЛЯЧКОВА А.А., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ЗИГАНШИН Ш.Г.

По различным данным, на территории России находятся в эксплуатации от 160 до 260 тысяч км теплопроводов. Свыше 30 % тепловых

сетей находится в ветхом состоянии, в некоторых регионах доля изношенных теплопроводов составляет более 50 %. Наиболее частой причиной повреждения трубопроводов тепловых сетей (до 80 %) является наружная коррозия, вызванная в основном контактом металла труб с водой.

Стоимость замены трубопроводов тепловых сетей очень высока, поэтому ранняя диагностика, проведение работ по продлению ресурса, локальная замена наиболее прокорродированных участков позволят значительно продлить срок службы тепловых сетей, снизить количество внезапных отказов и получить значительную экономию средств.

На сегодняшний день применяется следующее оборудование для определения местоположения течи и диагностики коррозионного повреждения труб и разрушения тепло- и гидроизоляции:

1) приборы контроля состояния металла стенок трубопровода (акустические приборы для диагностики коррозионного состояния металла труб; аппаратура с электронно-акустическим принципом действия; внутритрубные дефектоскопы; ультразвуковые толщиномеры);

2) приборы для измерения температурных полей (измерение температур поверхности грунта над эксплуатируемыми теплопроводами);

3) акустические приборы для поиска течи (акустические течеискатели – шумофоны; течеискатели корреляционного действия);

4) приборы для определения нарушения гидроизоляционного защитного слоя бесканальных теплопроводов;

5) приборы для определения остаточной намагниченности металла труб;

6) приборы для определения стекания блуждающих токов (цифровые мультиметры).

С помощью данного оборудования представляется возможным проводить полную диагностику тепловых сетей и выявлять места повреждений и течи на этапе их появления, что позволяет предотвратить большие потери тепла в окружающую среду.

УДК 550.812.14

АКУСТИЧЕСКИЙ МЕТОД НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

МАКСИМОВ Д.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОНДРАТЬЕВ А.Е.

К акустическим методам неразрушающего контроля (НК) относят обширную область испытания материалов и изделий, основанную на

применении упругих колебаний и волн, точнее, на регистрации параметров упругих волн, возбуждаемых или возникающих в объекте неразрушающего контроля.

Для этого метода НК применяют колебания с диапазоном частоты от 50 Гц до 50 МГц. Интенсивность колебаний обычно не превышает 1 кВт/м^2 . Такие колебания происходят в области упругих деформаций среды, где зависимость между деформацией и напряжением пропорциональна (область линейной акустики).

Методы акустического НК находят все более широкое применение благодаря ряду их преимуществ: волны легко проникают в объект контроля; хорошо распространяются в различных материалах (металлы, бетон и др.); эффективны при выявлении дефектов с малым раскрытием; чувствительны к изменению структуры и физико-механических свойств материалов; не представляют опасности для людей. Использование различных типов волн (продольных, поперечных, поверхностных, нормальных и др.) расширяет возможности акустических методов НК.

Мировой опыт показывает, что использование средств ультразвукового неразрушающего контроля в энергетике, машиностроении, металлургии, строительстве, транспортной промышленности способствует обеспечению безаварийной эксплуатации энергетических установок и транспортных средств, повышению производительности труда, снижению материалоемкости продукции, экономии сырьевых ресурсов.

Акустический метод НК находит свое применение в различных областях энергетики: объекты теплосетей, котлонадзор, системы газоснабжения, объекты угольной промышленности, нефтяная и газовая промышленности.

УДК 658.351

МЕТОД АКУСТИЧЕСКОЙ ТОМОГРАФИИ ТРУБОПРОВОДОВ

МАЛАХОВ А.О., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ВАНЬКОВ Ю.В.

В настоящее время всё большие обороты набирает использование новых методов оценки надёжности трубопроводов. После анализа литературы по данной тематике был выделен метод акустической томографии трубопроводов как один из наиболее перспективных методов для диагностики трубопроводов транспорта жидких сред. Метод позволяет

получить информацию о местоположении наиболее аварийно опасных интервалов на трубе.

Методом акустической томографии диагностируются трубопроводы наземной и подземной, канальной и бесканальной прокладки, диаметром от 80 мм и более, находящиеся в режиме эксплуатации при внутреннем давлении более 0,25 МПа и при обязательном наличии тока воды по трубе. Длина единичного участка от 40 до 300 м. Точность определения местоположения дефекта – 1 % от базы постановки датчиков. Достоверность метода по фактору обнаружения наиболее аварийно опасных интервалов – 80 %.

Целенаправленная разработка метода для диагностики трубопроводов тепловых сетей позволяет оценить техническое состояние труб на участке и определить возможность дальнейшей эксплуатации или необходимость в проведении экспертизы и капитального ремонта.

Данный метод имеет некоторые сдерживающие факторы, препятствующие более широкому его применению: отсутствие нормативного документа, в котором было бы определено место акустической томографии, в совокупности с известными новейшими методами диагностики и содержались бы указания по последующим видам ремонтных работ. В настоящее время нет сопоставления результатов экспериментальной диагностики труб в ППУ изоляции с их фактическим состоянием. К сдерживающим факторам следует отнести и существующий критерий оценки технического состояния трубопровода на основании замеров фактической толщины стенки трубы. Нахождение решения данных проблем в методе акустической томографии – актуальная задача на сегодняшний день. Найденные решения в дальнейшем будут отражены в магистерской диссертации.

УДК 697

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВАРИЙНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ДЛЯ ЦЕХА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ОРГАНОРАСТВОРИМЫХ КРАСОК

МИННЕТУЛЛИН Р.М., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ВАНЬКОВ Ю.В.

Аварийная вентиляция – регулируемый (управляемый) воздухообмен в помещении, обеспечивающий предотвращение увеличения до опасных значений концентраций горючих газов, паров и пыли при их внезапном поступлении в защищаемое помещение.

Целью данной работы было изучение методики проектирования аварийной вентиляции, поиск технических решений по ее проектированию и проектирование этой вентиляции для цеха по производству органорастворимых красок.

В ходе проведения работы были изучены основы проектирования аварийной вентиляции, рассчитана и запроектирована аварийная система вентиляции с автоматическим и дистанционным управлением для вышеуказанного цеха. Расход воздуха, удаляемого аварийной вентиляцией, был принят 8-кратным и составил $13216 \text{ м}^3/\text{час}$. Потери давления в воздуховодах составили около 1000 Па. Исходя из расхода воздуха и потерь давления, был выбран взрывозащищенный вентилятор ВР-86-77-6,3В. Вентилятор установлен на улице, на фундаменте. Для предотвращения вибрации и шума вентилятор поставлен на виброоснованиях, а на воздуховодах установлены гибкие вставки. Удаление воздуха осуществляется из верхней и рабочей зоны с помощью регулирующих решеток. Для эффективного рассеивания удаляемого воздуха воздуховоды подняты на высоту 3 м от отметки крыши и завершены факельным выбросом.

Для компенсации удаленного воздуха в оконные проемы установлены два взрывозащищенных приточных клапана типа КЛОП-1В, размерами $1200 \times 1100 \text{ мм}$.

Управление всей системой осуществляется автоматически. По сигналу датчика загазованности, установленного в помещении цеха, при достижении 10 % НКПР паров ЛВЖ включается вентилятор. При включении вентилятора автоматически открываются приточные воздушные клапаны. Вентилятор отключится тогда, когда НКПР паров ЛВЖ окажется ниже 10 %. Закрытие приточных клапанов осуществляется при выключении вентилятора.

УДК 621.4

ПРИМЕНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ СТИРЛИНГА В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ

МОРОЗОВ А.Н., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОНДРАТЬЕВ А.Е.

Двигатель Стирлинга, запатентованный в 1816 году, преобразует в работу любую разницу температур, для чего использует любые источники тепла и практически бесшумен при работе. Термодинамический КПД

двигателя Стирлинга составляет 60 % и более от цикла Карно. В конструкции и работе такого двигателя отсутствуют элементы и процессы, которые могут загрязнить окружающую среду.

Основными источниками энергии для двигателей Стирлинга служат любые источники тепла с подходящей температурой, например сфокусированная солнечная энергия, любая тепловая энергия, ядерная энергия и т.п., но наиболее перспективными и доступными для них могут являться отбор тепла от горной породы, грунта и энергия солнца.

В данной работе рассматриваются вопросы применения двигателя Стирлинга в условиях низких температур (заполярный круг), а также в качестве космических или планетарных станций. Кроме того, был выполнен тепловой расчет двигателя Стирлинга. В результате расчета, получены основные параметры двигателя: описываемый вытеснителем объем, который определяет габариты цилиндропоршневой группы, а также параметры теплообменников.

Для работы двигателя Стирлинга в космическом пространстве, где нет атмосферы, привычной нам, рассматривается возможность его работы в качестве электрического генератора, действующего от ядерных и радиоизотопных источников тепла (так как в космосе возможен только лучистый теплообмен). Но основной областью данного исследования является возможность применения двигателя для создания космической орбитальной станции с искусственной гравитацией.

Отбор тепла от горной породы в условиях крайнего севера требует бурения скважины на достаточную глубину (100–200 метров) или нескольких таких скважин. В скважину опускается U-образный груз с двумя пластиковыми трубками, составляющими контур. Трубки заполняются теплоносителем, которым может быть 30 процентный раствор этилового спирта. Скважина заполняется грунтовыми водами естественным путём, и вода проводит тепло от камня к теплоносителю.

Для использования солнечной энергии в дополнении к двигателю Стирлинга необходимо иметь солнечный коллектор и концентратор. Сфокусированный поток энергии очень велик, поэтому достигаются высокие температуры, необходимые для работы теплового двигателя.

УДК 697.3

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА СМЕШЕНИЯ, ТЕМПЕРАТУРЫ И РАСХОДА СЕТЕВОЙ ВОДЫ НА ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

МУДАРИСОВА Т.А., МАГДАНОВА Л.Р., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. тех. наук, доц. ВАЛИЕВ Р.Н.

Из уравнений теплового баланса и теплопередачи (при постоянном значении других факторов) определено, как влияет коэффициент смешения на тепловой режим систем отопления. Увеличение коэффициента смешения приводит к недоотпуску тепла отапливаемым помещениям. С повышением коэффициента смешения уменьшается температура воды, поступающей в систему, и возрастает расход воды через систему. Это приводит к некоторому повышению температуры в обратной линии, но при этом средняя температура отопительного прибора несколько падает, т.е. теплоотдача отопительного прибора снижается. Уменьшение коэффициента смешения приводит к снижению расхода тепла. За счет уменьшения коэффициента смешения можно увеличить подачу тепла зданию или же сохранить подачу тепла неизменной, снизив расход воды из внешней сети. С уменьшением коэффициента смешения расход воды в системе отопления падает. Одновременно с этим, усиливается влияние гравитационного напора, так как увеличивается температурный перепад, что может вызвать поэтажную разрегулировку.

УДК 681.12:697

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УТЕЧЕК ТРУБОПРОВОДОВ АКУСТИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

МУТИГУЛЛИН Р.З., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОНДРАТЬЕВ А.Е.

Утечка воды – серьёзная проблема для любого предприятия. Износ сетей, нехватка средств на их своевременный ремонт, значительное количество скрытых потерь воды – всё это приводит к актуальности таких мероприятий, как техническая диагностика трубопроводов и поиск протечек.

Когда имеет место протечка воды, наблюдается повышенный расход по приборам учёта, могут происходить выбивания и подтопления. Для точного

определения места утечки необходима экспертиза труб, диагностика систем трубопроводов водопровода либо тепловой сети. Это позволяет минимизировать затраты на раскопки и дальнейшее благоустройство при устранении утечки водопровода или отопления.

Существует три наиболее распространённых метода поиска течей:

- корреляционный метод определения мест утечки;
- акустический способ определения протечек;
- тепловизионное обследование на предмет определения утечек.

Наиболее распространённым способом является акустический способ. Акустический способ определения утечек состоит в «прослушивании» шума от трубопровода с поверхности. Оператор при помощи геофона (акустического течеискателя) слушает шум с поверхности, перемещаясь по трассе трубопровода. В месте протечки труб этот шум приобретает особый характер и наибольшую интенсивность. Современные геофоны имеют индикацию, позволяющую количественно охарактеризовать уровень шума в различных точках, а также фильтры, отделяющие помехи и посторонние звуки. Акустический способ наиболее востребован для обнаружения протечек на неметаллических трубах, а также для уточнения результатов корреляционного метода.

УДК 658.351

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ АВИАСТРОИТЕЛЬНОГО РАЙОНА ГОРОДА КАЗАНИ

ПОЛИТОВА Т.О., НАЗАРЫЧЕВ С.А., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ВАНЬКОВ Ю.В.

На сегодняшний день разработка схем теплоснабжения – одна из приоритетных задач федерального масштаба, поскольку дальнейшая эффективность экономики России невозможна без соответствующего роста энергетики, который может быть спрогнозирован на перспективу на основе разработанных схем теплоснабжения.

Целью данной работы является определение надежности тепловых сетей Авиастроительного района г. Казани.

В работе исследовался тепловод № 10. Тепловод имеет сложную структуру, поэтому при расчете был разделен на участки, после чего были определены надежность и вероятность безотказной работы каждого участка.

Расчет производился по двум методикам расчета надежности тепловых сетей:

1. Расчет систем централизованного теплоснабжения с учетом требований надежности.

2. Методика и алгоритм расчета надежности тепловых сетей при разработке схем теплоснабжения городов.

Основными данными для расчетов служили: год прокладки трубопровода, длина трубопровода, срок службы и тип прокладки.

Первый расчет производился в компьютерной программе для каждого теплопровода по исходным данным, приведенным выше. Расчет автоматически выполнялся программой по нормативному показателю готовности ($E = 0,97$) и по нормативному показателю безотказной работы ($p = 0,86$).

Во втором случае расчет производился по основным расчетным зависимостям:

- 1) интенсивность отказов элементов ТС;
- 2) параметр потока отказов элементов ТС;
- 3) среднее время до восстановления элементов ТС;
- 4) интенсивность восстановления элементов ТС;
- 5) стационарная вероятность рабочего состояния сети;
- 6) вероятность состояния сети, соответствующая отказу.

На основе произведенных расчетов можно сделать следующие выводы:

1. Среднее время восстановления участка, которое рассчитывается во втором расчете, не показывает, какие коэффициенты принимать для теплопроводов надземной прокладки, в то время как для первого расчета это значение принимается в зависимости от диаметра трубопровода.

2. Интенсивности отказа на участках отличаются друг от друга, это связано с тем, что в первом расчете учитывалась интенсивность всей сети в целом, а во втором для каждого участка в отдельности, причем интенсивность отказов принимали равной $5,7 \cdot 10^{-6}$, так как данные отсутствовали.

3. В первом расчете не учитывается интенсивность отказа запорно-регулирующей арматуры.

УДК 628.1

МЕТОДЫ ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

НУРКАЕВА Р.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВ Э.А.

Природную воду нельзя использовать без предварительной очистки. Улучшение качества воды, поступающей из водоемисточника, называют

водоподготовкой. Она представляет собой комплекс мер по удалению различных веществ неорганического и органического происхождения, а также микроорганизмов.

К питьевой воде предъявляются особые требования в отношении мутности, вкуса, запаха, химической и бактериальной загрязненности.

Подготовка питьевой воды включает в себя следующие стадии: осветление, обесцвечивание, обеззараживание, умягчение.

Подготовку питьевой воды осуществляют на очистных станциях, расположенных вблизи водоисточника. Обычно процесс очистки включает в себя следующие операции: коагулирование воды, осветление ее в отстойниках, фильтрование и обеззараживание ее при помощи хлорирования.

Подобные водоочистные сооружения не в полной мере справляются со своей задачей и имеют ряд существенных недостатков, таких как образование канцерогенов при хлорировании и большая металлоемкость установок.

Но сегодня существуют технологии, которые реально эффективно справляются с задачей подготовки питьевой воды и с ее очисткой от загрязнений.

Самым современным методом на сегодня остается *очистка воды обратным осмосом*. Действие осуществляется на молекулярном уровне. Устраняются примеси размером с молекулу воды.

Электрохимическая фильтрация занимается в основном дезинфекцией воды. Здесь основной движущей силой является электролиз. Кроме того для обеззараживания воды можно использовать метод озонирования.

Однако необходимо помнить, что современная установка для получения *питьевой воды* – это всегда использование нескольких фильтрующих этапов.

Таким образом, на сегодняшний день существуют различные методы подготовки питьевой воды. Самыми современными и эффективными являются методы обратного осмоса, электрохимической фильтрации и озонирование.

УДК658.351

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

НАЗАРЫЧЕВ С.А., САЛЯХОВА Р.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ВАНЬКОВ Ю.В.

На данный момент одной из главных проблем тепловых сетей является потеря тепла при транспортировке теплоносителя от источника до

потребителя. В большинстве случаев это связано с износом существующих тепловых сетей. Вследствие этого возникает необходимость диагностирования тепловых сетей с целью своевременного выявления дефектов трубопроводов.

Существует несколько методов неразрушающего контроля. Данные методы дают прекрасную и уникальную возможность – испытывать именно то изделие, которое будет впоследствии использоваться. Методы неразрушающего контроля применяют для выявления мельчайших дефектов сварных швов, рельсов и труб. Они позволяют выявить изъяны самой различной природы – ржавление, растрескивание, разъедание, а также многие другие.

Методы неразрушающего контроля теплового вида используют при исследовании тепловых процессов в изделиях. При нарушении термодинамического равновесия объекта с окружающей средой на его поверхности возникает избыточное температурное поле, характер которого позволяет получить информацию об интересующих свойствах объектов. Методы теплового контроля основаны на взаимодействии теплового поля объекта с термодинамическими чувствительными элементами (термопарой, фотоприемником, жидкокристаллическим индикатором и т.д.), преобразовании параметров поля (интенсивности, температурного градиента, контраста, лучистости и др.) в электрический сигнал и передаче его на регистрирующий прибор.

Достоинствами теплового контроля являются: дистанционность, высокая скорость обработки информации; высокая производительность испытаний; высокое линейное разрешение: возможность контроля при одно- и двустороннем подходах к изделию; теоретическая возможность контроля любых материалов; многопараметрический характер испытаний; возможность взаимодополняющего сочетания ТНК с другими видами неразрушающего контроля; сочетаемость со стандартными системами обработки информации; возможность поточного контроля и создания автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами.

УДК 621.1:004.896

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САПР В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ

САМАРХАНОВ А.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОНДРАТЬЕВ А.Е.

В современное время все чаще используются компьютерные технологии для решения конкретных задач в определенных сферах труда и производства. Использование автоматизированных систем проектирования с

каждым годом все глубже внедряется в общий его процесс, тем самым увеличиваются производительность, технологичность, эргономичность и экономичность всех этапов проектирования, расчетов и анализа.

Система автоматизированного проектирования (САПР) представляет собой организационно-техническую систему, предназначенную для автоматизации процесса проектирования.

Таким образом, использование САПР ведет к:

- сокращению трудоёмкости проектирования и планирования;
- сокращению сроков данного процесса, снижению себестоимости проектирования и изготовления;
- уменьшению затрат на эксплуатацию, повышению качества и технико-экономического уровня результатов проектирования;
- сокращению затрат на натурное моделирование и испытания.

УДК 621.577

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ТЕПЛОТЫ ДЛЯ РАБОТЫ СИСТЕМЫ С ТЕПЛОВЫМ НАСОСОМ

СИТДИКОВ Р.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВ Э.А.

Целью исследования является выбор наиболее оптимального источника низкопотенциальной теплоты для теплового насоса как наиболее выгодное и рентабельное решение.

В этой работе будут изучены и сравнены различные источники низкопотенциальной тепловой энергии для теплового насоса, такие как:

- тепло от воды в водоемах;
- геотермальная энергия земли;
- воздух в помещении, нагретом с помощью маломощного твердотопливного или электрического котла;
- энергия солнца, полученная с помощью солнечных коллекторов;
- тепло, полученное от вентилируемого воздуха в помещении.

Методом изучения является преимущественно теоретический.

Все расчеты произведены на основе выбранных объектов, таких как загородный дом, система отопления дома и выбранная модель теплового насоса. Показано сравнение эффективности использования теплового насоса с газовыми, электрическими и твердотопливными котлами по экономическим показателям.

В заключении сделаны выводы и выбран наиболее оптимальный источник первичного тепла, а также оценены перспективные возможности реального применения.

УДК 662.987.9

ВЫБОР ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

СИТДИКОВА А.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, проф. КЕСЕЛЬ Б.А.

Самыми широко используемыми теплоносителями для реализации процессов энергетики является вода и её производные. Вода по своим свойствам – идеальный теплоноситель, но с учётом надвигающегося дефицита пресной воды задача по поиску новых видов теплоносителей для нужд промышленной энергетики является достаточно актуальной.

Для реализации указанной задачи необходимо сформировать технические требования и критерии, которым должен соответствовать перспективный теплоноситель.

В данной работе проведён анализ основных групп теплоносителей, применяемых при реализации энергетических процессов в настоящее время. При этом необходимо отметить, что современные теплоносители не являются универсальными по своему применению.

Известные теплоносители могут быть классифицированы по следующим группам:

- низкокипящие рабочие тела (НРТ);
- жидкие металлы (ЖМ);
- различного рода антифризы.

Любой из теплоносителей, входящих в состав перечисленных групп, не является идеальным для использования в энергетических процессах в силу известных недостатков, основные из которых:

- изменение теплофизических характеристик из-за температуры окружающей среды;
- недостаточная безопасность вследствие токсичности и пожаро-, взрывоопасности;
- агрессивное действие на материалы энергетического оборудования;
- высокая стоимость.

Указанные факторы обуславливают острую необходимость проведения поисковых научных работ по данной тематике.

УДК 435

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

ХАЛИЛОВА Э.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОНДРАТЬЕВ А.Е.

В данной работе рассмотрены вопросы, связанные с переходом систем централизованного теплоснабжения на децентрализованное. Рассмотрены положительные и отрицательные стороны обеих систем.

Принимаемые на практике традиционные режимы работы централизованного теплоснабжения имеют следующие недостатки:

– практическое отсутствие регулирования отпуска теплоты на отопление зданий в переходные периоды, когда особенно большое влияние на тепловой режим отапливаемых помещений оказывают ветер, солнечная радиация, бытовые тепловыделения;

– перерасход топлива и перетоп зданий в теплые периоды отопительного сезона;

– большие потери теплоты при его транспортировке (около 10 %), а во многих случаях - намного больше;

– длительная эксплуатация подающих трубопроводов теплосети в неблагоприятном режиме температур, характеризующимся нарастанием коррозионных процессов и др.

Современная система децентрализованного теплоснабжения представляет сложный комплекс функционально взаимосвязанного оборудования, включающего автономную теплогенерирующую установку и инженерные системы здания (горячее водоснабжение, системы отопления и вентиляции).

Объективными предпосылками внедрения автономных (децентрализованных) систем теплоснабжения являются:

– отсутствие в ряде случаев свободных мощностей на централизованных источниках;

– уплотнение застройки городских районов объектами жилья (кроме того, значительная часть застройки приходится на местности с неразвитой инженерной инфраструктурой);

– более низкие капиталовложения и возможность поэтапного покрытия тепловых нагрузок;

– появление на рынке большого количества различных модификаций отечественных и импортных (зарубежных) теплогенераторов малой мощности.

УДК 621.4

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ СТИРЛИНГА

ХАФИЗОВ Р.Г., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОНДРАТЬЕВ А.Е.

Целью данного доклада является рассмотрение двигателя Стирлинга и его особенностей.

Приведено описание двигателя Стирлинга. Рассматриваются основные принципы его построения и основные физические законы, на которых основана работа данных двигателей внешнего сгорания.

Особое внимание в докладе уделяется классификации двигателей Стирлинга по различным критериям их работы, устройствам и характеристикам, в том числе рассматриваются разновидности конфигураций тепловой машины.

Обсуждаются особенности данного двигателя внешнего сгорания, его преимущества, выделяющие его из числа остальных двигателей, и недостатки, не позволяющие его применение в отдельных областях.

В докладе приводятся различные области применения двигателей Стирлинга, затронута тема актуальности использования данного двигателя на сегодняшний день. Также в докладе обсуждаются возможные перспективы развития и использования двигателя Стирлинга.

УДК 620.91.14

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

ЧЕРЕПАНОВА А.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОНДРАТЬЕВ А.Е.

К настоящему времени основными способами использования солнечной энергии являются преобразования ее в электрическую и тепловую энергии.

В настоящее время наибольшее распространение получают активные системы теплоснабжения со специально установленным оборудованием для сбора, хранения и распространения *энергии солнца*, которые по сравнению с пассивными позволяют значительно повысить эффективность использования

солнечной энергии, обеспечить большие возможности регулирования тепловой нагрузки и расширить область применения солнечных систем теплоснабжения в целом.

Солнечная фотоэлектрическая установка состоит из солнечных батарей в виде плоских прямоугольных поверхностей, работа которых заключается в преобразовании энергии солнечного излучения в электрическую энергию. Электрический ток в фотоэлектрическом генераторе возникает в результате процессов, происходящих в фотоэлементах при попадании на них солнечного излучения. Наиболее эффективны фотоэлектрические генераторы, основанные на возбуждении электродвижущей силы (ЭДС) на границе между проводником и светочувствительным полупроводником (например, кремний) или между разнородными проводниками.

Для фотопреобразователей из монокристаллического кремния в лабораторных условиях на опытных образцах достигнут КПД 24 %. На малых опытных модулях – 18 %. Для поликристаллического кремния эти рекордные значения равны 17 и 16 %, для аморфного кремния на опытных модулях достигнуты КПД около 11 %.

Все эти данные соответствуют так называемым однослойным фотоэлементам. Кроме того, применяются двух- и трехслойные фотоэлементы, которые позволяют использовать большую часть солнечного спектра по длине волны солнечного излучения. Для двухслойного фотоэлемента на опытных образцах получен КПД 30 %, а для трехслойного – 35–40 %.

УДК 621.311.22

ТРАНСПОРТИРОВКА КАМЕННОГО УГЛЯ

ШАКИРОВ Р.Р., ГАЙНЕТДИНОВ А.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВ Э.А.

24 января 2012 года Правительством РФ была утверждена «Программа развития угольной промышленности России на период до 2030 г.». Она предусматривает осуществление процессов, способствующих понижению себестоимости и повышению спроса на угольное топливо.

Образование цены на уголь формируется четырьмя основными сегментами. Наибольшими являются затраты на такие составляющие, как добыча и транспортировка. Причем доля второй составляет порядка 50 %.

Существует несколько способов транспортировки угля. Основным способом перевозки энергетического угля от места добычи до потребителя

является железнодорожный транспорт. Когда РЖД раскололась на более мелкие компании, принадлежащие частным лицам, они стали устанавливать максимально высокие и порой ничем не подкрепленные тарифы, что, в свою очередь, способствовало увеличению стоимости и, соответственно, понижению спроса на уголь.

Автомобильный транспорт экономически оправдан при дальности транспортировки до 5–10 км; то же относится к конвейерному транспорту угля. Однако при создании мощных топливно-энергетических комплексов вблизи от месторождений угля эти способы доставки вполне перспективны.

Экономически выгодным является водный транспорт. Этим способом каменный уголь перевозится в самоходных и несамоходных палубных и беспалубных судах навалом. Однако его распространение ограничено из-за того, что направление основных грузопотоков топлива не совпадает с преимущественно меридианным направлением наших рек.

В последние десять лет появляется множество статей на тему такого альтернативного способа транспортировки угля, как магистральный гидротранспорт. Этот способ представляет собой перемещение гидросмеси в виде водо-угольной суспензии по трубопроводам.

Можно выделить основные преимущества гидротранспорта перед остальными способами транспортировки угля: высокая производительность, возможность перемещения на любые дистанции и полная автоматизация, относительно небольшие расходы на эксплуатацию.

УДК 620.9

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ ВЕТРА

ШАРАФИСЛАМОВА Э.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОНДРАТЬЕВ А.Е.

Одним из видов нетрадиционных возобновляемых источников энергии является энергия ветра. Энергия ветра на земле неисчерпаема, а в последние 15–20 лет бурно развивалось ее использование для производства. Многие столетия человек пытается использовать энергию ветра себе во благо, строя ветростанции, выполняющие различные функции: мельницы, водяные и нефтяные насосы, электростанции.

Как показали практика и опыт многих стран, использование энергии ветра крайне выгодно, поскольку, во-первых, стоимость ветра равна нулю, а

во-вторых, электроэнергия получается из энергии ветра, а не за счет сжигания углеводородного топлива, продукты горения которого известны своим опасным воздействием на человека.

Специфика и условия работы ветроэлектростанций в нашей стране значительно отличаются от зарубежных.

Россия располагает значительными ресурсами ветровой энергии, в том числе и в тех районах, где отсутствует централизованное энергоснабжение. Побережье Северного Ледовитого океана, Камчатка, Сахалин, Чукотка, Якутия, а также побережья Финского залива, Черного и Каспийского морей имеют высокие среднегодовые скорости ветра.

Оценка ресурсов ветроэнергетики показывает, что для энергетического использования пригодны около 8 млн км² территории, где среднегодовая скорость ветра превышает 5 м/с. Если использовать только 1 % территории для размещения ВЭУ, то их установленная мощность может превысить 300 млн кВт.

УДК 620.9

ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА КАК НАПРАВЛЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

ТАЗЕЕВ И.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОСТЫЛЕВА Е.Е.

Доля традиционной топливной энергетики в мировом энергобалансе непрерывно сокращается, а на смену приходит нетрадиционная – альтернативная энергетика, основанная на использовании возобновляемых источников энергии. Ветроэнергетика является одним из перспективных направлений альтернативной энергетики.

Ветроэнергетика широко развивается во всем мире из-за быстрого роста цен на нефть, низких эксплуатационных затрат, положительного влияния на экологическую безопасность и отсутствия выбросов парниковых газов. Ветроэнергетика как сектор энергетики присутствует в более чем 50 странах мира, в большинстве стран она вполне может конкурировать с традиционной энергетикой.

В мире, в среднем потребляется 3,5 % энергии, получаемой при помощи ветроэнергетических установок. Европа лидирует по показателям мощности, вырабатываемой ветроэнергетикой. В ряде стран, где правительство оказывает поддержку ветроэнергетической отрасли, доля

вырабатываемой энергии намного выше. Так, например, в Дании за счет энергии ветра производится 29 % электроэнергии, в Испании этот показатель достигает 15 %, а в Германии – 10 %. Северная Америка и Азия также активно развивают свою энергетику в данной области. На их долю приходится значительная часть мирового ветроэнергетического комплекса.

Россия обладает самым большим мировым ветропотенциалом. Ресурсы в этой отрасли определены в 13 ГВт, а технический потенциал ветровых электростанций оценивается в 6500 млрд кВт·ч в год. Основные ветровые энергетические зоны нашей страны расположены на побережьях Северного Ледовитого океана, на Дальнем Востоке, в Западной и Восточной Сибири. Необходимость развития ветроэнергетики в нашей стране определяется тем, что 65 % территории РФ, где проживает около 15 % населения, находится в зоне, отдаленной от центрального энергоснабжения, которая содержит большинство ветроресурсов страны. В настоящее время в стране работают порядка 12 крупных ветропарков, на долю которых приходится около 85–90 % суммарной мощности.

УДК 697.3

УСТАНОВКИ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО НАГРЕВА

НИКИТИН А.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, проф. КЕСЕЛЬ Б.А.

Преимущества аэродинамического нагрева по сравнению с другими видами нагрева заключаются в тепловой экономичности, возможности тонкой регулировки температуры теплоносителя, высокой равномерности нагрева по всему объему рабочей камеры и высокого уровня пожаробезопасности. Рециркуляционные установки аэродинамического нагрева находят широкое промышленное применение в самых различных технологических процессах низко- и среднетемпературной тепловой обработки материалов в области температур до 500–550 °С. Также установки аэродинамического нагрева предназначены для реализации технологии данного процесса, суть которой состоит в преобразовании теплового эффекта аэродинамических потерь, образующихся при работе ротора центробежного вентилятора в замкнутом циркуляционном контуре проточной части ротора и в вентиляционном тракте. Кроме того, указанные установки используются в системах отопления и вентиляции, сушке покрытий и материалов и в других системах, где требуется нагрев и подача под напором воздуха.

Задачей научного исследования данной работы – изучение возможностей теплогенераторов аэродинамического нагрева в функции генераторов тепла на объектах распределённой энергетики.

СЕКЦИЯ 3. ДИНАМИКА, ПРОЧНОСТЬ МАШИН, ПРИБОРОВ И АППАРАТУРЫ

УДК 620.1

АНАЛИЗ УСТАЛОСТНОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ НАГРУЖЕННОГО ВАЛА В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМ РАСЧЕТНОМ КОМПЛЕКСЕ «nCode» for «ANSYS»

ФЕОФАНОВ А.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. физ.-мат. наук, доц. КЛЕЙДМАН О.В.

Некоторые детали машин воспринимают большое число циклов критической нагрузки в течение всего их срока службы. Нереально проектировать такие компоненты машин для обеспечения конечного срока усталостной долговечности. Более оптимальным является получение коэффициентов запаса и сравнение их с критериями работоспособности по усталостной долговечности или пределом выносливости.

Существуют разные методы определения и анализа коэффициентов запаса по усталостной долговечности. Целью данной работы является изучение программного комплекса (ПК) «nCode Design Life», построение универсального алгоритма с помощью nCode для анализа усталостной долговечности многоступенчатого вала с учетом истории нагружения, под действием которого вал испытывает изгиб и кручение.

ПК «nCode» работает со всеми ведущими КЭ кодами, идентифицирует усталостные «горячие» точки и дает прогноз долговечности. Для работы в ПК «nCode» потребовалось произвести расчет вала в нелинейной постановке в ПК «ANSYS» с учётом кривой деформирования, приложенных нагрузок. Результаты расчета в ПК «ANSYS» были проанализированы по прочностным условиям и импортированы в ПК «nCode» для прогнозирования долговечности. Построенная универсальная расчетная схема позволяет легко варьировать свойствами материала, геометрическими исходными данными вала и значениями действующих нагрузок.

УДК 621.1

ПРИМЕНЕНИЕ ППП ANSYS К АНАЛИЗУ НДС И ТРЕХМЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕПЛОЭНЕРГОУСТАНОВОК

НАГИМУЛЛИН А.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. физ.-мат. наук, доц. КЛЕЙДМАН О.В.

Проектирование, создание и эксплуатация объектов энергомашиностроения в современных условиях требуют разработки достоверных методов оценки несущей способности деталей и элементов конструкций.

Целью работы является построение расчетной схемы для анализа напряженно-деформированного состояния (НДС) и возможности безопасной эксплуатации трубопровода с учётом трехмерного изгиба, коррозии, действия внутреннего давления, веса всей конструкции и применения различного вида опор на основе МКЭ с использованием «ANSYS».

Анализ НДС с помощью «ANSYS» подтвердил достаточный запас прочности. Напряжения, определяемые при учёте коррозии, незначительно выше максимального напряжения при рассмотрении деформирования без коррозии. Решение, полученное для отдельных участков по ГОСТ 24755-89, хорошо согласуется с численными результатами. Выявлены зоны наибольших напряжений и перемещений. На основании результатов сделан вывод об остаточном ресурсе и продлении срока безопасной эксплуатации рассматриваемых элементов.

УДК 514:519.6

ПРИМЕНЕНИЕ НОВОГО ПАРАБОЛИЧЕСКОГО СПЛАЙНА ДЛЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЛИНИЙ В ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ СЕЧЕНИЯХ ТЕХНИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

ЛУКОЯНОВА М.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. СНИГИРЕВ В.Ф.;

д-р физ.-мат. наук, проф. САИТОВ И.Х.

При анализе напряженно-деформированного состояния (НДС) оболочки произвольной формы необходимо решать две геометрические задачи: моделирование срединной поверхности оболочки; вычисление на

основе принятого параметрического уравнения поверхности геометрических коэффициентов уравнений механики оболочек. Далее реализуется выбранный метод решения уравнений механики оболочек, представляющих собой систему дифференциальных уравнений с частными производными и переменными коэффициентами. В компьютерных системах анализа НДС машин методом конечных элементов (МКЭ) обе геометрические задачи и задача механики решаются одновременно на уровне отдельного конечного элемента (КЭ). Разработанные КЭ могут быть изопараметрическими, суперпараметрическими и субпараметрическими. Все они, как правило, имеют дефекты в виде несовместимости функций перемещений и функций жесткостных коэффициентов на граничных линиях смежных КЭ. Однако такие дефекты не всегда приводят к расходящемуся численному решению. Специалисты по вычислительной механике обычно тестируют разработанные КЭ для исследования их дефектов и возможности применения новых КЭ в компьютерных системах.

В докладе для устранения дефектов решения геометрических задач исследуется возможность применения новых простейших параболических сплайнов Ж.Г. Ингтем. Исследование выполнено на тестовой задаче, в которой образующая поверхности представляет собой функцию из примера Рунге $\rho(x) = (1 + 25x^2)^{-1}$ ($-1 \leq x \leq 1$). Сравнение результатов с точными выполнено для операции численного дифференцирования функции $\rho(x)$ в результате интерполирования ее параболическим сплайном Ж.Г. Ингтем. При этом точность численного дифференцирования (1 %) достигается на сетке с числом узлов $n \geq 45$. Метод обобщенного дифференцирования, основанный на численном определении обобщенной производной С.Л. Соболева, обеспечивает такую же точность при $n \geq 15$, однако для его реализации требуется решение системы n линейных алгебраических уравнений.

УДК 621.1

АНАЛИЗ НДС ПОСАДКИ С НАТЯГОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАКЕТА ПРОГРАММ «ANSYS»

ГАЛИУЛЛИН А.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р физ.-мат. наук, проф. САИТОВ И.Х.

Кривошипно-шатунный механизм составляет основу конструкции большинства поршневых двигателей внутреннего сгорания. Его назначение

состоит в том, чтобы воспринимать давление газов, возникающее в цилиндре, и преобразовывать прямолинейное возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение коленчатого вала. Эти две функции обеспечивают решение сложной проблемы, связанной с преобразованием тепловой энергии в механическую работу при сжигании топлива в цилиндрах двигателей внутреннего сгорания, что и определяет его высокую важность в механике. Нагрузки на шатун могут достигать десятков тонн, причем являются знакопеременными, т.е. сжатие и растяжение шатуна чередуются в течение одного оборота коленчатого вала. В таком режиме шатун работает многие годы, и в его металле накапливаются остаточные деформации. Для увеличения надежности шатуна и продления его срока службы необходимо достоверными и современными численными методами выполнить анализ НДС данной конструкции.

В данной работе рассмотрено равновесное состояние при начальном проникновении двух тел: поршневого шатуна из стали 40ХН и втулки из бронзы БрОФ 10-1 – с учетом трения и соответствующих граничных условий, обеспечивающих подвижность механизма. Анализ НДС с помощью ПК «ANSYS» подтвердил достаточный запас прочности. Выявлены зоны наибольших напряжений и перемещений шатуна и подшипниковой втулки с учетом их контактного взаимодействия. Подобные нелинейные задачи сопряжены с математическими трудностями и проблемами сходимости и требуют высокой квалификации специалиста.

УДК 620.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ППП «ANSYS» В АНАЛИЗЕ НДС ТРУБЫ С НАРУЖНОЙ ТРЕЩИНОЙ ПРИ НЕРАВНОМЕРНОМ ТЕРМИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ

ХАСАНОВ Д.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. физ.-мат. наук, доц. КЛЕЙДМАН О.В.

Использование современных систем автоматизированного инженерного анализа является на сегодня самым эффективным способом оценки прочности, прогнозирования долговечности и оптимизации конструкций и технологических процессов их производства. «ANSYS» – лидер систем автоматизированного инженерного анализа на основе метода конечных элементов.

Построен универсальный численный алгоритм с применением современного комплекса «ANSYS» для анализа параметров механики разрушения с учетом разных свойств материала. Проведено сравнение численных результатов для разных значений длины трещины вдоль наружной образующей трубы при неравномерном термическом нагружении с решением по ГОСТ, подтверждена высокая точность результатов созданного алгоритма. Программа позволяет делать выводы о прочности и о дальнейшем росте трещины, согласно критериям разрушения Ирвина, с определением максимального расчетного значения интенсивности напряжений в вершине трещины, коэффициента интенсивности напряжений в сравнении с рассматриваемой вязкостью разрушения.

УДК 629.4.064

СОЗДАНИЕ НОВЫХ ВИДОВ УПЛОТНЕНИЙ ДЛЯ ГИДРОСИСТЕМ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

ГАТАУЛЛИНА О.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ГАЗИЗУЛЛИН К.М.

При создании специального оборудования с гидравлическим приводом выяснилось, что имеющиеся гидростанции и узлы установок отработаны до давления 20–21 МПа.

Изготовление оборудования для нефтехимической отрасли, где в настоящее время используются давления до 70 МПа, а в ближайшей перспективе до 130 МПа, требует современных подходов при создании новых гидроприводов.

Опыт отработки уплотнений, работающих при 20 МПа и выше, показал, что при высоких давлениях требуются принципиально новые конструкции уплотнений, технологии использования гидроузлов, гидростанций с ограничениями по защите их от разрушения и безопасных в работе, высокий уровень автоматизации технологического процесса, обеспечивающий минимальное пребывание обслуживающего персонала в зоне высокого давления.

Целью работы является создание нового поколения гидравлических приводов для промышленного оборудования с высоким давлением рабочей среды и средств их испытаний при обработке конструкций привода.

В работе были поставлены и решены следующие задачи:

– создание новых видов уплотнений для гидросистем высокого давления;

- моделирование процессов, происходящих в гидроприводах при больших силах перемещения;
- разработка методики расчета параметров узлов гидросистем высокого давления;
- создание гидростанций высокого давления с возможностью широкого регулирования параметров рабочей среды.

УДК 629.4.064

ПРОЦЕССЫ, ПРОИСХОДЯЩИЕ В ЗОНЕ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ, И РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ

МИЛИЦКАЯ М.А., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ГАЗИЗУЛЛИН К.М.

При изготовлении специального оборудования с гидравлическим приводом, работающего при давлении 70 МПа и выше, возникают вопросы создания новых видов уплотнений для гидросистем высокого давления.

В гидроприводах имеется две зоны: низкого и высокого давления, – разделенные уплотнением. При высоких градиентах давления уплотнения испытывают знакопеременные силы, которые могут превысить их сопротивление давлению. В результате нарушается герметичность и работоспособность узла. Предложенные в работе уплотнения работают по новому принципу – путем компенсации силы наружного воздействия рабочей среды с регулированием внутреннего давления.

В начальный момент работы уплотнения давление незначительно, происходит наполнение полости со стороны рабочего воздействия на поршень или из внутренней части гидроцилиндра. Одновременно подают давление внутрь камеры в уплотнении. При этом возникает неуравновешенная сила F_0 , которая направляется со стороны повышенного давления и выталкивает уплотнение из пространства между уплотняемыми поверхностями. Если величина начального зазора между, например, поршнем и внутренней поверхностью гидроцилиндра достаточно велика, то уплотнение просто выдавится и герметичность нарушится. Поэтому в начальный момент управление процессом выполняют по минимизации градиента давления между полостью и внутренним участком гидроцилиндра.

При перемещении поршня в гидроцилиндре и штока в уплотнении возникают дополнительные силы, нарушающие герметичность сочленения, что наиболее опасно, так как попадание жидкости под высоким давлением в

пространство между деталями снижает эффективность давления внутри полости углубления и может стимулировать появление струи с большей силой, вредной для персонала. Для исключения подобной ситуации требуется ограничить изменение геометрических размеров гидроцилиндра дополнительными опорами (монетами).

УДК 621.9.047

ОБРАБОТКА ОТВЕРСТИЙ В ФОРСУНКАХ

САЛТАНАЕВА Е.А., КГЭУ, г. Казань

Науч рук. д-р техн. наук, проф. ГАЗИЗУЛЛИН К.М.,

канд. техн. наук, доц. ФАТЫХОВА Г.М.

Для увеличения срока службы газотурбинных энергетических установок форсунки для подачи топлива в зону горения, ранее выполнявшиеся из жаростойких сплавов металлов, более эффективно изготавливать из жаростойких керамик, которые уже широко используются в авиакосмической отрасли.

Наибольшую сложность при изготовлении и комплектации форсунок представляет формирование сопла, так как, по мнению разработчиков, здесь целесообразно иметь отверстия малого диаметра и сложного контура, что трудно осуществить в производстве традиционными методами.

Положительные характеристики рассматриваемых форсунок, создающие условия для повышения качества тепловых агрегатов энергетических станций, заложены в свойствах минералокерамик. Абсолютное большинство заготовок для керамических частей форсунок выполняют путем прессования из порошка.

Процесс комбинированной обработки для получения отверстия во втулке из минералокерамики позволяет получить профиль канала, заданный конструктором, исходя из эксплуатационных требований к агрегату подачи горючей среды и, прежде всего, его экономичности. Процесс анодного растворения вставки происходит за определенное количество циклов (оборотов электрода-инструмента формообразования канала в минералокерамической втулке).

За каждый цикл в конце формирования отверстия (при длине втулки l) можно рассчитать съем Δl :

$$\Delta l = \sqrt{l^2 - \frac{2\eta\alpha\chi(U-\Delta U)}{\gamma_M} \times \frac{1}{n} \times \tau},$$

где η – выход по току; α – электрохимический эквивалент обрабатываемого материала ($\text{А/мм}^3 \cdot \text{с}$); γ_M – плотность материала ($\text{г/мм}^3(1/\text{Ом} \cdot \text{м})$); χ – удельная электропроводность рабочей среды ($\text{Ом} \cdot \text{м}$)⁻¹; U – напряжение на электродах (В); ΔU – потери напряжения (В); τ – время (с) протекания процесса; n – частота вращения электрода-инструмента при наличии в нем одного отверстия для поступления ультразвукового луча.

СЕКЦИЯ 4. ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ И ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

УДК 621.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ УСТАНОВОК В КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

АКСЕНОВА О.Ю., БАЛЬЗАМОВА Е.Ю., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. БАЛЬЗАМОВ Д.С.

Тепловые электростанции, построенные как когенерационные системы или преобразованные в них, могут снабжать теплом близлежащие города или районы города, промышленные предприятия, теплицы, рыбные хозяйства, станции опреснения воды (в особенности на островах или в странах с недостаточными водными ресурсами) и т.д. Дистанция от пользователей тепла до станции когенерации и разброс потребителей имеют критическое значение для осуществимости проекта.

Когда город или район снабжается теплом от когенерационной системы, это называется схемой централизованного теплоснабжения (ЦТ). Для схем ЦТ наиболее важными параметрами, помимо уже упомянутых условий, являются требуемая тепловая мощность и годовое количество градусо-суток. В большинстве случаев максимальным экономически оправданным расстоянием до потребителя является дистанция в 10 км, но в исключительных случаях этот показатель может достигать и 30 км.

В России многие воспринимают ЦТ как устаревшую, неэффективную и закостеневшую технологию. Это верно для старых систем ЦТ и изношенных, нуждающихся в капитальном ремонте домов. Но новейшие системы ЦТ могут функционировать с высокой степенью эффективности и быть рентабельными предприятиями.

Централизованное теплоснабжение является одной из основных областей применения когенерации. Основное преимущество

когенерационных систем по сравнению с традиционными котельными состоит в возможности более эффективного использования сжигаемого топлива. Кроме того, гибкость по отношению к выбору топлива и более низкий выброс вредных веществ по сравнению с традиционными котлами позволяют решать экологические проблемы (использование биогаза со свалок, очистных сооружений и аграрных предприятий).

Классический подход, состоящий в построении централизованной тепловой сети, утрачивает свою привлекательность по причине снижения бюджетного финансирования на новые сети и содержание старых.

УДК 621.313.822.6

ЕС-ДВИГАТЕЛЬ

АМИНОВ Б.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. ст. преп. Игошин В.А.

В настоящее время при проектировании систем отопления, вентиляции и кондиционирования все больше внимания уделяется вопросам энергосбережения.

ЕС-двигатель – это бесколлекторный (бесщеточный) синхронный мотор постоянного тока с магнитными сегментами в роторе с интегрированной электроникой коммутации (E – Electronically C – Commutated–Motor).

Магнитное поле создается встроенными в ротор постоянными магнитами. На основе этого в нем нет тепловых потерь, которые присутствуют в короткозамкнутом роторе асинхронных двигателей.

Изменение направления тока в обмотке статора (управление вектором магнитного поля) осуществляется встроенной электроникой коммутирования (на основе сигнала датчика Холла электроника (контроллер) в каждый момент времени вычисляет и подает на обмотку статора ту полярность тока, которая необходима, чтобы обеспечить непрерывное вращение ротора), поэтому отсутствуют щетки, которые требуют регулярной замены.

ЕС-двигатели возможно подключать к постоянному напряжению согласно параметрам или через встроенный коммутационный модуль непосредственно к сети переменного тока (230, 400 В, 50/60 Гц).

Резюмируя все достоинства систем, приобретаемые при использовании ЕС-технологии, можно выделить главное: ЕС-вентиляторы с электронным управлением плавно реагируют на изменение требований по выходной

мощности, работают в особо экономном режиме частичной нагрузки и нечувствительны к колебаниям напряжения. ЕС-вентиляторы обеспечивают снижение до 30 % расхода электрической энергии в сравнении с обычными трехфазными АС-вентиляторами.

УДК 665

ЛАБОРАТОРНАЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА С ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСЬЮ ВРАЩЕНИЯ

АНВАРТДИНОВ Р.Ф., ГАЛЯМОВ А.А.,
ХИСАМУТДИНОВ М.В., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. д-р хим. наук, проф. НОВИКОВ В.Ф.

В последнее время стали использоваться ветроэнергетические установки с вертикальной осью вращения, которые наряду с недостатками имеют и определенные преимущества, обусловленные экологическими аспектами. Для оптимизации работы ветроэнергетической установки с вертикальной осью вращения были определены основные технические характеристики. Найдены закономерности, связывающие скорость ветра с выработанной электрической энергией, а также определены стартовые условия работы ветроэнергетической установки.

Установлено, что по сравнению с ветроэнергетическими установками с горизонтальной осью вращения вертикальные конструкции характеризуются меньшими скоростями вращения, зато их работа не зависит от направления ветра и они не оказывают существенного влияния на экологическое состояние природной среды.

УДК 621.1

ВОПРОСЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕПЛООБМЕНА В РАБОТАХ ПРОФЕССОРА КАФЕДРЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ» КГЭУ В.В. ОЛИМПИЕВА

АСТРАХАНОВ М.В., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ЗИННАТУЛЛИН Н.Х.

В результате систематических экспериментальных исследований теоретически обоснована интенсификация теплообмена. Она характеризуется условием

$$\left(\frac{N_u}{N_{u_{\text{гл}}}}\right)_{\text{Re-idem}} \geq \left(\frac{\xi}{\xi_{\text{гл}}}\right)_{\text{Re-idem}}.$$

В диссертации В.В. Олимпиева были приведены разработанные модели и методики расчета теплоотдачи и трения турбулентного потока в каналах с дискретными выступами. Дана адаптация моделей и методик для расчета различных конкретных каналов промышленного оборудования, проведены расчеты каналов. Рассмотрены некоторые дополнительные вопросы теплогидравлики дискретно шероховатых каналов.

Модель и методика расчета адаптированы к пяти основным типам дискретно шероховатых каналов реального оборудования.

- 1) плоский (прямоугольный) канал одна или несколько стенок которого имеют дискретные поперечные выступы;
- 2) труба с кольцевыми поперечными выступами;
- 3) кольцевой канал с поперечными выступами на одной или двух стенках;
- 4) продольное обтекание пучка твэлов ЯР с поперечными выступами на оболочке;
- 5) труба со спиральными выступами.

Впервые разработаны модели и методики расчета теплоотдачи и трения в каналах с поперечными и спиральными выступами.

Разработаны математические модели и ЭВМ-программы для теплогидравлического расчета и оптимизации интенсифицированного теплообменного энергооборудования.

Предложены рекомендации по профилированию выступов, обеспечивающих высокое теплогидравлическое качество канала.

УДК 628.3

КОНСТРУИРОВАНИЕ АППАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОТРАБОТАННОГО ИЛА НА СООРУЖЕНИЯХ ОЧИСТКИ КОММУНАЛЬНО-БЫТОВЫХ СТОКОВ

БЛАГОДАРОВ Н.Г., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ГУРЬЯНОВ А.И.,
канд. хим. наук, доц. АХМЕРОВ А.В.

Традиционно на сооружениях очистки бытовых стоков используется самотечное открытого типа оборудование. Актуальность совершенствования

эффективности используемого оборудования повышается в связи с ростом объема обрабатываемых стоков и увеличением санитарно-биологических требований.

Успешно проблема очистки стоков может быть решена с использованием нетрадиционных способов проведения процесса и принципа конструирования. В частности, в существующей технологии очистки стоков остро стоит проблема обезвоживания отработанного ила. Высокая обводненность активного ила приводит к большим энергетическим затратам при его транспортировании, на заключительной стадии процесса. Основным определяющим процессом на этой стадии является осаждение отработанного ила. Низкая скорость осаждения, небольшая разность плотностей отработанного ила и водной среды осложняют аппаратное оформление этого процесса и получение приемлемой степени обезвоживания.

Повышение скорости осаждения ила наложением на поток низкочастотных колебаний среды и выбор конструктивных решений, обеспечивающих эвакуацию отстоявшегося ила, позволили в 6 раз увеличить скорость осаждения ила и снизить увлажненность отработанного ила на 2 %.

Полученные лабораторные результаты дают основание повысить эффективность промышленного илоуплотнителя и снизить энергозатраты на транспортирование отработанного ила.

УДК 621.314.212

ДИАГНОСТИКА МАСЛОПОЛНЕННОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

ГАЛИШИНА И.А., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. д-р хим. наук, проф. НОВИКОВ В.Ф.

Одним из ключевых направлений повышения эффективности производства является рост надежности и долговечности энергетического оборудования. Важность вопроса подчеркивается Указом Президента РФ от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики». Современный опыт комплексных исследований электрооборудования показывает, что порядка 30 % трансформаторных масел, залитых в силовые трансформаторы, находятся в «области риска». Это обуславливается естественным ухудшением качества масла в процессе работы за счет термоокислительной

деструкции, увлажнения и загрязнения механическими примесями. Для принятия своевременных мер по восстановлению качества трансформаторного масла с целью предотвращения его замены на свежее бывает недостаточно объема традиционных испытаний. Комплексный подход к контролю качества трансформаторных масел позволяет своевременно на ранних стадиях выявить дефекты энергетического оборудования.

Необходимость контроля за изменением состава масла в процессе эксплуатации поставила вопрос о выборе такого аналитического метода, который смог бы обеспечить надежное качественное (состав) и количественное (концентрации) определение содержащихся и образующихся в масле соединений. В наибольшей степени этим требованиям отвечает хроматография.

Представленное исследование направлено на совершенствование и оптимизацию методов хроматографии с помощью использования новых сорбентов и применения свойств ядерно-магнитного резонанса.

УДК 621.314

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИНДУКТИВНОСТИ И СКОРОСТИ ЕЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ТРАНСФОРМАТОРЕ

ЕРМАКОВА Е.Ю., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. РЫЖКОВ Д.В.

В настоящее время под индуктивностью (L) понимается постоянная величина, т.е. $L = \text{const}$. Хотя индуктивность является обобщённой характеристикой электромагнитного поля, которое в целом представляет собой процесс (движение). Любому процессу свойственны начало и окончание, которые всегда поддавались математическому описанию. К сожалению, для индуктивности таких формульных зависимостей к настоящему времени не выявлено. Это сопряжено с неправильным пониманием принципа работы электрических машин и отсутствием каких-либо доказательств по их совершенствованию.

В докладе приводится математическая модель индуктивности и скорости её изменения. Например, если по обмотке трансформатора (Tr) протекает переменный ток вида: $i(t) = I_m \sin \omega t$, то индуктивность будет изменяться по закону $L_x = L(1 + \text{const} \omega t)$. В результате показано, что электромагнитная система, включающая в себя магнитный провод (МП) с

размещённым на нём катушкой с витками, обладает демодуляционными свойствами. Таким образом, во-первых, при включении Тр в работу его МП получает постоянную составляющую намагниченности. Во-вторых, намагниченность и размагниченность МП осуществляются постоянными составляющими индуктивности, которые создаются обмотками Тр (первичной, вторичной). В-третьих, изменение направления постоянной составляющей в обмотках сопряжено с большими потерями в Тр в целом.

Предлагаемая модель индуктивности позволит выявить направления по совершенствованию и для других электрических машин.

УДК 621.54

ВЕНТИЛЯТОРЫ

ЗАЙНУЛЛИНА Г.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ЗИННАТУЛЛИН Н.Х.

Вентилятор – устройство для перемещения газа со степенью сжатия менее 1,15 (или разностью давлений на выходе и входе не более 15 кПа). Вентиляторы широко применяются в промышленной технологии для перемещения газов, когда необходимо обеспечить большие подачи скорости при небольших напорах (давлениях).

Вентиляторы подразделяются на:

- вентиляторы низкого давления (до 1 кПа);
- среднего давления (от 1 до 4 кПа);
- высокого давления (от 4 до 15 кПа).

О вентиляторах известно много общих сведений, но лишь малая часть уравнений и выводов формул рассмотрены подробно. Поэтому в данной работе ставятся следующие задачи:

- рассмотреть основные рабочие параметры вентиляторов;
- представить схему вентиляционной установки;
- изучить самотягу (естественную тягу) установки;
- рассмотреть методику расчета дополнительного сопротивления от ускорения потока газа.

УДК 621.565.954

РАЗРАБОТКА ПЛАСТИНЧАТЫХ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ С ПОВЕРХНОСТНЫМИ ИНТЕНСИФИКАТОРАМИ

ИЛЬДИРЯКОВА Н.Б., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. РЫЖКОВ Д.В.

Проблема разработки эффективных теплообменных аппаратов актуальна для любой сферы народного хозяйства – в промышленной энергетике, ЖКХ, транспортной, химической и других отраслях.

Для улучшения характеристик теплоэнергетического оборудования необходимо разрабатывать новые конструкции теплообменных аппаратов, увеличивать эффективность теплообменных поверхностей, применять современные подходы к проектированию таких аппаратов, создавать новые технологии их производства. Правильный выбор теплообменников и их теплообменных поверхностей представляется исключительно важной и актуальной задачей.

Из анализа обзора литературы установлено, что при создании высокоэффективных теплообменных устройств, реализующих вынужденное течение теплоносителей, наиболее перспективным способом интенсификации теплообмена является поверхностная интенсификация, в том числе с помощью систем сферических выемок.

Для этого были разработаны два пластинчатых теплообменника с поверхностными интенсификаторами в виде сферических выемок и оребрения. В дальнейшем планируется провести эксперименты и сравнить два данных теплообменника.

УДК 62-1/-9

СТРУЙНЫЙ ПАРОВОДЯНОЙ ПОДОГРЕВАТЕЛЬ ВОДЫ С КАМЕРОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СМЕШЕНИЯ «ТРАНССОНИК»

КАЗАНКОВ А.А, КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. д-р хим. наук, проф. КЛЮЧНИКОВ О.Р.

Важное значение для обеспечения энергетической безопасности имеет безаварийная работа и техногенная безопасность промышленных объектов энергетики. Один из главных факторов риска сегодня – высокая

изношенность технологического оборудования. Анализ причин наиболее крупных аварий показал, что сложные технические системы продолжают создаваться с помощью традиционных подходов. Использование физически и морально устаревшего парка теплообменников приводит к существенным потерям теплоты, увеличению выброса загрязняющих веществ, снижению безопасности при его эксплуатации, росту парникового эффекта. В это же время большое количество низкопотенциального пара выбрасывается в атмосферу. В связи с этим актуальность представляют проблемы повышения энергосбережения, безопасности и экологии путем применения новых эффективных технологий и оборудования. Расчёты аппаратов АФТ «Транссоник» выполняются по надёжной и проверенной программе профессора В.В. Фисенко.

Аппарату «Транссоник» не нужен трудоёмкий и дорогостоящий ремонт, обычно необходимый для кожухо-трубных теплообменников. Использование теплоблоков АФТ позволяет экономить производственные площади и снижать экологически вредные выбросы теплоэнергетических предприятий. При длительности отопительного периода $n = 5040$ часов и стоимости тепла $C_T = 320,00$ руб./Гкал экономия от подмеса продувочной воды аппаратом АФТ «Транссоник» в систему отопления составит 1,8 млн руб. в год. Практика показала, что затраты на аппарат «Транссоник», благодаря его экономичности и доступным ценам, окупаются за один отопительный сезон. Рассматривается возможность применения технологии смешивания и на молокозаводах РТ.

УДК 628.83

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ С РЕКУПЕРАЦИЕЙ ТЕПЛА

КАЗАНЦЕВА Н.С., КГЭУ, г. Казань

Научн. рук. канд. техн. наук, доц. КАРАТАЕВА Е.С.

На сегодняшний день достаточно остро стоит вопрос о максимально эффективном сохранении тепла в помещении и увеличении энергосбережения. По мере развития технологий и получения большого потока научных знаний решение этого вопроса преобразовалось в новое научное направление. В настоящее время, когда запас энергоресурсов нашей планеты уменьшается, а стоимость их стремительно растёт, современное

общество приходит к пониманию о необходимости применения новейших технологий в производстве и строительстве.

На современном рынке существуют различные системы вентиляции помещений. Вентиляция может быть естественной (через открытые окна, форточки, вентиляционные шахты, неплотности конструкций) и механической.

Естественная система вентиляции воздуха является достаточно неудобной в эксплуатации и крайне не экономичной, при том что интенсивность циркуляции воздуха в данном случае весьма невелика, а значит, помещение не будет получать необходимое количество кислорода для комфортного пребывания в нем человека. Поэтому более разумно использовать другую систему вентиляции – механическую, или принудительную.

Очевидно, что лучшим вариантом станет энергосберегающая вентиляция. Максимальный эффект следует ожидать при внедрении систем приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепла (СПВВР). В ходе эксплуатации данной системы важное практическое значение приобретают вопросы полезного использования энергетического потенциала отработанных потоков воздуха, загрязненных поллютантами. При этом осуществляется принцип регенерации энергии, результатом которого является снижение тепловых потерь непосредственно в самом изолированном помещении.

СПВВР имеет различные модели исполнения. Из литературных источников следует, что данная система обладает высокой энергетической эффективностью.

Принцип работы СПВВР с регенерацией тепла заключается в том, что рекуператор за небольшой отрезок времени удаляет теплый воздух помещения, вследствие чего нагревается насадка теплообменника. Затем на такой же промежуток времени вентилятор включается на реверс, и прибор подает в помещение наружный воздух. Проходя через нагретую насадку, наружный холодный воздух нагревается, за счет чего происходит эффективный возврат тепла помещения.

Целью данной работы является анализ гидравлических процессов и процессов теплообмена, происходящих в рекуператоре СПВВР изолированных жилых помещений. На рис. представлена приточно-вытяжная установка с регенерацией тепла, модель которой была рассмотрена в ходе данного исследования.



Система приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепловой энергии с высокотехнологичным керамическим рекуператором

Для проведения технического анализа приточно-вытяжной установки с регенерацией тепла нами разработана математическая модель устройства, которая позволяет рассчитать основные показатели технико-экономических решений по увеличению эффективности системы вентиляции с рекуперацией тепла и описать основные свойства объекта.

УДК 621.313

УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

КАШАПОВА Л.М., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. ст. преп. ИГОШИН В.А.

Свет издревле был для человека важнейшим фактором. До появления искусственного освещения его единственным источником было Солнце. С развитием человеческого общества люди научились добывать свет, позже же изобрели осветительные приборы. В нынешнее время освещенность помещения играет большую роль. Она воспринимается человеческим мозгом и влияет на остальные процессы жизнедеятельности. При недостаточном освещении снижается работоспособность, появляется утомление и сонливость. При излишнем же освещении организм чрезмерно возбуждается, что приводит к преждевременному износу.

Наряду со световым потоком осветительные приборы выделяют тепло. В своем роде, это побочное явление, которое зависит как от КПД осветительных приборов, так и от КПД ламп.

Целью данной работы является утилизация тепла от световых приборов для его использования в системе теплоснабжения помещений.

Распределение тепла осуществляется конвекцией: теплые потоки воздуха направляются вверх, холодные занимают их положение.

УДК 621.438.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА НА ИЗМЕНЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ МАТЕРИАЛА ТИПА «СОЛОМА – КАУЧУК»

МАРТЬЯНОВ Н.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р хим. наук, проф. КЛЮЧНИКОВ О.Р.

Разработка новых эффективных и недорогих энергосберегающих материалов является актуальной задачей. На полях после уборки урожая остается значительное количество соломы, которая может стать основой создания ряда теплоизолирующих материалов.

Нами исследованы теплоизоляционные характеристики пластин типа «солома – каучук» разной толщины (10, 20, 30 мм) при использовании прибора ИТП МГ 4 03 Х(У) «Поток» с 3-мя датчиками плотности тепловых потоков и 2-мя датчиками температуры. Воздушный термостат имел объем 1 л. В качестве источника теплоты использовалась лампа накаливания 40 Вт. Данные плотности тепловых потоков записывались в память прибора каждые 20 мин. в течение 24 часов. По формуле $R_{\text{ср}} = \Delta T / q_{\text{ср}}$ определены сопротивления теплопередаче. Среднеарифметические значения сопротивления теплопередаче ($R_{\text{ср}}$) составили: $R_{10 \text{ мм}} = 0,0647 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$; $R_{20 \text{ мм}} = 0,29 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$; $R_{30 \text{ мм}} = 0,398 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$.

Был найден коэффициент теплопроводности образца «солома – каучук» размерами $150 \times 150 \times 9$ мм прибором ИТС–1. Среднеарифметическое значение теплопроводности пластины «солома – каучук» составило $\lambda = 0,0457 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$.

Также образец 150×150 мм был помещен в климатическую камеру СМ-70/75-ХХТВХ с установленной температурой 22 °C . В данной камере образец «солома – каучук» был выдержан 1 час с влажностью 20 %, после чего нами был измерен коэффициент теплопроводности λ , который оказался равен $0,0535 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$. Вслед за этим была аналогично проведена серия опытов выдержкой образца с изменением относительной влажности 40, 60, 80 % в

течение 6 часов, коэффициент теплопроводности λ составил 0,057, 0,059, 0,065 Вт/м·К соответственно.

Как видно, с повышением влажности коэффициент теплопроводности λ незначительно увеличивается.

На основе проведенных исследований можно сделать вывод о перспективе использования нового материала на основе соломы и каучука в качестве теплоизолирующего покрытия.

Работа была поддержана и финансирована фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (номер контракта 11881 р / 21596).

УДК 621.2

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ЭНЕРГОЗАТРАТ НА НЕФТЕХИМИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

САФИНА А.Р., БАЛЬЗАМОВА Е.Ю., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. БАЛЬЗАМОВ Д.С.

Из анализа литературных данных стало известно, что потребление ТЭР нефтехимической промышленностью РФ составляет 60–70 % от общего количества добываемых и производимых ресурсов, из них лишь 35–40 % используется полезно. Доля покупных энергоресурсов – природного газа, различного сырья, тепловой и электрической энергии – в структуре себестоимости целевого продукта составляет 30–60 %, что свидетельствует о высокой энергоемкости отечественного производства. В табл. представлена структура энергозатрат на производство 1 т оксида этилена.

Структура энергозатрат на производство 1 т оксида этилена

Энергоноситель	% от общих энергозатрат
Электроэнергия, кВт · ч	25
Водяной пар, т	31
Вода обратная, м ³	21
Хладоносители с температурой +5÷–10 °С, ГДж	12
Химически очищенная вода, м ³	5
Топливный газ, кг	6
Итого	100

На предприятиях органического синтеза наряду с целевым продуктом в силу специфических особенностей и экзотермичности протекающих реакций выделяется значительное количество ВЭР, которые в большинстве случаев не находят полезного использования и сбрасываются в окружающую среду, обостряя тем самым экологическую обстановку. Поэтому полезное их применение является приоритетным направлением экономии энергоресурсов.

В нефтехимических производствах основными источниками ВЭР являются технологические установки, отличающиеся большим разнообразием осуществляемых в них технологических процессов и в значительной мере аппаратным оформлением. В связи с этим физико-химические свойства и параметры ВЭР определяются в основном особенностями технологического процесса.

УДК 621.65

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТЕПЛООВОГО НАСОСА

ТИМЕРШИН Б.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. БАЛЬЗАМОВ Д.С.

К проектированию отопительных систем с тепловыми насосами необходим совершенно другой подход. При применении теплонасосных установок должны быть целесообразно сопряжены как внешние, так и внутренние энергетические потоки в системе.

Практический эффект от применения тепловых насосов реализуется удачно в низкотемпературных системах отопления. Понятие «низкая температура» связано с температурой поверхности нагревательных приборов, применяемых в теплонаносных системах отопления, которая заметно ниже температуры поверхности трубчатых или секционных нагревательных приборов традиционных систем отопления. Низкотемпературные отопительные сети удачно сочетаются с теплыми полами, конвекторами типа «Фанкойл», воздушным отоплением и при соответствующем увеличении поверхности теплообмена иногда могут эксплуатироваться с традиционно применяемыми современными типами радиаторов.

Количество генерируемой теплоты и эффективность её получения тепловым насосом зависит в значительной мере от уровня и стабильности температуры источника низкопотенциальной энергии. В небольшом диапазоне теплопроизводительность можно изменить положением регулирующего вентиля или тепловой нагрузки конденсатора ТН за счёт

расхода рабочего тела, либо же с помощью инверторной электронной системы, позволяющей за счет регулирования частоты вращения менять производительность компрессора.

УДК 66.067.8.09

СРАВНЕНИЕ ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ

ФУНТ А.Н., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р хим. наук, проф. НОВИКОВ В.Ф.

Долгие годы и столетия водоподготовка не выделялась как отрасль техники и еще менее – как отрасль химической технологии. Использовались эмпирически найденные приемы и способы очистки воды, главным образом, противомикробные. И потому история водоподготовки – это история приспособления для подготовки и очистки воды известных химических процессов и технологий, нашедших или находящих свое применение.

В своей работе мы хотим рассмотреть и сравнить следующие методы обеззараживания воды:

1. Аппаратные методы очистки
 - мембранные системы и установки очистки воды;
 - анионирование воды.
2. Озонирование.

Сравнительная таблица свойств

Основные свойства и показатели	Озон	Аппаратные методы очистки
Активность в отношении споровых форм бактерий	Умеренная	Активен
Зеленые водоросли	Умеренная	Активен
Грибки	Умеренная	Активен
Раздражающее действие на кожу и слизистые	Выраженное	Отсутствует
Запах	Выраженный едкий	Отсутствует
Мутагенный и канцерогенный эффекты	Выявлены	Отсутствует
Эмбриотоксическое действие	Выявлено	Отсутствует
Коррозионное действие	Выраженное	Отсутствует

УДК 621.438

ИССЛЕДОВАНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ ЛИСТОВ ОРГАНИЧЕСКОГО И НЕОРГАНИЧЕСКОГО СТЕКЛА

ХАДИЕВА Г.К., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р хим. наук, проф. КЛЮЧНИКОВ О.Р.

Проблема энергосбережения стала одной из самых актуальных для нашей страны на современном этапе ее развития.

Целью данной работы являлось исследование эффекта энергосбережения листов поликарбоната и стеклопакетов различных конструкций по значению плотности тепловых потоков и определению сопротивления теплопередач.

Были проведены экспериментальные исследования по определению значений плотности тепловых потоков и сопротивления теплопередаче при использовании прибора ИТП-МГ4.03/Х(У) «ПОТОК» у одно- и двухкамерных стеклопакетов из неорганического стекла, листов ячеистого поликарбоната толщиной 5, 10, 16 мм (трехслойный, поляячеистый) по методике. Образцы стеклопакетов устанавливали в воздушный термостат объемом 1 л. В качестве источника теплоты служила лампа накаливания 40 Вт. Температура внутри термостата поддерживалась в среднем 70 ± 1 °С.

В условиях проводимых экспериментов, максимальное значение сопротивления теплопередаче было обнаружено у трехслойного поляячеистого поликарбоната толщиной 16 мм., которое превосходило R как у однокамерного стеклопакета с ИК-отражающими покрытиями, так и у двухкамерного стеклопакета.

Вывод.

По нашим исследованиям выявлено:

1. Трехслойный поляячеистый поликарбонат толщиной 16 мм по теплоизоляционным свойствам аналогичен или несколько превосходит двухкамерный стеклопакет (тройное остекление) и однокамерные стеклопакеты с ИК-отражающими покрытиями, при этом 1 м^2 такого остекления в ≈ 12 раз легче и в ≈ 3 раза дешевле, что позволяет рассматривать его в качестве эффективного энергосберегающего светопрозрачного конструкционного материала.

2. Необходимо учитывать ориентацию ячеек сотового поликарбоната, давая предпочтение горизонтальной компоновке.

УДК 665

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ С ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ОСЬЮ ВРАЩЕНИЯ

ФАЙЗРАХМАНОВА А.Р., ШАКИРОВА Г.Г.,
ШАЙХУТДИНОВА Д.Ф., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. д-р хим. наук, проф. НОВИКОВ В.Ф.

В последнее время интерес к альтернативным источникам электроэнергии возрастает. К одним из наиболее перспективных альтернативных источников электроэнергии относятся ветроэнергетические установки, эффективность работы которых зависит от многих факторов.

Для выработки электроэнергии применяются ветроэнергетические установки с горизонтальной и вертикальной осями вращения. Наибольшее распространение получили ветроустановки с горизонтальной осью вращения, которые в последнее время стали использовать и для поставки электроэнергии в сеть.

С целью оптимизации работы ветроэнергетической установки с горизонтальной осью вращения нами были проведены экспериментальные работы на портативной лабораторной модели. Изменяли угол наклона лопастей и их количество, силу тока и напряжение, а также угол поворота лопастей. Для экспериментальной работы использовали как обычные лопасти, так и аэродинамические. Были получены зависимости мощности энергетической установки от силы и направления ветра.

УДК 621.316.1

СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ НА ИНФИЛЬТРАЦИЮ

ШАКУРОВА Л.М., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. ст. преп. ИГОШИН В.А.

Мы живем в XXI веке, строим современные дома, здания, торговые центры, и, конечно же, немаловажной является проблема правильного проектирования здания с учетом баланса экономии энергии. Если здание проектируется с целью дальнейшего его функционирования в обеспечении нормальной жизнедеятельности людей, то должны быть приняты все меры по предотвращению утечки тепла. В данной работе рассматриваются вопрос об инфильтрации и влияние ее на энергосбережение.

В свою очередь, инфильтрация представляет собой естественный приток наружного воздуха в помещение, за счет которого возникает большая часть потерь тепла в отопительный сезон. Существует множество комплексных мер, направленных на снижение потерь на инфильтрацию, которая дает возможность уменьшить потери тепловой энергии на 40–50 %.

Наряду с негативными последствиями данного явления, нельзя не отметить и положительный эффект инфильтрации: она является источником свежего воздуха в помещениях, что обеспечивает людям комфортную среду обитания. Следовательно, мы должны находить компромисс между соблюдением санитарных норм и проведением необходимых мероприятий по энергосбережению. Должны быть приняты все меры для того, чтобы уменьшить неконтролируемую инфильтрацию наружного воздуха. Самыми простыми и доступными для нас являются: устранение щелей, регулирование работы вытяжек, утепление окон, установка устройств автоматического закрывания дверей.

Решив проблему инфильтрации наружного воздуха, мы сможем сэкономить значительное количество энергии.

УДК 543.3

РАСЧЕТ ЧАСТОТНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ТРЕХКОНТУРНОГО РЕЗОНАТОРА

ШАМИГУЛОВА А.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д.-р физ.-мат. наук, проф. ПОПОВ Е.А.

На базе трансформаторного метода разрабатывается бесконтактный двухканальный кондуктометрический преобразователь для непрерывного контроля качества воды в сетях тепло- и водоснабжения. Разрабатываемый прибор базируется на устройстве для измерения электрической проводимости жидкостей.

Целью данной работы является получение математической модели разрабатываемого бесконтактного двухканального кондуктометрического преобразователя и последующая экспериментальная проверка теоретических выводов.

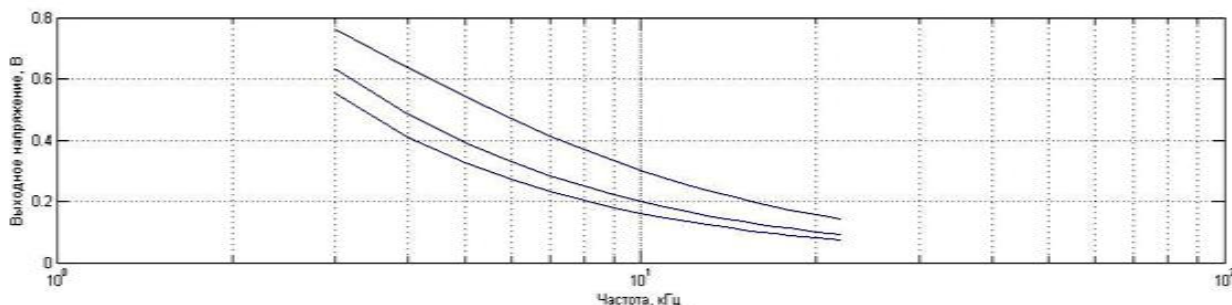
Такой расчет немыслим без привлечения средств вычислительной техники. Для выполнения вычислений был использован пакет MATLAB.

Частотная зависимость выходного напряжения рабочего и сравнительного каналов преобразователя строится с помощью эквивалентной

электротехнической схемы трёх резонансно-связанных колебательных контуров и имеет следующий вид:

$$U_{(i)}^{(\text{ВЫХ})}(\omega) = U^{(\text{ПИТ})}(\omega) \frac{Z_{21(i)}Z_{32(i)}Z_{H(i)}}{Z_{11(i)}(Z_{22(i)}Z_{33(i)} - Z_{32(i)}Z_{23(i)}) - Z_{12(i)}Z_{21(i)}Z_{33(i)}}$$

С помощью комплексного импеданса была построена частотная зависимость выходного напряжения. Затем были построены графики зависимостей выходного напряжения от частоты (частотный диапазон от 3 до 22 кГц) при различных значениях параметров отдельных контуров резонатора.



УДК 543.544.9

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ ДИАГНОСТИКИ МАСЛОНАПОЛНЕННОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

ШАРАФИЕВ Д.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р хим. наук, проф. НОВИКОВ В.Ф.

В процессе работы трансформатора продолжительность воздействия тепла, влаги и кислорода приводит к старению трансформаторного масла и электроизоляционной бумаги. В результате деструкции электроизоляционной бумаги в трансформаторном масле мигрируют продукты разложения, к которым относятся фурановые соединения. Контроль за содержанием фурановых соединений является наиболее важной составляющей диагностики состояния маслонеполненного электрооборудования, результаты которой позволяют объективно оценить техническое состояние силовых трансформаторов и увеличить их время эксплуатации. В настоящее время анализ фурановых соединений проводится с использованием хромато-масс-спектрометра, который является сложным прибором для

соответствующего метода, требуется дорогостоящее оборудование и высокая квалификация обслуживающего персонала, что в производственных условиях невозможно реализовать. Поэтому достаточно актуальной является задача анализа фурановых соединений с исследованием более простых диагностических методов. К этим методам относится тонкослойная хроматография.

Целью работы является совершенствование известного метода анализа фурановых соединений в соответствии с рабочим документом РД 34.51.304-94 с целью сокращения времени его проведения и многостадийности, уменьшения погрешности определения концентрации фурановых соединений в трансформаторном масле.

Планируется проведение эксперимента с наложением электромагнитных и магнитных полей на тонкослойную пластину и с использованием радиальной хроматографии для определения фурановых соединений.

Разработанные методы, приборы и устройства для диагностики параметров и характеристик силовых трансформаторов существенно увеличат точность измеряемых величин. Они значительно сократят трудовые и материальные затраты, сведут к минимуму вероятность аварийных ситуаций.

УДК 621.311.4

СТАБИЛИЗАЦИЯ НАПРЯЖЕНИЯ У ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

ЯЛЧИГУЛОВА Р.С., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. ст. преп. ИГОШИН В.А.

В течение последних десятилетий интенсивное развитие экономики, прирост населения и желание достичь высокого уровня жизни в современном индустриальном обществе привело к значительному увеличению энергопотребления. Общее количество потребителей электроэнергии продолжает расти. Одновременно с электрификацией малонаселенных районов и загородного жилья увеличивается и протяженность линий электропередачи низкого напряжения. В связи с этим уровень напряжения в конце линии может быть недопустимо низким, имеется перекося фаз и частые скачки напряжения.

Вырабатываемая электрогенератором полная мощность складывается из двух составляющих: активной и реактивной. Потребитель, в свою очередь, платит за полную мощность, полезную работу же выполняет только

активная ее часть. Повышение потребления реактивной мощности электроприемниками приводит к увеличению потерь активной мощности и перерасходу электроэнергии. С другой стороны, возникновение дефицита реактивной мощности в узлах нагрузки приводит к снижению напряжения в сети и уменьшению запаса статической устойчивости нагрузки по напряжению.

Эффективное решение проблемы, в отличие от нецелесообразной передачи реактивной мощности от генераторов к потребителям, – это применение технических устройств нормализации и стабилизации напряжения различных типов у потребителей.

В основном, энергоснабжающие организации не уделяют должного внимания качеству поставляемой электроэнергии потребителям, поэтому индивидуальным пользователям, чтобы получить максимум энергии и повысить качество напряжения, стоит применять различные стабилизаторы.

СЕКЦИЯ 5. ТЕХНОЛОГИЯ ВОДЫ И ТОПЛИВА НА ТЭС И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

УДК 628.35

ОЧИСТКА ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД ОТ АЗОТА И ФОСФОРА

АБУНАГИМОВА Д.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, ст. преп. ДРЕМИЧЕВА Е.С.

В системе защиты окружающей среды от загрязнения очистка городских сточных вод является основным компонентом. Существенная причина ухудшения качества воды, забираемой для питьевых нужд, – эвтрофикация поверхностных источников. Главным фактором, определяющим интенсивность эвтрофикации, можно назвать поступление в водоемы со сточными водами значительного количества биогенных элементов (азот и фосфор). Их наличие вызывает биологическое обрастание трубопроводов, коллекторов и другого канализационного оборудования. А присутствие аммонийного азота, нитритов и нитратов приводит к развитию коррозионных процессов.

В настоящее время происходит бурное развитие технологий и технических средств ликвидации биогенного загрязнения, что базируется на использовании современного высокотехнологичного оборудования, а также систем автоматического контроля и управления.

В современной практике применяются различные способы и схемы биологического удаления азота и фосфора. Основой биологической очистки сточных вод являются инженерное управление развитием и сохранением полезного биоценоза и создание надлежащих условий для его существования.

Действующие установки очистки городских сточных вод подтвердили высокую эффективность и надежность биологического удаления азота и фосфора.

При реализации данных мероприятий выявились недостатки схем, связанные с не совсем четко отрегулированной рециркуляцией потоков ила и нитратсодержащей иловой смеси. Для устранения этого необходимо обеспечить наличие в сточных водах достаточного количества органического субстрата. Применяется сбраживание органических загрязнений в сточных водах до подачи их на биологическую очистку, что благотворно отражается на эффективности дефосфатирования и денитрификации. Также использовали реагентные методы, что несколько увеличивала эксплуатационные расходы, но позволяло на КОС снизить содержание фосфора в очищенной воде в 2-2,5 раза.

Производственные испытания по биологическому удалению азота и фосфора, проведенные на ряде очистных станций г. Казани (реки Волга, Казанка, речка Булак) показали, что этим способом можно достигнуть снижения концентрации общего азота до 8–10 мг/л, аммонийного азота до 0,3–0,5 мг/л, общего фосфора до 0,8–1,5 мг/л и фосфора минерального до 0,5–0,8 мг/л. Преимущество технологии безреагентной очистки состоит в сохранении естественных свойств осадка и ила – зольности не более 35 %, влажность обезвоженного осадка не более 75 %.

УДК 628.1

РАСЧЕТ СЕБЕСТОИМОСТИ ОЧИЩЕННОЙ ВОДЫ, ВЫРАБАТЫВАЕМОЙ НА ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ ТЭС

ИЛЬИНА О.Л., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, ст. преп. ДРЕМИЧЕВА Е.С.

Оценки экономики любого вида деятельности требуют рассмотрения производственных затрат и полученных доходов. Применительно к ТЭС – это сумма всех средств, израсходованных на указанные цели, т.е. затрат на топливо, воду, а также затраты на эксплуатацию оборудования.

При выполнении выпускной квалификационной работы (ВКР) студентов обязательным разделом является экономическая часть. Для студентов, обучающихся по профилю «Технология воды и топлива на тепловых и атомных электрических станциях», необходимо произвести оценку себестоимости воды, тепла и электроэнергии на проектируемой ими ТЭС.

В данной работе рассмотрена структура себестоимости воды, вырабатываемой на водоподготовительных установках ТЭС. Очистка и подготовка воды подразумевает широкий спектр технологических процессов. Эти процессы, как и любой вид деятельности, требуют финансовых затрат. Эти затраты входят в стоимость поставляемой воды.

Недостаток методической литературы в библиотеке затрудняет выполнение поставленных задач студенту. Поэтому были выполнены литературный поиск регламентирующих документов, ГОСТов, методических указаний и оценка возможности их использования при выполнении ВКР обучающимися. В интернет-ресурсах был найден регламентирующий документ РДЭ 153-34.1-09.45600 «Методика расчета себестоимости воды, вырабатываемой на водоподготовительных установках ТЭС» (утв. РАО «ЕЭС России» 12.01.2000). Данный документ содержит в себе информацию для расчета составляющих себестоимости воды, что позволяет использовать его при расчетах как для производственных процессов, так и для выполнения экономической части выпускной квалификационной работы студентами.

УДК 628.11

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА РЕКИ ВОЛГИ В ИЮЛЕ 2014 ГОДА

КАРИМОВ Н.Н., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, ст. преп. ДРЕМИЧЕВА Е.С.

В настоящее время вода широко используется в различных областях промышленности в качестве теплоносителя, чему способствует широкое распространение воды в природе и ее особые термодинамические свойства, связанные со строением молекул.

Оборудование современных ТЭС и АЭС эксплуатируется при высоких тепловых нагрузках, что требует жесткого ограничения толщины отложений на поверхностях нагрева по условиям температурного режима их металла в течение рабочей кампании. Такие отложения образуются из примесей, поступающих в циклы электростанций, в том числе и с добавочной водой,

поэтому обеспечение высокого качества водных теплоносителей ТЭС и АЭС является важнейшей задачей. Использование водного теплоносителя высокого качества упрощает также решение задач получения чистого пара, минимизации скоростей коррозии конструкционных материалов котлов, турбин и оборудования конденсатно-питательного тракта.

В июле 2014 года на базе УСОЛ «Шеланга» (Верхнеуслонский район РТ) были проведены отборы природной воды из различных источников: р. Волга в фарватере, заболоченный залив р. Волги и вода из родника, широко используемого местными жителями для питьевых и хозяйственно-бытовых целей. Отборы проводились 10-11 июля 2014 года. В результате для каждого водоисточника были определены основные показатели качества воды, определяющие пути использования ее для нужд теплоэнергетики: общая жесткость, общая щелочность, перманганатная окисляемость.

По результатам мониторинга водных объектов, можно сделать вывод, что качества вод из р. Волги и ее залива, а также из родника в н.п. Шеланга в июле 2014 оказались (Верхнеуслонский район РТ) далеки от требований, предъявляемых для объектов теплоэнергетики, и их использование возможно только после качественно проведенной очистки на водоподготовительных установках.

УДК 502.55: 621.311.22

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ТЭС ОТ ТУРБИННОГО МАСЛА

МУФТАХТДИНОВА И.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. хим. наук, доц. ЛАПТЕДУЛЬЧЕ Н.К.

Особо опасными компонентами сточных вод ТЭС являются нефтепродукты, в том числе турбинное масло, используемое как смазка и охлаждающее средство подшипников и вспомогательных механизмов высокооборотных паровых турбин, как гидравлическая жидкость и уплотняющая среда. В настоящее время сорбционная очистка нефтесодержащих сточных вод признана наиболее эффективной и экономичной.

Ниже представлены результаты исследования сравнительной эффективности сорбционной очистки воды от турбинного масла с помощью торфа и активного угля в статических условиях. В качестве материалов исследования использовались турбинное масло марки Тп-22с (ТУ 38.101821-8), активные угли марок СКД-515(ТУ 922406-001-95) и АУ-Э(ТУ 2162-054-

05795731-00), а также торф верхового типа из месторождения Богородское РТ.

– Исследование кинетики процесса сорбции показало, что состояние равновесного поглощения при использовании торфяного сорбента достигается в течение 3–5 мин, а образцов угольного сорбента – в течение 1–5 мин, причем максимальное насыщение всех изучаемых сорбентов турбинным маслом происходит практически мгновенно.

По количеству поглощённого турбинного масла лучшим из исследованных сорбентов является активный уголь марки СКД-15, торф уступает ему на 28–29 %, а активный уголь марки АУ-Э – на 32–39 %.

– Полученные результаты свидетельствуют о некотором преимуществе активного угля марки СКД-15, однако технико-экономическое сравнение исследованных сорбентов позволяет сделать следующие выводы. При сбросе очищенных стоков в водоём целесообразно использования торф, так как он значительно дешевле активных углей и после исчерпания сорбционной ёмкости его можно утилизировать путём сжигания, что исключает вторичное загрязнение воды. В случае же оборотной системы водопользования лучше использовать активный уголь, так как в нём отсутствуют содержащиеся в торфе балластные примеси, изменяющие состав очищенных вод.

УДК 628.3

ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫЕ СОРБЕНТЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ МЕДИ

МУХАМЕТОВА Л.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. хим. наук, доц. ЛАПТЕДУЛЬЧЕ Н.К.

В настоящее время одним из наиболее востребованных способов глубокой очистки сточных вод от тяжелых металлов является метод сорбции.

Целью данной работы является исследование эффективности применения гранулированных органо-минеральных сорбционных композиций на основе торфа из месторождения Богородское РТ с использованием в качестве связующих Нурлатского бентонита и жидкого стекла (ГОСТ 13070-81). Было установлено, что по физико-механическим свойствам наиболее пригодны для формирования гранулированных образцов бинарные композиции, состоящие из 30 % торфа и 70 % связующего.

Определение сорбционной ёмкости различных образцов по отношению к ионам меди проводилось в лабораторных условиях. Для исследования сорбции ионов меди из водных растворов сульфата меди с исходной

концентрацией $0,44 \text{ г/дм}^3$ были изготовлены сорбционные композиции следующего состава: торф (30 %) + глина (70 %) (композиция № 1) и торф (30 %) + жидкое стекло (70 %) (композиция № 2). Для сравнения эффективности сорбционных композиций в аналогичных условиях был проведен эксперимент с использованием в качестве сорбента чистого торфа (100 %, образец № 3).

Остаточное содержание ионов в растворе в зависимости от времени контакта с сорбентом фиксировалось спектрофотометрическим методом.

Полученные результаты позволяют сделать ряд выводов. Независимо от вида сорбента процесс поглощения ионов меди достигает равновесного состояния на 60 минуте контакта, что косвенно свидетельствует об одинаковых механизмах процесса.

Лучшими сорбционными свойствами по отношению к ионам меди обладает композиция № 2. При её использовании процесс протекает интенсивно, содержание ионов меди в растворе достаточно равномерно убывает на протяжении 60 минут контакта, а общее снижение их концентрации в растворе составляет порядка 67 %.

Для чистого торфа снижение концентрации ионов меди в растворе составляет 16 %, а для композиции № 1–27 %.

УДК 621.182

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ ЗОЛОЙ ТЭС

НАЗАРОВА Э.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. хим. наук, доц. НИКОЛАЕВА Л.А.

В настоящее время в отечественной энергетике наметилась тенденция перевода тепловых электростанций на экологически чистые и бессточные технологии. Существенное снижение объема сточных вод ТЭС, вторичное использование отходов производства с возвратом в технологический цикл станции, многократное применение водного теплоносителя, утилизация солевых растворов являются основными направлениями достижения экологической безопасности.

Воды, загрязненные нефтепродуктами, оказывают значительную нагрузку на окружающую среду. Среди наиболее эффективных способов очистки сточных вод с низкой концентрацией нефтепродуктов является адсорбция. Авторами предлагается использование высушенной золы Смоленской ТЭС в качестве сорбента при очистке сточных вод от нефтепродуктов.

При сжигании углей также имеет место накопление золо-сажевых отложений в газоходах и электрофильтрах. Для удаления золы применяют гидравлический и пневматический способы. Последний применяется редко. Состав и свойства угольной золы зависят от происхождения угля, а также особенностей его сжигания. В зависимости от марки угля и его месторождения состав золы может быть определен из справочной литературы. Например, при сжигании Кузнецкого угля (Смоленская ТЭС) зола имеет следующий химический состав (%): SiO_2 – 61,1; Al_2O_3 – 21,1; Fe_2O_3 – 6,6; CaO – 4,3; MgO – 2,2; прочие – 5,8.

Результаты исследования кинетики процесса адсорбции весовым методом в условиях погружения образца золы в чистые образцы нефтепродуктов показывают, что сорбционная емкость золы реализуется в течение первых минут контакта со сточной водой и через 25 минут достигает 0,8–1,3 г/г по турбинному маслу, дизельному топливу и бензину, 3,3 г/г по мазуту и далее не увеличивается, что свидетельствует о наступлении сорбционного равновесия.

УДК 66.047

ШЛАМ ХИМВОДООЧИСТКИ ТЭС – ОСУШИТЕЛЬ ПРИРОДНОГО ГАЗА

САБИРОВА А.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. хим. наук, доц. НИКОЛАЕВА Л.А.

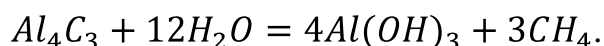
Добываемый природный газ, наряду с углеводородами, содержит углекислый газ, пары влаги, количество которой зависит от состава газа, давления и температуры, и другие примеси. Природный газ должен быть осушен и очищен при транспортировке перед подачей потребителю в качестве топлива или сырья для переработки в химические продукты.

Присутствие в газе влаги нежелательно (а иногда опасно) для процесса его транспортировки, поскольку она может выпадать в чистом виде или в виде гидратов с углеводородами, приводя к осложнениям в работе систем транспортного устройства. Влага может также отравлять ряд катализаторов, используемых при дальнейшей переработке газа.

Предлагается адсорбционный метод осушки природного газа. Этот технологический процесс заключается в избирательном поглощении порами поверхности твердого адсорбента молекул воды из газа с последующим извлечением их из пор посредством применения внешних воздействий.

В качестве сорбента предлагается использовать высушенный шлам химводоочистки (влажность 3 %) фракция 0,09–1,4 мм.

Эксперимент по осушке метана производится на лабораторной установке. Полученный в лабораторных условиях метан направляется на модельную установку:



Установка включает лабораторный адсорбер, в качестве которого применяется реакционная колонка из нержавеющей стали, что обеспечивает ее стойкость к агрессивным средам. Подвод и отвод метана осуществляются с помощью штуцеров. Штуцера резьбовым соединением смыкаются с диффузионными колпачками, которые обеспечивают равномерное распределение газа по слою сорбента, размещенного на сетке, и препятствуют выносу частиц. Опыт проводится при нормальных условиях.

Гравиометрическим методом определяется влажность метана. Для контрольного опыта планируется пропускать метан через дренсель осушки газа, наполненный серной кислотой.

Экспериментально получается, что снижение влажности природного газа достигается до 0,2 %.

УДК 697.3

СОВРЕМЕННЫЕ РЕАГЕНТНЫЕ МЕТОДЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ВХР ТЕПЛОСЕТИ

СЕРЖАНТОВА А.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. хим. наук, доцент НИКОЛАЕВА Л.А.

Организация водного режима, представляет собой совокупность технологических, конструктивных и организационных мероприятий, которые должны обеспечивать содержание определённых примесей в пределах, установленных нормативными методами.

Главная цель водного режима – создание условий для надёжной работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС при любых эксплуатационных режимах за счёт поддержания требуемого качества пара питательной и котловой воды. Кроме того необходимо, не допускать образование накипи, отложений и шлама на теплопередающих поверхностях оборудования и трубопроводах в котельных, системах теплоснабжения и теплоснабжения.

Целью исследования является выбор параметров и характеристик, определяющих выбор ВХР теплосети. В работе рассмотрены факторы, влияющие на выбор методов поддержания показателей качества воды для теплосети, а так же проверено сравнение выбора способа обработки исходной воды: Н-катионирование, Na-катионирование воды, подкисление с последующей деаэрацией, обработка специальными антинакипинами.

Представлен анализ влияния качества исходной воды (выбора источника водоснабжения), способа ее обработки и режима эксплуатации установки приготовления подпиточной воды теплосети на ее водно-химический режим. Сформулирована задача комплексного изучения зависимости рН подпиточной и сетевой воды от качества деаэрируемой воды.

УДК 621.182

ПРИМЕНЕНИЕ КИСЛОТНОГО ПРОДУКТА СЕРИИ «AUGE AC 56» ДЛЯ УДАЛЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И НАКИПИ С ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ КОТЛОВ И ТРУБОПРОВОДОВ

ШАРИПОВА Э.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. хим. наук, доц. НИКОЛАЕВА Л.А.

Вода, используемая в больших количествах во многих технологических процессах на тепловых электрических станциях, должна соответствовать высоким показателям качества.

Однако не всегда требования, предъявляемые к воде на станциях, соблюдаются, что влечет к основным проблемам, возникающим при эксплуатации энергетического котлового оборудования и водооборотных охладительных систем.

В качестве оптимального и эффективного средства для удаления минеральных отложений и накипи с внутренних поверхностей котлов и трубопроводов в работе предлагается использовать «Auge Ac 56». Раствор «Auge Ac 56» включает в себя воду, модифицированные неорганические и органические кислоты, специально подобранные высокоэффективные ингибиторы коррозии, пассиваторы, образующие специальную защитную пленку на поверхности металла, и катионные и неионогенные поверхностно – активные вещества.

Разработка методики химического удаления накипи с внутренней поверхности котлов и трубопроводов различного типа моющим средством серии кислотных продуктов «Auge Ac 56» проводилась в соответствии с

«Методическими указаниями по оценке интенсивных процессов внутренней коррозии в тепловых сетях» (РД 153-34, 1-17, 456-00).

В работе произведены эксперименты и создана технология применения кислотного продукта «Auge Ac 56» (компания МАНІМ, Казань), предназначенного для удаления минеральных отложений и накипи с внутренних поверхностей котлов и трубопроводов без механического воздействия и без разборки оборудования. Наличие в составе комбинации поверхностно-активных веществ позволяет успешно справляться с различными типами загрязнений. Реагент эффективно удаляет прочные отложения, не повреждая обрабатываемые поверхности, резиновые прокладки и сварные швы, не взаимодействуя с красками и отделочными материалами.

УДК 628.116.3

ВЛИЯНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СНЕГОПЛАВИЛЬНЫХ УСТАНОВОК НА ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

ШАРИФУЛЛИНА А.А., ШАРИФУЛЛИНА А.А., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ШИНКЕВИЧ Е.О.

В последние годы особую актуальность приобрела проблема уборки и удаления снега с городских улиц и проездов. Из-за значительной загрязненности снега, выпадающего на городских территориях, сброс его в городские водоемы запрещен по экологическим требованиям. Вывоз снега за пределы города на специально подготовленные полигоны экологически неприемлем.

В рамках развития современного городского хозяйства в настоящее время уже реализуется технология, основанная на утилизации снега на снегоплавильных установках.

Схема размещения сооружений составлена на основе определения оптимальных с точки зрения транспортных возможностей бассейнов снегоуборки, предусматривающих относительно равные распределения снегоприемных пунктов на территории районов и города в целом.

Установки предполагают очистку талых сточных вод от взвешенных веществ и нефтепродуктов, а сброс осуществляется через дождевые канализационные сети в водоемы.

При реализации данных природоохранных мероприятий возникает проблема организованного сброса высокоминерализованных сточных вод.

Применяемые реагенты для борьбы с гололедицей состоят из солей (NaCl, KCl), которые транзитом проходят через очистные сооружения и поступают в водоемы. Повышение солесодержания воды в водоисточниках с течением времени может привести к ухудшению работы водоподготовительного оборудования ТЭС, поэтому наши исследования посвящены анализу качества сточных вод и расчету возможности самоочищения водных объектов на примере города Казани и потенциальных источников для сброса, таких как р. Казанка, Куйбышевское водохранилище, р. Карасик.

Исследования показали, что усредненная концентрация между пробами по каждому показателю превышает нормы, прописанные в таксации рыбохозяйственных водных объектов. Превышение содержания анионов в талой воде ведет к накоплению металлов и других компонентов в донных образованиях водоемов. Таким образом, сброс талой воды в водоемы города неприемлем без предварительной очистки. Иначе возникнет локальное загрязнение водных объектов в местах сброса талой воды, а это, в свою очередь, приведет к ухудшению жизнедеятельности рыб и других организмов водной среды.

УДК 628.168.4

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ КОРРЕКЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ВОДЫ

БИКЧАНТАЕВА М.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, ст. преп. КОТЛЯР М.Н.

Водно-химический режим энергоблоков (котлов) и тепловых сетей должен обеспечить работу оборудования без повреждения и снижения экономичности, вызванной коррозией внутренних поверхностей теплоэнергетического и сетевого оборудования, а также накипью и отложениями на теплопередающих поверхностях, отложениями в проточной части турбин, шламом в оборудовании и трубопроводах энергоблоков (котлов) и тепловых сетей.

В настоящее время на ТЭС РАО «ЕЭС России» применяются различные виды водно-химических режимов, в том числе:

- 1) на энергоблоках сверхкритического давления (СКД):
 - нейтрально-кислородный;
 - кислородно-аммиачный;
 - гидразинный;

2) на котлах с естественной циркуляцией:

– питательная вода (гидразинно-аммиачный, аммиачный, гидразинный);

– котловая вода (фосфатный, фосфатный с подщелачиванием, комплексонный);

– в тепловых сетях (режим силикатной обработки подпиточной воды, режим подщелачивания подпиточной воды).

Реализация водно-химического режима производится путем коррекционной обработки соответствующими реагентами питательной и котловой воды энергоблоков (котлов), а также подпиточной сетевой воды тепловых сетей.

В данный момент для коррекционной обработки применяются следующие реагенты: аммиак, гидразингидрат, едкий натр, трилон Б, силикат натрия, тринатрийфосфат.

В качестве комплексного реагента для коррекционной обработки питательной, котловой и сетевой подпиточной воды и одновременно консервации оборудования широко применяются ингибиторы коррозии и отложений под общей торговой маркой ELIMIN-OXTM.

ELIMIN-Ox (химическое название – карбогидразид) применяется на более чем 200 энергетических объектах в Европе, США, и РФ. В России внедрение использования карбогидразида осуществлялось на ТЭЦ ОАО «Мосэнерго».

Использование на ТЭС ELIMIN-OXTM повышает параметры технико-экономической эффективности.

СЕКЦИЯ 6. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

УДК 621.311

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУР ЗАЩИТНЫХ СИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННОЙ СЕТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

ГИЗАТУЛЛИН Д.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. тех. наук, доц. ПЛОТНИКОВ В.В.

Целью данной работы является оптимизация структур защитных систем промышленной сети электрической станции.

Основные задачи – Определение уязвимости защитных систем промышленной сети, оптимизирование защитных систем к

соответствующим промышленным требованиям по механическим характеристикам и климатическому исполнению.

Были применены следующие методы: сетевой шторм, DDoS-атака, неавторизованный доступ к контроллеру и сети управления, удалённый доступ к системе через сети с низким уровнем доверия. Была обследована уязвимость сети. По результатам исследования были сделаны следующие выводы.

При сетевом шторме произошла полная потеря связи между системами, контроллерами, серверами и рабочими местами оператора. DDoS-атака превысила допустимую нагрузку на сервер, часть из них отказала в обслуживании. Обнаружены недостатки конфигураций, прав доступа. Неавторизованный персонал имеет возможность физического доступа к оборудованию. Незащищенные данные на портативных устройствах не проверяются. Помимо этого, наблюдались ненадлежащая физическая защита для критических систем; устаревшее программное обеспечение защиты от вредоносного ПО; отсутствие мониторинга безопасности в сети ПСУ; ненадлежащая защита данных между клиентами и точками доступа.

УДК 643.01

РАЗРАБОТКА ОНЛАЙН-СИСТЕМЫ «МОЙ ДОМ» ДЛЯ ТОВАРИЩЕСТВ СОБСТВЕННИКОВ ЖИЛЬЯ И МАЛЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ КОМПАНИЙ

ГИРФАНОВ Р.Р., ГЕЛЬМЕТДИНОВА А.З., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. БОГДАНОВ А.Н.

Товарищества собственников жилья регулярно проводят собрания жильцов, во время которых происходят голосования при возникновении какой-либо проблемы. Но в связи с низкой активностью жильцов, зачастую на очных собраниях не набирается кворум. В связи с этим, проводится не очное, а заочное собрание, которое может длиться несколько месяцев, из-за чего ТСЖ не может принять решения длительное время. Для устранения этой проблемы разрабатывается онлайн-система «Мой дом». Разрабатываемая система позволит жильцам голосовать через интернет. Система состоит из модулей: модуль онлайн-голосования, модуль энергосбережения, электронный паспорт дома, модуль оплаты жилищно-коммунальных услуг через интернет, модуль смс-голосования и смс-оповещения.

Модуль энергосбережения – решения по энергосбережению для конкретного дома, которые разрабатываются специальными организациями.

Потенциалом энергосбережения и повышения энергетической эффективности обладают все стадии использования топливно-энергетических ресурсов: их производство, передача и потребление.

Разработка электронного паспорта дома ведется в соответствии с требованиями постановления Правительства РФ № 1468 от 28.12.2012, цель которого – обеспечить муниципальный уровень власти достоверной и актуальной информацией о состоянии ЖКХ на его территории, а также о состоянии взаиморасчетов организаций сферы ЖКХ с населением. Оплата коммунальных услуг через интернет является предпочтительней, так как экономит время и средства плательщиков.

Создание и успешное внедрение предлагаемой онлайн-системы позволит решить вышеуказанные проблемы: ведь в ходе проведения собраний жильцы голосуют по различным вопросам жизнедеятельности дома (ремонт, изменение тарифов, отчеты и т.д.). Упрощение и ускорение процедуры голосования повысит эффективность работы управляющей организации.

УДК 536.777

НЕСТАЦИОНАРНАЯ КОНВЕКЦИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ПОЛУОГРАНИЧЕННОГО ЦИЛИНДРА ПРИ ПОНИЖЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ

МЕРЗЛЯКОВ А.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ГИЛЬФАНОВ К.Х.

Современные энергетические установки имеют большое количество трубопроводов различной длины и конфигурации. Как правило, элементы установок участвуют в сопряженном теплообмене. Неучет нестационарности в ряде случаев приводит к существенным ошибкам при проектировании технических устройств, выборе режимов оптимального функционирования и разработке систем контроля и регулирования.

Была разработана экспериментальная установка для исследования нестационарной естественной конвекции. В качестве опытного образца использован тонкостенный (толщиной 0,1 мм) цилиндр из нержавеющей стали X18H10T диаметром 22,5 мм и длиной, равной 15-ти диаметрам (337,5 мм), выполненный методом лазерной сварки. Для исключения сопряженной конвекции внутри цилиндра установлено балластное цилиндрическое тело диаметром 22,5 мм.

Эксперимент по исследованию нестационарной свободной конвекции заключается в электронагреве опытного участка двумя автомобильными аккумуляторами с параметрами 12 В, 50 А/ч, соединенными последовательно, и съеме информации с термоприемников в реальном масштабе времени.

В результате эксперимента установлено, что удельная тепловая мощность, направленная внутрь балластного тела, за счет теплопроводности $q_{\text{вн}}$ по абсолютной величине не превышает $0,15 \text{ кВт/м}^2$, что составляет менее $0,16 \%$ от тепловой мощности свободно-конвективного теплообмена.

Тепловая мощность, рассеиваемая лучистым теплообменом в окружающую среду при температуре стенки около $300 \text{ }^\circ\text{C}$, не превышает 3 кВт/м^2 . В начальный момент при включении источника питания ($0-0,1 \text{ с}$) абсолютные значения температур невелики, относительные погрешности высокие. Поэтому данные представляются во временном диапазоне $0,1-1,0 \text{ с}$.

Момент включения электропитания соответствует большим значениям Nu . Начальные моменты характеризуются более наполненными профилями, что соответствует максимальным градиентам температур, и, как следствие, большими значениями коэффициентов теплоотдачи.

Далее происходит деформация профилей температуры, которые становятся менее заполненными, и коэффициенты теплоотдачи падают.

УДК 621.577

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕПЛОНАСОСНОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ

МИНВАЛЕЕВ Н.Ю., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ГИЛЬФАНОВ К.Х.

Капитальные затраты на оборудование теплонасосной системы теплоснабжения (ТНСТ) определяются

$$K_{\text{об}} = K_{\text{ТН}} + K_1 + K_2,$$

где $K_{\text{ТН}}$ – капитальные затраты на приобретение теплового насоса; K_1 , K_2 – капитальные затраты на оборудование, соответственно, первичного и вторичного контуров, руб. Капитальные затраты на оборудование зависят от целого ряда факторов и отличны для различных вариантов использования источников низкопотенциальной теплоты. В данном случае расчет капитальных затрат производится для варианта использования теплоты

грунтовых вод $K_1 = K_{\text{СКВ}} + K_{\text{СКВ Н}}$, здесь представлены составляющие затраты первичного контура на оборудование скважины и скважинного насоса.

Капитальные затраты на оборудование вторичного контура определяются как сумма затрат на циркуляционные и пиковые насосы распределительного контура, систему отопления и горячего водоснабжения, бак-аккумулятор. Стоимость монтажных работ принимается в размере 25 % от общей стоимости оборудования $K_{\text{ОБ}}$, за исключением затрат на производство буровых работ при устройстве первичного контура. Для оценки капитальных затрат на приобретение теплового насоса, циркуляционных насосов, пикового электрического котла, трубопроводного оборудования, бака-аккумулятора использованы аппроксимационные формулы, полученные при анализе цен на продукцию различных фирм. Эксплуатационные затраты включают стоимость работ по обслуживанию оборудования (5 % от его стоимости) и плату за потребленные энергоресурсы. В результате расчетов получены данные по дисконтированным затратам, сроку окупаемости и индексу доходности в зависимости от бивалентной температуры, температуры теплоносителя в подающем трубопроводе системы отопления, тепловой нагрузки и глубины монтажа скважинного теплообменника.

УДК 620.9

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛООБМЕННИКАМИ

МУСТАФИН Р.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. БОГДАНОВ А.Н.

Автоматическое управление в технике – совокупность действий, направленных на поддержание или улучшение функционирования управляемого объекта без непосредственного участия человека.

В настоящее время при автоматизации процессов в промышленности все более широкое распространение получают различные системы автоматического управления (САУ).

ЗАО «УЭМЗ» – одно из немногих предприятий, выпускающее оборудование, позволяющее использовать вторичные энергоносители, а именно: утилизировать тепло выхлопных газов газотурбинных, газопоршневых и дизельных агрегатов. При этом снижаются шум и температура выхлопных газов, уменьшается выброс вредных веществ в окружающую среду.

Система утилизации тепла (СУТ) предназначена для поглощения выделяемого при производстве электроэнергии тепла, преобразование его в тепловую энергию, используемую для иных нужд.

Конструкция систем утилизация тепла включает в себя непосредственно утилизатор тепла (антифриза либо выхлопных газов), трубопровод, запорную арматуру, регулирующую арматуру, систему автоматики и комплект КИП, клапаны предохранительные, теплоизоляцию, щит, насосы (основной, резервный), баки расширительные.

Характеристики утилизации тепла сточных вод, канализационных стоков, вентиляционных выбросов обеспечиваются системой, вырабатывающей электричество и тепло. Установка утилизатора необходима, прежде всего, при нуждаемости одновременно в тепловой и электрической энергии. Суммарный КПД достигает 85 %, стоимость агрегата окупается за 3–5 лет.

Наиболее эффективным использованием энергии, полученной посредством системы утилизации тепла, является ее применение в системах кондиционирования.

Система для утилизации низкопотенциального тепла позволяет при использовании даже дешевого альтернативного топлива получить дополнительную энергию и, соответственно, выгоду. Возможна утилизация теплоты сточных вод, отработанной воды в нефтескважинах и т.д.

Таким образом, можно сделать вывод, что, спроектировав САУ утилизации тепловой энергии, мы получим еще одно безотходное производство, используемое в дальнейшем для иных нужд.

УДК 620.9

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГАЗОДИНАМИКИ И ТЕПЛООБМЕНА В ХВОСТОВОЙ ЧАСТИ КОТЛОАГРЕГАТА ТГМ-84

МУХАМЕТГАЛЕЕВ И.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ГИЛЬФАНОВ К.Х.

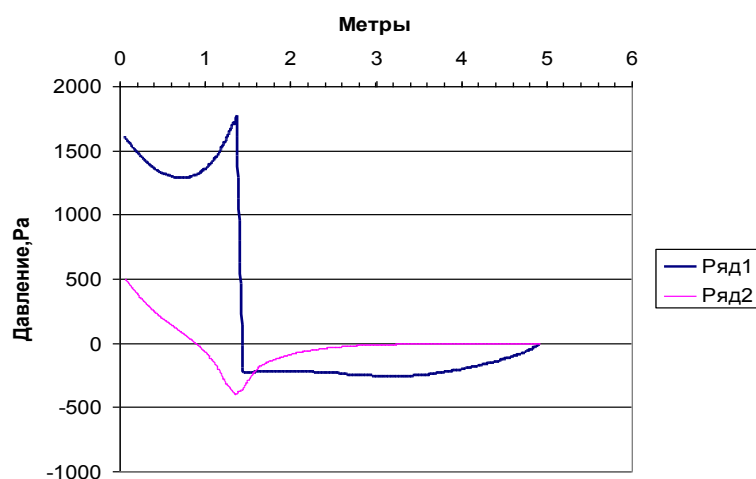
Действующий регенеративный вращающийся воздухоподогреватель (РВП) РВП-54 котлоагрегата типа ТГМ-84 имеет существенный конструктивный недостаток – перетоки (присосы) воздуха из воздушного тракта в газовый (из-за разности давлений горячих дымовых газов и холодного воздуха и неплотностей в районе верхних и нижних секторных плит). Практика показывает, что до 20 % воздуха протекает внутрь газового

тракта и, не совершая полезной работы, увеличивает загрузку дымососов и дутьевых вентиляторов, что существенно сказывается на таких показателях, как удельный расход электроэнергии на тягу и дутьё, что приводит, в свою очередь, к перерасходу топлива.

Общеизвестна формула расхода Q воздуха через уплотнения (присосы):

$$Q = \mu F \sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho}}$$

Так как параметры F , ρ , μ остаются приблизительно одинаковыми при небольших перепадах давления, то можно сделать вывод о том, что присосы зависят от ΔP ; чем он меньше, тем меньше присосы. Результаты моделирования газового тракта в среде Fluent с установленным на расстоянии $(0,5 - 0,7) \cdot d_{\text{ЭКВ}}$ (эквивалентный диаметр отводящего газового патрубка) от нижней секторной плиты, перпендикулярно отводящему газом с высотой выступа $(0,1 - 0,17) \cdot d_{\text{ЭКВ}}$, представлены на рис.



Давление воздуха в отводящем патрубке (выборка)

УДК 65.011.56

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ОТОПЛЕНИЯ

ХАКИМУЛЛИНА А.С., БАГАУТДИНОВА Л.А., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. БОГДАНОВ А.Н.

В наши дни энергосбережение становится все более актуальным в сфере ЖКХ. В соответствии с ФЗ № 261 от 23 ноября 2009 г. и согласно ч. 15 постановления Правительства РФ № 18 от 25 января 2011 г., за период с 2011

по 2015 годы величина расхода энергетических ресурсов в зданиях, строениях, сооружениях должна снизиться не менее чем на 15 % по отношению к базовому уровню.

Сейчас в России наибольшее распространение для регулирования отопления получили индивидуальные тепловые пункты (ИТП) и ручные регуляторы. Автоматизированные ИТП в сочетании с индивидуальным автоматическим регулированием теплоотдачи отопительных приборов позволяют полностью осуществить в зданиях мероприятия по экономии тепла, воды, электроэнергии на перекачку, а также получить снижение затрат на прокладку трубопроводов систем тепловодоснабжения.

Оптимизации регулирования водяного отопления можно достичь благодаря математической модели на основе нечеткой логики, учитывающей индивидуальные для помещений температурные режимы, климатические и гидравлические факторы. Для этого к входным параметрам отнесем гидравлическое давление, температуру наружного воздуха, действительное и заданное значения температуры воздуха в помещении, а также сигналы рассогласования, характеризующие разницу между заданными и действительными значениями:

$$\Delta t = t_2 - t_1,$$

где t_2 – заданное значение температуры; t_1 – действительное значение температуры. Кроме того, к входным параметрам относится дата/время, так как у каждого времени суток своя заданная температура.

Имея эти параметры, фазы-регулятор (регулятор с нечеткой логикой) должен выработать регулирующий сигнал на клапаны, установленные на радиаторы отопления в рассматриваемом помещении.

УДК 004.021

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ПО ЦЕНТРОВКЕ РОТОРОВ ПАРОВЫХ ТУРБИН

ХАЛЛЫЕВ И.А., ГАЙНУЛЛИНА Э.Н.,
ФАЗУЛЛИНА Д.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. БОГДАНОВ А.Н.

Ежегодно в республике проводится ремонт в среднем 15-ти паровых турбоагрегатов. Центровка роторов – обязательный шаг в каждом ремонте паровых турбин. На данный процесс уходит от 4 до 7 дней. Центровка

роторов паровой турбины состоит из отдельных центровок пар роторов: РВД – РСД, РСД – РНД, РНД – РГ, РГ – РВ.

В настоящее время ремонтным персоналом используются расчеты и формулы, позволяющие найти различные варианты необходимых толщин прокладок для центровки пар роторов. В большинстве случаев эти расчеты реализованы в среде Excel. Но нет единого комплекса, который мог бы использоваться в течение всего процесса центровки и обеспечить персонал всеми необходимыми расчетами. Применение программного комплекса позволит выполнить центровку за 2–3 дня. Это уменьшит время простоя парового турбоагрегата в период ремонтных работ и сократит финансовые затраты. Также программа позволит уменьшить количество действий при центровке.

Разрабатывается математическая модель центровки составных роторов турбоагрегатов ТЭС за счет перемещения вкладышей подшипников турбины. Математическая модель должна учитывать: технологические особенности различных паровых турбин, влияние перемещения каждого подшипника на центровку всей турбины, множество вариаций достижения требуемой центровки перемещением различных подшипников. На основе математической модели должен быть создан компьютерный программный комплекс «Центровка роторов». Комплекс позволит осуществлять расчет рекомендуемых толщин прокладок подшипников, стимулировать влияние изменения толщин прокладок на центровку и подбирать наиболее оптимальный вариант в каждом конкретном случае, а так же выводить на печать необходимую отчетную документацию. Использование программы сократит среднее время проведения ремонтных работ на 5 %.

УДК 620.91

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭНЕРГОЗАТРАТ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

ХАМАТХАНОВ Р.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ГИЛЬФАНОВ К.Х.

С целью оценки возможности использования тепловых насосов для отопления индивидуальных жилых домов был проведен сравнительный расчет энергозатрат систем отопления с применением тепловых насосов, дизельного и электрического котлов (сравнение с газовыми котлами

нецелесообразно, так как магистральный газ имеет низкую стоимость относительно других энергоносителей и средняя стоимость котла и его монтаж обойдется дешевле в отличие от ТНУ).

В зависимости от региона (влияние температуры окружающего воздуха) были подобраны оптимальные варианты систем теплоснабжения с использованием тепловых насосов. Также отмечается возможность использования тепловых насосов для кондиционирования, что является одним из их преимуществ.

В регионах с расчетной зимней температурой наружного воздуха ниже $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ желательно использовать тепловой насос системы «вода – вода».

Отбор тепла осуществляется из земли посредством замкнутого вертикального трубопровода, установленного в пробуренную скважину заданной глубины. Свободное пространство скважины для повышения эффективности теплосъема заполняется бентонитовым раствором. Внутри контура циркулирует незамерзающая жидкость.

Затраты на кондиционирование в летнее время снижаются в связи с тем, что в данном режиме происходит естественная передача тепла из помещения в грунт через скважины. При этом энергозатраты осуществляются только на работу двух циркуляционных насосов.

Для регионов с расчетной зимней температурой наружного воздуха ниже $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ также возможен моноэнергетический режим работы и использование насоса системы «воздух – вода». Моноэнергетический режим работы подразумевает использование второго теплогенератора с тем же видом энергии (электрический ток). При этом до $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ действует тепловой насос, при понижении температуры он приостанавливает свою работу, а теплоснабжение осуществляется за счет электронагревательной вставки (ТЭН), встроенной в буферный накопитель. При повышении температуры тепловой насос продолжает свою работу, а электронагревательная вставка отключается.

УДК 536.21

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ ПРИ БЫСТРОПРОТЕКАЮЩИХ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССАХ

ЮДАХИН А.Е., ЗВЕРЕВ И.Н. , КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. д-р техн. наук, доц. КИРСАНОВ Ю.А.

Классическая теория теплопроводности основана на гипотезе Фурье (1822):

$$\vec{q}(t, \vec{r}) = -k\nabla T(t, \vec{r}), \quad (1)$$

где q – тепловой поток, t – время, T – температура, k – теплопроводность, r – координаты местоположения.

Гипотеза Фурье не учитывает скорость распространения тепла. Для ее учета Каттанео, а затем и Вернотт предложили усовершенствовать гипотезу Фурье путем добавления дополнительного слагаемого:

$$\vec{q}(t, \vec{r}) + \tau_q \frac{\partial \vec{q}(t, \vec{r})}{\partial t} = -k \nabla T(t, \vec{r}), \quad (2)$$

где τ_q – задержка времени (время релаксации).

Использование формулы Каттанео – Вернотта при определенных условиях дает отрицательные значения энтропии, что противоречит второму закону термодинамики. Для устранения этого противоречия была предложена модель двухфазной задержки:

$$\vec{q}(t, \vec{r}) + \tau_q \frac{\partial \vec{q}(t, \vec{r})}{\partial t} = -k \nabla T(t, \vec{r}) - k \tau_T \frac{\partial \nabla T(t, \vec{r})}{\partial t}. \quad (3)$$

Целью наших исследований является экспериментальная проверка применимости формул (1) – (3) для описания быстропротекающих тепловых процессов в пластинах разной толщины из различного материала.

СЕКЦИЯ 7. ТЕПЛОФИЗИКА

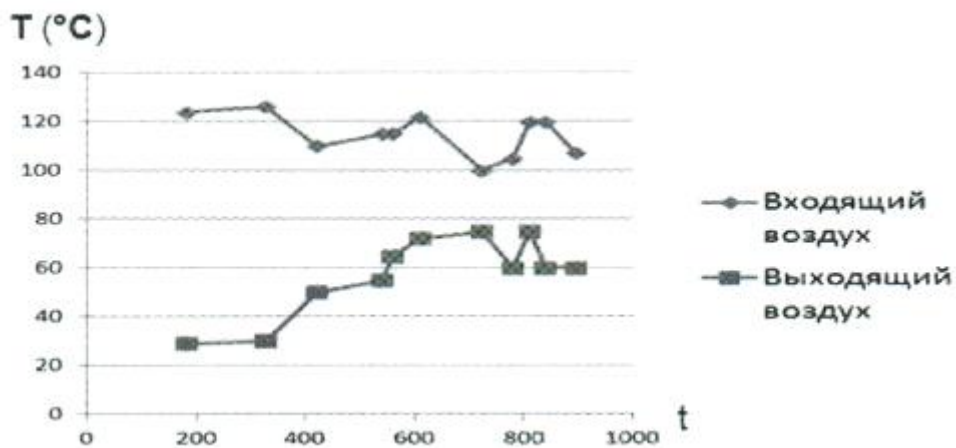
УДК 536.24

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛООТДАЧИ В РЕГЕНЕРАТИВНОМ ТЕПЛООБМЕННОМ АППАРАТЕ

АГИШЕВ А.Р., ГАЛИЕВ А.А., ЗИНУРОВ В.Э., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. физ.-мат. наук, доц. ХАРЧУК С.И.

Для уменьшения потерь тепловой энергии при организации воздухообмена в жилых и производственных помещениях разработана совместно с компанией ООО «Зилант» система приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепла (СПВВР). Особенностью этой системы является керамический аккумулятор, который накапливает тепловую энергию, когда воздух удаляется из помещения, и отдает ее при притоке воздуха извне. Выбраны габаритные размеры, подобраны вентиляторы для вытяжки отработанного воздуха и нагнетания свежего.

Получено экспериментальное подтверждение накопления и возврата тепловой энергии в данном устройстве. На графике (см. рис.) представлены измеренные значения температуры воздуха на входе и выходе СПВВР для одного из режимов. Полученные данные подтверждают необходимость дальнейших исследований по совершенствованию конструкции и определению оптимальных режимов работы СПВВР.



Изменение температуры воздуха на входе и выходе СПВВР

УДК 66.045

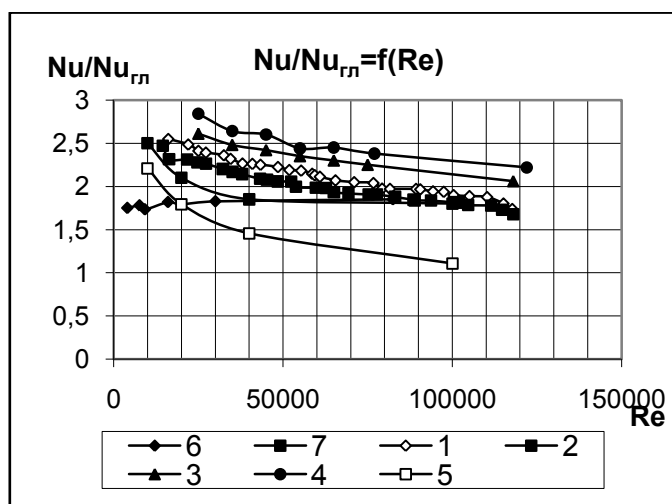
КОМБИНИРОВАННЫЙ МЕТОД ИНТЕНСИФИКАЦИИ

ИВАНОВА О.Э., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ШАРИПОВ И.И.

Актуальность исследования процесса интенсификации теплообмена в теплообменных аппаратах состоит в том, чтобы добиться наибольшего эффекта по теплоотдаче, и при этом как можно меньше затратить мощности на прокачку. С этой целью были поставлены эксперименты по комбинированным методам интенсификации (кольцевые турбулизаторы со вставной скрученной лентой) теплообмена в каналах. В проделанных исследованиях для определения среднего коэффициента теплоотдачи в трубе использовался метод теплообменника. Если изучается теплообмен в трубе, то в кольцевом канале циркулирует теплоноситель, обеспечивающий значительно больший коэффициент теплоотдачи, чем внутри трубы. Это позволяет исключить измерение температуры стенки, что существенно упрощает конструкцию экспериментальных участков и проведение

эксперимента. Горячий воздух, находящийся внутри трубы, охлаждается холодной водой, протекающей в кольцевом зазоре. Производятся измерения температуры газа на входе и выходе и температуры охлаждающей воды на входе и выходе. Средний коэффициент теплоотдачи в трубе вычисляется по определенному в ходе эксперимента коэффициенту теплопередачи, известному коэффициенту теплоотдачи в кольцевом канале и известному тепловому сопротивлению стенки. При течении в трубах воздуха были получены максимальные значения интенсификации теплообмена $Nu / Nu_{гр} = 2,65; 2,82; 3,12$ соответственно при $Re = 10^4; 10^5; 4 \cdot 10^5$.



Зависимость $Nu/Nu_{гр}$ от числа Рейнольдса, где 1 – Участок № 1, 2 – Участок № 2, 3 – Участок № 3, 4 – Участок № 4, 5 – Шнек ($S/D = 10$), 6 – Кольцевая накатка ($d/D = 0,89$), 7 – Скрученная лента ($S/D = 10$)

УДК 616.07

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОБОБЩЕННОЙ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КИРЕЕВА Р.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р хим. наук, проф. ХАЛИТОВ Ф.Г.

Существует ряд подходов к обобщенной оценке состояния технических систем. Они сводятся к определению обобщенного параметра технического состояния объекта. Идея разработанных методов заключается в том, что процесс постепенного изменения уровня работоспособности, характеризуемый многими компонентами, описывается одномерной функцией, численные значения которой зависят от контролируемых

компонентов процесса. При этом может оказаться, что обобщенный параметр не имеет конкретного физического смысла, а является математическим выражением, построенным из контролируемых компонентов процесса.

Построение обобщенного параметра включает в себя определение требований, которым он должен удовлетворять. Существующие подходы к разработке таких требований предусматривает обработку частных параметров контроля и определение требований к самому обобщенному параметру. Обработка частных параметров включает:

- ранжирование по степени существенности;
- определение среди частных параметров критерия, имеющего решающее значение при определении качества объекта.

Частные параметры предлагают ранжировать на 3 группы: существенные, второстепенные и несущественные. Для каждой группы определяют по статистическим данным свои весовые коэффициенты и назначают пределы допуска.

В каждом конкретном случае решающее значение для оценки работоспособности ГТД может иметь любой параметр, уход которого за пределы допуска способен привести к отказу. Таким образом, предлагаемый подход к ранжировке частных параметров в большей степени ориентирован для использования при организации планово-предупредительной стратегии эксплуатации и не вполне применим для эксплуатации ГТД по фактическому техническому состоянию.

УДК 519.85:662

УСТОЙЧИВОСТЬ ТЕРМИЧЕСКИ ВОЗБУЖДАЕМЫХ ПУЛЬСАЦИОННЫХ КОЛЕБАНИЙ ГАЗА В ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ТРУБЕ

МЕДВЕДЕВА П.В., ПОПКОВА О.С., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ШАРИПОВ И.И.

Рассматриваются одномерные пульсационные колебания газа в длинной цилиндрической трубе. Акустические колебания в открытой с двух концов трубе поддерживаются распределенным по объему теплоподводом. Математическая модель горения учитывает линейную связь между возмущениями теплоподвода и скорости (обобщенная трубка Рийке). Предложенная форма связи используется как в локальных, так и в конвективных моделях подвода теплоты. Для каждой модели рассмотрены

три варианта форм линейной зависимости между возмущениями теплоподвода и скорости газа.

Система дифференциальных уравнений в частных производных интегрируется методом Галеркина. В качестве базисных функций, зависящих от координаты, используются собственные функции для задачи о колебании газа в открытой с двух сторон акустической трубе. Далее проблема сводится к исследованию решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений, зависящих от времени. Решение поставленной задачи возможно только численным методом.

Анализ вопросов устойчивости движения газа проведен в случае пренебрежения взаимодействием между модами колебаний. Приведены аналитические выражения для декремента затухания для некоторых форм задания подвода теплоты, что позволит для заданных геометрических и термодинамических параметров задачи получить границы устойчивости решения.

УДК 519.85:662

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ КАНАЛОВ НЕКРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ

ПОЛИТОВ А.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. физ.-мат. наук, доц. ХАРЧУК С.И.

Развитое ламинарное течение в каналах предполагает неизменность профиля скорости и постоянство градиента давления по длине канала. При этом получены точные аналитические решения только для каналов круглого сечения. В то же время представляет большой практический интерес течение в каналах некруглого сечения, в том числе прямоугольного. Для каналов прямоугольного поперечного сечения вводятся экспериментальные поправки k для определения коэффициента гидравлического трения таких каналов $\lambda_{\text{пр}}$ и вычисления гидравлических потерь $h_{\text{тр}}$:

$$\lambda_{\text{пр}} = k \cdot \lambda, \quad (1)$$

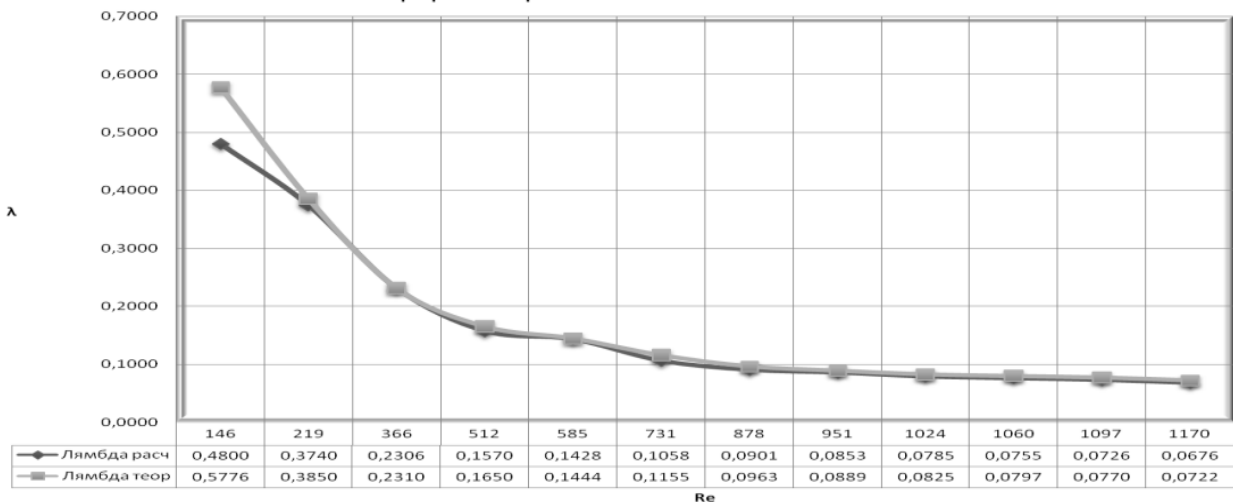
$$h_{\text{тр}} = \lambda_{\text{пр}} \cdot \frac{l}{D_r} \cdot \frac{v^2}{2g}, \quad (2)$$

где $\lambda = 64/Re$ – коэффициент гидравлического трения в ламинарном течении в круглой трубе, $D_r = 4 \cdot S/\pi$ – гидравлический диаметр канала, S – площадь поперечного сечения канала, π – смоченный периметр канала.

В литературе приводятся следующие экспериментальные данные для ламинарного потока в каналах с соотношением высоты a к ширине b :

a/b	1	1,5	2	3	4	5	10	∞
k	0,89	0,92	0,97	1,07	1,14	1,19	1,32	1,5

В работе составлена математическая модель и проведены расчеты $\lambda_{\text{пр}}$. На рис. представлено сравнение коэффициентов трения для канала $a/b = 10$, вычисленных по формуле (1) $\lambda_{\text{т пр}}$ и полученных в результате численного моделирования $\lambda_{\text{р пр}}$ для различных чисел Re .



Зависимость $\lambda_{\text{р пр}}$ и $\lambda_{\text{т пр}}$ от скорости движения жидкости

УДК 629.7.017:658.562

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ОТКАЗА В ВЫДЕЛЕННОЙ ОБЛАСТИ ПОИСКА ПО ИНФОРМАЦИОННОМУ КРИТЕРИЮ

ТИМОХИН Д.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КРУГЛОВ В.И.

Усложнение энергетических установок и усиление конкуренции сделали особенно актуальной проблему повышения эффективности их эксплуатации. Перспективным признается внедрение в энергетику газотурбинных установок. Одной из важных задач при их эксплуатации является сокращение времени поиска и устранения отказов. Для этой цели создано большое количество диагностических моделей. Одними из наиболее наглядных и универсальных являются функционально-логические модели

(ФЛС). Однако они не лишены недостатков. Для сложных систем они требуют построения дополнительных плоскостей, не позволяют описывать обратные связи и не удобны для алгоритмизации.

Был предложен метод преобразования ФЛС в непосредственную граф-модель (НГМ), позволяющую устранить указанные недостатки.

В качестве объекта исследований был выбран ГТД НК 16 СТ, нашедший широкое применение в энергетике. Было предложено преобразовать ФЛС в двухъярусную модель. Она менее наглядна, но более удобна для алгоритмизации. В докладе представлена методика построения такой модели.

Диагностический процесс внутри области поиска проводился с использованием метода МСПИ, при этом очередность проверок организовалась в порядке убывания скорости получения информации. В отличие от традиционных статистических подходов вероятность отказа определялась с учетом времени предыдущих замен или восстановлений элементов системы. Определение энтропии отказа проводилось с помощью известной формулы К. Шеннона. Однако вероятность отказа определялась с учетом результатов априорного контроля. На основе предложенного метода был построен алгоритм поиска отказов.

Таким образом, в результате проведенных исследований была построена функционально-логическая модель, предложен метод сокращения времени поиска отказов в выделенной области, на основе предложенной модели разработан алгоритм для построения диагностической модели и организации поиска отказов. Была произведена проверка разработанной методики на примере масляной системы двигателя.

УДК 519.85:662

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ О НЕСТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛООТДАЧЕ В КЕРАМИЧЕСКОМ КАНАЛЕ

ХАРЧУК И.П., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р физ.-мат. наук, проф. ЯКИМОВ Н.Д.

На предприятиях, где необходим значительный воздухообмен, в зимнее время применяют различные устройства-кондиционеры для подогрева внешнего холодного воздуха. На это расходуются тепловая энергия пара или горячей воды, поступающих от теплоисточника, и электрическая энергия для привода вентилятора. В настоящее время в жилых и административных зданиях используются шумо- и теплоизоляционные стеклопакеты, которые сводят на нет естественную вентиляцию и значительно снижают воздухообмен

помещений, причем, как в зимнее, так и в летнее время. Использование режимов проветривания ограничено по продолжительности (ночью, днем в период отсутствия) и способствует поступлению в помещение холодного воздуха зимой и теплого летом, а также осадков, пыли, насекомых и т.д.

Решением проблемы может служить устройство, разработанное совместно ООО «Зилант» и кафедрой ТОТ КГЭУ. Особенностью его является принудительная приточно-вытяжная система, которая работает автоматически по заданной программе. При этом устройство снабжено фильтром для очистки воздуха, а также керамическим наполнителем, способным накапливать и отдавать тепловую энергию.

На основании предварительных оценок разработан опытный образец. Проведенные испытания с помощью теловизора и анемометра подтвердили работоспособность устройства. При вытяжке теплого воздуха наполнитель нагревается, и температура уходящего из помещения воздуха понижается. Обратный приток наружного воздуха сопровождается передачей тепла от наполнителя воздуху: воздух нагревается, а наполнитель охлаждается. Аналогичный эффект для опытного образца получен при принудительной вытяжке охлажденного воздуха из помещения и притока нагретого воздуха снаружи. Такое распределение температур соответствует использованию кондиционеров в летнее время.

Эффективность такого устройства зависит от многих факторов: теплоемкости и теплопроводности наполнителя, размеров и формы проходных каналов и толщины стенок, расхода воздуха и периодичности его притока и оттока, поэтому необходима оптимизация конструкции и режимов.

УДК 544.169

О ВЛИЯНИИ МЕЖМОЛЕКУЛЯРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ НА СПЕКТРАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ МОЛЕКУЛ ЭХ₃

ХАЛИТОВА М.Ф., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КРУГЛОВ В.И.

Интерес к изучению молекулярных комплексов связан с необходимостью знания о межмолекулярных взаимодействиях, существующих в реальных газах, с пониманием процессов растворения и адсорбции, кинетики химических реакций, эффектов самоорганизации молекул. Эта информация также нужна для решения реальных уравнений состояния рабочих тел, расчета различных теплофизических параметров теплоносителей в энергетических установках и двигателях.

Поэтому исследование явлений, обусловленных слабыми внутри- и межмолекулярными взаимодействиями, представляет собой одну из актуальных задач современной химической и молекулярной физики. Сведения о межмолекулярных взаимодействиях получают различными физическими методами из экспериментов. Спектральный метод поглощения является эффективным методом изучения строения вещества на молекулярном уровне, позволяет получать информацию о структуре и динамических и физико-химических свойствах молекулярных систем и являются основным инструментом исследования ансамблей взаимодействующих молекул. Известно, что частоты в УФ- и ИК-спектроскопии чувствительны к универсальным межмолекулярным взаимодействиям:

$$\Delta\nu = C(\Delta\mu) \cdot f(\varepsilon, n), \quad (1)$$

где $\Delta\nu$ [см^{-1}] – сдвиг частот при переходе пар – раствор; $C(\Delta\mu)$ – величина, зависящая от $(\Delta\mu)$ – изменения дипольного момента в возбужденном состоянии; $f(\varepsilon, n)$ – функция зависимости от диэлектрической проницаемости и показателя преломления среды, характеризующая электрические свойства среды. В функции (1) величина $f(\varepsilon, n)$ – известна, $\Delta\nu$ и $C(\Delta\mu)$ – неизвестные.

По предложенному в работе методу определены величины $(\Delta\mu)$ – изменения дипольного момента в электронном и колебательном возбужденном состоянии для соединений ряда ЭХ₃. Полученные значения $(\Delta\mu)$ позволили по функции (1) оценить величины смещения $\Delta\nu$ [см^{-1}] для соединений ряда ЭХ₃. Проведено сопоставление с экспериментальными данными.

УДК 519.85:662

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАТ ИСПАРЯЮЩЕЙСЯ КАПЛИ В ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ТРУБЕ ПРИ ПУЛЬСАЦИОННОМ ПОТОКЕ ГАЗА

ШАЙМУХАМЕТОВА А.Ш., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ПОПКОВА О.С.

Рассматривается цилиндрическая трубка длины L , диаметра d , причем $d \ll L$. Ось трубки $O\xi$ наклонена к горизонту под углом α . В сечении $\xi=l$ имеется теплоподвод шириной δ (трубка Рийке). Схема трубки и положение капли представлены на рис. 1. Концы трубки остаются открытыми, давление на входе и выходе полагаются постоянными.

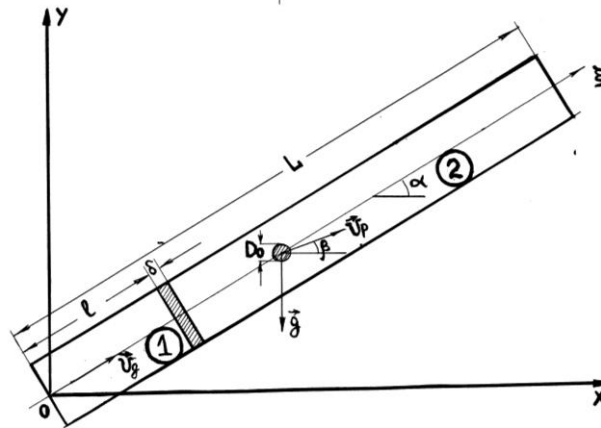


Рис. 1. Схема трубки Рийке

Тепловой источник ширины δ делит течение на две зоны. Течения газа в каждой из зон описываются в акустическом приближении. Решения соответствующих волновых уравнений при выполнении определенных граничных условий на концах трубы и в сечении $\xi = \delta$ дают пульсирующие значения скоростей и давлений. Объемное содержание реагирующих капель в газе полагается малым, воздействием со стороны капли на газ пренебрегается. В модели учитываются силы аэродинамического взаимодействия капли с пульсирующим потоком газа и сила тяжести капли.

Система уравнений движения капли совместно с уравнением ее испарения решается численно методом конечных разностей. Важное значение для организации процесса горения играет анализ движения капли в цилиндрической трубе. Касание стенок трубки каплей замедляет процесс горения.

Для решения задачи определялась траектория движения капли при различных значениях начальной скорости, угла вылета капли, ее начального диаметра и угла наклона трубы к горизонту. На рис. 2 представлен пример расчета траектории капли в плоскости XOY .

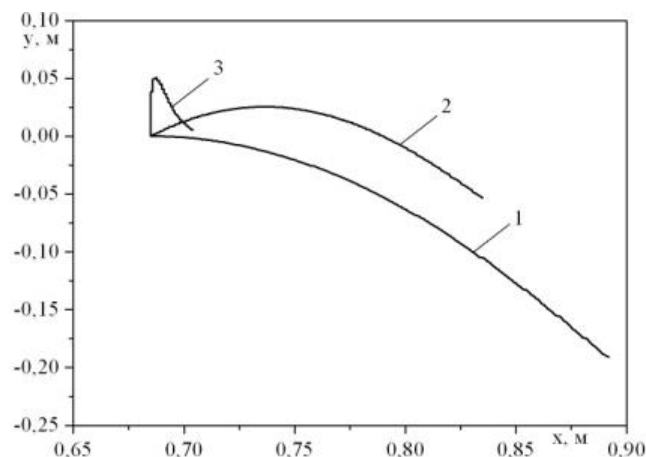


Рис. 2. Траектория движения капли

УДК 66.045

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕПЛООБМЕНА В ТРУБЧАТОМ ТЕПЛООБМЕННОМ АППАРАТЕ

ШАРИПОВ И.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ПОПКОВА О.С.

Трубчатые теплообменные аппараты и устройства широко применяются в энергетике, авиационной, холодильной и криогенной технике, химической, нефтеперерабатывающей и пищевой промышленности, тепловых двигателях, в системах отопления и горячего водоснабжения. Эти аппараты должны обладать малыми габаритными размерами и массой, быть высокоэффективными и надежными в работе.

Перспективный путь создания компактных теплообменных аппаратов – интенсификация теплообмена в каналах. Поэтому проблема интенсификации процессов конвективного теплообмена является одной из актуальнейших.

Как известно, в настоящее время с целью уменьшения габаритов и массы теплообменных аппаратов либо увеличения их тепловой мощности применяются различные методы интенсификации теплообмена. Все эти методы преследуют одну задачу – при одинаковых скоростях теплоносителя и размерах канала повысить коэффициент теплоотдачи.

С этой целью используются различного рода турбулизаторы: спиральные ребра, шнековые вставки, завихрители, устанавливаемые на входе в канал, продольные ребра, наносимые шероховатости и т.д.

Эти устройства наряду с ростом теплоотдачи ведут к увеличению коэффициента гидравлического сопротивления и мощности на прокачку теплоносителя. Поэтому при выборе того или иного способа интенсификации теплообмена, помимо предварительной оценки с технологической и эксплуатационной точек зрения, необходима его теплогидравлическая оценка. Для этого необходимы достаточно простые методики сравнения эффективности теплообменников, которые позволили бы оценить тот или иной метод интенсификации без детальных расчетов самих теплообменных аппаратов. При этом необходимо учитывать, что сравниваемые каналы в общем случае могут иметь различные периметры и разные эквивалентные диаметры.

УДК 66.045

ГОРЕНИЯ ВЫШИБНЫХ ЗАРЯДОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В УСТАНОВКАХ ИМПУЛЬСНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

ШАРИПОВА Ф.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. физ.-мат. наук, доц. ХАРЧУК С.И.

– Последнее время широкое распространение получают автономные системы пожаротушения, использующие газогенераторы на твердом топливе. Основные достоинства таких систем: модульное конструктивное исполнение; малая капиталоемкость; простота эксплуатации; большая эффективность вследствие сокращения времени подачи огнетушащего вещества (порядка 0,2 с); уменьшение сроков ликвидации последствий пожара, тем самым снижается уровень токсического воздействия продуктов горения.

– Установки импульсного порошкового пожаротушения (УИПП) могут применяться для тушения отдельных зон, агрегатов, оборудования в помещениях с воздухообменом кратностью до 100, а также для тушения пожаров различных классов.

– Огнетушащий порошок в УИПП выбрасывается под действием продуктов сгорания порохового заряда. Образовавшие газы после вскрытия отверстий в камере сгорания разрывают корпус устройства, что выносит порошок в заданном направлении. Эффективность действия УИПП в значительной степени определяется процессами, протекающими в камере сгорания, в частности процессами образования и истечения пороховых газов.

– Экспериментальные исследования горения вышибных пороховых зарядов проводились в манометрической бомбе объемом $91,3 \text{ см}^3$ при плотности заряжания $0,13 \text{ г/см}^3$, что обеспечивало максимальное давление 130–150 мПа, которое перекрывало максимальное давление УИПП, составляющее 80–90 мПа, и в установке, моделирующей условия камеры сгорания.

СЕКЦИЯ 8. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

УДК 621.438

ВПРЫСК ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО РАБОЧЕГО ТЕЛА В ПРОТОЧНУЮ ЧАСТЬ КОНВЕРСИОННОГО ГТД

МАРЬИН Г.Е., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, проф. ТИТОВ А.В.

В любой стране энергетика является базовой отраслью экономики. Актуальным направлением в теплоэнергетике становится развитие газотурбостроения. В данной работе рассчитаны характеристики газотурбинного двигателя с впрыском дополнительного рабочего тела при различном расходе, при впрыске перед силовой турбиной. Показано, что его расход существенно влияет на выбор оптимальных параметров рабочего процесса газотурбинной установки.

В настоящее время на тепловых электрических станциях России преобладают паротурбинные установки, тогда как во всех промышленно развитых странах широко используются комбинированные парогазовые установки (ПГУ), работающие по бинарному циклу.

В целях обеспечения максимальной тепловой экономичности начальные параметры газотурбинной установки (ГТУ). Одновременно используются другие возможности увеличения экономичности и удельной мощности установок.

В данной работе проведено исследование впрыска различных веществ в проточную часть двухконтурного газотурбинного двигателя (ГТД). Исходной турбиной для этого был взят авиационный двигатель семейства НК-8 с целью его наземного применения, модернизированный дополнительной силовой турбиной.

Ввод пара в проточную часть позволяет увеличить термодинамическую эффективность и удельную мощность ГТУ. При взаимодействии пароводяной смеси с рабочим телом (продуктами сгорания) ГТУ происходят изменения термодинамических свойств, таких как температура T , теплоемкость C_p , показатель процессов расширения k , работоспособность R , а также преобразуется массовый расход рабочего тела.

Расчёт эффективности впрыска пара проводился на математической модели, созданной с помощью автоматизированной системы газодинамического расчёта энергетических турбомашин (АС ГРЭТ).

УДК 551.521.3:551.510.42

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛОЖНОГО РАДИАЦИОННОГО ТЕПЛООБМЕНА

ХАМИДУЛЛИНА М.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р физ.-мат. наук, проф. МОСКАЛЕНКО Н.И.

Обсуждается численное моделирование тонкой структуры спектра излучения в задачах сложного радиационного теплообмена в структурно-неоднородных средах с сильными структурными неоднородностями среды распределения излучения по температуре, давлению, химическому составу. Основное внимание уделяется изучению функции спектрального пропускания (ФСП) как основной характеристике, определяющей радиационный теплообмен, которая сложным образом зависит от распределения поля температуры в среде и неоднородности её ингредиентного состава. Выполнены расчеты ФСП для источников континуального излучения и рассмотрено поглощение селективного излучения источников, в качестве которых выступают выброшенные в атмосферу продукты сгорания. В случае двухфазных сред, включающих как газовую, так и дисперсную фазы, острой селекцией обладает спектр вероятности выживания кванта $\omega(L)$, L – длина оптического пути в среде распространения излучения.

Анализируются алгоритмы оперативного численного моделирования радиационного теплообмена в техногенно-возмущённых средах, включая техногенно-возмущённую атмосферу. Рассматривается влияние острой селекции спектров излучения и поглощения на радиационный теплообмен. Проводятся сопоставления результатов численного моделирования с экспериментальными данными. Наличие пространственных неоднородностей в излучении продуктов сгорания приводит к повышению скорости их радиационного выхолаживания, а эффект острой селективности спектров излучения и поглощения способствует увеличению скорости радиационного нагревания атмосферы. Предложена методика определения высоты дымового выноса для лесных и техногенных пожаров, которая используется в расчетах временных трендов изменений климата в глобальном и региональном масштабах путем применения зонального моделирования в системе «Солнце – атмосфера – подстилающая поверхность».

УДК 621.436

РАСЧЕТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СТУПЕНЧАТОГО ПОДВОДА ТЕПЛА В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ГТУ

ГАЛИЕВ И.Н., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ОСИПОВ Б.М.

В данной работе рассматривается устройство, реализующее ГТУ усложненной схемы. Турбина низкого давления автономно приводит вентилятор, где часть рабочего тела отбирают на второй контур и подают на первую ступень турбины первого контура.

Целью работы является расчетный анализ ГТУ предлагаемой усложненной схемы с помощью автоматизированной системы газодинамических расчетов энергетических турбомашин (АС ГРЭТ).

Данная программа позволяет моделировать и проводить термогазодинамические расчеты, связанные с проточной частью газотурбинных машин, комбинированных двигателей и установок и двигателей с изменяемым рабочим процессом. При этом обеспечивается выполнение расчетов на всех этапах жизненного цикла, включая проектирование, испытания, доводку, серийное производство и эксплуатацию.

УДК 621.438

ГАЗОТУРБИННАЯ УСТАНОВКА С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ

МАЛЫШЕВ А.Ю., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, проф. ТИТОВ А.В.

В условиях рынка в энергетике, как никогда остро, возникает проблема характеристик оборудования ГТУ. Хорошо зарекомендовали агрегаты на ТЭЦ и КЭС, так как используются в качестве приводных агрегатов на газоперекачивающих станциях. Одним из недостатков ГТУ, работающих по открытому циклу, является низкий КПД утилизации теплоты отработанных газов. Повышение тепловой экономичности установки нерентабельно далеко не всегда, так как везде есть необходимость в больших количествах высокопотенциальной теплоты.

Вследствие этого возникает острая необходимость разработки высокоэкономичных установок прямого цикла. Тенденция развития современных ГТУ на протяжении последних лет – повышение начальных параметров цикла.

Увеличение начальных параметров осуществляется повышением степени сжатия в компрессоре и начальной температуры газа.

Оба этих метода исчерпали себя, увеличение степени сжатия существенно усложнит эксплуатацию в связи с явлением помпажа. Кроме того, компрессор усложняется конструктивно. Увеличение начальной температуры требует наличия дорогостоящих материалов лопаток и сложных систем охлаждения, что уменьшит надежность установки. Затраты мощности современных установок на привод компрессора достигают 70 %.

Отсюда следует, что увеличение полезной мощности турбины и, как следствие, повышение её КПД возможно за счет снижения мощности на привод компрессора. Мощность привода компрессора зависит от расхода газов и удельной работы сжатия. Уменьшение расхода воздуха невозможно при сохранении мощности установки, значит необходимо уменьшить работу сжатия воздуха, которая зависит от его температуры.

УДК 621.438

ГАЗОТУРБИНАЯ УСТАНОВКА С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ПОДОГРЕВОМ

ВИЛЬДАНОВ И.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, проф. ТИТОВ А.В.

Традиционная современная *газотурбинная установка* (ГТУ) – это совокупность воздушного компрессора, камеры сгорания и газовой турбины, а также вспомогательных систем, обеспечивающих ее работу.

Прогресс ГТУ приблизился к технически возможному максимуму по экономичности. Одним из распространенных решением данной задачи является установка с регенерацией теплоты уходящих газов.

В данной работе был выполнен расчет ГТУ с применением промежуточного подогрева в программном комплексе ГРЭТ. *Промежуточный подогрев* – это подогрев воздуха после компрессора выхлопными газами турбины. Для его применения необходимо использовать дополнительное устройство – теплообменник. Воздух из компрессора направляется в теплообменник, где он получает теплоту от газов, вышедших из турбины. После подогрева воздух направляется в камеру сгорания, где для достижения определенной температуры он должен получить меньшее количество теплоты сгорания топлива.

Модернизация ГТУ путем использования промежуточного подогрева повышает КПД установки и позволяет экономить топливо.

УДК 621.438

МОДЕРНИЗАЦИЯ ГАЗОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК С ПОМОЩЬЮ ПРОМЕЖУТОЧНОГО ПОДОГРЕВА

ПЕТРЯЕВ В.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, проф. ТИТОВ А.В.

В настоящее время газотурбинные установки (ГТУ) начали широко применяться в энергетике. ГТУ предназначены для эксплуатации в любых климатических условиях как основной или резервный источник электроэнергии и тепла для объектов производственного или бытового назначения. Области применения газотурбинных установок практически не ограничены: нефтегазодобывающая промышленность, промышленные предприятия, муниципальные образования.

Степень автоматизации газотурбинной электростанции позволяет отказаться от постоянного присутствия обслуживающего персонала в блоке управления. Контроль работы станции может осуществляться с главного щита управления – дистанционно.

В данной работе представлена модернизация схемы ГТУ с использованием промежуточного подогрева. Исследования проведены на программном комплексе ГРЭТ.

Применение промежуточного подогрева позволяет повысить КПД энергетической установки, а также снизить расход топлива.

Газотурбинная установка представляет собой тепловой двигатель, в котором химическая энергия топлива преобразуется сначала в теплоту, а затем в механическую энергию на вращающемся валу.

Простейшая ГТУ состоит из компрессора, в котором сжимается атмосферный воздух, камеры сгорания, где в среде этого воздуха сжигается топливо, и турбины, в которой расширяются продукты сгорания. Так как средняя температура газов при расширении существенно выше, чем воздуха при сжатии, мощность, развиваемая турбиной, оказывается больше мощности, необходимой для вращения компрессора. Их разность представляет собой полезную мощность ГТУ.

УДК 621.438

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОМЕЖУТОЧНОГО ПЕРЕГРЕВА ПАРА НА ПАРОГАЗОВЫХ УСТАНОВКАХ

ПЕТРЯЕВ В.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. УСКОВ Д.А.

В настоящее время широкое применение парогазовых установок вызывает необходимость исследования, влияния промежуточного перегрева на энергетические показатели установки.

Парогазовая установка состоит из двух отдельных установок: паровая и газовая турбины. В газотурбинной установке турбину вращают газообразные продукты сгорания топлива. Проходя через газовую турбину и отдавая ей часть своей энергии, продукты сгорания – дымовые газы – попадают в паросиловую установку, в котел-утилизатор, где нагревают воду и образующийся водяной пар. Образующийся перегретый пар используется в паровой турбине.

Промежуточный перегрев пара используют для уменьшения конечной влажности пара в последних ступенях паровой турбины, а также для повышения КПД установки.

Острый пар совершает работу в ступенях цилиндра высокого давления, после чего уходит в котельный агрегат для повторного перегрева, который производится при постоянном давлении до температуры, обычно сходной с температурой первичного пара. После перегрева пар из котла возвращается в турбину и расширяется в ней до конечного давления.

При начальных параметрах пара 12,75 МПа (130 кгс/см^2) и $565 \text{ }^\circ\text{C}$ в турбинах мощностью 150 и 200 МВт (в обычных паротурбинных установках) промежуточный перегрев до $565 \text{ }^\circ\text{C}$ теоретически дает экономию топлива около 7 % по сравнению с установкой при тех же начальных параметрах без промперегрева. С учетом потерь давления в трубопроводах и промежуточном перегревателе эта экономия снижается до 4 %. Поэтому необходимо исследовать, какой эффект дает применение промперегрева в парогазовых установках.

УДК 621.438

МОДЕРНИЗАЦИЯ ГАЗОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ

ХИСМАТОВ Р.Ф., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук проф. ТИТОВ А.В.

В настоящее время все более актуальной становится тенденция повышения единичной мощности ГТУ, параметров цикла, экономичности, надежности и увеличения межремонтного периода. Это ужесточает требования к чистоте воздуха, поступающего в компрессор ГТУ, с минимизацией потерь давления при его подготовке. Для обеспечения заказчиков высокоэффективными и надежными газотурбинными установками производят модернизацию имеющихся газовых турбин или выпускают новые. В данной работе представлена модернизация установки ГТУ марки Siemens SGT5-8000H по циклу с перерасширением на свободной турбине. Исследования проведены на программном комплексе ГРЭТ.

Газотурбинная установка – это агрегат, состоящий из газотурбинного двигателя, редуктора, электрогенератора и вспомогательных систем. Поток газа, образованный в результате сгорания топлива, воздействуя на лопатки турбины, создает крутящий момент и вращает ротор, который, в свою очередь, соединен с генератором. Генератор вырабатывает электроэнергию. ГТУ не отличается ростом экономичности из-за высокой температуры уходящих газов. Усложнение схемы по циклу с перерасширением на свободной турбине позволяет повысить ее экономичность, но одновременно требует увеличения капиталовложений и усугубляет эксплуатацию.

УДК 621.438

ПРИМЕНЕНИЕ ГТУ БОЛЬШОЙ И МАЛОЙ МОЩНОСТИ В СХЕМАХ ПГУ

ХИСМАТОВ Р.Ф., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. УСКОВ Д.А.

Перспективным направлением развития электроэнергетики в нашей стране и за рубежом является строительство электростанций с использованием газотурбинных установок (ГТУ) большой и малой мощности в различных схемах парогазовых установок (ПГУ).

В настоящее время в мире самыми распространенными типами ПГУ являются схемы утилизационного типа. Схемы парогазовых установок бывают одноконтурными, двухконтурными и самые современные ПГУ – трехконтурными. Увеличение числа контуров более трех нецелесообразно, так как выигрыш в экономичности не окупается ростом капиталовложений.

Современная газотурбинная установка – это совокупность воздушного компрессора, камеры сгорания и газовой турбины, а также вспомогательных систем, обеспечивающих ее работу. Совокупность ГТУ и электрического генератора называют газотурбинным агрегатом. ГТУ не отличается ростом экономичности из-за высокой температуры уходящих газов. Усложнение схемы позволяет повысить ее экономичность, но одновременно требует увеличения капиталовложений и затрудняет эксплуатацию.

КПД газотурбинных установок вплотную приблизился к 40 %, а при использовании ГТУ большой и малой мощности с паровыми турбинами КПД достигает и 60 %, а единичная мощность ГТУ превысила 260–360 МВт. Одной из ведущих компаний в этой области является Siemens. На основе турбин фирмы Siemens и были произведены расчеты.

УДК 621.438

РАСЧЕТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СТУПЕНЧАТОГО ОТВОДА ТЕПЛА В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ГТУ

ОТИН А. В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, проф. ОСИПОВ Б.М.

В настоящее время существует перспектива развития ГТУ с промежуточным охлаждением. В то же время глубина разработки как правило, ограничивалась параметрическим анализом самого простого цикла с перерасширением. Причем конструктивная реализация цикла предусматривала одновальную ГТУ с приводом дожимающего компрессора (экспаустера) от силовой турбины или от отдельного двигателя. Новые знания из области фундаментальных наук, таких как нелинейная неравновесная термодинамика, теория диссипативных структур, могут позволить осмыслить указанные «эффекты» как системные – как некие термодинамические процессы, функционирующие в состояниях, далеких от равновесия. В газотурбинном двигателе имеется поток (неравновесность) и вносимые в него возмущения – подвод энергии в компрессоре и камере сгорания, отвод энергии в турбине и аэротермопрессоре. Предлагаются

новые конфигурации турбин и новые параметры их функционирования, где эти значения локального уменьшения энтропии будут более ощутимы, что перспективно при переходе в энергетических системах от адиабатного теплоперепада к эксергическому. В качестве научной гипотезы предлагается рассмотрение ГТУ со ступенчатым отводом тепла, где за силовой турбиной искусственно создается существенно неравновесный газ, не путем увеличения скорости, а путем инициации продольно-поперечных колебаний.

Расчет производится с помощью автоматического программного комплекса АС ГРЭТ. Данная программа позволяет моделировать и проводить термогазодинамические расчеты, связанные с проточной частью газотурбинных машин, комбинированных двигателей и установок и двигателей с изменяемым рабочим процессом. При этом обеспечивается выполнение расчетов на всех этапах жизненного цикла, включая проектирование, испытания, доводку, серийное производство и эксплуатацию.

УДК 621.438

РАСЧЕТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МОДЕЛЕЙ ГТУ

ОТИН А.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, проф. ТИТОВ А.В.

Газотурбинная установка (ГТУ) – энергетическая установка: конструктивно объединённая совокупность *газовой турбины, электрического генератора*, газовоздушного тракта, системы управления и вспомогательных устройств. В настоящее время газотурбинные установки начали широко применяться в *малой энергетике*. ГТУ предназначены для эксплуатации в любых климатических условиях как основной или резервный источник электроэнергии и тепла для объектов производственного или бытового назначения. Области применения газотурбинных установок практически не ограничены: нефтегазодобывающая промышленность, промышленные предприятия, муниципальные образования.

В работе рассмотрены 2 схемы газотурбинных установок, сравниваются их рабочие параметры. Первая схема состояла из: входного устройства, компрессора, камеры сгорания, турбины 1, турбины 2, выходного устройства и агрегатов. Вторая схема состояла из: входного устройства, компрессора, камеры сгорания, турбины 1, форсажной камеры, турбины 2, выходного устройства и агрегатов. Схема двухвальная, свободная турбина стоит на втором валу.

УДК 621.36

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ ПОЛУШИРИН СПЕКТРАЛЬНЫХ ЛИНИЙ ВОДЯНОГО ПАРА

АФАНАСЬЕВ И.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р физ.-мат. наук, проф. МОСКАЛЕНКО Н.И.

При решении задач сложного радиационного теплообмена возникает необходимость пересчета интенсивностей полуширин и спектральных линий с одной температуры на другие. При этом полуширины спектральных линий водяного пара зависят от вращательных квантовых чисел переходов, которые формируются в соответствии с правилами отбора. В докладе рассматриваются результаты квантово-механических расчетов полуширин спектральных линий водяного пара выполненных для соударения молекул паров H_2O с азотом и в условия самоуширения водяного пара для энергетических уровней с квантовыми числами $J \leq 16$.

Рассмотрены Q , P , R -ветви спектральных линий. Анализируются зависимости полуширин спектральных линий от квантовых чисел переходов J , τ_a , τ_c . С ростом J увеличивается число линий, отвечающих правилам отбора $\Delta J = 0, \pm 1$ и формирующих Q , P , R – ветви. С ростом J – перехода для столкновений молекул $H_2O - N_2$ и $H_2O - H_2O$ наблюдается уменьшение полуширины спектральных линий. Коэффициенты самоуширения спектральных линий $B = \alpha(H_2O - H_2O) / \alpha(H_2O - ON_2)$ изменяются в диапазоне $B \in \mathbb{R} - 30$ при значениях квантовых чисел переходов J , τ_a , τ_c , изменяющихся в пределах 0–16.

В расчетах температурных зависимостей полуширин линий принято использовать соотношение

$$\alpha T = \alpha(T_0) \left(\frac{T}{T_0} \right)^k,$$

где параметр k может зависеть от абсолютной температуры T , типа столкновений молекул и квантовых чисел переходов. Проводится сопоставление результатов квантово-механических расчетов полуширин линий с экспериментальными данными. Такие сопоставления показали, что результаты расчетов полуширин линий для модели нежесткого волчка молекулы H_2O лучше согласуются с экспериментальными данными, чем для модели жесткого волчка молекулы H_2O .

УДК 621.36

ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ТОПЛИВ

ГИЛЬМАНОВ Д.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р физ.-мат. наук, проф. МОСКАЛЕНКО Н.И.

Рассматриваются оптические методы дистанционной диагностики продуктов сгорания энергетических топлив, основанные на спектральных измерениях интенсивностей излучения в котельных установках, путем лазерной диагностики с применением фазового приёма излучения лазера после прохождения последнего через продукты сгорания рабочей камеры.

Предлагаются оптические схемы для диагностики состава газовой и дисперсной фаз продуктов сгорания и способы решения обратных задач дистанционного зондирования в условиях измерения спектров излучения и его поглощения продуктами сгорания.

Анализируется априорная информация, необходимая для решения обратных задач, включая оптические характеристики газовых ингредиентов и дисперсной фазы продуктов сгорания. Применение фазового приема, прошедшего через среду излучения лазера, позволяет восстановить температуру среды в объеме, выделяемом оптической системой.

Анализ результатов численного моделирования позволяет определить спектральное разрешение для регистрации интенсивности излучения и функций спектрального пропускания. Наиболее информативны спектры высокого разрешения, позволяющие выявить вклады спектрального излучения и его поглощения отдельных ингредиентов продуктов сгорания.

Определение поля температуры в объеме камеры сгорания можно выполнить, используя либо собственное излучение, регистрируемое приемной системой в различных спектральных каналах, либо путем применения излучения лазера, прошедшего среду его распространения. Применение фазовой регистрации излучения лазера позволяет определить поле температуры путем восстановления галограммы регистрации излучения в объеме, выделенном оптической системой.

УДК 632.36

НЕРАВНОВЕСНЫЕ ПРОЦЕССЫ ИЗЛУЧЕНИЯ В ДВУХФАЗНЫХ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СРЕДАХ

САЛЕЕВА В.Б., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р физ.-мат. наук, проф. МОСКАЛЕНКО Н.И.

Рассматриваются процессы неравновесного излучения в двухфазных средах, включающих в своем составе газовую и дисперсную фазу продуктов сгорания. Для газовой фазы неравновесность излучения определяется механизмом химеолюминесценции, которая приводит к увеличению заселенности энергетических уровней возбужденных электронных состояний, что приводит к превышению температуры функции источника над температурой равновесно излучающей среды (газокинетической температуры продуктов сгорания). Для дисперсной фазы неравновесность излучения частиц сажевого золя, генерируемого при горении топлива и частиц самих продуктов горения, обусловлена процессом теплообмена в камере сгорания.

Если среда не является «черной», то температура частиц становится ниже газокинетической температуры продуктов сгорания, что приводит к ослаблению влияния дисперсной фазы на радиационный теплообмен. Рассматриваются схемы расчетов и моделирование процесса радиационного теплообмена в неравновесно излучающих средах. Моделирование выполняется в замкнутой схеме с расчетом температуры по объему топочного пространства и распределения тепловой энергии, падающей на тепловоспринимающие поверхности камеры сгорания. Обсуждаются особенности рационального теплообмена в неравновесно излучающих средах и механизмы, определяющие неравновесное излучение в электронных, колебательно-вращательных и вращательных спектрах продуктов сгорания, а так же механизм тушения химеолюминесценции как основной механизм, определяющий неравновесные процессы излучения высокотемпературных газовых компонентов продуктов сгорания.

УДК 621.438

ГАЗОТУРБИННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ С ГЕТЕРОГЕННЫМИ ФОТОЭЛЕМЕНТАМИ

НИЗАМОВ И.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, проф. ОСИПОВ Б.М.

ГТУ с гетерогенными фотоэлементами – одно из эффективных использований газотурбинных двигателей в настоящее время. Гетероэлектрический фотоэлемент (ГЭФ), в совокупности с гетероэлектрическим конденсатором способны работать в видимом и инфракрасном излучениях. Таким образом в отличие от солнечных батарей с 20 %-ной эффективностью, облачность и ночное время для работы гетероэлектрического фотоэлемента не помеха. Эффективность работы нового устройства при видимом свете порядка 54 %, а в инфракрасном спектре – 31 %, при фототоке в 4 раза выше и массой на ватт энергии в 1000 раз меньше, чем у фотоэлементов существующих солнечных батарей. Расчеты показывают, что стоимость «звездной батареи» будет намного ниже, чем у всех существующих современных устройств.

Гетерогенные фотоэлементы способны работать в широком диапазоне излучения, включая диапазон инфракрасного спектра. Элемент даже может улавливать излучение звезд. КПД этих элементов в инфракрасном спектре достигает порядка 35–37 %. В перспективе в видимом диапазоне их КПД может достигать 90 %.

Недостатком данной разработки является то, что она еще не нашла практического применения в энергетике, где можно было бы использовать в широком масштабе.

Решаемой задачей заявляемого изобретения является снижение расхода топлива и увеличение КПД при производстве электроэнергии.

Целью данной работы является исследование нового и более экономичного использования гетерогенных структур в сочетании с газотурбинным двигателем, что заключается в повышении эффективности работы ГТУ с котлом-утилизатором нового типа, где используются гетерогенные фотоэлементы.

УДК 621.438

ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНЕЙ СЖАТИЯ МЕЖДУ КАСКАДАМИ КОМПРЕССОРА С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ ВОЗДУХА

ХАСАНОВ Н.Г., АХУНОВ А.А., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ШИГАПОВ А.Б.

Широкое распространение стационарных газотурбинных установок (СГТУ) в качестве генерирующих и приводных мощностей заставляет возвращаться к вопросам оптимизации их рабочих циклов и повышения экономичности работы. Перспективно и практически реализовано решение данной задачи снижением затрат мощности газовой турбины на привод компрессора путем снижения работы сжатия компрессора. Организовано ступенчатое охлаждение – через устройство теплообменника-воздухоохладителя с разделением компрессора на каскады. В подобных конструкциях возникает проблема оптимального распределения степеней сжатия между каскадами компрессора при постоянной суммарной степени сжатия. В литературе широко распространено решение данной задачи путем равномерного распределения степеней сжатия между первым каскадом $\pi_K^{(1)}$ и вторым $\pi_K^{(2)}$, $\pi_K^{(1)} = \pi_K^{(2)}$. Подобные результаты получаются путем анализа зависимости работы сжатия воздуха в компрессоре от степеней сжатия каскадов на минимум. При этом принимаются существенные допущения – термодинамические свойства воздуха не зависят от температуры, их осреднённые значения одинаковы для обоих каскадов компрессора. Кроме того, оптимизационная задача является незамкнутой, так как вариация степеней сжатия в каскадах приводит к изменениям температуры на выходе из компрессора и термодинамических параметров продуктов сгорания вследствие преобразования состава смеси. Имеется решение оптимизационной задачи по критериям максимальной полезной мощности и минимального удельного расхода топлива в виде вариативных расчётов СГТУ с учетом вышеназванных особенностей. Авторы доклада пересматривают данный подход с учётом реальности термодинамических свойств воздуха и продуктов сгорания – влияния давления на теплоёмкость воздуха и расчёта газовой турбины по осреднённым, соответствующим реальным, параметрам рабочего тела. Кроме того, уточнена зависимость сопротивления теплообменника от давления в нем и тепловой нагрузки.

СЕКЦИЯ 9. ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ

УДК 574.4/.5

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЗООПЛАНКТОНА В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ СТОЧНЫХ ВОД ОАО «МЦБК»

ХАМИТОВА М.Ф., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

Марийский целлюлозно-бумажный комбинат – ОАО «МЦБК» (далее МЦБК) – одно из крупнейших предприятий республики Марий Эл. Район сброса сточных вод комбината расположен в волжском плесе Куйбышевского водохранилища (р. Волга).

После внутренней очистки сточные воды комбината подаются в водоем – первичный отстойник, одамбированный и расположенный на острове. Затем воды попадают во вторичный отстойник – система межостровных замкнутых заливов, из которых сточные воды по каналу попадают в Куйбышевское водохранилище в 2 км от левого берега р. Волги.

Мониторинг состояния гидробиоценоза проводился в 2011, 2013 и 2014 годах. Пробы отбирались со станций внутри вторичного отстойника, выходящего из него сбросного канала, в зоне смешения сточных вод с водами Куйбышевского водохранилища, а также выше и ниже точки сброса сточных вод по течению р. Волги.

Видовой состав зоопланктона за весь период наблюдений насчитывает более 100 видов и форм зоопланктеров. В 2011 г. было встречено 34, в 2013 г. – 89, а в 2014 г. – 78 видов и форм.

На исследованном участке в 2011 г. были обнаружены 10 видов и форм коловраток, 10 – ветвистоусых рачков и 3 – веслоногих рачка. В 2013 – 18 видов и форм коловраток, 27 – ветвистоусых рачков и 9 – веслоногих рачков. В 2014 г. – 10 видов и форм коловраток, 14 – ветвистоусых рачков и 8 – веслоногих рачков. Кроме них встречались инфузории, нематоды, личинки насекомых, науплиальные и копеподитные стадии веслоногих рачков, яйца коловраток, дафний, мшанки ползучей и другие водные организмы.

Среди доминирующих видов коловраток: *Euchlanus dilatata* (Ehrenberg, 1832), *Asplanchna priodonta* (Gosse, 1850), *Brachionus calyciflorus* (Pallas, 1766), *B. variabilis* (Hempel, 1986), *Filinia longiseta* (Ehrenberg, 1834), *Rotaria neptunia* (Ehrenberg, 1832). Среди ветвистоусых рачков массовыми видами на загрязняемых участках (внутри вторичного отстойника) являлись *Daphnia*

pulex (De Goer, 1778), *Moina macrocopa* (Straus, 1820), *Ceriodapnia laticaudata* (P.E. Muller, 1867), *Bosmina longirostris* (O.F. Muller, 1785).

УДК 595.142.39

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ВЫРАЩИВАНИЮ *EISENIA FOETIDA* НА СУБСТРАТЕ С ОСАДКАМИ СТОЧНЫХ ВОД ЗАО «ЧЕЛНЫВОДОКАНАЛ»

АБДУЛЛИН Р.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

В настоящее время для переработки различных видов отходов используется один из видов дождевых компостных червей умеренного климата *Eisenia foetida*. Преимуществом данных технологий является формирование гумуса – плодородного слоя земли из отходов. Дождевой червь обитает при температурах от 8 до 29 °С в поверхностном слое почвы. Благоприятными условиями среды для *Eisenia foetida* являются влажность 80–85 %, температура 21–28 °С, pH 5–9 (Edwards, 1988). Среднее число вылупляющихся дождевых червей – 2,7 шт./кокон (Reinecke и др., 1992).

В условиях крупных городов формируется сложный для утилизации вид отходов – осадки сточных вод. В связи с этим летом 2014 года нами был проведен эксперимент по оценке способности дождевых червей перерабатывать осадки сточных вод на примере осадков ЗАО «ЧЕЛНЫВОДОКАНАЛ» с иловых карт 2008–2009 годов, а так же по изучению биологических особенностей дождевых червей в условиях обитания в новом для них субстрате.

В результате проведенных экспериментов выявлено:

– осадок сточных вод водоканала является субстратом, на котором черви способны жить;

– наблюдалось вылупление из коконов по 1 экз. молоди длиной до 11 мм и массой 0,008–0,010 г.; размеры коконов варьировали от 2,0 до 5,0 мм.; увеличение влажности стимулировало выклев;

– отмечено изменение химического состава субстрата и червей. В осадках сточных вод отмечены Mg, Al, Si, P, S, K, Ca, Ti, Cr, Mn, Fe, Cu, Zn, Rb, Sr, Zr, Br, Ni. В червях в конце эксперимента были обнаружены такие элементы как, Br и Ni, которые отсутствовали в контрольных червях.

В сентябре 2014 года вермикультура проанализирована. Выявлено накопление тяжелых металлов, превышающих вермикультуру в контроле, а также накопление дождевыми червями Br и Ni.

УДК 628.5

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ТЕРМИЧЕСКОГО ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ЖИДКИХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

ЖЕЛОНКИН А.А., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

Анализ методов термического обезвреживания жидких органических отходов производства необходимо рассматривать как в экологическом аспекте, так и с точки зрения затрат энергии.

Одним из основных методов является метод пиролиза – высоко- или среднетемпературные (450–500 °С) превращения органических соединений без доступа воздуха. Он сопровождается деструкцией и вторичными процессами, такими как полимеризация, изомеризация, конденсация. Процесс пиролиза применяют при переработке древесины, пластмасс, резиновых изделий и шламов нефтепереработки.

Другим методом является жидкофазное окисление (метод Циммермана), которое часто называют «мокрым» сжиганием. Его используют для обезвреживания жидких отходов и осадков сточных вод. Суть метода состоит в окислении кислородом воздуха органических и элементоорганических примесей сточной воды при температурах 150–350 °С и давлениях 2–28 МПа.

Метод гетерогенного катализа применяют для обезвреживания газообразных отходов (термокаталитическое окисление) и жидких отходов. Термокаталитическое окисление используют для обезвреживания отходов с низкой концентрацией горючих примесей.

Для обезвреживания жидких и газообразных отходов плазмохимической ликвидацией особо опасных высокотемпературных отходов применяют плазменный метод. Особо токсичные, канцерогенные и другие опасные отходы, на которые установлены жесткие нормы ПДК в воздухе, воде и почве, могут подвергаться обезвреживанию в плазме. При температурах выше 4000 °С за счет энергии электрической дуги в плазмотроне молекулы кислорода и отходов расщепляются на атомы.

Наиболее эффективным методом как в экологическом аспекте, так и с точки зрения энерготехнологической схемы и затрат энергии является огневой метод, который используют для сжигания негорючих сточных вод. Сущность метода заключается в распылении сточных вод в топочные газы, имеющие высокую температуру 900–1000 °С. Вода при этом полностью

испаряется, органические примеси сгорают с образованием газовых продуктов, а минеральные вещества образуют твердые или расплавленные частицы.

УДК 574:627.1

ОСОБЕННОСТИ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ОЗЕРА СРЕДНИЙ КАБАН

АНАШКИН Н.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

В настоящее время большинство водных экосистем находятся в неудовлетворительном состоянии. Важной задачей дальнейших научных исследований является разработка методов контроля загрязняющих веществ в наносах и донных отложениях. Одним из таких мониторинговых показателей является антиоксидантная активность донных отложений.

В работе использованы донные отложения, взятые на озере Ср. Кабан в районе водосброса и водозабора Казанской ТЭЦ-1 в мае 2014 года. В качестве контроля использован донный грунт из озера Раифское (см. табл), отобранный в тот же период.

Суммарная антиоксидантная активность образцов донных отложений

Образцы донных отложений	Влажность, % масс.	САОА образцов в мг рутина на 100 г АСГ		
		Водная суспензия	Водная вытяжка	Твердые частицы
Водосброс ТЭЦ-1	30,94	270,45	5,69	264,76
Водозабор ТЭЦ-1	33,29	1308,06	7,78	1300,28
оз. Раифское	2,67	15,28	6,52	8,76

Исследования суммарной антиоксидантной активности донных отложений озера средний Кабан в г. Казани выявили, что показатели суммарной антиоксидантной активности донных грунтов существенно выше, чем в озере Раифское. В повышении показателя САОА значительную долю вносят адсорбированные в донных отложениях вещества, проявляющие антиоксидантную активность.

УДК 581.9

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ БИОИНДИКАЦИИ С ПОМОЩЬЮ ВЫСШИХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ

СУЛЕЙМАНОВА И.А., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. БОРИСОВА С.Д.

Одним из актуальных направлений в биоиндикационных исследованиях является изучение водных макрофитов как объектов-индикаторов состояния водной среды. Велика роль высшей водной растительности в водных объектах, испытывающих значительную антропогенную нагрузку, так как она играет важную роль в поддержании биотического баланса, участвуя в очистке водоема от загрязнений, поглощая их. Учитывая избирательную способность макрофитов к поглощению различных веществ, можно использовать водные растения как индикаторы присутствия химических веществ в водной среде. Поэтому содержание тяжелых металлов в золе растений – важная характеристика состояния загрязнения экосистемы.

Нами были отобраны пять проб воды и водной растительности из реки Казанки. Точки отбора характеризуются разной степенью антропогенной нагрузки, так как исследуемая река расположена в городской черте. В качестве контрольной точки нами выбрана р. Волга. Проведен химический анализ проб воды и растений, результаты обработаны.

Проведенные исследования показывают значительные различия в накоплении металлов у изучаемых водных растений. В целом, по результатам наших исследований, установлено, что для физиологически необходимых металлов – марганца – свойственны значительные величины их концентраций в исследованных видах макрофитов, для цинка характерны незначительные уровни содержания в тканях водных растений. Различия по степени накопления того или иного элемента у исследованных нами растений могут быть вызваны разной степенью антропогенной нагрузки на разные участки реки Казанки. При анализе накопления ряда металлов макрофитами выявлено, что все изучаемые металлы обнаруживаются во всех растениях с незначительными отличиями. Наибольшие количества железа накоплены в растениях, собранных на ст. 2 (0,28 мг/г), марганца – на ст. 5 (0,09 мг/г), и цинка – на ст.3 (0,02 мг/г).

Таким образом, водные макрофиты являются удобным и информативным объектом биоиндикации состояния водных экосистем, так как они представляют собой средообразующий и первично продуцирующий компонент экосистемы.

УДК 574.4.5

НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ТКАНЯМИ И ОРГАНАМИ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ РЕКИ КАЗАНКИ

ГАРАЕВА Г.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. биол. наук, доц. НИГМЕТЗЯНОВА М.В.

В связи с проблемой загрязнения окружающей природной среды продуктами техногенеза объектом пристального внимания экологического мониторинга стали тяжелые металлы, попадающие в водоем со стоками и смывами с территорий промышленных предприятий, сельхозугодий, городов и мелких населенных пунктов. Тяжелые металлы относятся к консервативным загрязняющим веществам, которые не разлагаются в природных водах, а только изменяют формы своего существования, перераспределяясь между биотическими и абиотическими звеньями.

Рыбы, занимая в биоценозах водных экосистем верхний трофический уровень, обладают способностью аккумулировать тяжелые металлы, степень накопления которых зависит от гидрохимических показателей окружающей среды и принадлежности вида к той или иной экологической группе: бентофаг, планктофаг, эврифаг, хищник. Рыбы являются компонентом пищевого рациона населения, поэтому информация о содержании тяжелых металлов в них имеет важное практическое значение, поскольку избыточное содержание металлов в рыбопродуктах, в конечном итоге, отражается на здоровье человека как потребителя продукции.

Нами были отобраны пять проб воды и образцы рыб, пойманных на реке Казанке. Точки отбора характеризуются разной степенью антропогенной нагрузки, так как исследуемая река расположена в городской черте. В качестве контрольной точки нами выбрана р. Волга. Проведен химический анализ проб воды, печени и мышц рыб. Результаты показали, что во всех пяти пробах воды наибольшее значение у сульфатов, а наименьшее – у меди. При химическом анализе печени рыб было выявлено значительное превышение количества железа (по сравнению с контролем) на некоторых участках реки Казанки. В мышцах, по нашим данным, количество марганца и меди превышает значения контроля во всех точках отбора проб. Полученные нами данные могут свидетельствовать о интенсивном накоплении железа, марганца и меди в тканях рыб при их незначительном количестве в пробах анализируемой воды.

УДК 632.152: 549. 67

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ ЦЕОЛИТОВ В ПРОЦЕССЕ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ СЛЕДОВ СОЛЕЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

ПАВЛОВА М.Г., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. хим. наук, доц. ЧУГУНОВ Ю.В.

Присутствие в незагрязненных поверхностных водах ионов аммония связано, главным образом, с процессами биохимических распадов белковых веществ и разложения мочевины. Естественными источниками аммиака служат прижизненные выделения гидробионтов. Кроме того, ионы аммония могут образовываться в результате анаэробных процессов восстановления нитратов и нитритов.

Источниками антропогенного загрязнения водных объектов ионами аммония являются сточные воды многих отраслей промышленности, бытовые сточные воды, стоки с сельскохозяйственных угодий.

Для водных объектов рыбохозяйственного назначения предельно допустимая концентрация (ПДК) ионов аммония – 0,4 мг/куб. дм, аммиака – 0,04 мг/куб.дм по азоту.

Методы очистки воды с помощью сорбентов не новы. Например, очистка воды цеолитами. Природные цеолиты – минералы вулканического и гидротермального происхождения, содержащие в себе десятки элементов и обладающие свойствами сорбции, катализа и ионного обмена. При этом не ясно, могут ли природные цеолиты обеспечивать природный баланс концентраций растворённых в воде минеральных и органических веществ.

С помощью синтетических цеолитов можно снизить или устранить полностью общее содержание солей, общую или карбонатную жёсткости, нитраты, аммоний, сульфаты, следы тяжёлых металлов и прочие вещества. Таким образом с помощью синтетических цеолитов можно получить полностью обессоленную воду, а также воду, лишённую кальция, карбонатов и микроэлементов.

Существует множество способов количественного определения азотной группы, сульфатов, фосфатов и тяжелых металлов в воде. Но самый распространенный – это фотометрический метод. Он основан на переведении определяемого компонента в поглощающее свет соединение с последующим выявлением количества этого компонента путем измерения светопоглощения раствора полученного соединения.

УДК 631.41

АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЛОВ В УСЛОВИЯХ СТРЕССА

РОМАНЫЧЕВ П.Е., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. хим. наук, доц. ЛАПИН А.А.

Окислительный стресс стимулирует повышенное образование биосистемой активных форм кислорода (АФК) – высокорекреационных, преимущественно радикальных кислородных соединений, образующихся в биоте в результате неполного восстановления молекулярного кислорода или изменения одного спина из его электронов, находящихся на внешних орбиталях. Все формы АФК обладают высокой цитотоксичностью в отношении любых типов клеток и клеточных образований, что определяется их химической реактивностью. Выживаемость клеток в условиях стрессирования обеспечивает система антиоксидантной защиты, которая противодействует окислению. В живых организмах ингибирующим действием в отношении свободных радикалов обладает гораздо большая группа соединений, чем в растениях.

Ввиду отсутствия на сегодняшний день единого критерия оценки стрессирования биоценоза активных илов становится актуальным использование показателей суммарной антиоксидантной и каталазной активностей илов, измерение которых позволило бы оперативно управлять процессами биологической очистки сточных вод.

Цель работы – исследования антиоксидантной активности активных илов в условиях стресса.

Проведены кулонометрические определения суммарной антиоксидантной активности промышленных илов процессов продленной аэрации многокомпонентных сточных вод. Установлены закономерности влияния цикличности гипо- и гипероксии на антиоксидантную и каталазную активности илов. Выявлена зависимость суммарной антиоксидантной активности исследуемого ила от его возраста. Показана возможность использования периодической аэрации в аэробной биотехнологии водоочистки и стабилизации активного ила производств органического синтеза, формирующихся в условиях нестабильности состава многокомпонентных сточных вод.

УДК 639.3

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ ОЗЕРА СРЕДНИЙ КАБАН

МУХАМЕДШИНА И.Р., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

В настоящее время проблема загрязнения и истощения водных ресурсов является одной из наиболее важных и глобальных. Значительный интерес представляет качество водных ресурсов оз. Средний Кабан. Процесс зарастания водоема в настоящее время приобрел заметное ускорение. При этом отмечается массовое развитие не только прибрежной высшей водной растительности, но и погруженной, среди которой доминирует роголистник темно-зеленый.

В связи с этим, необходимо наметить пути биологической реабилитации водоема, направленные на снижение трофии водной экосистемы.

Методы борьбы с массовым зарастанием водоемов прибрежно-водной растительностью подразделяют на механические, химические и биологические. В условиях озера Средний Кабан, являющегося зоной рекреации людей и местом проведения международных соревнований, механический и химический способы борьбы с зарастаемостью либо не возможно применять, либо их действие кратковременно.

Биологический способ очистки водоема является самым эффективным, поскольку позволяет сдерживать численность видов мягкой водной растительности на таком уровне, который исключает ущерб эксплуатации озера в рекреационных целях. Наиболее эффективно и экономически целесообразно использование растительноядных рыб для подавления нежелательной водной растительности. Перерабатывая растительность, рыбы-фитофаги не только эффективно трансформируют первичную продукцию в рыбную, но и вовлекают в пищевые цепи и сети органическое вещество водоема. Это способствует снижению трофии водоема, улучшению качества воды в условиях городских территорий, повышению рыбопродуктивности.

В качестве рекомендуемых объектов вселения могут быть предложены белый амур как фитофаг и черный амур как потребитель моллюсков, численность которых в водоеме также увеличивается в связи со спецификой эксплуатации озера.

УДК 579.2

**БАКТЕРИОПЛАНКТОН КАК КОРМОВАЯ БАЗА
ДЛЯ *DAPHNIA PULEX***

СОРОКИНА А.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. биол. наук, доц. ГОВОРКОВА Л.К.

Обеспечение объектов культивирования рыбоводных прудов естественной кормовой базой, особенно на самых ранних стадиях их развития, остается одной из актуальных проблем рыбоводства. В связи с этим большое значение уделяется направленному развитию естественной кормовой базы.

Бактерии, включая в продукционный процесс растворенное – органическое вещество и не кормовой фитопланктон, участвуют в формировании пищевой ценности детрита. Возможность использования бактерий в качестве пищи водными беспозвоночными доказана экспериментально еще в 40-е годы. Большинство работ по бактериальному питанию зоопланктона проведены в лабораторных условиях с использованием либо чистых культур бактерий, либо отдельных представителей организмов – потребителей. Проведение исследований в условиях, максимально приближенных к естественным с сохранением всех структурно-функциональных характеристик изучаемых организмов, является одной из актуальных проблем.

Бактериопланктон служит основной пищей для дафний, представители которых переживают зиму в активном состоянии, проводят её в придонных слоях воды. Питаются они путем фильтрации, создавая токи воды ритмическими движениями грудных ножек. Пища очищается веерами фильтрующих щетинок, затем поступает в пищевод. Важным и абсолютно неисследованным моментом потребления бактериопланктона является определение зависимости величины выедания бактерий от комплексного действия таких биотических факторов, как биомасса, агрегированность, суточная продукция и темп прироста бактериопланктона, а также следует обратить внимание на содержание организмов-потребителей и выявление из их числа наиболее существенных.

УДК 639.3:282 К26

ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОДИ РЫБ ВОЛЖСКОГО ОТРОГА КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

КАРУСЕВА А.Ю., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. биол. наук, доц. ГОРДЕЕВА М.Э.

Водохранилища являются реконструированными водоемами, преобразованными человеком путем зарегулирования стока рек. Вследствие чего нарушается естественный баланс в экосистеме данного водоема. Кроме того, гидрологический режим новообразованного водоема является нестабильным, так как в значительной мере зависит от сброса воды через плотину, что, в первую очередь, определяется нуждами энергетики и рыбоводных хозяйств, расположенных ниже по течению. Таким образом, экологические условия водохранилищ являются крайне нестабильными, что отражается на их экосистемах, за которыми необходимы постоянные наблюдения, в частности за состоянием ихтиофауны, эффективностью воспроизводства отдельных видов рыб.

Изучение молоди рыб в верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища началось с 60-ых гг. XX века (Булгакова, 1963; Кузнецов, 1969, 1970, 1975, 1978) и продолжалось на протяжении всего периода существования этого реконструированного водоема (Кузнецов, 1971, 1975, 1978, 1989, 2006; Кутузов, 1975; Григорьев, 1988; Галанин, 2000; Кузнецов, Галанин, 2000; Кузнецов и др., 2009).

Одной из важнейших характеристик оценки эффективности воспроизводства молоди рыб является индекс наполнения пищеварительного тракта. Изучение питания молоди рыб становится основной частью проблемы повышения биопродуктивности водоема. Индексы наполнения пищеварительного тракта дают возможность судить об интенсивности питания рыбы. Процент частных индексов по отношению к общему индексу называют спектром питания рыб. Все это обосновывает необходимость изучения рыб по показателю индекса наполнения пищеварительного тракта, что и рассматривается в данной работе.

УДК 639.3

РЕКРЕАЦИОННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОЗЕРА ЛЕБЯЖЬЕ Г. КАЗАНИ

ГАСАНОВА Д.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. биол. наук, доц. ГОРДЕЕВА М.Э.

В лесопарковой зоне окрестностей г. Казани расположено несколько красивых лесных озёр, являющихся любимым местом отдыха горожан и рыболовов-любителей. В связи с этим становится актуальным создание рекреационной зоны на базе озера Малое Лебяжье с организацией спортивной рыбалки. Данное мероприятие позволит не только привлечь горожан к спортивным мероприятиям, но и повысить рыбопродуктивность водоема, например, Куйбышевского водохранилища.

В рамках научной работы было запланировано на оз. Малое Лебяжье создание полносистемного прудового хозяйства с выращиванием пресноводной рыбы карпа и дальнейшей организацией спортивной рыбалки. Это позволит совместить задачи рекреационного использования озера Лебяжье с воспроизводством рыбных запасов.

На оз. Малое Лебяжье была рассчитана и спроектирована круглогодичная спортивная и любительская рыбалка. Для этого было принято решение о создании рекреационного комплекса из 3-х домов отдыха, 1-й беседки и 1-й плавучей бани, строительство пирса и буйков для прикрепления лодки в водоеме для лучшей ловли рыбы. Рентабельность данного мероприятия подтверждается расчетными данными по сроку ее окупаемости, который составил 2 года.

Одна из приоритетных задач рыбоводного хозяйства на оз. Лебяжье состоит в том, чтобы, несмотря на ухудшившиеся условия естественного воспроизводства и нагула рыб в Куйбышевском водохранилище, сохранять и расширять в качественном и количественном отношении сырьевую базу рыбной промышленности, обеспечивать высокие и устойчивые уловы сазана и ежегодно восполнять рыбные запасы в Куйбышевском водохранилище. По нашим расчётам, рыбопродуктивность озера Малое Лебяжье с мелиоративными работами и подкормкой рыбы составит около 500 кг, а уменьшение численности запаса сазана в Куйбышевском водохранилище можно избежать путем выпуска молоди сазана в предлагаемом нами количестве – 54,38 тыс. шт. в год массой 1 г.

УДК 574:627.81

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КАРМАНОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ИЗМЕНЕНИЯ, ПРОИСХОДЯЩИЕ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА

ВАЛИЕВА Г.Д., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. биол. наук, доц. НИГМЕТЗЯНОВА М.В.

Водоемы-охладители представляют собой водоёмы особого типа, отличительной чертой которых является необычный термический режим. Сегодня водоемы-охладители различных энергостанций (ГРЭС, АЭС) широко используются в рыбохозяйственных целях и являются одним из источников увеличения рыбной продукции не только в нашей стране, но и за её пределами. Кармановское водохранилище со всеми характерными для таких водоемов процессами также не явилось исключением. Оно образовалось в 1968 г. на реке Буй (левый приток Камы, Республика Башкортостан) при введении в эксплуатацию Кармановской ГРЭС. Водохранилище представляет собой водоем-охладитель, предназначенный для охлаждения циркуляционной воды, подаваемой на энергоблоки ГРЭС, а также для обеспечения водопользования и санитарного пропуска воды в нижний бьеф. По уровню тепловой нагрузки оно относится к слабоподогретым. Дно бывшего русла сильно заилено. На залитой пойме образовался грунт с большим количеством растительных остатков и примесью ила на более глубоких местах. Температурный режим водоема-охладителя определяется, главным образом, порядком работы станции и временем года. Максимум температуры воды приходится на июль–август.

Целью данной работы является анализ современного состояния Кармановского водохранилища и выявление изменений, происходящих в экосистеме водоема за период его существования под воздействием антропогенного фактора. Для реализации данной цели сформулированы следующие задачи: выявление изменений гидрохимических показателей качества воды Кармановского водохранилища за период его существования под воздействием антропогенного фактора; выявление качественных и количественных изменений, произошедших в составе гидрофауны, в том числе и ихтиофауне, за период его существования под воздействием антропогенного фактора; анализ современного состояния Кармановского водохранилища.

УДК 639.3

МЕТОДЫ АКТИВИРОВАНИЯ ВОДЫ

КАДЫРОВ А.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. хим. наук, доц. ЛАПИН А.А.

Все методы активирования воды можно разделить на специфические и неспецифические. Неспецифическими являются омагничивание, дегазирование воды и др. К специфическим методам активирования воды относят добавку к воде небольших доз радона, супермутагенов (Шаньгин-Березовский и др., 1982), сохранение водой памяти о стимулирующих дозах супермутагенов (Шаньгин-Березовский и др., 1991), зарядку воды энергией (Сарчук В.Н., 1991) и многие другие (обзоры Онацкая, Музалевская, 1985; Классен, 1985).

Для искусственного получения активированной воды, можно использовать следующие методы: воздействие на воду постоянным и переменным магнитным полем; обработка низкочастотными и высокочастотными электромагнитными волнами (КВЧ и СВЧ); бомбардировка электронами с помощью электронно-лучевой трубки; облучение УФ-светом; протонирование или гидрокселирование с помощью генератора Ван-дер-Граафа; динамизация (турбуленция) в специальных генераторах; активация минералами, микроэлементами; дегазирование и кавитация; использование минеральных фильтров; электрохимическая и электроимпульсная активации.

Целью исследований являлось изучение проблем активирования воды и влияния ее на выращивание гидробионтов.

Нами были получены результаты по влиянию переменного магнитного поля на выращивание хлореллы, а также по воздействию вышеперечисленных методов активации на кластерный состав воды с помощью кулонометрии.

Роль воды, входящей в состав гидробионтов, а также их биологических жидкостей, мало освещена в современной литературе, но ее значение (как информационного фактора) чрезвычайно велико и требует дальнейшего изучения и осмысления.

УДК 639.3

ПРОБЛЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ПРОДУКТОВ РЫБОВОДСТВА

РУБЦОВ А.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. хим. наук, доц. ЛАПИН А.А.

Сегодня вопрос экологически чистой продукции рыбоводства актуален как никогда. Неблагоприятных факторов вокруг нас становится все больше и больше с каждым годом – это повышенная загрязненность воздуха, воды, а следовательно, и продуктов рыбоводства. Далеко не все, что мы потребляем в пищу сегодня, безопасно для нашего здоровья, и многие уже сталкивались с этой проблемой, ведь каждый из нас хочет и стремится быть здоровым, иметь здоровых детей, а для этого лучше всего употреблять натуральные, экологически чистые продукты питания.

В 1980 году Международной федерацией органических движений сельского хозяйства (IFOAM) были определены основные нормы для органического производства (IBS). Существует несколько определений натуральных, экологически чистых продуктов питания: «органические продукты» («органик»), «экологические продукты» («эко»), «биопродукты» («био»).

Накопление тяжелых металлов в донных отложениях приводит ко вторичному загрязнению водоемов. Вследствие этого понижается резистентность рыбы к различным инфекционным и инвазионным заболеваниям, возникают токсикозы, угнетается развитие естественной кормовой базы, нарушается экологическое равновесие в водоемах в целом, становится невозможным получение экологически чистой продукции.

С учетом вышеизложенного, представляется особо актуальным поиск возможных способов оздоровления рыбоводных водоемов с целью создания оптимальных условий выращивания товарной рыбы и, как следствие, получение высокой рыбопродуктивности и высококачественной экологически чистой рыбной продукции.

Целью исследований являлось изучение проблем при получении экологически чистых продуктов рыбоводства.

Нами изучаются растительные добавки, стимулирующие быстрый и здоровый рост поголовья рыб, без активного использования антибиотиков, которые широко применяются в кормах в качестве добавок из-за ухудшающейся экологической ситуации.

УДК 639.2

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В УСЛОВИЯХ РЫБХОЗА «ИП ГАСАНОВ»

АГЛЕЕВ И.Н., УГСХА им. П.А. Столыпина, г. Ульяновск

Науч. рук. канд. биол. наук, доц. ВАСИНА С.Б.;

канд. с.-х. наук, доц. ШАБАЛИНА Е.П.

В прудовом хозяйстве «ИП Гасанов» выращивается радужная форель. Экологические условия вполне пригодны для содержания данного вида рыбы.

Целью исследования было определение морфометрических показателей производителей радужной форели трехлетнего возраста ($n = 6$) по методу И.Ф. Правдина (1966).

В результате проведенных исследований были получены следующие результаты: длина тела без хвостового плавника (ad) – $336,59 \pm 3,67$ см, длина головы и рыла (ao) – $82,43 \pm 6,16$ см, длина рыла (an) – $28,1 \pm 1,77$ см, диаметр глаза (d) – $16,19 \pm 1,66$ см, заглазничный отдел головы (po) – $42,70 \pm 2,76$ см, наибольшая высота тела (gh) – $35,3 \pm 2,72$ см, антедорсальное расстояние (aq) – $153,47 \pm 2,12$ см, постдорсальное расстояние (rq) – $117,4 \pm 5,91$ см, наибольший луч 1D (tu) – $46,19 \pm 1,35$ см, длина основания 1D (qs) $47,27 \pm 1,39$ см. Наибольшие различия отмечаются в показателях длины головы и рыла. Это может объясняться ярко выраженным половым диморфизмом у лососевых рыб.

Во время нереста диморфизм проявляется яркой окраской самцов (радужный окрас), увеличением длины челюстей и образованием горба. У самок изменений морфологии челюстей не происходит, все остальные показатели сходны с малыми естественными изменениями.

Таким образом, морфометрические показатели радужной форели соответствуют нормативным показателям, особи имеют нормальное развитие без каких-либо отклонений или мутаций.

УДК 556

ДИНАМИКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ МАЛЬКОВ КАРПА В ООО «РЫБХОЗ»

ЕГОРОВА А.Р. УГСХА им. П.А. Столыпина, г. Ульяновск
Науч. рук. канд. биол. наук, доц. АХМЕТОВА В.В.;
канд. биол. наук, доц. ВАСИНА С.Б.

Исследования крови мальков карпа ООО «Рыбхоз», проводимые в летний период, показали, что динамика гематологических данных имела тенденцию к снижению: в период с июня по август содержание эритроцитов уменьшилось с $0,66 \cdot 10^{12}$ в л (в июле) до $0,52 \cdot 10^{12}$ в л (в августе), уровень гемоглобина – с 53 г/л (в июле) до 45,5 г/л (в августе). При этом, все исследуемые показатели (в том числе и общее количество лейкоцитов) находились в пределах физиологических норм, а наблюдаемые изменения были связаны со сменой сезона года, т.е. температурного режима водоема, длины светового дня.

«Белая» кровь исследуемых особей карпа носила ярко выраженный лимфоидный характер. Абсолютное количество лейкоцитов в крови рыб было в пределах нормы. В лейкоцитарной формуле второе место по численности занимали нейтрофилы, количество которых находилось в пределах значений физиологической нормы (полиморфноядерные – 3,0–4,0 %, нейтрофилы – 2,0–4,0 %, эозинофилы – до одного процента, моноциты – 3,0–7,2 %, лимфоциты 80–90 % до 96 %).

В результате проведенных исследований была выявлена зависимость гематологических показателей крови мальков карпа от фактора сезонности, места его обитания и высокой приспособляемости к изменениям физико-химических свойств окружающей среды, что объясняется полноценным питанием и созданием оптимальных условий обитания.

УДК 574.24

ДИНАМИКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГИБРИДОВ РУССКОГО И ЛЕНСКОГО ОСЕТРОВ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В УСЛОВИЯХ УЗВ

ГАБИБУЛАЕВ Г.Э., Даггосуниверситет, г. Махачкала
Науч. рук. канд. биол. наук ШАХНАЗАРОВА А.Б.

Целью данного исследования явилось изучение сезонной динамики биохимических показателей годовиков гибридной формы русского осетра

(*Acipenser gueldenstaedti*) и ленского осетров (*Acipenser baierii* Brandt), выращиваемых в установках замкнутого водообеспечения «Аквакомплекса», созданного на базе кафедры ихтиологии биологического факультета ДГУ.

Исследование ПОЛ в тканях изучаемого гибрида обнаружило различия в содержании продукта ПОЛ – малонового диальдегида (МДА). Возрастная динамика накопления МДА носит разнонаправленный характер. Так, в печени, красной и белой мышечной ткани наблюдается значительное снижение количества МДА на третьем году жизни на 89, 82 и 78 % соответственно (по сравнению с годовиками). У двухлеток отмечено увеличение уровня накопления МДА в отделах желудочно-кишечного тракта: в желудке (в 2,5 раза), переднем (на 10 %) и заднем отделах кишечника (в 2,5 раза). В поджелудочной железе количество МДА двухлеток на 33 % выше по сравнению с уровнем продукта ПОЛ годовиков. Можно предположить, что повышение уровня МДА в отделах ЖКТ на втором году жизни связано с химическим составом кормов.

Динамика активности каталазы также имеет неоднозначный характер с более выраженным проявлением на втором году жизни, что коррелирует с общим снижением уровня ПОЛ в большинстве тканей. Наибольший эндогенный уровень активности каталазы наблюдается у двухлеток в печени: 1,7 мк Моль H_2O_2 /г влажной ткани. В красной и белой мышечной ткани у двухлеток отмечено снижение активности каталазы: у двухлеток она выявлена в следовых количествах. Активность каталазы в различных отделах желудочно-кишечного тракта на фоне высокого содержания МДА проявляется следующим образом: в желудке и среднем отделе кишечника она увеличивается, а в переднем и заднем отделах уменьшается (на 69 и 95 %, соответственно).

Согласно полученным данным, значительного дисбаланса в состоянии окислительной и антиоксидантной систем исследуемого гибрида не выявлено.

УДК 574.24

ДИНАМИКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОСЕТРОВЫХ РЫБ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В УСЛОВИЯХ УЗВ

ГАДЖИЕВА А.А., Даггосуниверситет, г. Махачкала
Науч. рук. канд. биол. наук. ШАХНАЗАРОВА А.Б.

Цель работы заключалась в определении эффективности выращивания осетровых рыб в установках замкнутого обеспечения (УЗВ) на основе оценки гематологических показателей, отражающих их физиологическое состояние.

Особенности развития особей тесно связаны с состоянием крови, лабильной тканью организма, чутко реагирующей на малейшие изменения в нем. Именно кровь может служить важным критерием благополучия существования организма.

Результаты, полученные при изучении физиологических параметров крови рыб, позволяют оценивать степень адаптации особей, выращиваемых в УЗВ, к условиям содержания. Важными критериями оценки функционального состояния организма являются гематологические показатели.

Имеющиеся в литературе материалы указывают на существование значительной внутривидовой изменчивости показателей крови рыб. Динамика гемопоэза рыб имеет сложный характер и подвергается сильным возрастным и сезонным изменениям.

Объектом исследования служили осетровые рыбы: белуга (двух- и четырехгодовики), стерлядь (трехгодовики), выращиваемые в УЗВ «Аквакомплекс», созданного на базе кафедры ихтиологии биологического факультета ДГУ. Кормление осуществляли экструдированным комбикормом для осетровых рыб «Осетр» фирмы «Aquarex» (диаметр гранул – 10 мм). Корм задавался из расчета 2 % от массы рыбы. Первоначально проводилось трехразовое кормление, в дальнейшем – двухразовое.

С возрастом в лейкограмме содержание лимфоцитов у четырехгодовиков постепенно увеличивается на 5 %, а моноцитов уменьшается по сравнению с более ранними сроками на 8 %. Наибольшее количество лимфоцитов обнаружено у стерляди.

Полагаем, что это является ответной реакцией организма рыб при воспалительном или инфекционно-токсическом процессах, которые могли иметь место у отдельных особей с пониженным иммунитетом в условиях искусственного выращивания.

УДК 639.3.034.2

**ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО БЕЛОГО
БАЙКАЛЬСКОГО ХАРИУСА (*THYMALLUS ARCTICUS BREVIPINNIS*
SVETOVIDOV, 1931) НА СЕЛЕНГИНСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ
РЫБОВОДНОМ ЗАВОДЕ ВОСТСИБРЫБЦЕНТРА**

ФИЛИМОНЕНКОВА М.Г., ДРТИ ФГБОУ ВПО «АГТУ», п. Рыбное
Науч. рук. канд. биол. наук, доц. ТИТАРЕВ Е.Ф.

Белый байкальский хариус – малочисленный подвид сибирского хариуса, являющийся второстепенным объектом промысла и объектом

любительского рыболовства. Состояние его запасов требует искусственного разведения.

Воспроизводство белого байкальского хариуса проводится на базе Восточно-Сибирского научно-производственного центра рыбного хозяйства (ВОСТСИБРЫБЦЕНТРА). В 2014 году на Селенгинском экспериментальном рыбоводном заводе осуществлялись действия по отработке биотехники искусственного воспроизводства хариуса. Производителей хариуса отлавливали весной (в апреле). Половые продукты получали отцеживанием, оплодотворение производили «полусухим» способом. Инкубация икры при температуре воды 15,2 °С длилась 9 суток. Отход икры за период инкубации составил 40 %. Личинок подращивали в бассейнах ИЦА-2. Кормление осуществляли науплиями артемии салина и гранулированными стартовыми комбикормами. Отход за период подращивания молоди составил 45 %.

В 2014 году в бассейн озера Байкал (по притокам Итанца, Селенга) было выпущено 918 шт. молоди байкальского хариуса средней массой 0,5 грамм.

В существующих условиях сокращения численности даже выпуск подрощенной молоди не снимает остроты ситуации, поэтому необходимо создание маточных стад на базе рыбоводных заводов на озере Байкал.

УДК 639.3.034.2

ВОСПРОИЗВОДСТВО РЕЧНОЙ МИНОГИ (*LAMPETRA FLUVIATILIS*) НА ЛУЖСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕННО–ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЛОСОСЕВОМ ЗАВОДЕ

ФИЛИМОНЕНКОВА М.Г., ДРТИ ФГБОУ ВПО «АГТУ», п. Рыбное
Науч. рук. канд. биол. наук, доц. МАМОНТОВА Р.П.

Речная минога *Lampetra fluviatilis* (Linnaeus, 1758) является ценным объектом промысла в бассейне Балтийского моря. В связи с резким сокращением численности из-за загрязнения, искусственное разведение миноги приобретает большое значение. На северо-западе России воспроизводство речной миноги осуществляет Лужский производственно-экспериментальный лососевый завод. В 2012 году для Лужского ПЭЛЗ было установлено плановое задание по выпуску пескоройки – 1500,0 тыс. шт. Отлов производителей осуществляли ловушками на реке Луге. Средний вес миног осеннего хода составил 65 г. Соотношение самок к самцам в уловах составило 1:2. Выдерживание производителей осуществлялось отдельно в

бассейнах 2×2 м. Рабочая плодовитость миноги составила в среднем 21 тыс. шт. Икру после осеменения «сухим» способом инкубировали в аппаратах Вейса при норме загрузки в 1 аппарат 600 тыс. шт. икринок. Расход воды на 1 аппарат – 0,5 л/мин. Продолжительность инкубации икры при температуре воды 12–15 °С составляла от 12 до 16 суток. После вылупления предличинок помещали в прямоточные лотки – до 400 тыс. шт. на лоток. Расход воды в период выдерживания личинок – 8 л/мин на лоток. Через 15–20 суток выдерживания желточный мешок у личинок рассасывался, и они начинали совершать активные поступательные движения. Выпуск личинок пескороек производился 28 мая в р. Лугу в количестве 3840,0 тыс. шт., что в 2 раза выше планового задания.

УДК 639.3:574.5

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОДРАЩИВАНИЯ МОЛОДИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ В ИНДУСТРИАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ООО «БИОАКУСТИК»

ЛУКИН Н.С., ДРТИ ФГБОУ ВПО «АГТУ», п. Рыбное
Науч. рук. д-р биол. наук, проф. ГОЛОВИНА Н.А.

Цель работы заключалась в анализе результатов выращивания молоди осетровых в ООО «Биоакустик» (г. Клин Московской области). Это полносистемное рыбоводное хозяйство промышленного типа с проектной мощностью 100 тонн товарной рыбы в год.

Работа проводилась в ООО «Биоакустик» в 2013–2014 гг. На рыбоводном хозяйстве принята общая схема технологии выращивания молоди осетровых: инкубация икры, подращивание личинок и выращивание молоди до 15 г. Завезеную икру доинкубируют в аппаратах «Осетр» с загрузкой по 1 кг на аппарат и в аппаратах Вейса с загрузкой 250 г на аппарат. Температура воды в течение инкубации составляет 16 °С. Роение начинается на третьи сутки после вылупления. При появлении меланиновых пробок на дне лотка (в возрасте 4 суток) начинают первое кормление артемией по 5–6 г через час. В возрасте 13 суток кормят смешанным кормом – артемией + сухим комбикормом. Полностью на сухой корм личинка переводится в возрасте 30 суток. Подращивание молоди проводится в лотках в течение 50–55 дней.

Результаты производственных показателей: вылупление постэмбрионов – 83–85 %, выживаемость от эмбрионов за весь период подращивания личинок – 74 % и около 60 % при выращивании молоди. Данные результаты

достигаются за счет соблюдения технологии выращивания и особенностей водоподготовки, в частности установлены биофильтр, озонатор, УФ-лампы.

УДК 574.34+639.3.09

МОНИТОРИНГ ЗДОРОВЬЯ РЫБ В ВОДОЕМАХ ДМИТРОВСКОГО РАЙОНА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ЕФИМОВИЧ С.С., ДРТИ ФГБОУ ВПО «АГТУ», п. Рыбное
Науч. рук. д-р биол. наук, проф. ГОЛОВИНА Н.А.

Малые водоёмы средней полосы России в большинстве утратили своё рыбохозяйственное значение, но довольно активно используются в целях рекреации и любительского рыболовства.

В данной работе анализируются результаты ихтиопатологического мониторинга, проведенного в 2014 г. на русловом пруду реки Вели Дмитровского района Московской области. Всего было выловлено 1104 шт. рыб: леща – 630 шт., плотвы – 290 шт., окуня – 60 шт., горчачка – 73 шт., уклейки – 36 шт., ерша – 11 шт.

Ихтиопатологический анализ проведен на трех видах рыб: леща, плотвы и уклейки, – как наиболее массово зараженных метацеркариями *Postodiplostomum cuticola*. Рыбы имели типичные признаки постодиплостомоза: черные пигментные пятна в местах нахождения гельминтов. Зараженность постодиплостомидами леща составила: двухлеток – 50 %, трехлеток – 85 %, четырехлеток и старше – 100 % при средней интенсивности инвазии соответственно: 1,5; 6,5; 18,5 экз./рыбу. Максимальное количество было обнаружено у восьмилеток – 111 экз./рыбу. Встречаемость постодиплостомид у плотвы с возрастом также увеличивалась и составляла 25 % у двухлеток и до 100 % у пятилеток, при средней зараженности, соответственно 0,8 и 11,9 экз./рыбу. Зараженность двух- и трехлеток уклейки была высокой – около 90 % при средней интенсивности инвазии 9,5 экз./рыбу.

Таким образом, выявленная высокая зараженность рыб метацеркариями постодиплостомид показала, что в русловом пруду р. Вели сформировались все условия для формирования очага постодиплостомоза.

УДК 639.34

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЙ НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГУППИ (*POECILIA RETICULATA*)

ЧУРАКИНА И.В., ДРТИ ФГБОУ ВПО «АГТУ», п. Рыбное
Науч. рук. доц. ДАНИЛОВА Е.А.

Цель работы заключалась в изучении репродуктивных показателей гуппи (*Poecilia reticulata*) при содержании в аквариумных условиях.

Для проведения эксперимента использовали 5 производителей (3♀ и 2♂), которых последовательно содержали при различной температуре воды: I серия – при 20 °С, II серия – при 24 °С. Полученное потомство подращивали до проявления признаков полового диморфизма. Срок проведения эксперимента – 6 месяцев.

Результаты работы:

1. Повышение температуры воды приводит к увеличению плодовитости рыб. При температуре до 20 °С количество мальков, полученное от одной самки в среднем в месяц, составило 4,4 шт., а при 24 °С – 12,1 шт.

2. Максимальное количество мальков, рожденных 1 самкой одновременно, при 20 °С не превышало 20 шт., а при температуре 24 °С – у 1 самки отрождалось от 40 до 80 шт.;

3. Соотношение полов подрошенной молодежи составило: в I серии (20 °С) 28,6 % самцов, а самок – 71,4 % (1:2,5); во II серии (24 °С) самцов было 46,7 %, а самок 53,2 % (1:1,2).

4. Во II серии опыта ускорились обмен веществ и активность питания. Масса молодежи за 120 дней опыта во II серии достигла 0,3 г у самок и 0,1 г у самцов, и в I серии – 0,2 г (у самцов и самок).

УДК 575.167

ТЕСТИРОВАНИЕ КАРАСЕ-КАРПОВЫХ ГИБРИДОВ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ЖИЗНЕСТОЙКОСТИ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА

ЗИНГИС И.В., ДРТИ ФГБОУ ВПО «АГТУ», п. Рыбное
Науч. рук. канд. биол. наук, ст. науч. сотр. СИМОНОВ В.М.,
ФГУП «ВНИИПРХ»

Одним из эффективных подходов к созданию высокопродуктивных форм рыб является гибридизация, которая позволяет соединить положительные свойства разных видов рыб. Работы с гибридами серебряного карася

(*Carassius gibelio* Bloch., двуполоая форма) и карпа (*Cyprinus carpio* L.) проводятся в лаборатории генетики и селекции ФГУП «ВНИИПРХ».

В ходе нерестовой кампании 2014 года было получено 8-е поколение гибридов. В экспериментальную группу вошли: личинки карпа, диплоидных гибридов («карась x карп») и триплоидных (возвратных) гибридов («карась x карп x карась» и «карась x карп x карп»). На 1-й и 2-й день после перехода личинок на экзогенную пищу было проведено тестирование на активность питания. Опыты проводили в трех повторностях для каждого потомства, используя в качестве тест-объектов избыточное количество сухих яиц артемии (*Artemia salina*). Учет результатов проводили через 30 минут эксперимента методом подсчета количества проглоченных яиц.

Результаты показали, что активность питания оказалась в среднем выше у личинок диплоидных гибридов, чем у триплоидных (возвратных), и намного превосходит данный показатель личинок карпа. Таким образом, повышенную жизнестойкость проявил диплоидный гибрид «серебряный карась x карп».

УДК 639.2.03

ВОСПРОИЗВОДСТВО РЫБНЫХ ЗАПАСОВ ОСЕТРОВЫХ РЫБ КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

МАРКИНА А.В., УГСХА им. П.А. Столыпина», г. Ульяновск

Науч. рук. канд. биол. наук, доц. ВАСИНА С.Б.;

канд. с.-х. наук, доц. ШАБАЛИНА Е.П.;

канд. с.-х. наук, доц. КИРЬЯНОВ Д.А.

Плавучий рыбоводный завод (ПРВЗ – 01Э) является подразделением ФГБУ «Средневожрыбвод» и уже много лет выполняет госзадание по сохранению генофонда и воспроизводству волжской стерляди.

Часть выпускаемой молоди выращивается из икры, закупленной в рыбоводном хозяйстве ООО «Ютас» (г. Чебоксары), часть – из икры, полученной от местных производителей, выловленных в Саратовском и Куйбышевском водохранилищах.

Из 28 пойманных особей волжской стерляди у семи масса варьировала от 1,1 до 1,9 кг, длина от 52 до 58 см; у десяти особей – от 2,0 до 2,9 кг и 70–90 см соответственно.

В 2013 году среди пойманных самок только 42,9 % соответствовали нормам рыбоводства. Их средняя масса составила 3,4 кг, а средняя плодовитость – 49,9 тыс. икринок. Из общего количества выловленных

самцов 83 особи (или 88,2 %) соответствовали нормам (семь самцов имели живую массу до 1 кг и четыре – свыше 2,5 кг).

В исследуемом году в инкубационные аппараты, имеющиеся на ПРВЗ – 01Э, было заложено три партии икры общей численностью 2072 тыс. шт.: в первой партии – 823 тыс. шт., во второй и третьей – 225 и 1024 тыс. шт., соответственно. Процент оплодотворения икры в среднем составил 66,7, причем минимум был отмечен в первой партии – 57,8 %.

В результате выклев икры составил 72,9, 88,2 и 49,8 % в первой, второй и третьей партиях соответственно. Выживаемость икры обусловлена ее рыболоводными качествами и условиями инкубации. Так, низкий уровень выклева личинок в третьей партии может быть связан с тем, что технологическим нормам соответствовало только 42,9 % самок, что отразилось на жизнедеятельности потомства (отмечались случаи уродства).

УДК 639.3:282

ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОДИ РЫБ УЧАСТКА РЕКИ ВОЛГИ В РАЙОНЕ Н.П. ШЕЛАНГА

ДИЛЬМУХАМЕТОВА И.Р., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. биол. наук, ГОРДЕЕВА М.Э.

Куйбышевское водохранилище – самое крупное на реке Волге водохранилище. Ихтиологические исследования реки Волги, проведенные различными научными институтами, выявили, что до строительства Куйбышевского водохранилища обитало 49 видов рыб, после его образования их число снизилось до 39–40. И хотя некоторые из них всё ещё единично встречаются, ни промыслового, ни экологического влияния они уже не оказывают. Местом нашего исследования является Верхнеуслонский район Куйбышевского водохранилища, а именно река Волга в районе н.п. Шеланга.

В связи с сокращением видового разнообразия внутренних водоемов, в том числе Куйбышевского водохранилища, становится особенно актуальным изучение молоди ихтиофауны, ее размерно-видового и весового состава. Проведенное исследование позволит грамотно и рационально выбирать пути для улучшения состояния ихтиофауны р. Волги в районе н.п. Шеланга.

Пробы молоди рыб отбирались в прибрежном участке реки Волги с помощью мальковой волокуши, сачков и удочек.

Проведенное исследование в рамках летней производственной практики по ихтиологии позволило выявить, что на р. Волга в районе н.п.

Шеланга были встречены такие виды, как укляя (*Alburnus alburnus* L.), окунь (*Perca fluviatilis* L.), плотва (*Rutilus rutilus* L.), бычок-кругляк (*Neogobius melanostomus*). Доминирующим видом среди выловленных является укляя – 70,3 % от общего количества видов. Средняя зоологическая длина уклей составила $4,6 \pm 0,9$ см. Средняя масса уклей составила $0,9 \pm 0,15$ г.

УДК 547.258

ПРИМЕНЕНИЕ КРЕМНЕЗЕМА В ПРОИЗВОДСТВЕ КОРМОВ

ХАБИБУЛЛИН Р.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. хим. наук, доц. ЛАПИН А.А.

Важным свойством кремнистых соединений является абсорбция, поэтому в настоящее время они нашли применение для твердофазной экстракции и очистки различных веществ. Так как токсины обладают повышенной реакционной способностью по сравнению с нормально функционирующими белками, то гель кремнезема, особенно состоящий из наночастиц, продвигаясь внутри желудочно-кишечного тракта животных и рыб, отбирает активные радикалы-токсины. При этом он практически оставляет без внимания те соединения, которые традиционно присутствуют в кишечнике, за счет того, что он хорошо связывает патогенные микроорганизмы и препятствует их развитию. По той же причине кремнезем является безвредным консервантом в концентрированных кормах. Высокий связывающий эффект его обусловлен феноменом агглютинации микроорганизмов, частицы кремнезема по размеру (3–30 нм) значительно меньше микроорганизмов, они, адсорбируясь на микробных клетках, подобно клею, связывают их в один конгломерат.

Благодаря непористой структуре вся поверхность нанодисперсных кремнеземов доступна для сорбирующихся молекул любого размера. При внутреннем применении нанодисперсные кремнеземы обладают уникальными сорбционными свойствами, обеспечивающими эффективную детоксикацию.

Целью исследований являлось изучение проблем использования кремнеземов в кормах для рыб.

В качестве образцов кремнеземов изучаются свойства нанодисперсных порошков из теплоносителей Мутновских геотермальных электрических станций, используемых как добавки к кормам для питания рыб, что увеличивает экономическую продуктивность рыбных хозяйств за счет повышения иммунитета рыб и более активного темпа их роста.

УДК 574.4/.5

ЗООБЕНТОС ВТОРИЧНОГО ОТСТОЙНИКА СТОЧНЫХ ВОД ОАО «МЦБК»

ХАМИТОВА М.Ф., АХМЕРОВА Л.Р., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

К зообентосу – совокупности животных, обитающих на грунте и в грунте водоемов относятся: личинки хирономид, черви-олигохеты и полихеты, высшие ракообразные и моллюски, а также личинки жуков, стрекоз, ручейников, поденок, веснянок, водные клопы, гребляки, пиявки и др.

Материалом для данной работы послужили пробы гидробионтов, отобранные летом в 2013–2014 гг. с 7-ми станций вторичного отстойника системы очистки сточных вод. Вторичный отстойник расположен внутри системы островов части Куйбышевского водохранилища (напротив г. Волжска). Среднесуточный сброс сточных вод комбината достигает 70 тыс. м³. Все производственные сточные воды собираются в приемной камере дюзера и непрерывно самотеком направляются в пруд-отстойник на Лопатинском острове, где проходят механическую очистку. Остров Лопатинский ограничен с юга коренным руслом р. Волги, с севера – протокой Лопатинская Воложка. Осветленная вода из первичного отстойника направляется самотеком во второй отстойник.

За весь период исследования были встречены 35 видов и форм зообентонтов. Из них 4 вида олигохет, 8 видов хирономид, 8 видов моллюсков и 15 прочих видов, среди которых мшанки, полихеты, личинки стрекоз, поденок, мух, престоусого и малярного комаров, жуки – гребляки, плавунцы, трясинники. Наиболее часто встречались личинки *Glyptotendipes gr. gripekoveni* (Kieffer, 1913), *Chironomus gr. plumosus* (Linne, 1758), *Culex* (Linne, 1758) и *Eristalis*.

Максимальная среднесезонная численность в отстойнике составила в 2013 году 773 экз./м² и 210 – в 2014 г. Отмечено возрастание численности макрозообентоса от точки сброса сточных вод во вторичный отстойник к сбросному каналу. Среднесезонная биомасса зообентоса варьировала от 0,27 до 17,4 г/м² в 2013 году и от 0,08 до 16,7 г/м² в 2014 г. Интересен факт обнаружения полихеты хипании в отстойнике в районе сброса в количестве 60 экз./м² и биомассой 0,19 г/м².

УДК 574.4/.5

ОСОБЕННОСТИ МАКРОЗООБЕНТОСА НА УЧАСТКЕ КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В РАЙОНЕ СБРОСА СТОЧНЫХ ВОД ОАО «МЦБК»

ХАМИТОВА М.Ф., ИСЛЯМОВА А.А., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

Целью работы было изучение зообентоса в районе сброса сточных вод МЦБК в Куйбышевском водохранилище. Участок Куйбышевского водохранилища в районе сбросов сточных вод комбината расположен на 1824-м километре судового хода р. Волги. Данный участок соответствует водным объектам рыбохозяйственного использования высшей категории. Ширина реки на данном участке составляет около 3-х км, глубина русла колеблется от 8 до 15 метров. Кислородный режим в течение года в целом благоприятный.

Место сброса сточных вод находится в 2 км от левого берега р. Волги. Выше по течению р. Волги, примерно в 100 км, находится Чебоксарский гидроузел, ниже – примерно в 250 км – Куйбышевский.

Исследование проводилось с августа по сентябрь 2013 г. с пяти станций и с июля по сентябрь 2014 г. с трех станций, расположенных в районе сброса сточных вод.

В результате проведенного исследования в структуре зообентоса были встречены 65 видов и форм зообентонтов: 17 — олигохет, 19 – личинок хирономид, 6 – моллюсков и 23 прочих видов и форм, среди которых – мшанки, полихеты, пиявки, гаммариды, личинки стрекоз и двукрылых насекомых, жуки и ручейники. Чаше всего встречались: из моллюсков *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771), *Lithoglyphus naticoides* (Preiffer, 1828), олигохет – *Isochaetides michaelsoni* (Lastockin, 1936), личинок хирономид - *Procladius ferrugineus* (Kieffer, 1919), *Polypedilum nubeculosum* (Meigen, 1804), *Cladotanytarsus gr. mancus* (Walker, 1856), *Chironomus gr. plumosus* (Linne, 1758).

Контрольный участок характеризовался численностью и биомассой зообентоса в диапазоне в 2013 г. от 120 до 260 экз./м² и в 2014 г. от 460 до 1020 экз./м², соответственно, биомасса бентоса варьировала от 3,37–4,7 и 9,75–41,4 г/м². В зоне смешения количественные показатели макрозообентоса были ниже: в 2013 г. 60–120 экз./м² и 0,08–3,1 г/м², в 2014 г. – 120–360 экз./м², 1,1–4,52 г/м².

НАПРАВЛЕНИЕ: ЭКОНОМИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

СЕКЦИЯ 1. ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 621.313

МОДЕЛИРОВАНИЕ НАДЁЖНОСТИ ГЛАВНОЙ СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

ГАЛИЕВА Р.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. БУДНИКОВА И.К.

Целью данной исследовательской работы является моделирование надежности электрических сетей и определение количественных показателей их надежности в реальных условиях для принятия решений, направленных на повышение эффективности эксплуатации Муслюмовских районных электрических сетей (МРЭС).

Главные схемы электрических соединений станций и подстанций представляют собой совокупность электрического оборудования (генераторов, силовых и измерительных трансформаторов, сборных шин, коммутационных аппаратов и т.д.), определенным образом соединенного между собой для совместной работы. Эту физическую реальность часто изображают в виде чертежа, на котором в упрощенном изображении с помощью символов показывают элементы электрооборудования, соединенные в том порядке, какой имеет место в натуре. Такие чертежи, графически отражающие структуру и взаимосвязь электрических элементов, называют также главными схемами. Схематическим видом удобно пользоваться при рассмотрении многих практических вопросов эксплуатации станций и подстанций, в том числе и при расчёте надёжности.

Для реализации поставленной цели в ходе исследовательской работы была разработана программа для ЭВМ, которая позволяет моделировать разные режимы функционирования ЭС и рассчитывать для них фактические значения количественных показателей надежности, такие как аварийные коэффициенты простоя, частота кратковременных отключений и т.д. Эти показатели необходимы для оценки ущерба в результате нарушений работы энергосистемы.

В качестве исходных материалов были использованы схемы подстанций МРЭС, при обработке которых использовалась специализированная программа для создания электрических схем «sPlan».

УДК 621.38

СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

ГАЛИУЛЛИН А.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ШАРОВ В.В.

Надежная работа электротехнических устройств (электродвигателей, трансформаторов, тиристорных преобразователей и т.п.) требует регулярного контроля их эксплуатационных технических параметров, одним из основных которых является температура (для электродвигателей это, например, температура обмоток статора). Оптимальным решением подобной задачи является, во-первых, обеспечение непрерывного во времени и автоматизированного контроля основных параметров (мониторинга), во-вторых, сосредоточение в одном диспетчерском пункте информации о техническом состоянии всех эксплуатируемых в данном производстве электротехнических устройств. Это позволяет наглядно и информативно (с использованием возможностей графического интерфейса современных компьютерных систем), представить общую ситуацию на производстве, проводить оперативное реагирование на внештатные ситуации, создавать и хранить архивные данные за прошедшее время работы контролируемых устройств (для последующего их анализа) и т.д.

Разработка подобных автоматизированных систем сбора данных и управления (АСУ ТП) требует соответствующего программного обеспечения. Очевидно, что самым целесообразным вариантом является применение готовых специализированных программных продуктов, получивших название SCADA-систем. Одной из наиболее широко распространенных SCADA-систем является отечественная разработка Trace Mode. Преимущества данной системы – надежность работы и развитые инструменты разработки проектируемых систем самого различного назначения. Немаловажным является и дистанционная поддержка и полностью русифицированная справочная документация, которая предоставляется разработчиком Trace Mode (компания AdAstra, г. Москва).

Таким образом, сочетание современной электронной компонентной базы и информационных технологий позволяет эффективно решать задачи комплексного контроля (мониторинга) состояния различных технических устройств, в том числе электротехнических.

УДК 621.3

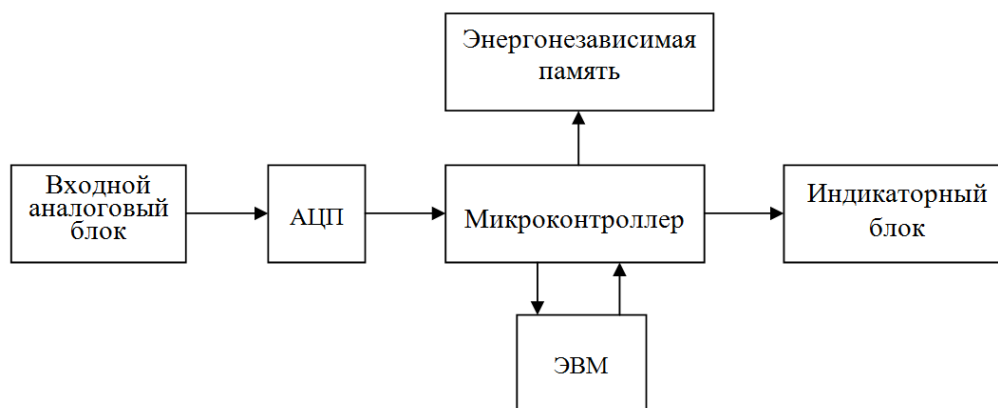
ЦИФРОВОЙ РЕГИСТРАТОР НАПРЯЖЕНИЯ В СЕТИ 220 В

ЗАХАРОВ К.Ю., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ШАРОВ В.В.

Перепады сетевого напряжения существует давно, однако в последнее время данная проблема становится все более актуальной для энергетической отрасли. Это связано с постоянным ростом потребления электроэнергии. Результатом перепада напряжения в электросети может стать выход из строя части бытовой техники, установленной в квартире и подключенной в этот момент к сети. В подавляющем большинстве случаев причиной выхода из строя бытовой техники, является перенапряжение в сети. В основном колебания напряжения в электросети происходят из-за неравномерной нагрузки на различные фазы. Исходя из актуальности проблемы качества электроэнергии и экономической целесообразности, показано решение разработки цифрового регистратора напряжения на микроконтроллере с использованием минимума средств.

Учитывая выше сказанное, прибор работает по определенной программе. В ней можно отразить все необходимые операции, пороги напряжении, запись и другое. Структурная схема регистратора напряжения показана на рис.



Структурная схема регистратора напряжения

УДК 621.38

РАЗРАБОТКА РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОДСЕТИ ДАТЧИКОВ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ

ЗУЕВ М.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. физ.-мат. наук, доц. ИШМУРАТОВ Р.А.

Развитие современного общества требует все более широкого применения систем пожарной и охранной сигнализации с повышенными требованиями в плане надежности и функциональности. Соответственно этому запросу постоянно расширяется выпускаемые промышленностью и поставляемые на рынок как различные отдельные узлы и компоненты, так и системы пожарно-охранной сигнализации в целом.

Современная компонентная микроэлектронная база позволяет существенно упростить задачи проектирования, разработки и внедрения систем пожарной сигнализации и вместе с тем удовлетворить требованиям безопасности, надежности, технологическим стандартам и многочисленным эксплуатационным условиям. В первую очередь это обусловлено тем, что производители микроэлектронных компонентов предлагают готовые технические решения для реализации высоконадежных комбинированных детекторов возникновения пожара (пожарных извещателей). Такие интегральные компоненты требуют минимального числа дополнительных элементов для создания полноценного адресуемого точечного детектора, обеспечивающего контроль задымленности, температуры, адресность, работу на единой шине, средства программирования и подстройки под эксплуатационные условия и много другое.

На основе проведенной работы предлагается совместное использование микроконтроллера семейства PIC18F, интегральной микросхемы TJA1021 и интегральных адресуемых детекторов дыма E520.32.

Таким образом, предлагаемая система пожарной сигнализации благодаря использованию современной электронной компонентной базы обладает повышенными как физико-техническими характеристиками, так и широкими функциональными возможностями для наладки, управления, конфигурирования, эксплуатации и модернизации системы.

УДК 628.123

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ MATLAB

КРУЧИНИН А.С., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ШАРОВ В.В.

Библиотека блоков является одной из множества дополнительных библиотек Simulink, ориентированных на моделирование конкретных устройств. SimPowerSystems содержит набор блоков для имитационного моделирования электротехнических устройств. Комбинируя возможности Simulink и SimPowerSystems, пользователь может не только имитировать работу устройств во временной области, но и выполнять различные виды анализа таких устройств. В частности, пользователь имеет возможность рассчитать установившийся режим работы системы на переменном токе, выполнить расчет импеданса (полного сопротивления) участка цепи, получить частотные характеристики, проанализировать устойчивость, а также выполнить гармонический анализ токов и напряжений. Несомненным достоинством SimPowerSystems является то, что сложные электротехнические системы можно моделировать, сочетая методы имитационного и структурного моделирования. Например, силовую часть полупроводникового преобразователя электрической энергии возможно так же выполнить с использованием имитационных блоков SimPowerSystems, а систему управления – с помощью обычных блоков Simulink, отражающих лишь алгоритм ее работы, а не ее электрическую схему. Такой подход, в отличие от пакетов схемотехнического моделирования, позволяет значительно упростить всю модель, а значит, повысить ее устойчивость и скорость работы. Кроме того, в модели с использованием блоков SimPowerSystems можно использовать блоки и остальных библиотек Simulink, а также функции самого MATLAB, что дает практически неограниченные возможности для моделирования электротехнических систем. В том случае, если все же нужного блока в библиотеке нет, пользователь имеет возможность создать свой собственный блок как с помощью уже имеющихся в библиотеке блоков, реализуя возможности Simulink по созданию подсистем, так и на основе блоков основной библиотеки Simulink и управляемых источников тока или напряжения. Таким образом, SimPowerSystems в составе Simulink на настоящее время может считаться одним из лучших пакетов для моделирования электротехнических устройств и систем.

УДК 621.311.04

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РАСЧЕТА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОТЛОАГРЕГАТОВ

ЛАВРЕНЕНКО Д.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. БУДНИКОВА И.К.

Источником теплоснабжения в городах и рабочих посёлках служат ТЭЦ и крупные котельные. В себестоимости вырабатываемой тепловой энергии на котельных от 55 до 75 % составляют затраты на топливо. В связи с этим большое значение приобретает величина коэффициента полезного действия (КПД) котлоагрегатов. Задача повышения КПД при выработке тепловой энергии приобретает все большую актуальность. При этом существенно повысить КПД котлов без каких-либо дополнительных капитальных вложений можно, если при проектировании или при наладке котельных будут составляться графики работы отдельных котлов в течение отопительного периода с КПД, близкими к их максимальной величине – технологические карты работы оборудования. Это связано с тем, что КПД каждого котлоагрегата на каждой режимной нагрузке индивидуален и может существенно отличаться. Расчет основных технико-экономических показателей работы котельной на стадии проектирования проводится для осуществления технико-экономического обоснования проектного варианта. После пуска котельной в эксплуатацию также проводится расчет системы технологических и экономических показателей для разработки проекта тарифа на тепловую энергию, оценки экономической эффективности, технического уровня и эксплуатационных качеств работающей котельной.

Целью разрабатываемого проекта является создание системы, позволяющей производить расчёт скорректированных значений измеренных параметров и технико-экономических показателей ТЭП соответствующих тепловым и материальным балансам теплогенерирующей структуры ТЭЦ.

Достоинством разработанной программы наряду с её математическим и метрологическим обеспечением является системный подход к функционированию всей теплогенерирующей схемы ТЭЦ совместно с материальным балансом потребления топлива. Программа может работать исходя из экспертных оценок точности отдельных измеряемых технологических параметров. Внедрение программы позволит повысить достоверность информации и качество управления.

УДК 621.313

РАСЧЕТ ТЕПЛОВЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПО ВОЗДУШНЫМ ЛИНИЯМ

ЧЕРНОБРОВКИН Е.А. , КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. БУДНИКОВА И.К.

Целью данной исследовательской работы является разработка математической модели, проведение расчетных исследований ограничений мощности и тока для конкретных высоковольтных линий электропередачи, оценка диапазона изменений указанных величин для условий средней климатической зоны.

Мощность, передаваемую по воздушной линии, можно увеличить до значения, при котором температура провода повышается до предельно допустимого значения. Необходимо ограничить мощность величинами, при которых механическая прочность проводов сохранится в допустимых пределах.

В зависимости от свойств окружающей среды (например, температуры воздуха и скорости ветра) температура проводника при одной и той же передаваемой мощности оказывается различной. В зависимости от природных условий передаваемая по проводам мощность может быть увеличена до большего или до меньшего предела.

Математическая модель позволяет изучить характер изменения контролируемого показателя при изменении действующих на систему факторов, оценить степень их влияния на конкретные показатели и характеристики, определить оптимальные уровни факторов, для обозначения желаемых или требуемых значений показателей состояния системы.

Для реализации поставленной цели в ходе исследовательской работы был разработан алгоритм, который реализован в программе, моделирующей возможность эксплуатации линии на полную мощность в различных условиях. Были проведены компьютерные исследования ограничений мощности и тока для конкретных высоковольтных линий электропередачи.

УДК 534.283.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНЫХ ПАКЕТОВ

МУХАМЕТЗЯНОВ Н.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. физ.-мат. наук, доц. ИШМУРАТОВ Р.А.

Тенденции и требования развития технических средств воспроизведения аудиосигналов требуют достаточно высокого уровня звукового давления в области низких частот при условии сохранения импульсных и частотных характеристик всей системы на требуемом уровне. В данной работе предлагается низкочастотная (НЧ) акустическая система (АС) для воспроизведения НЧ-составляющей аудиосигнала. В основу конструктивной части АС взято акустическое оформление с использованием фазоинвертора. Использование фазоинвертора (ФИ) позволяет повысить КПД по сравнению с аналогичным закрытым корпусом, или открытым акустическим оформлением АС, что значительно повышает отдачу на низких звуковых частотах, и тем самым позволяет расширить частотный диапазон в сторону низких частот. ФИ является одним наиболее технологичным типом акустического оформления, по соотношению цена / качество.

Проектирование АС заключается в расчете конструкционных параметров акустического оформления с учетом набора электроакустических параметров используемой в АС динамической головки. Для расчета требуется применение уравнений физики акустических колебаний, которые можно решить численными способами, что является достаточно трудоемким процессом. Расчеты значительно ускоряются при применении специализированных прикладных программных пакетов.

В данной работе используется наиболее совершенный программный пакет от компании Harris Technologies, Inc., продукт BassBox Pro. С помощью BassBox Pro, имея электроакустические параметры динамической головки, и требуемые физические размеры АС, можно рассчитать фазоинвертор, получить готовую АЧХ, точные параметры и размеры ФИ, а так же возможность их корректирования в требуемых пределах.

Предлагаемая акустическая система может использоваться для целей качественного звуковоспроизведения как альтернатива промышленным дорогостоящим «брендовым» АС либо их дешевым аналогам, например, в составе домашнего кинотеатра или в качестве сабвуфера в автомобиле, где требуется расширение низкочастотной составляющей АЧХ всего звуковоспроизводящего тракта.

СЕКЦИЯ 2. ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ

УДК 338.2

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ
ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ**

БАДРТДИНОВА Л.В., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. д-р экон. наук, проф. БУРГАНОВ Р.А.

В условиях рыночной экономики особую роль приобретает эффективное управление энергопотреблением. Энергия как особый производственный ресурс, характеризуется непосредственным участием в производственном процессе и выполняет особую организационную роль в производстве, приводя в действие большую часть орудий труда, повышая параметры технологических процессов. Управление энергопотреблением представляет собой управление энергоресурсами с целью снижения затрат путем улучшения энергетической эффективности. Основой управления энергопотреблением является рациональное использование энергоресурсов и сокращение их потерь. В этом случае широко применяется энергосберегающая политика.

Энергосберегающая политика правовое организационное и экономическое регулирование деятельности в области энергосбережения. На сегодняшний день основными задачами предприятий является: улучшение производственного цикла; своевременное проведение эффективных мероприятий по энергосбережению; получение финансовой прибыли от применяемых мероприятий.

Для успешного управления энергопотреблением во первых необходимо принять четкие обязательства. Во вторых провести энергосберегающие мероприятия основным, из которых является энергетический баланс предприятия. Немаловажную роль играет и оценка эффективности использования энергии. Для этого необходимо собрать исходные данные, провести сравнительный анализ использования энергии на предприятиях – конкурентах; провести техническую оценку и аудит. После осуществления данных стадий решения задач нужно установить четкие цели, направленные на получение количественных результатов.

В заключение надо отметить, что для оценки эффективности использования энергии в производстве необходимы объективные показатели, которые могли бы отразить реальное использование энергоресурсов и давали

бы возможность сопоставить результат оценки с максимальными возможностями обеспечения энергосбережения.

УДК 621.311.4

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

БУРАНГУЛОВА А.З., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВ Т.Р.

Региональная программа энергосбережения формируется, как правило, на 15-20-летний период. В ходе разработки таких программ в большинстве регионов впервые формулируются цели и задачи энергетической политики на своей территории, прорабатываются механизмы ее реализации, разрабатываются конкретные мероприятия с включением в них дочерних организаций естественных монополий.

Главной целью региональной программы энергосбережения является разработка стратегии и первоочередных мер в области энергосбережения, направленных на улучшение социальных условий жизни населения, с учетом меняющихся экономических условий, действующего федерального и регионального законодательства, проведения ценовой и тарифной политики в регионах. Программа состоит из паспорта, характеристики региона, экономики и социальных условий развития, характеристики потребления энергоресурсов, характеристики топливно-энергетического комплекса, этапов реализации программы, оценки затрат на реализацию программы, стандартизации и сертификации, ценовой, налоговой, бюджетной политики и тарифов, основных направлений экономики ТЭР и др.

Так сравнивая ожидаемые конечные результаты реализации программ таких республик как Татарстан, Башкортостан и Мордовия можно сказать, что наиболее эффективной является программа Республики Мордовия. Здесь запланировано снижение энергоемкости валового регионального продукта за весь срок (2011–2020 годы) не менее, чем на 53 %, когда в Башкортостане и Татарстане не менее 40 %. Также в Республике Татарстан к 2020 году ожидается обеспечение достижения доли объема энергетических ресурсов, производимых с использованием возобновляемых источников энергии и (или) вторичных энергетических ресурсов, в общем объеме энергетических ресурсов, производимых на территории республики, на уровне 0,54 %.

УДК 330

ВАЖНЕЙШИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РОССИИ

ВАГАПОВА Г.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВА И.Г.

Проблема сбережения энергии приобрела важное значение в экономике промышленных предприятий России. Переход к мировым ценам на энергоресурсы привел к росту стоимости энергозатрат. Поэтому важным становится подробный анализ всех энергетических расходов. Вопросами эффективного использования энергии занимается новое направление энергетики – энергосбережение.

Основными направлениями энергосбережения в промышленности является структурная перестройка предприятий, направленная на выпуск менее энергоёмкой, конкурентоспособной продукции; модернизация и техническое перевооружение производств на базе наукоёмких ресурсо- и энергосберегающих и экологически чистых технологий; повышение эффективности работы котельных и компрессорных установок; использование вторичных ресурсов и альтернативных видов топлива; применение эффективных систем теплоснабжения, освещения, вентиляции, горячего водоснабжения, а также расширение сети демонстрационных объектов и так далее. Первоочерёдными же мероприятиями являются: модернизация термического оборудования; повышение активности работы котельных путём автоматизации основных и вспомогательных процессов, оптимизации процессов горения, установки в промышленных котельных турбогенераторов малой мощности и снижение затрат на теплоснабжение зданий и сооружений, вентиляцию, освещение, горячее теплоснабжение.

Необходимо правильно оценивать всю важность энергосбережения предприятий, так как от реализации энергосберегающих технологий в процессе производства напрямую зависит себестоимость продукции, а значит, и ее цена, которая напрямую влияет на уровень доходов и расходов населения, а следовательно и на уровень его жизни.

УДК 330.55.051

ОСНОВНЫЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

ГАББАСОВ Р.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. НЕСТУЛАЕВА Д.Р.

Макроэкономика – область экономической науки, которая изучает поведение экономики как единого целого. В макроэкономике входят такие макроэкономические показатели, которые изучают общеэкономические явления – это безработица, коэффициент безработицы, инфляция, экономический рост, темпы роста валового внутреннего продукта и т.д.

Среди большого количества макроэкономических показателей ВВП, ВНП и безработица играют первостепенную роль в жизни государства и страны в целом. Их важность заключается в том, что они определяют уровень благосостояния страны, по ним оценивается уровень развития экономики страны, происходит сопоставление и сравнение различных стран.

В работе мы изучили статистические данные двух стран – России и США по двум макроэкономическим показателям (ВВП и безработица). По темпам роста ВВП США (в процентном отношении к предыдущему кварталу в пересчете на год) в 2013 г. за 12 месяцев составил 2,6 %; в 2014 г. за 3 месяца – 2,1 %; в этом же году за 6 месяцев – 4,6 %, а темпы роста ВВП России составил в 2013 г. за 12 месяцев – 1,2 %, в 2014 г. за 4 месяца – 2,0 %. Из чего можно сделать вывод о том, что темп роста в 2013 г. в США в 2 раза выше, чем в РФ, а в 2014 г. – почти в 2,5 раза, что говорит о том, что экономика США выходит из фазы депрессии. Уровень безработицы США в сентябре 2014 г. составил 5,9 %, изменившись на 1,1 % по сравнению с сентябрем 2013 г. (7 %), а уровень безработицы в России на период сентября 2014 г. составил 4,9 %, изменившись на 0,4 % по сравнению с сентябрем 2013 г. (5,3 %). Данный показатель тоже говорит о том, что экономика США находится на стадии оживления. Если приметъ закона Оукена, то следует, что снижение уровня безработицы приводит к увеличению фактического ВВП.

Таким образом, можем констатировать, что с помощью макроэкономических показателей можно предсказать стадию, этап, фазу экономического развития страны, а также отдельных отраслей народного хозяйства. Хотя методики и источники данных для расчета этих показателей подвергается критике, но на сегодняшний день других универсальных показателей, по которым возможно сравнение экономического развития разных стран, не внедрено в массовую практику.

УДК 338.2

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЮДЖЕТИРОВАНИЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

ГАЛИУЛЛИНА А.Ф., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. д-р экон. наук, проф. БУРГАНОВ Р.А.

Бюджетирование играет важнейшую роль в становлении и развитии любой фирмы, предприятия, организации, чья деятельность, как и любой другой, нацелена на получение прибыли. Грамотно продуманная система бюджетирования является залогом его успеха, которая позволяет обеспечить финансовую устойчивость, укрепить позицию на рынке, также противостоять постоянно меняющимся условиям внешней среды. Основной задачей разработки системы бюджетирования является получение полномасштабной информации о резервах предприятия, о рациональном использовании всевозможных ресурсов, находящиеся в распоряжении предприятия.

На сегодняшний день назначение бюджетирования в наших компаниях неоправданно сужается, поскольку технология разработки и внедрения бюджетирования имеет свои определенные трудности. Многие современные предприятия сталкиваются, зачастую, с такими проблемами как: отсутствие единой системы отчетных и плановых документов, проблема согласования документов, также с тем, что составленные оперативные бюджеты не укладываются в стратегический план предприятия, либо плановые фактические данные значительно отличаются друг от друга. Эти и другие проблемы, стоящие перед современными предприятиями в области бюджетирования имеют свои логические пути решения. Среди них, например, разработка документации согласно принципу единства. реинжиниринг процессов согласования бюджетов, обязательное ознакомление всех менеджеров со стратегическим планом предприятия, выработка бюджетов только в соответствии с указанным планом автоматизация этого процесса, соблюдение принципа индикативного и директивного планирования.

Полноценное бюджетирование в России, на сегодняшний день – редкость. Отсутствует понимание того, что большинство финансовых проблем предприятий возникает от недостаточного умения управлять финансами. Что неплатежи – это не только результат изъятий бюджетной политики правительства, сколько отсутствия у руководителей четкой информации и надлежащего контроля за движением финансовых потоков.

УДК 697.3

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ГРАФИКА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

ГАЛЯУТДИНОВА И.И., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВА И.Г.

Регулирование тепловой нагрузки предусматривается путем изменения температуры теплоносителя в подающей линии в соответствии с утвержденным для системы теплоснабжения температурным графиком.

По данным статистики и многочисленных аналитических материалов по эксплуатации износ оборудования систем теплоснабжения составляет около 60–70 % и продолжает увеличиваться из-за значительного снижения объемов замены трубопроводов. Проведенный анализ повреждаемости трубопроводов показывает, что основная часть повреждений происходит именно в процессе изменения температуры теплоносителя из-за изменения напряжений в трубопроводах.

Прогнозирование динамики изменения температуры внутреннего воздуха внутри помещений при любых прогнозируемых изменениях температур наружного воздуха с учетом динамических свойств системы теплоснабжения позволяет разрабатывать диспетчерский график тепловых нагрузок с постоянной температурой теплоносителя в значительно большем временном интервале. Однако следует учитывать степень автоматизации тепловых нагрузок, схемы присоединения и гидравлическую устойчивость СЦТ.

Разработка диспетчерского графика и централизованное регулирование отпуска тепла необходимо вести с учетом динамических характеристик системы теплоснабжения, аккумулирующих способностей зданий и переменности внешних и внутренних воздействий. Увеличение периода регулирования до 24–48–72 ч и более в определенных пределах изменения внешних и внутренних воздействий практически не влияет на качество теплоснабжения потребителей, что дает возможность эксплуатировать оборудование в «мягком» режиме.

УДК 338.242

ТЕНЕВАЯ ЭКОНОМИКА В РОССИИ

ГАРАЕВА А.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. НЕСТУЛАЕВА Д.Р.

Теневая экономика – это вся хозяйственная деятельность, не зарегистрированная официально уполномоченными органами. Теневая экономика как совокупность неучтенных и противоправных видов хозяйственной деятельности включает такие сегменты, как неформальная, криминальная и фиктивная экономика. Теневая экономика выступает как реальная угроза экономической безопасности и возникает из-за пренебрежения со стороны государственной экономики реальными экономическими интересами населения.

По оценкам ведущих специалистов, на теневую экономику в России приходится более 45 % ВВП, что составляет около 17500 млрд. руб. Системный подход к проблемам дифференциации скрытой экономической деятельности и разработке проектов по противодействию этому явлению, представляется крайне актуальной задачей современности.

По данным Всемирного банка, российская теневая экономика в 3,5 раза больше, чем у других стран «Большой семерки». В Российской Федерации, за последние годы, наблюдается увеличение объемов теневой экономики и незаконных денежных потоков, этому способствуют, как низкая эффективность политического управления, так и широкое распространение уклонения от уплаты налогов. Все это подрывает экономическую и политическую стабильность в стране.

В работах, изучающих причины развития теневой экономики, говорится о деструктивных противоречиях в экономической системе, которые нарушают ее целостность. «Деструктивную основу теневой экономики можно соотнести со стихийностью как усиление хаоса в системе, что ведет к дальнейшему разрушению. И соответственно разрешение противоречий способствует восстановлению, а это, в свою очередь означает, уменьшение доли теневой экономики и укрепление экономической безопасности региона, страны». Таким образом, противодействовать теневой экономике можно только мерами, направленными на восстановление целостности экономической системы. Но говорить об исчезновении теневой экономики невозможно, так как сама система состоит из противоречий, следовательно, пока существует система, будут предпосылки роста и развития теневой экономики.

УДК 338

ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ И АВТОНОМНОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ В РОССИИ. РАЗУМНОЕ СООТНОШЕНИЕ

ГАТАУЛЛИНА Г.З., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВА И.Г.

Под автономным теплоснабжением понимаем техническую систему отопления и обеспечения горячей водой недвижимости, которая производит тепловую энергию либо в близости от строения, либо прямо на его территории. Централизованное теплоснабжение – это снабжение теплотой многих потребителей от крупной котельной или теплоэлектроцентрали (ТЭЦ).

Автономные источники теплоснабжения работают в автоматическом режиме и работают на газе. Эти условия позволяют ему конкурировать с централизованными источниками, которыми являются ТЭЦ и большие котельные. Централизованное теплоснабжение огромное внимание уделяет производству тепла, а также его транспортировке. В среднем различие в температурах между хорошо и плохо отапливаемыми квартирами составляет 5–7 °С. То есть при использовании систем централизованного теплоснабжения для того, чтобы иметь возможность экономии тепла, необходимо вносить технические усовершенствования в систему обеспечения подачи теплоносителя в доме. При установке автономных источников тепла одним из аргументов в пользу их применения является то, что это станет рычагом воздействия на снижение цены за единицу тепла от централизованных источников, в общей структуре теплоснабжения оно должно занимать долю в пределах 5–7 %.

Наиболее целесообразно автономное теплоснабжение в местах, где возникают «тупиковые ветки». Также автономные источники нужны тогда, когда идет новое строительство, так как подключение к системе централизованного теплоснабжения стоит очень дорого.

Таким образом, автономные источники теплоснабжения в настоящее время экономически выгодны. До тех пор, пока централизованные системы будут безраздельно господствовать и устанавливать завышенные цены, будет достаточно бурное развитие автономного теплоснабжения. Если же возобладает рациональный подход к установлению цен, то тогда автономные источники найдут в наше время применение в объеме 5–7 % от всего теплоснабжения. Они будут устанавливаться в тупиковых ветках тепловых сетей, в районах нового строительства, куда далеко прокладывать теплотрассы.

УДК 338

МЕТОДЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

ГАФУРОВА А.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВА И.Г.

Критерии энергетической эффективности применяются для того, чтобы охарактеризовать процесс производства, передачи или потребления энергии, обосновать правильность выбора энергосберегающих мероприятий, оценить потенциал энергосбережения на различных объектах.

Понятие энергетической эффективности дается в Федеральном законе от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности».

На практике, в зависимости от конкретного случая, применяется огромное количество разных критериев. Но в основном можно выделить три типа таких критериев: термодинамические, экономические и натуральные.

Самым распространенным из термодинамических критериев является термический коэффициент полезного действия циклов тепловых двигателей и холодильных машин. В общем виде КПД рассчитывается как отношение полученного полезного результата к общим затратам, энергетический КПД рассчитывается как отношение использованной энергии к расходу энергии.

К натуральным критериям оценки эффективности использования энергии на промышленных предприятиях относятся: удельный и совокупный удельный приведенный расход условного топлива и индикаторы (частные критерии) эффективности использования энергии на объектах жилищно-коммунального хозяйства. Натуральные критерии, в свою очередь, можно разделить на три подгруппы: нормируемые показатели энергетической эффективности продукции; показатели энергетической эффективности производственных процессов; показатели реализации энергосбережения.

Формы экономических критериев оценки эффективности использования энергии на промышленных предприятиях очень многообразны. Часто это определяется видом получаемой продукции, ее номенклатурой, степенью использования собственных и внешних источников энергии, потребления вторичных энергетических ресурсов, выделения внутреннего тепла в технологических. Стоит отметить, что критерии эффективности энергосбережения зависят от многих факторов. Несмотря на то, что процесс обладает наилучшими энергетическими характеристиками, он не всегда является экономически выгодным.

УДК 331.103.224

СИСТЕМА ОПТИМИЗАЦИИ РАБОЧЕГО ПРОСТРАНСТВА В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ

ДУНАЕВА Ю.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, преп. АБРАМОВА А.В.

Оптимизация рабочего места и пространства в компании – это управленческий труд. При этом функциональность и эффективность рабочих мест важны как в офисе, так и на производстве. Актуальность оптимизации рабочего пространства в электроэнергетических компаниях определена специфическими условиями отрасли. В электроэнергетических компаниях существуют повышенные требования к безопасности труда, своевременности и эффективности выполнения рабочих процессов без допущения ошибок. В настоящее время большое внимание уделяется тому, как повысить эффективность процессов, при этом несущественное внимание затрачивается на совершенствование рабочих мест работников.

Цель настоящей работы – исследование современных технологий научной оптимизации рабочего пространства. Объект исследования – компании электроэнергетической отрасли. Предмет исследования – оптимизация рабочего пространства в компании.

Проведенное нами изучение теоретических источников показало, что одной из современных высокоэффективных технологий оптимизации рабочего пространства является разработанная в Японии система организации рабочего места «5S», которая открывает возможности для оптимизации рабочих условий в офисе и на производстве. Она включает в себя необходимость создания и поддержания порядка на рабочем месте, аккуратность, а так же комплекс мер, направленных на экономию времени и трудозатрат работников. Внедрение системы позволяет снизить влияние этих негативных факторов за счет последовательного выполнения пяти этапов: сортировка (четкое разделение вещей на нужные и ненужные и удаление последних); соблюдение порядка (организация хранения необходимых вещей, которая позволяет быстро их найти); содержание в чистоте (при соблюдении требований охраны труда); стандартизация (проведенных улучшений рабочего места) и совершенствование.

Внедрение системы оптимизации рабочего пространства в электроэнергетических компаниях, по нашему мнению, обеспечивает повышение эффективности всех других процессов.

УДК 697.3:621.311.4

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ

ИДРИСОВА А.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВ Т.Р.

Энергосбережение означает рациональное энергоиспользование во всех звеньях преобразования энергии – от добычи первичных энергоресурсов до потребления всех видов энергии конечными пользователями. Технологии энергосбережения не только дают значительное уменьшение расходов на энергетические затраты, но и имеют очевидные экологические плюсы. Энергосбережение в тепловых сетях, означает, что сокращается протяженность, уменьшаются диаметры, сеть становится более ремонтпригодной. Постоянный температурный режим повышает коррозионную устойчивость материала труб. Уменьшается количество циркуляционной воды, ее потери с утечками. Отпадает необходимость сооружения сложной схемы водоподготовки и поддержания гарантированного перепада давления перед вводом потребителя. В связи с этим не нужно принимать меры по гидравлической увязке тепловой сети, так как эти параметры устанавливаются автоматически. Специалисты представляют, какая это сложная проблема – ежегодно производить гидравлический расчет и выполнять работы по гидравлической увязке разветвленной тепловой сети. Таким образом, потери в тепловых сетях снижаются почти на порядок, а в случае устройства крышной котельной для одного потребителя этих потерь вообще нет.

УДК 621.311.4

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВИЗИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ

ИДРИСОВА А.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВ Т.Р.

Тепловизионные исследования – один из самых эффективных способов определения внутренних дефектов в различных конструкциях и оборудовании. Он позволяет получить визуальную картину участков ограждающих конструкций с низкими теплоизоляционными

характеристиками и дает возможность осуществить приближенный расчет резерва экономии за счет устранения выявленных недочетов. Результатом тепловизионного исследования является составленная дефектная карта, на основании которой принимается решение о необходимости профилактического, текущего или аварийного ремонта ограждающих конструкций зданий и сооружений.

Тепловизионное исследование также позволяет определить параметры тепловой защиты здания, которые сравниваются с нормативными значениями. На основании проведенного исследования зданию присваивается класс энергоэффективности, информация о котором заносится в энергетический паспорт здания.

Энергетический паспорт здания содержит следующую информацию:

- оснащенность средствами учета энергетических ресурсов;
- объем расходуемых энергетических ресурсов и его динамика;
- класс энергетической эффективности;
- потенциал энергосбережения, оценка возможной экономии;
- типовой план энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

УДК 338.2

ИНИЦИАЦИЯ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО РАЗВИТИЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СО СТОРОНЫ РЯДОВЫХ РАБОТНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ

КАМАЕВА С.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. АБРАМОВА А.В.

В условиях рыночных отношений в электроэнергетике, а также регулирования тарифов на электроэнергию со стороны государства, актуальным представляется изыскание резервов для поддержания конкурентоспособности компаний электроэнергетической отрасли. Сохранение конкурентоспособности электроэнергетических компаний достигается за счет снижения затрат, повышения эффективности и улучшения качественных характеристик отдельных бизнес-процессов и составляющих их операций.

Цель настоящего исследования – выявить альтернативный малозатратный способ развития отдельных бизнес-процессов электроэнергетических компаний в условиях ограниченного бюджета затрат.

Объект исследования – компании электроэнергетической отрасли Республики Татарстан. Предмет исследования – инициация развития бизнес-процессов объекта исследования.

В 1950-х гг. XX века в Японии Киширо Тойдода, основатель компании «Toyota Motor Corporation», предложил использовать систему непрерывного совершенствования работы за счет развития инициативы со стороны рядовых работников «кайдзен». По нашему мнению, улучшение деятельности наиболее эффективно в местах создания ценности (в местах производства работ), и может быть неэффективным в случае принятия административно-командных решений высшим топ-менеджментом «из кабинета». Однако работники могут быть незаинтересованными в развитии компании. Данная проблема решается путем формирования корпоративной культуры, когда каждый работник стремится к непрерывным улучшениям через инициацию предложений по развитию своей деятельности. На первоначальном этапе может быть предусмотрена система мотивации.

Татарстан как передовой субъект РФ, уже использует изученный нами малозатратный способ развития компаний в рамках концепции бережливого производства. Для сохранения положения нашего региона уже сегодня необходимо адаптировать имеющийся опыт в базовую отрасль экономики и жизнеобеспечения – электроэнергетику Республики Татарстан.

УДК 336.2

НАЛОГИ, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРОБЛЕМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАЛОГОВОГО БРЕМЕНИ В ОБЩЕСТВЕ

КУТУЕВА Э.О., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. НЕСТУЛАЕВА Д.Р.

Одной из составляющих финансовой политики государства является фискальная (налоговая) политика. Важную регулирующую роль играют значительные изменения ставок налогов. Так, глобальное понижение налогов ведет к увеличению чистых прибылей, усилению стимула хозяйственной деятельности, росту капиталовложений, спроса, занятости и оживлению хозяйственной конъюнктуры. Увеличение налогов – это обычный способ борьбы с повышенной деловой активностью.

Изменяя налог на прибыль (прямой налог), государство может создать или уменьшить дополнительные стимулы для капиталовложений, а маневрируя уровнем косвенных налогов – воздействовать на фонд потребления в целом, на цены товаров и услуг.

В условиях рыночной экономики любое государство широко использует налоговую политику в качестве определенного рычага воздействия на негативные явления рынка. Налоги, как и вся налоговая система, являются мощным инструментом управления экономикой в условиях рынка. При этом сочетание прямого и косвенного налогообложения является основой налоговой системы. Эти две подсистемы тесно взаимодействуют не только при обеспечении потребностей бюджета в доходных источниках, но и в процессах конкретного исчисления налогооблагаемой базы. Взимание одних налогов может снизить или увеличить стоимостную базу исчисления других.

Главным недостатком российской налоговой системы является ее ориентация на устранение дефицита бюджета способом преимущественного изъятия доходов предприятий. В нашей налоговой системе практически отсутствует связь системы налогов с развитием экономики и деятельностью предприятий. Из-за этого каждая отрасль развивается по-своему. И так же этот факт провоцирует многочисленное банкротство и убыточность предприятий. Появляется стремление заработать меньше, чтобы не выплачивать высокие налоги. Это тормозит развитие торговли, практически убивает конкуренцию. Система налогов должна помогать производству, стимулировать его, толкать к развитию.

УДК 620.9

КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

МИФТАХОВА А.Н., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВА И.Г.

Реактивная мощность – неизбежная составляющая работы энергосистемы. Реактивная мощность необходима для работы лишь некоторых устройств имеющих индуктивный характер нагрузки, к примеру – асинхронных двигателей. Источниками реактивной мощности являются генераторы на электростанциях, синхронные компенсаторы, высоковольтные линии электропередач, батареи статических конденсаторов, синхронные двигатели.

Экономический эффект от внедрения автоматической конденсаторной установки складывается из следующих составляющих:

1. Экономия на оплате реактивной энергии. Оплата за реактивную энергию составляет от 12 % до 50 % от оплаты активной энергии в

различных регионах России. Как показывает практика, стоимость конденсаторной установки компенсации реактивной мощности окупается через полгода-год после внедрения.

2. Для действующих объектов уменьшение потерь электроэнергии в кабельных линиях за счет уменьшения значений фазных токов;

3. Для проектируемых объектов внедрение конденсаторной установки на этапе проектирования позволяют сэкономить на стоимости кабельных линий за счет уменьшения их поперечного сечения.

Компенсация реактивной мощности позволяет разгрузить основную питающую сеть, увеличить ее пропускную способность, уменьшить нагрузку на силовые трансформаторы. А это, в свою очередь, необходимое условие для техприсоединения новых потребителей к электросетям. Реактивная мощность не должна поставляться потребителю по сетям, ее следует вырабатывать непосредственно там, где она потребляется. Для выработки используются специальные устройства: батареи статических конденсаторов (самый простой и недорогой способ), синхронные компенсаторы, синхронные двигатели.

УДК 339.133.057.2

ДИНАМИКА РОСТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ В РОССИИ, В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ И В МИРЕ В ЦЕЛОМ

МУРАТОВА Э.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВА И.Г.

Электроэнергетика является одной из наиболее быстро развивающихся отраслей народного хозяйства.

Характерной тенденцией для последних пяти лет стало увеличение объемов производства и потребления электроэнергии, происходящее на фоне подъема экономики России. За период 2000–2005 гг. спрос на электроэнергию в целом по России вырос на 8,9 %. Прирост потребления электроэнергии за 2005 г. составил 1,8 %, что ниже темпа прироста в 2004 г. (2,4 %). При этом общий объем потребляемой электроэнергии в экономике России, включая расход на производственные нужды электростанций и на передачу электроэнергии, достиг в 2005 г. 940,7 млрд. кВт·ч.

Предшествующая длинная волна, начавшаяся в конце 1940-х годов, завершилась в середине 1990-х годов, увеличив мировое энергопотребление почти в пять раз. Ее окончание было связано со стабилизацией с 1980-х годов

среднедушевого энергопотребления в мире за счет сокращения общего и душевого энергопотребления в бывших странах плановой экономики.

Китай и Индия все быстрее наращивают душевое потребление энергии. С учетом продолжающегося экономического роста развивающихся азиатских стран, быстрого увеличения их численности населения и высокой энергоемкости национальных экономик резко растут потребности этих стран в энергоресурсах. Опережающими темпами увеличивается потребление энергии в Африке и Латинской Америке, и даже в странах Европейского союза возобновился рост душевого энергопотребления.

Мировое потребление энергоресурсов к 2035 году увеличится на 41 % относительно уровня 2012 года, с опережением будет расти потребление газа и возобновляемых источников энергии. Китай и Индия обеспечат более половины прироста спроса, а потребление энергоресурсов в странах с развитой экономикой – Северной Америке, Европе и Японии будет расти очень медленно и начнет снижаться ближе к концу прогнозного периода.

УДК 620.9

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

МУХАМЕТОВА Л.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВА И.Г.

Теплоснабжение от котельных характеризуется большим количеством источников тепловой энергии и их территориальной разобщенностью. Объединение котельных в одно специализированное предприятие способствует оптимизации процесса теплоснабжения, сдерживает рост тарифов на тепловую энергию. Сегодня федеральное законодательство прямо регламентирует создание в одной зоне теплоснабжения единой теплоснабжающей организации (ЕТО).

Основными направлениями повышения энергоэффективности теплоснабжающих организаций являются: 1) мероприятия, направленные на повышение энергоэффективности, модернизацию существующей техники и технологии; 2) мероприятия, повышающие энергоэффективность путем изменения существующей техники и технологии; 3) мероприятия, направленные на сохранение результатов полученных при реализации первых двух направлений.

Для обеспечения возможности оценки, контроля и анализа результатов внедрения энергосберегающих мероприятий, необходимо иметь постоянный

оперативный доступ, в режиме реального времени к двум блокам информации: 1) нормативные и фактические удельные расходы топлива, электроэнергии, воды на выработку тепловой энергии; 2) исчерпывающую информацию о состоянии источников тепловой энергии, тепловых сетей, потребителей.

Решением проблемы должна стать автоматизированная система учета (АСУ) выработки тепловой энергии и потребления энергоресурсов, которая в режиме реального времени, на базе существующих приборов учета на источниках тепловой энергии, должна определять фактические значения удельных расходов и их соответствие разработанным, с учетом внедрения энергосберегающих технологий, нормативным значениям. Оценка состояния оборудования, разработка планов ремонта, реконструкции и модернизации на долгосрочную перспективу возможна при внедрении геоинформационной системы (ГИС). АСУ выработки тепловой энергии и потребления энергоресурсов необходимо объединить с ГИС в едином программном комплексе.

УДК 338.2

УПРАВЛЕНИЕ ДЕНЕЖНЫМИ ПОТОКАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

НАБИЕВА Э.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р экон. наук, проф. БУРГАНОВ Р.А.

На современном этапе развития экономики России одной из важнейших проблем, стоящих перед компаниями, является проблема эффективного и гибкого механизма управления денежными потоками как основного фактора повышения роста стоимости предприятия. Движение денежных ресурсов организации осуществляется в форме денежных потоков. Денежный поток – это движение денежных средств в реальном времени, то есть это разность между суммами поступлений и выплат денежных средств компании за определенный период времени.

Основная задача управления денежными потоками предприятия сводится к их оптимизации, под которой понимают обеспечение сбалансированности объемов положительного и отрицательного их видов. Объектом управления в системе управления денежными потоками выступают денежные потоки предприятия, а субъектом – финансовая служба. В процессе управления денежными потоками особенно важным является проведение адекватного анализ их состава, динамики и структуры.

На примере ОАО «НефАЗ», можно сказать: его финансовая и инвестиционная деятельность не является эффективной, что говорит об отсутствии планирования и прогнозирования денежных потоков от реализации видов деятельности. Это обусловило необходимость разработки мероприятий по повышению эффективности управления денежными потоками как основного фактора повышения стоимости предприятия.

В целом, эффективность управления денежными потоками предприятия во многом зависит от качества и детализации их планирования. План движения денежных средств является одним из инструментов контроля и планирования платежеспособности предприятия.

УДК 338

ОСОБЕННОСТИ ПРОКЬЮРЕМЕНТА В СФЕРЕ УСЛУГ

НАЗАРОВА Л.С., КИ (ф) «РЭУ им. Г.В. Плеханова», г. Казань
Науч. рук. д-р экон. наук, проф. БУРГАНОВ Р.А.

Непременным атрибутом современного государственного хозяйствования является наличие государственного рынка товаров и услуг. Закономерности его развития вызываются существованием двух противоположных условий: необходимостью рационального использования государственных ресурсов и невозможностью охватить весь процесс общественного воспроизводства планомерной сознательной деятельностью управляющих структур. Мерой, позволяющей добиться равновесия, является использование прокьюремент.

Прокьюремент – совокупность методов, позволяющих максимально эффективно удовлетворять потребности заказчика в товарах, работах и услугах. В случае закупок товаров выбор наилучшего варианта сводится в основном к выбору оптимального варианта с наименьшими стоимостными затратами. В случае же закупок услуг выбор по ценовому критерию может привести к обратному результату.

Особенностью закупок услуг является, в первую очередь, квалификация и опыт исполнителя.

Существует также необходимость оценки необходимости той или иной характеристики закупаемых услуг. То есть возможность снизить себестоимость, не приобретая заведомо не оправдывающих себя, лишних, хотя может быть и лучших, предложений.

Контроль за закупками в сфере услуг тоже носит иной характер нежели контроль за закупкой товаров, так как оказание услуг может носить

нематериальный характер и проверить результат оказания услуг бывает проблематичным, а затрачивание усилий можно определить только в ходе исполнения.

Таким образом, специфика рынка услуг требует отдельного рассмотрения и поправок к существующей практике государственных закупок.

УДК 338.242

ВЛИЯНИЕ ТЕНЕВОЙ ЭКОНОМИКИ НА МАКРОЭКОНОМИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ В СТРАНЕ

НИГМАТЗЯНОВА Э.Д., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. НЕСТУЛАЕВА Д.Р.

В современном, глобальном мире нет ни одного государства, которое бы не столкнулось с теневой экономикой. Это явление проникает во все сферы экономической жизни: производство, обмен, распределение, потребление. Теневая экономика подразумевает под собой сокрытие экономической деятельности субъекта экономики. В исследованиях она рассматривается как совокупность экономических отношений, не учитываемых официальной статистикой, противоречащих законодательству.

Ежегодно масштаб теневой деятельности растет (по разным данным ее объем в мировой экономике составляет порядка 20 % от общемирового ВВП). Но помимо того, что теневая экономика оказывает на экономическую систему дестабилизирующее влияние: вытеснение официальных механизмов налогообложения, это приводит, как к снижению сбора налогов, так и не дают государству выполнить свои основные функции; теневая деятельность ухудшает положение нормально работающих экономических организаций и препятствует их созданию; она может быть связанная с криминалом; из-за роста теневой экономики меняется «кодекс предпринимательской этики» и др. Она может воздействовать на систему и стабилизирующее. Во-первых, с точки зрения хозяйствующих субъектов, она предоставляет более эффективные формы экономической деятельности. «Теневая» экономия на налоговых платежах позволяет предприятию увеличить чистую прибыль и дает ему серьезное конкурентное преимущество перед теми, кто работает легально. Во-вторых, стабилизирующее воздействие теневой экономики создает условия для выживания населения в период спада экономики и ухудшения уровня жизни, формируя дополнительные источники доходов. В-

третьих, она формирует финансовую базу для негосударственной социальной деятельности.

Но, несмотря на представленный ряд положительных факторов, теневая экономика оказывает на общество скорее негативное, чем позитивное влияние. Она является мощным источником дестабилизации общества, экономической и политической системы.

УДК 339.138

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДВИЖЕНИЯ ТОВАРОВ: КРОСС-МАРКЕТИНГ

НИГМАТЗЯНОВА Ю.Э., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. хим. наук, доц. ЮДИНА Н.А.

В настоящее время на рынке применяется множество разнообразных технологий, которые постоянно находятся в развитии. Но, несмотря на это, привлечь внимание потребителей становится с каждым годом всё труднее, эффективность существующих методов значительно снижается. Компании всё чаще ищут менее затратные и более эффективные методы продвижения своей продукции. Одним из таких методов продвижения является технология кросс-маркетинга.

Можно выделить следующие существенные преимущества при использовании данного метода продвижения товаров и услуг:

1. Кросс-маркетинг позволяет ощутимо сократить затраты на рекламу.
2. Установление выгодного долгосрочного сотрудничества.
3. Активный отклик у потребителей.
4. Повышение возможностей для продвижения и узнаваемости своего бренда.
5. Быстрая результативность, а также есть возможность большего потребительского рынка.

Кросс-маркетинг – это взаимовыгодное партнёрство. В связи с этим выделяют два варианта применения технологии кросс-маркетинг, встречающихся в практике компаний:

Вариант 1: менее известная компания выбирает себе в партнёры компанию с известным брендом.

Вариант 2: фирмы выступают равными партнёрами.

Когда организации объединяются и проводят подобные мероприятия, важно соблюдать несколько условий:

1. Рекламируемые товары не должны конкурировать между собой, она должны дополнять друг друга.

2. Товары должны относиться к одной ценовой категории.

3. В кросс-акции лучше включать не более трех пересекающихся услуг (товаров).

Вывод очевиден – объединение усилий, продуманный план и грамотная совместная политика дадут ощутимые результаты, расширение клиентской базы, и, как следствие, увеличение прибыли.

УДК 620.9

ЦЕНЫ НА ТЕПЛОВУЮ И ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ ЗА РУБЕЖОМ

ПЛАКСИМОВА В.Н., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВА И.Г.

В данной статье проведено сравнение тарифов на тепловую и электрическую энергию в регионах России с данными европейских стран, США и Японии, так как масштабы отдельных регионов России превышают размеры европейских стран или даже группы стран.

Московская обл.	493 Руб/Гкал	Польша	1096 Руб/Гкал
Ленинград. обл.	665 Руб/Гкал	Литва	1004 Руб/Гкал
Астрахан. обл.	261 Руб/Гкал	Венгрия	1141 Руб/Гкал
Дания	1370 Руб/Гкал	Камчатская обл.	1320 Руб/Гкал
Румыния	578 Руб/Гкал	Финляндия	1278 Руб/Гкал
Хорватия	578 Руб/Гкал	Чукотский округ	1695 Руб/Гкал
Исландия	639 Руб/Гкал	Магаданская обл.	1601 Руб/Гкал
Болгария	670 Руб/Гкал	Греция	1522 Руб/Гкал
Эстония	913 Руб/Гкал	Приморский край	896 Руб/Гкал

Данные для регионов России приняты по опубликованным предельным тарифам, установленным приказом руководителя ФСТ № 69-э/4 от 7 сентября 2004 г. / Л.3/.

Интересно, что в ценовой диапазон 800–1200 руб/Гкал попали только Эстония, Польша, Литва и Венгрия, и лишь Приморский край находится примерно на одном уровне с ними. Камчатка оплачивает тепло на уровне Дании и Финляндии (1300–1400 руб/Гкал)!

А Чукотский округ и Магаданская область «живут» на уровне самых развитых стран Европы (1600–1700 руб/Гкал). Лучше, чем в Греции, где «все есть»! Обратим внимание, что геотермальных ресурсов на Чукотке не меньше, чем в Исландии, а цена на тепло в 2,6 раза больше.

УДК 338.001.36

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СОПОСТАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

ПЛЕХАНОВ И.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. НЕСТУЛАЕВА Д.Р.

На сегодняшний день существует большое количество рейтингов по оценке качества жизни населения. Среди них:

1. «*HappyPlanetIndex*» или «Международный индекс счастья» – это индекс измерения качества жизни на национальном уровне. Расчет индекса производится на основе всего трех показателей: субъективная удовлетворенность жизнью населения, ожидаемая продолжительность жизни и так называемый «экологический след» – загрязненность окружающей среды.

2. Издание *International living* ежегодно публикует мировой рейтинг по качеству жизни, оценивая страны по девяти критериям: прожиточный минимум, культура, экономика, окружающая среда, свобода, здоровье, инфраструктура, безопасность и риск, климат.

3. *Human Development Index* – индекс развития человеческого потенциала в странах и регионах мира, который составляется программой развития Организации Объединенных Наций и используется в рамках серии специальных докладов о развитии человека.

4. Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) предлагает оценивать уровень развития стран по интегральному набору экономических показателей, его назвали «Индекс измерения качества жизни». Он состоит из 11 параметров: жилищные условия, доходы, занятость, образование, экология, здоровье, эффективность управления, общественная жизнь, безопасность, удовлетворенность условиями жизни, баланс между рабочим временем и досугом.

5. Компания Economist Intelligence Unit в 2005 г. разработала «Индекс качества жизни», который основывается на методологии, связывающей результаты исследований по субъективной оценке жизни в странах с

объективными детерминантами качества жизни в этих странах. Индекс состоит из 9 параметров (от здоровья и матблагополучия до гендерного равенства).

В настоящий момент не существует единого подхода к оценке качества жизни населения и к составлению единого рейтинга стран мира, не разработано унифицированного рейтинга, по которому можно было бы однозначно и объективно сделать выводы касательно качества жизни населения той или иной страны.

УДК 339.13.025.5:502.3

КИОТСКИЙ ПРОТОКОЛ ОБ ОГРАНИЧЕНИИ ВЫБРОСОВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

ПОЛЕЖАЕВА К.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВА И.Г.

Киотский протокол – международный документ, принятый в Киото (Япония) в декабре 1997 года в дополнение к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК). Период подписания протокола открылся 16 марта 1998 года и завершился 15 марта 1999 года. Федеральный закон «О ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата» был принят Госдумой РФ 22 октября 2004 года и одобрен Советом Федерации 27 октября 2004 года. По состоянию на сентябрь 2005 года Протокол был ратифицирован 156 странами мира (совокупно ответственными за более чем 61 % общемировых выбросов). Заметным исключением из этого списка являются США и Австралия.

Механизмы гибкости. Протокол предусматривает так называемые механизмы гибкости: торговлю квотами, при которой государства или отдельные хозяйствующие субъекты на его территории могут продавать или покупать квоты на выбросы парниковых газов на национальном, региональном или международном рынках; проекты совместного осуществления – проекты по сокращению выбросов парниковых газов; механизмы чистого развития – проекты по сокращению выбросов парниковых газов, выполняемые на территории одной из стран РКИК.

Количественные обязательства. Киотский протокол об ограничении и сокращении выбросов парниковых газов стал первым глобальным соглашением об охране окружающей среды, основанным на рыночных

механизмах регулирования – механизме международной торговли квотами на выбросы парниковых газов.

Киотский протокол и Россия. В течение первого года действия Киотский протокол на территории России так и не начал действовать – создание национальной биржи по торговле квотами на выбросы парниковых газов фактически было приостановлено на неопределённый срок. Причина состояла в отсутствии документов, необходимых для создания национального реестра выбросов парниковых газов.

УДК 338

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ

РАМАЗАНОВА Э.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. НЕСТУЛАЕВА Д.Р.

В настоящее время банковская система Российской Федерации подвергается серьезным изменениям. Рынок банковских услуг, на сегодняшний день, нельзя назвать стабильным. У многих российских банков наблюдаются трудности с наличием и распределением финансовых активов, перебои с ликвидностью, сокращение доверия населения.

По данным 2013 г. максимальный прирост активов наблюдался у частных российских банков за счет потребительского кредитования, далее идут банки с государственным участием, и после них банки с участием иностранного капитала. В 2013 г. наблюдалось снижение объема совокупной годовой прибыли российских банков. Это связано во многом с тем, что в 2013 г. снизилось количество кредитных организаций на рынке банковских услуг. Отзыв лицензий у многих коммерческих банков Центральным Банком Российской Федерации (ЦБ РФ) привел к тому, что потребители больше не доверяют рынку банковских услуг.

Такая ситуация произошла из-за того, что политика государства стала более жесткой в вопросе ухода от налогов, проведения сомнительных операций через банковские организации, использования акционерами банка капитала в собственных проектах, доминирование корпоративных клиентов в кредитном портфеле.

Во второй половине 2013 г. ЦБ РФ отозвал лицензии у 32 банков, в 2012 г. были отозваны лицензии у 22 банков, в 2011 г. – у 18 банков, а в 2010 г. – у 27 кредитных организаций. Такая же ситуация складывается и в 2014 г. По данным ЦБ за первый квартал 2014 г. было отозвано 24 лицензии

у кредитных организаций. И по прогнозам аналитиков эта тенденция будет продолжаться.

Напряженность в банковской сфере усиливается еще и тем, что потенциальные клиенты не знают и не понимают причин отзыва лицензий у кредитных организаций, а это приводит к тому, что многие боятся рисковать и предпочитают не вкладывать свои накопления в кредитную организацию.

Таким образом, сложившаяся ситуация на российском рынке банковских услуг достаточно сложная и напряженная.

УДК 336.64:65

КОМПЛЕКСНЫЙ ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ АКТИВНОСТЬЮ ОРГАНИЗАЦИИ ПО ГЕНЕРАЦИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

САЛЯХОВА Э.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. ДУБРОВСКАЯ Е.С.

Комплексный организационный механизм управления инвестиционной активностью организаций по генерации электроэнергии в условиях энергоэффективности можно представить в алгоритме: 1) выполняется определение цели, задач исследования, регламента работы специалистов разных структурных подразделений, аудит действующих организационных механизмов управления, определение ключевых векторов повышения энергоэффективности на базе потенциала экономии энергии; 2) осуществляется накопление и систематизация информации, систематизация и обработка результатов анализа, разработка и утверждение методики определения потенциала экономии энергии в различных системах, комплексах, процессах, выбор технологических объектов и оборудования для первоочередной замены и модернизации, определения и закупки оборудования с учетом критериев энергоэффективности и др.; 3) проводится обучение персонала современным практическим аспектам применения новой нормативной и методической базы, формирование межфункциональных рабочих групп, повышение компетентности персонала в вопросах энергоэффективности, разработка механизма контроля с учетом организационной структуры субъекта хозяйствования, внедрение систем технологического учета энергетических и производственно-технологических параметров; 4) применяется перспективная диагностика, оценка

инвестиционной активности с учетом жизненного цикла организации, корректировка тактики и стратегии развития энергетической организации; 5) осуществляется разработка программ обновления основных средств, повышения энергетической эффективности в согласовании с планами развития производства, комплексная программа на 3–5 лет по повышению уровня инвестиционной активности, энергоэффективности, определяется система контроля реализации управленческих решений, внутренний и внешний аудит.

Таким образом, управление инвестиционной активностью организаций по генерации электроэнергии в условиях энергоэффективности представляет собой взаимодействие организационного, инновационного, экономического потенциалов организации и состоит из пяти этапов комплексного механизма управления.

УДК 338

СВЯЗЬ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ И УРОВНЯ ДОХОДА В РАЗЛИЧНЫХ СТРАНАХ. СВЯЗЬ СТРУКТУРЫ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ И УРОВНЯ ДОХОДА

ХАБИБУЛЛИНА Л.М., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВА И.Г.

Использование энергоресурсов – необходимое условие существования и развития человеческой цивилизации. Увеличение масштабов энергопотребления в мире объясняется необходимостью удовлетворения растущих социально-экономических потребностей общества. Сквозной закономерностью динамики энергопотребления является прямая зависимость роста душевого энергопотребления от роста душевого дохода.

Энергопотребление в городских населенных пунктах развивающихся стран отличается от структуры энергопотребления развитых стран. Распределение энергопотребления в городах развивающихся странах зависит от их размера и степени экономического развития.

Улучшение качества жизни населения развивающихся стран должно привести как к абсолютному, так и к относительному росту энергопотребления, которое в ближайшие десятилетия по темпам роста будет мало уступать росту ВВП. В странах из числа развивающихся опережение ВВП по отношению к энергопотреблению составило за 15 лет только около 3 %. В результате их энергопотребление за последнюю треть века выросло

более чем в 4 раза, а доля в глобальном загрязнении увеличилась с 20 до 37 % (3). Это означает, что энергоемкость их экономик значительно больше, чем энергоемкость экономик развитых стран из-за низкой эффективности использования энергетических ресурсов.

Как известно, потребление энергии на душу населения в развивающихся странах существенно (в 7–8 раз) ниже, чем в промышленно развитых странах. При этом любое изменение жизненного уровня и образа жизни населения в развивающихся странах неизбежно приводит к повышению общего и душевого энергопотребления, так как средств на снижение энергоемкости хозяйства у развивающихся государств нередко не хватает. Так, сейчас немногим более 20 % населения мира потребляет 60 % всей производимой первичной энергии, тогда как около 5 млрд чел. довольствуются лишь 40 %, 2 млрд чел. в беднейших странах используют лишь 0,2 т условного топлива в год на 1 жителя, при этом 1 млрд чел. из промышленно развитых стран потребляют в 25 раз больше – 5 т условного топлива в год.

УДК 697.3

СПОСОБЫ УМЕНЬШЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭНЕРГИИ В ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ

ШАКИРОВА А.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВ Т.Р.

Потери тепла в тепловых сетях не должны превышать 5–7 %, как это происходит в странах Европы. Однако наши тепловые сети значительно уступают зарубежным. В настоящее время в большинстве тепловых сетей в странах СНГ технологический расход тепловой энергии на ее транспортировку достигает 30 % от передаваемой тепловой энергии. Эта величина зависит от состояния теплосетей и, в первую очередь, от состояния тепловой изоляции.

Способы уменьшения потерь энергии:

- 1) периодическая диагностика и мониторинг состояния тепловых сетей;
- 2) осушение каналов;
- 3) замена ветхих и наиболее часто повреждаемых участков тепловых сетей (прежде всего, подвергаемых затоплениям) на основании результатов инженерной диагностики, с использованием современных теплоизоляционных конструкций;

- 4) прочистка дренажей;
- 5) восстановление (нанесение) антикоррозионного, тепло- и гидроизоляционного покрытий в доступных местах;
- 6) обеспечение качественной водоподготовки подпиточной воды;
- 7) организация электрохимзащиты трубопроводов;
- 8) восстановление гидроизоляции стыков плит перекрытий.

СЕКЦИЯ 3. СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 621.315

ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ В ЯПОНИИ

БАГАУТДИНОВ В. Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. пед. наук, доц. АЙТУГАНОВА Ж.И.

Воздушные линии электропередач, расположенные близко к морю, подвержены негативному влиянию морской соли. При значительном окислении жил проводов может уменьшиться её механическая прочность и в дальнейшем привести к обрыву.

Целью данной работы является изучение факторов влияющих на прочность и степень окисления проводов.

В процессе исследования выяснилось, что есть несколько факторов, влияющих на степень коррозии провода: тип провода, диаметр жилы, географическое расположение линии, состав воздуха. Растворенная в воде соль может быть занесена ветрами на некоторое расстояние вглубь континента. Морская соль оседает в пространстве между жилами провода и участвует в электрохимической реакции. Существующие смазки, применяемые в проводах со стальными сердечниками, со временем теряют свои полезные свойства и превращаются в губчатое вещество, которое впитывает влагу и, следовательно, еще больше усугубляет положение. В местах прикрепления провода к изолятору появляется изгиб, из-за чего увеличивается расстояние между жилами. Благодаря этому, вода достаточно быстро вытекает из провода, не успевая нанести вред. А в местах провиса провода жилы расположены близко друг другу, что позволяет влаге застояться в проводе. При коррозии провода со стальным сердечником в первую очередь окисляются алюминиевые жилы, расположенные с внутренней стороны.

Необходимо продолжать исследования и искать методы решения данной проблемы. Необходимо разработать новые конструкции проводов, подобрать подходящий диаметр жилы, разработать долговечные смазки, применяемые в проводах, а так же учитывать географическое расположение при выборе проводов.

УДК 621.311.25.(44)

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ВО ФРАНЦИИ

ГАТИЯТУЛЛИН Р.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. пед. наук, доц. ГУБАЙДУЛЛИНА Р.И.

Целью данной работы является исследование использования ядерной энергии во Франции. Анализ стратегии энергетического производства показывает, что основным реальным кандидатом для базовой энергетики завтрашнего дня являются атомные электростанции. Сегодня АЭС дают в мировую энергосистему почти 16 % всей энергии. В некоторых странах атомная энергетика является основой базовой энергетики, производя более половины энергии. Известным примером наиболее успешной реализации программы атомной энергетики является ситуация во Франции.

В 2012 году на долю 58 функционирующих во Франции атомных электростанций приходилось 78 % французского производства электроэнергии. Интенсивное строительство атомных электростанций началось в 70-е годы в связи с нефтяным кризисом и желанием Франции уменьшить зависимость страны от высоких цен на нефть и газ. Суммарная нетто мощность 58 действующих АЭС в 2012 году составила 63130 МВт. Франция теперь практически не использует нефть для производства энергии.

Экспертами всего мира ядерные электростанции признаны наиболее безопасными и экологически чистыми по сравнению с прочими традиционными способами производства энергии. Разработано и устанавливается новое поколение ядерных реакторов, приоритетным для которого является полная безопасность эксплуатации.

Одним из серьезных вопросов, является наработка и необходимость хранения долгоживущих ядерных отходов. При производстве к середине века на АЭС около 50 % энергии ежегодно будет производиться около 50000 т высокорadioактивных отходов.

Учитывая плюсы ядерной энергетики, Франция продолжает курс на развитие атомной энергетики и ведет работу в направлении поиска

безопасных и экономически выгодных путей развития. Решение французские специалисты видят в разработке новых реакторов, более безопасных, что требует новых инвестиций в атомную энергетику. Ключевым моментом выступает устранение недоверия общества к безопасности использования атомной энергетики.

УДК 339 (44)

ФРАНЦИЯ НА КРАЮ ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА

КОРОЛЕВА Ю.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. пед. наук, доц. ГУБАЙДУЛЛИНА Р.И.

Целью данного исследования является анализ состояния французской экономики в период кризиса и перспектив ее развития.

Эксперты отмечают, что к наиболее сильным сторонам французской экономики относятся: значительные запасы полезных ископаемых, развитая атомная энергетика (АЭС производят свыше 75 % энергии), самая развитая в Европе сеть железных дорог, высокоэффективное сельское хозяйство, туризм (75 миллионов туристов в год), индустрия предметов роскоши (34 % рынка). Однако французская экономика переживает сегодня серьезные проблемы: относительно высокая безработица (10,2 %), хронический дефицит бюджета (в 2013 г. – 101,94 млрд. долл.), зависимость экономики от госсектора, большой размер внешнего долга (свыше 90 % ВВП в 2013 г.), относительно низкий уровень внедрения технологий в промышленность, слабая экспортная база и, как следствие, отрицательное сальдо торгового баланса (с 2001 г.).

Таким образом, Франция – одна из высокоразвитых стран Западной Европы, отличающаяся мощной промышленной базой и разнообразным производством с хорошо развитыми стратегически важными отраслями, стоит перед лицом трудностей, для преодоления которых делается ставка на развитие исследований, модернизацию производства. Страна стремится к концентрации и централизации капитала, его экспорту и импорту; интернационализации производства, сокращению воздействия государства на все уровни экономики с помощью отмены валютного контроля; снижению налогов; импортированию технологических новинок, поощрению мелкого бизнеса, на который во Франции тратится довольно много средств, и т.д.

УДК 339

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО МЕЖДУ РЕСПУБЛИКОЙ ТАТАРСТАН И ФРАНЦИЕЙ

ЛОГИНОВ А.О., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. пед. наук, доц. ГУБАЙДУЛЛИНА Р.И.

Темой исследования является экономическое сотрудничество между Республикой Татарстан и Францией.

География международного товарообмена Казанского ханства была достаточно обширной – от Фландрии (север Франции) до Персии. В промежутке между ними – и Русь, и народы Севера, и непосредственные соседи Казани, и другие татарские ханства и княжества.

В настоящее время в торгово-экономическом сотрудничестве между Францией и Татарстаном наблюдается хорошая динамика, однако абсолютные цифры не устраивают обе стороны. Сегодня необходимо в разы увеличить кооперацию, инвестиционное сотрудничество, торгово-экономические отношения в целом. Реализуются сегодня и конкретные проекты. Один из них касается поставок французской фирмой оборудования на 32 млн. долларов для оснащения производства биоксально ориентированной полипропиленовой пленки, которое создается в рамках промышленной зоны в Нижнекамске. Сразу несколько совместных проектов могут быть реализованы на промышленной площадке в Елабуге, где сложился очень привлекательный инвестиционный климат. Компания Schneider Electric, производящая электротехнические изделия, открыла в Казани завод. Группа Air Liquide, лидер в области производства промышленных газов, считающая Татарстан стратегическим регионом для своего развития, планирует осуществление крупных проектов в особой экономической зоне «Алабуга».

Франция занимает всего лишь 17-е место как торговый партнер Татарстана. Товарооборот Франции и Татарстана составляет 400 млн американских долларов. В настоящее время Франция стремится к конкретным действиям как в целом с Россией, так и с Татарстаном в частности, к развитию наших экономических и культурных отношений.

УДК 621.3:004.9

ПРИМЕНЕНИЕ 3D МОДЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ОБУЧЕНИИ

СИРАЗУТДИНОВ Ф.Р., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. ст. преп. САБИТОВ А.Х.

В настоящее время обучение студентов и персонала для нужд электроэнергетической отрасли крайне неэффективно, несёт значительные финансовые, временные и другие трудозатраты. Основной объём обучения, проектирования и инжиниринговых работ выполняется в формате 2D чертежей. При таком подходе к обучению отсутствуют возможности донести до учащихся проблемы и знания о внешнем виде оборудования, наглядности его устройства, принципах действия, конструктивного выполнения, оперативного управления, проблемах монтажа, правилах сборки и технической эксплуатации. Предлагается решить указанные проблемы методами классической технологии масштабного моделирования. При таком подходе становится возможной установка уменьшенных копий в учебных классах и других производственных помещениях. Малые размеры оборудования, собираемого из такого конструктора, позволяют эффективно решить поставленные задачи (обучение, проектирование и инжиниринг) и, что немаловажно, сделать обучение увлекательным, познавательным и интересным. Масштабные модели электрооборудований позволяют изучать как отдельные устройства или элементы подстанций, так и создать комплексный объект, такой как подстанция или электростанция.

Конструкторы масштабных моделей силового и вторичного оборудования электроэнергетических систем создаются, главным образом, для образовательных и инжиниринговых целей. При их реализации и серийном производстве на промышленном уровне становится возможным обучение электроэнергетике и электротехнике на ранних этапах, начиная с детских садов, школ, техникумов, что позволит серьёзно повысить квалификацию абитуриентов, поступающих в вузы, и желающих далее продолжить свою деятельность в науке. Производство моделей силового оборудования позволит разработать и внедрить новые материалы и развить новые технологии обучения. Также важно, что проектирование масштабных моделей на ранних стадиях выполняют студенты в рамках курса «Инженерная графика» и, обучаясь, становятся высококвалифицированными специалистами уже на 2-м и 3-м курсах обучения в вузе.

УДК 621.315.1

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ИЗОЛЯТОРОВ НА ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ В ИЗРАИЛЕ

СИТДИКОВ М.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. пед. наук, доц. АЙТУГАНОВА Ж.И.

ИЕС (Israel Electric Company – Электрическая компания Израиля) и Metruscom объединили свои усилия для создания новой системы контроля на основе обнаружения (измерения) электрических сигналов, вызванных частичными разрядами на изоляторах, передачи полученных данных в системы их сбора и дальнейшего анализа с целью определения уровня загрязненности изоляторов. Был разработан не нуждающийся в техобслуживании блок датчиков для установки на опоры сетки. Блок-датчик проводит измерения и отправляет данные на сервер управления. Затем информация передается в технико-обслуживающий отдел, ответственный за промывку цепи изоляторов, содействуя им в очистке изоляторов согласно требуемому качеству и в нужное время.

Цели системы заключаются в следующем:

- обеспечение технико-обслуживающего персонала информацией об участках ЛЭП, вероятность развития перекрытий на которых высока;
- значительное сокращение коротких замыканий и провалов напряжений в связи с загрязненностью изоляторов и в свою очередь снижение потерь нежелательных для промышленности;
- уменьшение расходов на очистку изоляторов за счет уменьшения количества очисток в пользу участков ЛЭП, нуждающихся в ней;
- непосредственная передача данных в режиме реального времени об уровне загрязненности изолятора, включающая своевременную обратную связь об эффективности каждой операции по очистке.

Блок датчиков находится на опоре ЛЭП с целью измерения высокочастотных сигналов, порождаемых частичными разрядами (ЧР) на загрязненных гирляндах изоляторов. Каждый блок датчиков включает в себя маломощный беспроводной модем, сообщающийся с множеством других блоков, создавая тем самым объединенную сеть датчиков. Данные, полученные любым блоком датчиков, передаются от него к другому датчику вдоль ЛЭП пока не достигнут шлюза, который обычно располагается на подстанции.

УДК 621.315:621.36

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ КОНДЕНСАТОРОВ С ТИРИСТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ В КИТАЕ

ХАЗИЕВ Р.Р., ХАМИДУЛЛИН Р.Р., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. пед. наук, доц. АЙТУГАНОВА Ж.И.

Электрические сети являются очень сложными объединенными энергетическими системами переменного и постоянного тока. Растущий спрос на электроэнергию требует увеличения высокого напряжения энергосистемы.

В докладе будет рассмотрена подстанция с последовательными конденсаторами с тиристорным управлением (TCSC).

Известно, чтобы смягчить и устранить низкочастотные колебания мощности обычными средствами, устанавливают стабилизатор энергосистемы в некоторых возбудителях генератора.

В ходе работы был рассмотрен монтаж тиристорного управления конденсаторами в линиях прямой связи, который является лучшим способом заглушить межзональное колебание мощности. Поэтому установка TCSC на линиях электропередачи позволяет уменьшить межзональные колебания мощности, что упростит расположение и конфигурацию стабилизаторов и позволит увеличить динамическую устойчивость энергосистемы. Основные цели TCSC на подстанции следующие: демпфирование межзональных низкочастотных колебаний мощности; улучшение динамической устойчивости и способности электропередачи; управление потоком мощности.

Последовательные конденсаторы с тиристорным управлением (TCSC) и фиксированные последовательные конденсаторы (FSC) являются частью улучшения сети, которые обеспечат энергетическое будущее.

УДК 621.101

ЭТАПЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ В ТЕХНИЧЕСКИХ НАУКАХ

ГАЛИМОВ Р.И., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. филос. наук, доц. ГУРЬЯНОВ А.С.

Все технические знания (науки) опираются на теорию первого порядка. Все то, с чем работают технические науки (точные символы, формулы и значки) может быть описано логикой первого порядка. Основной смысл в

том, что все технические науки имеют одно логическое (математическое) основание. Отличаются науки только набором аксиом.

Любая техническая теория работает только тогда, когда имеется набор аксиом, которые выполняются всегда. Если таких аксиом нет, то нет никакой технической науки. Но отсутствие аксиом не значит отсутствие науки. Этим занимаются гуманитарные науки. Такое происходит тогда, когда предметная область мало изучена. Гуманитарными задачами являются: быстрое определение закономерностей; классификация неизвестной предметной области; сопровождение созданных больших систем; создание таких методик и систем, которые способны изменяться под новые факты.

Генерирование идентификаторов – гуманитарная задача (введение новых понятий для работы в будущем). Создание множества структур и объектов для решения задачи – гуманитарная задача (формализация предметной области).

Однако как только определяются утвержденные истины и делаются выводы от них, решается задача технически (математически).

УДК 101.1: 316

СОЦИАЛЬНО-ФИЛОСОФСКИЙ АНАЛИЗ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

ТАЗОВА Е.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. филос. наук, доц. ТАКТАМЫШЕВА Р.Р.

Как известно, XXI в. является периодом осмысления явления глобализации (от англ. «globe» – «земной шар»), истоками которого считаются имманентно присущая тяга человечества к социальному единению (сформированное единое социальное пространство во всемирном масштабе), достижения технологических революций (промышленной, научно-технической, информационно-коммуникативной и др.), вовлечение в капиталистическое хозяйствование обширных регионов планеты.

Существуют различные подходы к понятию «глобализация». В широком понимании исследуемый термин обозначает объективное социально-историческое развитие человечества, подчеркивающее изменения масштабов форм воспроизводства социальности, расширение и укрепление социальных связей в первобытном, земледельческом и техногенном (индустриальном и постиндустриальном) социумах. Итогом социального единения является взаимосвязанное, взаимообусловленное, взаимозависимое глобализированное мегаобщество.

Исторический контекст интерпретации глобализации позволяет изучать ее как конкретно-историческое явление, присущее определенной эпохе интенсивного рыночного научно-технологического развития (XV-XX вв.). Можно утверждать, что в данном контексте глобализация выступает в качестве *единичного*, процессы интеграции (количественное состояние глобализации, указывающее на масштабность происходящих перемен) и универсализации (нивелирование различий разнородных социальных систем и приведение их к единообразной стандартной форме) – *общего*, а *особенного* – процессы, сопровождающие сближение социумов в глобальное целое: модернизация (исторический процесс социальных трансформаций, направленный на совершенствование жизнедеятельности социума), интернационализация (пространственное расширение хозяйственных взаимодействий), транснационализация (создание наднациональной сети общественных институтов) и либерализация.

Можно утверждать, что в настоящее время глобализация является лишь вырисовывающейся интенцией эволюционирующих социумов к соединению в целостность, нежели осознанным и тем более свершившимся фактом действительности.

УДК 101.1

ГУМАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

СУЛТАНОВА Д.Н., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. филос. наук, доц. ТАКТАМЫШЕВА Р.Р.

Сегодня общественность активно обсуждает возможности гуманизации высшего технического образования, то есть гуманизации процесса формирования прочных систематизированных профессиональных знаний, умений и навыков будущих инженеров. Под гуманизацией подразумевается переориентация профессионального образования на личность специалиста, ее становление и разностороннее развитие.

Существуют несколько проблем гуманизации, например, гуманитаризация и фундаментализация.

Гуманитаризация предполагает усиление удельного веса гуманитарных предметов в учебных планах высших образовательных учреждений, и является проявлением широко распространенного ныне во всем мире течения антициентизма, цель которого – отказ от достижений науки и техники,

преувеличение роли гуманитарного знания как панацеи от многих технократических бед. Гуманитаризация образования противостоит его технократизации, то есть направленности образования на подчинение человека лишь служению научно-техническому прогрессу, что свойственно современной профессиональной школе. Гуманитаризация технического профобразования означает утверждение сугубо человеческой формы отношения к миру производства (в широком смысле) и к своей собственной профдеятельности в этом мире производства.

В настоящее время образование и профессиональная квалификация становятся личным капиталом граждан. В связи с этим возникает понятие фундаментализации образования, то есть углубления теоретической общеобразовательной, общенаучной, общепрофессиональной подготовки будущих специалистов широкого профиля, позволяющего им ориентироваться в новых экономических, технологических и организационных ситуациях, и при необходимости быстро осваивать новые виды профессиональной деятельности.

Таким образом, стратегической линией гуманизации технического профессионального образования является формирование реальной личности, способной непрерывно развивать свои духовные и физические силы.

УДК 101.1

РОЛЬ ТЕХНИКИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

ГИЛЬМУЛЛИНА Ю.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. филос. наук, доц. ГУРЬЯНОВ А.С.

Наука и техника как направления человеческой деятельности существуют с давних пор. Сейчас философия техники и философия науки сформировались как относительно самостоятельные области теоретического поиска.

Необходимо отметить, то обстоятельство, что если наука – древний объект философской рефлексии, то техника стала предметом профессионального философского анализа сравнительно недавно. Конечно же мыслители Древней Греции, эпохи Возрождения, и Нового времени обращались к рассмотрению теоретических и философских проблем техники, однако первые зачатки именно философии техники возникли в XIX веке в Германии, Франции, в начале XX века – в России (работы П.А. Энгельмейера). Середина нашего столетия породила могучий всплеск

внимания к этой проблеме. Мартин Хайдеггер, Карл Ясперс, Томас Веблен, Олвин Тоффлер и ряд других философов (в том числе наших соотечественников) поставили острейшие проблемы об онтологическом статусе и генезисе техники, ее сущности, феноменологических характеристиках и перспективах будущего развития.

Стремительное развитие техники обусловило ее всеобъемлющее влияние на современный мир. Определяющее воздействие техники испытывают такие социальные сферы и институты, как экономика, экология, наука, политика и т.д. В нашем веке это принципиальным образом изменяет социальный статус техники, превращает ее в фактор, определяющий будущее человечества. Техника всегда связана с человеком. Люди и техника взаимодействуют между собой не только на производстве, но и в быту, в повседневной жизни. Это общение усиливается вместе с растущей технизацией общественной жизни.

Техническое развитие достигло такого уровня, что человек может осуществить практически любое свое желание. Все это обостряет проблему последствий технического развития. Человек так глубоко проникает в недра природы, что по сути своей техническая деятельность в современном мире становится частью эволюционного процесса, а человек – соучастником эволюции.

УДК 13

ПРОБЛЕМА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ВЫБОРА

МУХАМЕТШИН А.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. доц. НАНАЕНКО В.Г.

Проблема выбора жизненного пути человека была поставлена уже в античной философии, но несмотря на это она все еще недостаточно изучена.

Обратим внимание на слово «выбор». Выбор – это принятие одного решения из множества вариантов. При этом речь идёт, конечно, не только о моральном выборе или выборе профессии, но и о выборе, который делается в любой ситуации, в которой находится каждый человек. Он непрерывно выбирает одну из возникающих в жизни альтернатив, принимает то или иное решение, начиная с простых житейских дел и заканчивая общей линией жизненного поведения.

Для более подробного рассмотрения можно выделить следующие направления: во-первых, это то из чего осуществляется выбор; во-вторых, тот, кто выбирает; в-третьих сам выбор.

Первый аспект связан с вариантами выбора. Это – множество перекрещивающихся судеб, многообразие различных путей жизни, многогранность человеческого бытия – то, что имеет место в реальности.

Второй аспект концентрирует внимание на субъекте деятельности. При этом большую роль играет возраст, телесное состояние, социальное положение и.т.д. Через их призму человек смотрит на мир, определяя конкретный свой шаг.

Акт выбора есть единство внутреннего, связанного с состоянием человека, его мироощущением, и внешнего, то есть той средой, окружением, которые оказывают свое воздействие на выбор.

Выбор – это не только мыслительный процесс, но и действия, которые всегда оказывают влияние на дальнейшее существование человека, его бытие.

УДК 94(74)

МОДЕРНИЗАЦИЯ РОССИИ НА РУБЕЖЕ XIX–НАЧАЛА XX ВВ.: МИССИЯ А.А. КЛОПОВА

ГАТАУЛИНА Г.Ш., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. ист. наук, доц. ХУТОРОВА Л.М.

Проблема кадрового обеспечения бюрократической элиты была актуальной для России всегда. Власть нуждалась в честных и компетентных государственных служащих. Тезис о том, что Николай II старался окружить себя «серыми», малокомпетентными людьми нуждается в уточнении. Изучение персональных биографий государственных чиновников позволяет уточнить вопрос о «социальном капитале», осуществлявшем модернизацию России на рубеже XIX–XX вв. К числу таковых чиновников относится Анатолий Алексеевич Клопов – представитель российского провинциального дворянства, экономист по образованию, «шестидесятник» по убеждениям, исполнявший особые поручения императора.

Николай II лично командировал его в 1898 г. в районы Поволжья, пострадавшие от неурожая. Его миссия заключалась в том, что он должен был объективно обследовать пострадавшие районы и лично представить отчеты императору о правдивой обстановке на местах. Император разрешил информировать его регулярно в письменном виде, что тайный советник императора и делал, докладывая о кризисных явлениях на местах.

А.А. Клопов пользовался поддержкой и защитой императора вплоть до конца царствования Николая II. Он также советовал императору в области

политики, образования и др. В его письмах есть характеристики С.Ю. Витте, князя Е.Г. Львова и др. Материалы по коллежскому асессору хранятся в РГИА (Российский государственный исторический архив) в личном фонде 1099.

УДК 930.25

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ АСПЕКТ ПУБЛИКАТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АРХИВОВ СССР

ГЕРИЧ А.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. филос. наук, проф. НУРИАХМЕТОВА Ф.М.

Публикаторская деятельность архивов советского периода продолжила традиции Российской империи. Архивным учреждениям Советского Союза достались уже существовавшие на тот период времени определенные правила издания архивных документов, однако они были ведомственными (каждое министерство принимало решение о публикации тех или иных исторических документов, в том числе что опубликовать, каким образом, в каком объеме – самостоятельно. Это видно на примере архивов МАМЮ, МАКИД и др.). Вместе с тем проекты реформ архивного дела, существовавшие в XIX в., также затрагивавшие публикаторскую деятельность, не были внедрены, не была осуществлена и главная идея централизации архивов империи, которые, помимо всего прочего, помогли бы упорядочить издательскую деятельность архивных учреждений. Однако эти проекты были пересмотрены после Октябрьской революции 1917 г.

1. Правовая основа архивной отрасли советского государства начинается свою историю с июня 1918 г., когда был принят знаменитый «Декрет о реорганизации и централизации архивного дела» в Советской России. За 30 летнюю историю развития в этом направлении появились определенные изменения в публикации архивных исторических документов, главная цель которых – научное, историческое, социальное и культурное значение публикуемых документов.

2. В целом, не были до конца проработаны правила и условия публикации архивных сборников материалов и документов вплоть до середины 50-х гг. XX века. И лишь с принятием новых правил публикации архивных исторических документов, а именно: «Правил издания исторических документов» (1955 г) «Правил издания документов советского периода» (1960 г.), «Правил издания исторических документов в СССР» (1961 г.), публикаторская деятельность нормализуется вплоть до 1991 г.

УДК 930.25

ДОКУМЕНТЫ ПО ЛИЧНОМУ СОСТАВУ: ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО, ПРАКТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

ЗАБЕЛИНА Т.Г., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. ист. наук, доц. КНЯЗЕВА О.Р.

Особое место среди архивных документов занимают документы по личному составу, которые отражают трудовые отношения работника с работодателем. Согласно нормативному документу «Перечень типовых управленческих архивных документов, образующихся в процессе деятельности государственных органов, органов местного самоуправления и организаций, с указанием сроков хранения» (утв. приказом Министерства культуры РФ от 25.08.2010 г. № 558), к документам по личному составу относится совокупность документов, в которых зафиксированы этапы трудовой деятельности сотрудников. Нормативные сроки хранения документов по личному составу указаны в «Основных правилах работы архивов организаций» (Одобрены решением Коллегии Росархива от 06.02.2002 г.) и «Правилах делопроизводства в федеральных органах исполнительной власти» (утв. Правительством Российской Федерации от 15.06.2006 г.). На основании информации, содержащейся в документах по личному составу, можно подтвердить свой трудовой стаж, заработную плату и т.п. Иными словами, основная функция документов по личному составу – обеспечение социально-правовых запросов граждан. По мнению Е.В. Алексеевой, документы по личному составу могут быть использованы еще и как массовые источники. В таких документах, помимо биографических данных, содержится информация о почетных ученых званиях, наградах, об опубликованных результатах творческой, научной деятельности гражданина. Такие данные могут стать основой для исследований в области социологии, генеалогии, демографии. Основная трудность в том, что многие из этих документов содержат конфиденциальную информацию или составляют государственную тайну.

УДК 930.25

ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ДОСТУП К АРХИВНЫМ ДОКУМЕНТАМ

ГУРСКАЯ О.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. филос. наук, проф. НУРИАХМЕТОВА Ф.М.

Мы живем в обществе, где происходит процесс активного формирования и широкомасштабного использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Устойчивый рост потребления информационных технологий в обществе вызвали удешевление технологий и тотальное проникновение Интернета. Такой переход на новый уровень требует комфортных и удобных форм взаимодействия организаций и учреждений, оказывающих услуги, с гражданами. Не остаются в стороне и архивы – внедрение в них информационных технологий повысило качественные и количественные показатели работы, а также доступность к архивным документам.

Создание фонда пользования позволяет работать с копиями ветхих документов, а электронные базы данных обеспечивают быстрый доступ к тому или иному документу. На сайтах архивов имеются электронные путеводители, поэтому исследователи могут просматривать их, находясь в другом городе, кроме того организуется прием запросов граждан через интернет. Осуществляемая в архивах оцифровка документов обеспечивает сохранность подлинников, возможность исполнения запросов в электронном виде посредством интернета. Таким образом, использование ИКТ в деятельности архивов расширяет возможности и намного ускоряет процесс работы с документами как в масштабах республики, так и страны в целом.

УДК 930. 25

О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИХ СОВЕТОВ АРХИВНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ И ИХ ЗАДАЧАХ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

КАЛИНИНА И.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. ист. наук, доц. ГИБАДУЛЛИНА Р.Н.

Прошло уже более 40 лет со дня создания Зональных научно-методических советов (ЗНМС) архивных учреждений нашей страны, начало

процессу формирования которых в РСФСР, положил приказ Главархива СССР от 13 марта 1970 года «Об утверждении Типового положения о Зональном научно-методическом совете архивных учреждений РСФСР».

Со времени создания НМС, архивистами на местах все более осознавалась общность стоящих перед ними задач не только в масштабах всей страны, но и на уровне конкретного региона. Необходимость совместных усилий для издания сборников документальных публикаций, решения вопросов комплектования, учета, использования, сохранности архивных фондов, потребность в обмене опытом, в совместном обсуждении проблем организации и практики архивного дела требовала нахождения определенных форм координации работы. Создание Советов способствовало более широкому и системному подходу к формированию нормативно-методической базы архивного дела.

НМС в качестве совещательных органов в системе государственной архивной службы многое делают для проведения ее политики на региональном и межрегиональном уровнях. Они представляют в регионах центральные органы управления архивным делом. В то же время государственные органы с помощью Советов могут получить более четкое представление о потребностях и наиболее актуальных задачах деятельности на местах. Поэтому есть все основания считать НМС важным звеном в управленческой системе архивного дела. А горизонтальные связи архивных учреждений в границах региона способствуют повышению качества их работы, распространению того лучшего, что имеется в накопленном ими опыте.

УДК 378.048.2+378.1

ПОСТУПЛЕНИЕ В АСПИРАНТУРУ: НИРС, МОТИВЫ ПОСТУПЛЕНИЯ, ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИЕМА

КЛЮЧНИКОВ Д.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р пед. наук, проф. МАТУШАНСКИЙ Г.У.

Своевременный отбор талантливой молодежи и тщательная подготовка студентов к поступлению в аспирантуру являются сегодня одними из важнейших направлений повышения эффективности подготовки научно-педагогических кадров.

Привлечение большинства студентов к участию в НИР является естественным, поскольку учебный процесс в вузе представляет собой синтез

обучения, воспитания, производственной практики и научно-исследовательской работы. Преобразования в системе НИРС должны базироваться не только на разработке новых путей и методов ее развития, но и на использовании многолетнего предшествующего опыта интеграции науки и образования, обучении высококвалифицированных специалистов. Важнейшим условием учебно-научно-производственной интеграции при любых ее формах является развитие активности студентов в самостоятельном научном поиске, отборе объективной информации. Непременным атрибутом научной работы должно быть использование информационно-компьютерных технологий.

Научная магистратура – это подготовка магистров в высшем учебном заведении, организованная таким образом, чтобы гарантировать обучающимся формирование компетенций необходимых для успешного осуществления научно-исследовательской и преподавательской деятельности.

Мотивация научной деятельности взаимосвязана и, по-видимому, оказывает влияние на аспирантские планы студентов. Этот фактор необходимо учитывать при рекомендации студентов к поступлению в аспирантуру.

Наличие успешно функционирующей системы подготовки к научной деятельности на стадии обучения в вузе, поможет решить задачу качественного воспроизводства научно – педагогических кадров.

УДК 930.25 (470.41)

ИСТОРИЯ ОБРАЗОВАНИЯ АРХИВНОГО ОТДЕЛА ИСПОЛКОМА БУГУЛЬМИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА

САФОНОВА И.Г., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. филос. наук, проф. НУРИАХМЕТОВА Ф.М.

Большая роль в области архивного дела в Российской Федерации уделяется муниципальным архивам. Хранящиеся в них архивные документы отражают состояние материальной и духовной жизни общества, содержат сведения по истории страны, истории ее экономики, науки, культуры, социального развития населяющих Россию народов и народностей. С целью сохранения истории города в 1923 году был организован Бугульминский кантонный архив, и с этого времени документы находились во временном помещении. С 1930 по 1957 гг. Бугульминский архив был в подчинении

Бугульминского райисполкома ТАССР, а с 1958 по 1964 гг. – Бугульминского горисполкома ТАССР.

В 1964 г. Бугульминский городской архив был ликвидирован и документы сданы в Центральный государственный архив ТАССР в город Альметьевск. В 1994 г. создается архивный отдел администрации Бугульминского района и архивные документы возвращаются в Бугульму.

На сегодняшний день источниками комплектования архива являются учреждения и организации Бугульминского района и города Бугульмы. В архивном отделе ведется работа по созданию информационно-поисковых систем, составляется тематический каталог, исполняются запросы граждан, тем самым, муниципальный архив является важным звеном в сохранении исторических документов.

УДК 93/94 (470.41)

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ТАТАРСКОГО КУПЕЧЕСТВА В КАЗАНСКОЙ ГУБЕРНИИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ КОНЦА XIX – НАЧАЛА XX ВВ.

ХАМИДУЛЛИНА Я.З., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. ист. наук, доц. ГАФИАТУЛЛИНА Л.Г.

Взятый нашей страной курс на развитие рыночных отношений predetermined интерес к истории купеческого сословия, в том числе и татарского. Татарские купцы-предприниматели конца XIX – 1-й четверти XX вв. стали внушительной экономической силой, выступавшей в роли меценатов и благотворителей, способствовали развитию культуры и образования татарского народа. Источниковая база научного исследования татарского купечества Казанской губернии базируется на документальных материалах Национального архива Республики Татарстан, Центрального государственного архива историко-политической документации Республики Татарстан. Наибольшее количество исторических источников по теме казанского купечества содержится в фондах НАРТ. Документальные материалы политических репрессий содержатся в архиве ФСБ, выдача и привлечение которых в качестве документов весьма ограничены. Аналогичные документы находятся в ЦГА ИПД РТ, однако, их наличие по теме исследования носит единичный характер. Интересные и уникальные документы по благотворительности, меценатству и системе конфессиональных учебных заведений находятся в фонде рукописей по истории татарского народа (Ф.81) в архиве ИЯЛИ. В исторических

источниках отразилось влияние ведомственной специализации, и по степени их влияния они распадаются на многочисленные типы документов, носящие массовый характер.

УДК 378:002.6

РАЗРАБОТКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕОМЕТРОМОДЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ

АХМЕРОВ Т.Л., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р пед. наук, проф. РУКАВИШНИКОВ В.А.

Современные высокотехнологичные производства и скорость смены технологий предъявляют особые требования к выпускникам инженерно-технических специальностей: умение внедрять и использовать новейшие достижения наук, применять постоянно усовершенствуемые инструменты, возможность работать в удаленном доступе в любой точке земного шара.

ФГОС 3-го поколения определяет одним из основных видов профессиональной деятельности выпускников проектно-конструкторскую деятельность, базовым элементом которой является геометрическое моделирование. Для успешного создания трехмерных моделей объектов необходимо обладать геометромодельной компетентностью, базовая часть которой формируется в курсе «Инженерное геометрическое моделирование».

Современная геометромодельная подготовка специалистов в вузах переживает переломный момент, обусловленных рядом факторов: наличием компьютеров, подключенных к сети Интернет, практически в каждом доме; доступностью систем автоматизированного проектирования (САПР) для образовательных учреждений и обучающихся; развитием электронных образовательных технологий (ЭОР) и виртуальных обучающих сред (ВОС); внедрение «облачных технологий».

Применение ВОС и «облачных технологий» для организации самостоятельной работы при геометромодельной подготовке студентов в очном образовании позволит разработать различные траектории обучения. При этом происходит изменение способов организации аудиторной и самостоятельной работы, происходят изменения содержания образования и методов обучения. Применение ЭОР позволяет осуществить индивидуальный подход в очном образовании, а также многократно повысить его эффективность.

УДК 378.048.2+378.1

АСПИРАНТУРА: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

КАЛУГИН Н.Н., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р пед. наук, проф. МАТУШАНСКИЙ Г.У.

Актуальностью темы является аспирантура как третий уровень образовательного института в структуре послевузовского образования, по подготовки научных и научно-педагогических кадров.

Проблемы аспирантов: 1) личные проблемы – проблема невозможности (или возможности!) создания семьи, так как наука требует полной отдачи; 2) отсутствие материальной помощи и поддержки требует поиска новых источников дохода, совмещать учебу и работу можно тогда только, когда учеба и работа совпадают по тематике и направлению, требуют только большего времени, чем эксплуатация аспирантского труда; 3) проблемы руководителя аспиранта – найти актуальную тематику работу и организации, которые позволят финансировать эту работу так, чтобы работа его была актуальной; 4) проблема финансирования деятельности аспирантов – это проблема глобального масштаба свойственная не только России, но и всем развитым странам. Пути решения: 1) главной компетенцией сегодня как руководителя, так и аспиранта, является навыки и умение «достать» деньги, ресурсы и средства для проведения научных исследований и создания нужных разработок; 2) сегодня результатом научной исследований является не столько написание и защите диссертации, сколько создание нематериальных активов, а также интеллектуальной собственности; 3) необходимо уметь создать готовый конечный продукт, которые востребованный на научно-технологическом рынке; 4) важным является владение приемами и методами концептуального, позволяющими создавать не просто новое, отличное от старого, а принципиально новое; 5) руководитель и аспирант должны прогнозировать, предсказывать направления развития тенденции своей области деятельности; 6) необходимо представлять сделанную свою работу, а также создавать потребительную стоимость, что является одной из условий успеха в рыночной экономике; 7) необходимо проводить PR-акции, чтобы довести до общественности полученные результаты своей научно-технологической деятельности; 8) в одиночку сегодня, как никогда, трудно достичь значительных научных и экономических результатов; необходимо сотрудничать с другими коллективами и людьми для внедрения новых идей, разработок, достижения поставленных своих целей – это у аспирантов важнейшая компетенция.

УДК 378.18

ИНФОРМАЦИОННО-КОМУНИКАТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В ПАТРИОТИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ СТУДЕНТОВ

ЛЯУКИНА Г.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р пед. наук, проф. МАТУШАНСКИЙ Г.У.

Актуальность воспитания патриотизма среди студентов обусловлена высоким уровнем ее интеллектуального потенциала и социальной активностью.

В соответствии с Государственной программой «Патриотическое воспитание граждан РФ на 2011-2015 годы» в системе мер по совершенствованию процесса патриотического воспитания предусматривается расширение традиционных форм работы, а также развитие форм и методов формирования патриотизма на основе новых информационных технологий.

Использование интернет-технологий позволяет сделать патриотическую деятельность более видимой и открытой для всех, позволяет создавать интернет-базы и реализовывать интернет-проекты, то есть повысить мобильность деятельности составляющей патриотического воспитания (в том числе, что немаловажно, увеличить охват участников социальных проектов и программ). При этом намеченные воспитательные цели достигаются за счет того, что студенты сами открывают для себя новые знания, делают выводы, сами определяют степень вовлечения в совместную деятельность в специально организованной среде.

Практика подобной работы в Казанском государственном энергетическом университете успешно разворачивается не только на страницах официального сайта, в использовании интернет-консультирования деканатов, но и на веб-страницах студенческих организаций.

Целью проведения экспериментальных исследований является определение уровня влияния новых информационных технологий на приобретение студентами компетенций патриотизма.

Предполагается, что активное использование новых информационных технологий позволит повысить социальную активность молодежи, предупредить экстремизм, возродить духовность, укрепить национальную безопасность, обеспечить историческую преемственность.

УДК 001(5)

РОЛЬ АРАБСКИХ УЧЕНЫХ В РАЗВИТИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

МОХАММЕД. К.С., АБДУКАЛИМОВА А., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. канд. пед. наук, доц. ШАКУРОВА З.М.

Арабские ученые (Мухаммед аль-Хорезми и др.) внесли большой вклад в развитие алгебры, сферической тригонометрии, математической физики, оптики, астрономии и др. научных дисциплин. Высокого уровня развития у арабов достигла химия.

Самый высокий уровень у арабов имела медицина, ее достижения в различных областях длительное время питали европейскую медицину. Труды одного из первых знаменитых врачей ар Рази (IX в.) являются настоящими медицинскими энциклопедиями. Крупную энциклопедию в области медицины представляет собой и «Канон медицины» знаменитого Ибн Сины (Авиценны). Другим знаменитым пионером медицины был Ибн Зухр (Авензоар). Он первым описал воспаление легких, рак желудка и др.; его считают предвестником экспериментальной медицины.

Арабским ученым мы обязаны также созданием фармацевтики как признанной профессии, фармакология стала самостоятельной наукой, независимой от медицины, хотя и связанной с ней. Они придавали огромное значение химиотерапии, многие лекарственные травы арабской фармакопеи до сих пор используются в лечении: сена, спорыш и др. Арабские географы и натуралисты обогатили зоологию и ботанику, изучая флору и фауну многих стран. Таким образом, арабские математики создали алгебру и алгоритмы, которые позволили создать компьютер и шифрование, арабские медики исследовали человеческое тело и нашли новые методы лечения болезней.

**СЕКЦИЯ 4. СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО
ОБЩЕСТВА: СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

УДК 316.4

**ПРАВОСЛАВНАЯ ВОСКРЕСНАЯ ШКОЛА КАК ИНСТИТУТ
ФОРМИРОВАНИЯ ДУХОВНО-НРАВСТВЕННЫХ КАЧЕСТВ
МОЛОДЕЖИ**

СОЛОВЬЕВ М.М., ГБУ ЦПЭИ АН РТ, г. Казань
Науч. рук. д-р социол. наук, проф. ХАЙРУЛЛИНА Ю.Р.

Ряд таких негативных явлений в среде молодежи как алкоголизм, наркомания, суицидальное поведение, жестокость и др. объясняются утратой определенной частью молодежи духовно-нравственных ценностей.

Президент России в своих публичных выступлениях неоднократно отмечал, что духовное возрождение страны возможно при использовании потенциала православия. На наш взгляд одну из важных ролей в решении социальных проблем молодого поколения может сыграть православная воскресная школа. В одном из документов Русской православной церкви пишется, что воскресная школа является формой религиозного образования, посредством которого у детей и взрослых пробуждается и воспитывается произволение к спасению души, приводящее в итоге к духовному преображению личности и воцерковлению, формируется православное мировоззрение. Воскресные школы функционируют при храмах и церквях, их может посещать совершенно свободно каждый желающий.

Деятельность данных православных школ направлена на воспитание нравственных качеств личности, любви к ближнему, к своей Родине, и изучению ее истории. В православных воскресных школах создаются условия для самореализации, развития творческих способностей разных категорий учащихся, в том числе молодежи. У молодых парней и девушек вызывают особый интерес различные культурные мероприятия, организуемые воскресной школой: экскурсии, прогулки по городу, посещение музеев и мн. др. Следует отметить, что молодежь в воскресных школах находит себе друзей и единомышленников, получает социально-психологическую помощь в трудных жизненных ситуациях. Все это, несомненно, способствует возрождению и укреплению духовно-нравственных качеств молодежи, а, следовательно, снижению негативных процессов и явлений, происходящих в данной социальной группе. В связи с вышеизложенными положениями, целесообразно усиливать развитие системы православных воскресных школ.

УДК 316.334:37

ВАРИАНТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ВУЗАМИ-ПАРТНЕРАМИ В ГЕРМАНИИ

КОВАЛЕНКО С.О., ГБУ ЦПЭИ АН РТ, г. Казань
Науч. рук. д-р социол. наук, проф. ХАЙРУЛЛИНА Ю.Р.

Варианты взаимодействия между вузами-партнерами в Германии в отношении преподавания делятся на три группы.

1. Студенты вузов-партнеров могут посещать различные занятия не только в университете, в котором они официально числятся, но и в вузе-партнере. При этом направляющий вуз отвечает за общее качество

подготовки выпускников, проводя итоговую аттестацию и выдавая свой диплом. Студент получает диплом только одного университета, посещение занятий в вузе-партнере не дает ему право получения диплома вуза-партнёра. Подобная практика гостевых посещений решает проблему нехватки профессорско-преподавательского состава, нехватки площадей, она позволяет студентам получить знания по определенной теме, соответствующей его интересам, но не преподаваемой в вузе, в который он зачислен.

2. Варианты взаимодействия между вузами подразумевают также проведения занятий и итоговой аттестации в вузе приглашенным преподавателем из вуза-партнера.

3. Третий вариант менее распространенный, его можно назвать практикой двойных дипломов и совместных степеней. Dual-Degree – каждый университет присуждает степень и выпускнику выдается либо один диплом, либо сразу два диплома каждого вуза (с указанием, что оба диплома являются, по сути, одним целым) или общей диплом. Joint-Degree – оба вуза выдают совместный диплом и присуждают одну степень.

УДК 621.311.04

К ВОПРОСУ О ПЕНСИОННОЙ РЕФОРМЕ 2015 ГОДА

ЖИГИТОВА Т.В., ГБУ ЦПЭИ АН РТ, г. Казань

Науч. рук. д-р социол. наук, проф. ХАЙРУЛЛИНА Ю.Р.

В современных условиях Россия продолжает идти курсом перестройки экономической и социальной системы на рыночные условия. Пенсионная реформа 2015 года, в соответствии со Стратегией долгосрочного развития пенсионной системы (утверждена Правительством Российской Федерации в 2012 году) призвана для того, чтобы существенно скорректировать все предшествующие нормативные акты по вопросам пенсионного обеспечения, при этом сохранив приверженность курсу перехода пенсионной системы на страховые принципы. В этой связи предполагаются изменения системы трудовых пенсий, а именно, введение: базовой части в рамках государственного пенсионного обеспечения, исчисление размеров которой будет идентично расчету фиксированного базового размера страховой части трудовой пенсии; страховой пенсии с порядком расчета пенсионных прав застрахованного лица с установленными выплатами и применением индивидуального пенсионного коэффициента; накопительной пенсии,

исчисление размеров которой будет идентично расчету накопительной части трудовой пенсии. При введении страховой пенсии будет обязательно соблюден принцип сохранения пенсионных прав. Сформированные пенсионные права не могут быть уменьшены. Как показала практика предшествующих реформ в пенсионной системе в России (1991, 1997, 2002, 2010 гг.) изменений в самой пенсионной системе явно недостаточно, поскольку любая пенсионная система является в довольно жесткой зависимости от макроэкономических и демографических условий. Основная цель предстоящих реформ пенсионной системы в России – повышение уровня пенсионного обеспечения, привлечение дополнительных ресурсов, обеспечение финансовой стабильности пенсионной системы.

Таким образом, в первую очередь, пенсионная реформа направлена на решение наиболее актуальных проблем пенсионной системы нашей страны, в долгосрочной же перспективе она призвана решить такие проблемы как проблемы уплаты страховых взносов, учета трудового стажа, наличие серых зарплат, с которых не уплачиваются страховые взносы, развитие демографической ситуации.

УДК 316

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ СОЦИАЛИЗАЦИЯ СТУДЕНТОВ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ВАФИНА А.И., ГБУ ЦПЭИ АН РТ, г. Казань

Науч. рук. д-р социол. наук, проф. ХАЙРУЛЛИНА Ю.Р.

Одной из приоритетных задач, стоящих перед современной системой высшего образования является успешная профессиональная социализация будущих специалистов.

Профессиональную социализацию в широком смысле слова можно определить как процесс социального становления индивида, усвоение им опыта, норм, ценностей и образцов поведения с последующим воспроизводством их в ходе трудовой деятельности.

В условиях кризисного, переходного состояния общества возникают серьезные проблемы сохранения и передачи профессионального опыта, преемственности профессиональных знаний, умений и навыков, в связи с чем, возникает актуальность поддержки вхождения молодых специалистов в профессиональную деятельность.

Одним из ключевых факторов успешной профессиональной социализации молодых специалистов является высокий уровень начальной

профессиональной социализации, которая осуществляется в рамках общеобразовательной школы и в учреждениях профессионального образования.

Основными показателями эффективности профессиональной социализации студентов, в условиях формирования высокодинамичного рынка труда, является их социальная и профессиональная конкурентоспособность и мобильность.

В результате освоения образовательной программы в вузе у будущего специалиста должно сформироваться некоторое интегральное качество, позволяющее ему успешно выполнять профессиональные задачи, взаимодействовать с окружающими.

Таким образом, в зависимости от эффективности процесса профессиональной социализации в вузе, студенческая молодежь и молодые специалисты либо интегрируются в профессионально-трудовую сферу общества, либо оказывается отторгнутой социальной группой.

УДК 316

СТРАХОВАНИЕ КАК ВИД СОЦИАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ОАО «ТАТНЕФТЬ»)

АБЗЯППАРОВА З.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р социол. наук, доц. МАХИЯНОВА А.В.

Социальное страхование является формой социальной защиты населения от многообразных рисков, объединенных с потерей трудоспособности и доходов. Страхование является одной из классических подвидов социальных отношений, которое возникло в период разделения первобытнообщинного строя. Постепенно оно стало «товарищем» общественного производства.

В наше время топливно-энергетический комплекс (ТЭК) является одним из постоянно работающих технических комплексов российской экономики. Он устанавливающим образом воздействует на состояние и перспективы развития национальной экономики, снабжая около 1/4 производства ВВП, 1/3 объема промышленного производства и доходов консолидированного бюджета России, приблизительно половину доходов федерального бюджета, экспорта и валютных поступлений.

Работникам организации нефтехимического комплекса ОАО «Татнефть» даются льготы и компенсации, предусмотренные законом, – это

страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, обеспечение работников спецодеждой и другими средствами защиты, специальным питанием, принятие сокращенного рабочего дня, оплата больничных листов. Для сохранения и укрепления физического и психологического здоровья каждого работающего на промышленных предприятиях производится добровольное медицинское страхование рабочих, что позволяет им получить множество медицинских, оздоровительных услуг в медицинских учреждениях. Так же организуются систематические профилактические медицинские осмотры работников, выделяются целевые средства для обеспечения санаторно-медицинского лечения работников. Одной из важных задач ОАО «Татнефть» является помощь и развитие молодежи, так, с 2001 года начала функционировать Молодежная организация, которая соединяет всех работников Компании в возрасте до 35 лет.

УДК 316

ФОРМИРОВАНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В ПЕРИОД ВУЗОВСКОЙ СОЦИАЛИЗАЦИИ

АРЗИНА А.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. социол. наук, доц. ГАРИПОВА Р.Р.

Человеческий капитал представляет собой совокупность знаний, навыков и мотиваций и играет основополагающую роль в жизни человека. Это главный фактор формирования и развития инновационной экономики и экономики знаний, как следующего высшего этапа развития. В человеческий капитал входят врожденные способности и талант, а также образование и приобретенная квалификация. Под воздействием теории человеческого капитала сформировался и иной взгляд на образование. В процессе образования человек не получает ничего, кроме своеобразного удостоверения о своих способностях, и более высокий уровень образования, тем самым свидетельствует о более высоких способностях их обладателя. Основоположниками теории человеческого капитала являются Т. Шульц и Г. Беккер. Именно они внесли основной вклад в популяризацию идеи человеческого капитала, а классикой современной экономической социологии стал одноименный трактат Г. Беккера. Целый ряд факторов влияет на формирование человеческого капитала, которые, как правило, объединяют в следующие группы: экономическая, социально-экономическая, производственная, экологическая, институциональная, социально-ментальная.

Тем самым социализация в вузе и накопление человеческого капитала два взаимосвязанных элемента. А связаны они тем, что учебные заведения являются одним из основных факторов, которые влияют на процесс социализации личности современного студента, а социализация повышает уровень человеческого капитала у студентов. Период обучения в университете является очень важным этапом социализации молодой личности. Именно студенческий возраст является сенситивным для процесса активного формирования социальной зрелости человека. На протяжении всего периода обучения в вузе обучающийся подвергается непрерывному воздействию различных факторов, которые являются частью учебного заведения. К ним относятся: образовательный процесс, корпоративная культура вуза, личность преподавателя, социально-воспитательная среда.

УДК 316

ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ТРУДА: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

БУРГАНОВА Э.Л., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р. социол. наук, проф. ХАЙРУЛЛИНА Ю.Р.

Охрана труда и техники безопасности – комплекс мероприятий по обеспечению безопасности на производстве, предохранению работников от различного рода травм и вредных воздействий, связанных с условиями труда, по устранению причин, вызывающих эти явления, улучшению и оздоровлению условий труда. Охрана труда является инструментом, который позволяет человеку, использующему результаты труда, оставаться здоровым и невредимым. Жизнь на современном предприятии – это определенная «мезомодель», объединяющая социально-профессиональную группу общества при условии применения адекватных, научно разработанных методов руководства подобным предприятием. Предприятие – это сообщество граждан, объединенных общими трудовыми целями и функциями, и оно способно к более результативным и эффективным видам деятельности на пользу всего реформирующегося общества. Изучение проблем управления охраной труда и промышленной безопасностью в стране и за рубежом показывает, что тенденции, проявляющиеся в данной сфере, как правило, неустойчивы и имеют свойство приспособливаться под воздействием различных факторов. А это означает, что необходим социальный мониторинг, то есть постоянное отслеживание генезиса этих

проблем с целью точной реакции на каждое изменение. Под влиянием научно-технического прогресса появляются новые средства и предметы труда, происходят изменения в содержании и характере труда. С одной стороны, эти изменения позитивны, позволяют производить новое поколение товаров, служащих удовлетворению потребностей общества. С другой стороны, возрастают риски повреждения здоровья человека, а также риски возникновения техногенных аварий и катастроф. Возможно также усиление различных форм отчуждения труда. Основной задачей обеспечения безопасности должен быть детальный анализ (идентификация) опасностей, формирующихся в изучаемой деятельности. Реализации данной задачи может способствовать проведение аттестации рабочих мест, разработка конкретных эффективных мер защиты человека от выявленных опасностей.

УДК 316

ИНОГОРОДНИЕ СТУДЕНТЫ: ПРОБЛЕМЫ ПРОЦЕССА АДАПТАЦИИ И СОЦИАЛЬНОЕ САМОЧУВСТВИЕ

ГАРАЙШИНА Э.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. социол. наук, доц. ГАРИПОВА Р.Р.

Проблема адаптации первокурсников в вузе не является новой, но она не перестает быть актуальной. Смена окружающей среды человека является пусковым механизмом процесса адаптации. Успешность адаптации предполагает актуализацию главных возможностей обучающихся и их готовность к преодолению различного рода трудностей, зарождающихся в процессе обучения. Учебные нагрузки в высшем учебном заведении заметно отличаются от школьных нагрузок. Наличие специальных форм организации учебной деятельности, информационная интенсивность учебного процесса – все это увеличивает беспокойство у студентов, поступивших в высшее учебное заведение, и значимо влияет на процесс адаптации.

Иногородним студентам, помимо всех перечисленных факторов, приходится сталкиваться еще и с другими затруднениями, например, с такими как отсутствие жилья. Кроме того, студенты, проживающие в общежитии, нередко сталкиваются с трудностями внутриличностного характера. Можно обойти эти проблемы, снимая квартиру, но и это не всегда можно позволить по причине нехватки денежных средств. Еще одна из главных проблем, с которой могут столкнуться иногородние студенты, проблема «испытания свободой». Она также может включать в себя

нерациональное распределение временных ресурсов, что также может привести к накоплению долгов и снижению успеваемости. Одним из интегральных показателей социальной адаптации является социальное самочувствие. Социальное самочувствие – эмоциональный аспект оценки представителями социальной группы своего общественного положения, уровня удовлетворения социально-экономических и духовных потребностей, интересов.

Социальное самочувствие является той социологической категорией, которая может быть главными показателями: оценкой комфортности среды и удовлетворенности отдельными сторонами жизненной ситуации. Для оценки социального самочувствия, а значит и уровня адаптации первокурсника к новой студенческой жизни в вузе, необходимо проведение социологического мониторинга, позволяющего выявлять факторы, ведущие к социальной дезадаптации и своевременно их устранять.

УДК 316

ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СОВРЕМЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ: ПОНЯТИЕ, СТРУКТУРА, НЕОБХОДИМОСТЬ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ

ЗАКИРОВА А.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. социол. наук, доц. ГАРИПОВА Р.Р.

В современных отечественных исследованиях в области макроэкономики большое внимание уделяется двум приоритетным направлениям: необходимости увеличения инвестиций в человеческий капитал и формированию новых путей перехода экономики на инновационный тип развития. Впервые за последние годы в государственной стратегии отдан приоритет развитию человеческого капитала, существенную роль в сохранении которого играет система здравоохранения, на первое место выходят инвестиции в качество жизни граждан, в образование, в охрану здоровья. Сохранение капитала здоровья как важнейшей части человеческого капитала входит в число факторов, определяющих национальные конкурентные преимущества РФ в XXI веке.

Как известно, здоровье является одним из элементов человеческого капитала в целом и человеческого капитала предприятия в частности.

Здоровьесберегающая деятельность направлена на воспроизводство индивидуальных жизненных ресурсов, необходимых для освоения

личностью жизненного пространства. В ее структуре можно обнаружить традиционные компоненты деятельности: мотив, цель, система действий, контроль результата. В то же время здоровьесберегающей деятельности присущи специфические свойства: первичность, интегральность, системная оптимальность. Исходя из выдвинутого положения о паритете между требованиями производственного процесса и здоровьем работников, важно еще раз подчеркнуть, что, в соответствии с потребностями общества, в производственных процессах следует уделять серьезное внимание обеспечению совместного развития данных свойств человека. Оценивая результаты производства, необходимо иметь в виду не только достигнутый уровень производства, но и проявляющиеся тенденции в состоянии здоровья работников. Другими словами, в здоровьесберегающем производстве здоровье работников, наравне с их производственными показателями, имеет смысл рассматривать как результат реализации производственных процессов.

УДК 316

ОСОБЕННОСТИ КАРЬЕРНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

ЗАКИРОВА А.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. социол. наук, доц. ГАРИПОВА Р.Р.

Карьерные ориентации начинают формироваться еще в процессе вузовской подготовки, на ранних этапах профессионализации. На 4 курсе карьерные ориентации студентов проявляются в особенностях постановки карьерных целей и дальнейшем планировании карьеры. Проблема формирования карьерных ориентаций заключается в том, что ход отечественной реформации меняет облик студенчества: формируется новый тип личности, ориентированный на индивидуализм, приоритет частного интереса, расчет на свои силы, ценность богатства как ценность, то есть у современных студентов формируется новая система ценностей, которая диктуется рыночной экономикой. Следовательно, высока вероятность возникновения противоречия между собственными карьерными ориентациями и общественно декларируемыми приоритетами. На выбор приоритетной карьерной ориентации влияет так же этап профессиональной подготовки, студенты I курса чаще, чем студенты V курса выбирают профессиональную компетентность в качестве приоритетной карьерной ориентации; для студентов V курса, в свою очередь, в большей степени свойственна ориентация на предпринимательство. Формирование карьерных

ориентаций молодежи происходит под влиянием гендерных характеристик личности. Карьера чаще выступает социальным феноменом, а семья – личного. Этот диссонанс в большей степени ощущают на себе женщины, обладающие феминными характеристиками, так как имеет место гендерный аспект, очевидно, что разрешение противоречия сталкивается еще и с материнством. Главная проблема положения женщин – сочетание профессионального труда с материнством. Очень часто рождение детей заставляет женщину жертвовать своей карьерой. Часть женщин отказывается от рождения ребенка в связи с опасением не достичь желаемого в карьере за период нахождения в отпуске по уходу за ребенком. Предполагается, что семейный статус женщины является важным фактором, влияющим на ее профессиональную карьеру.

УДК 316

МИССИЯ ОРГАНИЗАЦИИ: СУЩНОСТЬ, ЦЕЛИ, ФУНКЦИИ

МЕЛЬНИКОВА Ю.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р социол. наук, проф. ХАЙРУЛЛИНА Ю.Р.

Организации возникли достаточно давно и по мере развития общества неуклонно разрастались, усложнялись, приобретали все большее значение в жизни людей. Понятие «организация» связано с совместной деятельностью группы людей, которые стремятся к достижению некоторых общих целей. Поэтому в самой простой формулировке организация – это группа людей, действующих совместно для достижения общих целей. Для успешного достижения этих целей деятельность людей в группе должна координироваться.

Миссия организации – это предназначение и смысл существования организации для ее собственников и сотрудников, покупателей и деловых партнеров, среды обитания и общества в целом. В миссии проявляется отличие организации от ей подобных, и это отличие затем формируется и реализуется в стратегии ее функционирования и развития.

Миссия организации включает в себе следующие виды предназначений:

- достижение определенных значений показателя рыночной доли;
- инновационные цели;
- ресурсные цели характеризуют стремление организации привлекать наиболее ценные ресурсы: квалифицированных сотрудников, капитал, современное оборудование;

- цели повышения эффективности деятельности;
- социальные цели направлены на снижение отрицательного воздействия на природную среду, на оказание помощи обществу в решении проблем занятости, в области образования и т.п.;
- цели получения прибыли.

Сложные организации имеют, как правило, не одну цель, а набор взаимосвязанных целей, реализация которых обеспечивается в результате взаимодействия различных частей организации. Ключевая, внутренне присущая любой реально действующей организации цель – собственное воспроизводство.

УДК 316

БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ГЛАЗАМИ СТУДЕНТОВ

ТУРУШЕВА В.Ю., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. социол. наук, доц. ГАРИПОВА Р.Р.

Бально-рейтинговая система (БРС) одна из современных технологий, которая используется в менеджменте качества образовательных услуг. Система бально-рейтинговой оценки знаний является основным инструментом оценки работы студента в процессе учебно-производственной, научной, внеучебной деятельности и определения рейтинга выпускника на выходе. Она позволяет реализовывать механизмы обеспечения качества и оценку результатов обучения, активизировать учебную и внеучебную работу студентов. Успешность изучения отдельных дисциплин и активность студента оценивается суммой набранных баллов, которые в совокупности будут определять рейтинг студента. Рейтинг студента определяется общим средним показателем успеваемости и активности (ОСПУА) студента. ОСПУА – инструмент интегрированного оценивания студентом по всем изученным дисциплинам на отдельных этапах и в конце обучения и его участия в студенческой научной и внеучебной деятельности. Нами был проведен социологический опрос студентов КГЭУ с целью выявления отношения к бально-рейтинговой системе. Применение БРС, по мнению опрошенных студентов, стимулирует работу в семестре (60 %), позволяет более объективно оценивать знания (28 %), создаёт заинтересованность в самостоятельной работе, участии во внеаудиторной работе (8 %). Но, безусловно, при бально-рейтинговой системе стимулом становится также возможность быть освобожденными от сдачи семестрового экзамена или зачёта (4 %). В ходе опроса была выявлена часть студентов, которые

негативно оценили БРС. По их мнению, она способствует нездоровой конкуренции в группе (30 %), 28 % опрошенных полагают, что существуют трудности в накоплении баллов, 14 % респондентов отметили, что БРС ограничивает развитие творческого потенциала. Большинство опрошенных указали на необходимость выработки единого подхода к оцениванию работы и знаний студентов. Тем не менее, бально-рейтинговая система ориентирует на постоянное обучение, делая акцент на самостоятельную работу, и, позволяя оценивать регулярность выполнения учебных заданий, характеризовать личностные качества студентов, выявлять студентов, проявляющих безответственность и необязательность.

УДК 316

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ РОДИТЕЛЕЙ И ДЕТЕЙ В ПРОЦЕССЕ СЕМЕЙНОЙ СОЦИАЛИЗАЦИИ: ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

ХАНОВА И.Ч., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. социол. наук, ст. преп. НУРУЛЛИНА Э.Р.

Первые навыки и умения об экономике ребенок получает в семье. Традиционно одной из главных задач семьи является ее хозяйственно-экономические аспекты. Это, конечно же, не самоцель, а необходимое условие жизни и развития семейных взаимоотношений.

Семейное экономическое воспитание имеет ряд особенностей и преимуществ по сравнению с другими способами общественного воспитания. Оно имеет преимущество авторитета родителей, принятых и развитых семейных традиций и культуры. Школьное экономическое воспитание, объектом которого является фактически группа детей, семейное воспитание относительно индивидуально, оно направлено непосредственно к сознанию ребенка.

Поведение родителей, их отношение к деньгам и вещам усваиваются детьми особенно прочно. Следовательно, важно создавать гармоничное единство экономического поведения в общественной и межличностной жизни родителей.

Экономические взаимоотношения в семье в определенной мере выражают экономические отношения, которые сложились в обществе. Они определяют трудовые, временные, материальные, финансовые потребности и интересы семьи, также отражают взгляды и принципы каждого члена семьи, их отношение к личной и общественной собственности, характеризуют моральные взаимоотношения взрослых и детей. Формируются

экономические отношения всем семейным укладом и не всегда одинаково складываются. Приведем самый обычный пример – день рождения ребенка. Уходит очень много сил и энергии во время подготовки к этому дню.

Финансы и дети – это тончайший механизм воспитания, пользоваться которым нужно с осторожностью, также необходимо учитывать быстрое взросление подростка под напором влияния общественно-производительного труда. Вместо давления, которое было направлено на ребенка необходим именно ваш добрый совет как близкого и более опытного человека и тогда, вы увидите, ваш ребенок найдет понимание.

УДК 316

СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

ХАЕРТДИНОВА А.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. социол. наук, ст. преп. ХИЗБУЛЛИНА Р.Р.

Рынок труда представляет собой структурный элемент в системе хозяйственных отношений экономики Республики Татарстан. Будучи включенным в систему социально-экономических отношений, рынок труда испытывает последствия проводимых в обществе реформ. Молодому специалисту как одному из участников рынка труда требуется наличие высоких профессиональных навыков, компетенций, личностных качеств для успешной социальной и профессиональной социализации в современных социально-экономических условиях. Прежде всего, становление молодого специалиста в период радикальных перемен в жизни общества требует переосмысления взглядов на систему образования и инновационного обновления содержания профессиональной подготовки. Известно, что получение знаний связано с формированием у личности умений, профессионально-ценностных ориентаций и установок. В этой связи реформирование института образования без учета институциональных основ ее жизнедеятельности и связей с другими институтами общества может привести к переменам, не отвечающим требованиям современного общества. Факторами, побуждающими молодого специалиста к тому или иному типу поведения, выступают его личностные диспозиции и мотивы, а также социальные установки. Соответственно, для формирования решений, направленных на усиление социализирующей роли высшей школы, повышение уровня профессиональной подготовки выпускников становится

необходимым выявление особенности профессиональной подготовки студентов на период обучения в высшей школе. Становится очевидным, что адекватный выбор специальности обучения и профессии в соответствии со склонностями, способностями и особенностями мотивации человека – это комплексная проблема, которая должна решаться в контексте концепции профессиональной социализации индивида. Именно в процессе обучения в вузе происходит первичное «освоение» профессии, определяются жизненная и мировоззренческая позиции, индивидуализированные способы деятельности, формы поведения и общения, детерминирующие успешность будущей профессиональной деятельности.

УДК 316

ТРУДОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ: СУЩНОСТЬ, ОСНОВАНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ

ХУББАТОВ И.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р социол. наук, проф. ХАЙРУЛЛИНА Ю.Р.

К числу ведущих категорий социологии труда относятся социальное поведение и его модификации – трудовое, экономическое, организационное, функциональное, коммуникационное, производственное, демографическое, нормативное и девиантное. В них отражены свойства основных субъектов социальной жизни: личности, группы, коллектива.

Трудовое поведение – это индивидуальные и групповые действия, показывающие направленность и интенсивность реализации человеческого фактора в производственной организации. Это сознательно регулируемый комплекс действий и поступков работника, связанных с совпадением профессиональных возможностей и интересов с деятельностью производственной организации, производственного процесса. Это процесс самонастройки, саморегуляции, обеспечивающий определенный уровень личностной идентификации.

Трудовое поведение можно дифференцировать по следующим основаниям: предметно-целевой направленности; глубине пространственно-временной перспективы достижения определенной цели; контексту трудового поведения, то есть по комплексу относительно устойчивых факторов производственной среды, субъектов и систем коммуникации, во взаимодействии с которыми разворачивается все многообразие поступков и действий; методам и средствам достижения конкретных результатов в

зависимости от предметно-целевой направленности трудового поведения и его социокультурных образцов; по глубине и типу рационализации, обоснования конкретной тактики и стратегии трудового поведения и т.д.

УДК 316

МАТЕРИНСТВО КАК СОЦИАЛЬНЫЙ ФЕНОМЕН

ШАРИПОВА А.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. социол. наук, ст. преп. НУРУЛЛИНА Э.Р.

Материнство исследуется в таких науках как: история, культурология, медицина, физиология, биологии поведения, социология, психология. В последнее время появился интерес к комплексному изучению материнства. Значимость материнского поведения для развития ребенка, его непростая структура и путь становления, множественность культурных и личных разновидностей, а еще большую численность современных изучений в данной области позволяют говорить о материнстве как самостоятельной реальности, требующей исследования целостного научного подхода для его изучения.

С эволюционной точки зрения материнство – вариант родительской сферы поведения (как составной части репродуктивной сферы), присущего женскому полу, которое получает особенный смысл у млекопитающих. Исключительность материнского поведения на высших эволюционных становлениях развития позволяет отметить материнство в самостоятельную материнскую сферу – как предмет научного изучения. Ее эволюционное назначение состоит в обеспечении матерью адекватной заботы о ребенке. Заботу о ребенке можно рассматривать как родительские (в предоставленном случае – материнские) функции.

Дивиантное материнство в данный момент считается одной из более острых областей изучения в социологии как в практическом, так и в теоретическом аспекте. Сюда включаются трудности, связанные не только с матерями, отказывающимися от своих детей и проявляющими по отношению к ним открытое неуважение и принуждение, однако и трудности нарушения материнско-детских взаимоотношений, которые служат факторами снижения эмоционального благополучия ребенка и отклонений в его оптимальном социально-психологическом развитии в любом возрасте, особенно это касается младенческого, раннего и дошкольного возраста. В данном отношении большую ценность имеет целостное представление о материнстве, его структуре, содержании, функциях, ролях и статусе в обществе и семье.

СОДЕРЖАНИЕ

НАПРАВЛЕНИЕ: ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

СЕКЦИЯ 1. ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

Ключников Д.И. Анализ возможности работы энергетического котла ПК-47 в составе блока К-200-130 на частичных нагрузках.	3
Габдуллина А.Р. Совершенствование способов поддержания вакуума в конденсаторах теплофикационных турбоустановок.	4
Халиулин Д.Р. Применение адсорбционной холодильной установки для улучшения вакуума в конденсаторе турбоустановки ТЭЦ.	5
Сафаргалиев М.А. Обеспечение высокого качества основного конденсата турбоустановок сверхкритических параметров.	6
Сираев И.Ш. Возможность установки в качестве привода питательного насоса ПН-1135-340 газовой турбины.	7
Смагин О.А. Повышение эффективности энергоблока путем установки блока повышенной эффективности при отключении верхнего подогревателя высокого давления.	8
Хайретдинов А.Ф. Модернизация теплофикационной турбины Т-40/50-8,8 для парогазовой установки ПГУ-115.	9
Ипаев М.В. Исследование эффективности подогрева сетевой воды турбинами с противодавлением.	9
Латыпов Р.Ф. Анализ полей приземных концентраций по данным системы контроля атмосферы и газов Набережночелнинской ТЭЦ. . . .	10
Машина Н.Н. Эффективное использование мембранной технологии водоочистки на Первомайской ТЭЦ.	11
Наконечная Ю.А. Разработка способа поддержания расчётной температуры охлаждающей воды в турбогенераторах	12
Саитов С.Р. Замкнутые бессточные малоотходные системы водопользования с применением мембранных технологий и модульных аппаратов на ТЭС	13
Шуршалов И.С. Выбор оптимальной схемы теплоснабжения	14
Минибаев А.И. Теплонакопитель для обогрева сельского дома.	15
Минибаев А.И. Развитие электромембранных технологий в энергетике России	16
Смирнова И.Н. Пластинчатые теплообменники	17
Хамидуллин Т.И. Сжигание отходов переработки нефти в топках энергетических котлов	18

Ильин О.В. Новый подход к реализации бесконтактного метода измерения проводимости водных сред.	19
--	----

**СЕКЦИЯ 2. ПРОМЫШЛЕННАЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА.
ЭКСПЛУАТАЦИЯ И НАДЕЖНОСТЬ ЭНЕРГОУСТАНОВОК
И СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.
ТЕПЛОВЫЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ**

Ахметов Ч.Р. Сравнительный анализ двух вариантов включения газопоршневой установки в схему котельной.	20
Беневоленский К.Н. Применение парокompрессионных тепловых насосов в городских системах теплоснабжения.	21
Гапоненко С.О., Загретдинов А.Р. Устройство для определения трассировки трубопроводов, оборудованных проводами системы дистанционного контроля.	21
Гумеров Л.Э. Применение потолочных излучающих панелей фирмы ZEHNDER в режимах отопления и охлаждения.	22
Замалиев А.Н. Утилизация токсичного илового осадка.	23
Захарова В.Е. Развитие ветроэнергетики в России.	24
Зиннатова Д.И. Насадочные газосепараторы.	25
Ильясова Г.Р. Актуальность применения солнечных коллекторов в современном мире.	26
Исламова А.М. Разработка бессточных систем водоснабжения промышленных предприятий.	27
Исмаилова Г.М. Гидроэнергетика и перспективы ее использования. .	28
Калинина М.В. Возможности эксплуатации солнечных коллекторов в Республике Татарстан.	29
Камардин А.С. Конструирование проточного контактного генератора горячей воды форсуночного типа.	30
Кашапов А.А. Теплогенераторы на базе роторно-пульсационных аппаратов.	31
Кашапова А.Р. Особенности применения биоэнергетических установок.	32
Котлячкова А.А. Диагностика тепловых сетей.	32
Максимов Д.В. Акустический метод неразрушающего контроля.	33
Малахов А.О. Метод акустической томографии трубопроводов.	34
Миннетуллин Р.М. Проектирование аварийной вентиляции для цеха по производству органорастворимых красок.	35
Морозов А.Н. Применение двигателя Стирлинга в энергетических установках.	36

Мударисова Т.А., Магданова Л.Р. Анализ влияния коэффициента смещения, температуры и расхода сетевой воды на тепловой режим потребителей.	38
Мутигуллин Р.З. Определение утечек трубопроводов акустическим способом.	38
Политова Т.О., Назарычев С.А. Определение надежности тепловых сетей Авиастроительного района города Казани	39
Нуркаева Р.Р. Методы подготовки питьевой воды.	40
Назарычев С.А., Салыхова Р.Р. Методы оценки состояния тепловых сетей.	41
Самарханов А.Р. Возможности использования САПР в теплоэнергетике.	42
Ситдииков Р.Р. Выбор оптимального источника низкопотенциальной теплоты для работы системы с тепловым насосом	43
Ситдикова А.А. Выбор перспективных теплоносителей для решения энергетических задач.	44
Халилова Э.А. Анализ перспективных систем теплоснабжения.	45
Хафизов Р.Г. Основные принципы построения двигателя Стирлинга.	46
Черепанова А.С. Особенности применения солнечной энергии.	46
Шакиров Р.Р., Гайнетдинов А.В. Транспортировка каменного угля.. . . .	47
Шарафисламова Э.А. Перспективы и проблемы использования энергии ветра.	48
Тазеев И.Р. Ветроэнергетика как направление альтернативной энергетики.	49
Никитин А.А. Установки аэродинамического нагрева	50

СЕКЦИЯ 3. ДИНАМИКА, ПРОЧНОСТЬ МАШИН, ПРИБОРОВ И АППАРАТУРЫ

Феофанов А.Р. Анализ усталостной долговечности нагруженного вала в специализированном расчетном комплексе «nCode» for «ANSYS»	51
Нагимуллин А.И. Применение ППП «ANSYS» к анализу НДС и трехмерному моделированию элементов теплоэнергоустановок.	52
Лукоянова М.В. Применение нового параболического сплайна для геометрического моделирования линий в определяющих сечениях технических поверхностей	52
Галилуллин А.Р. Анализ НДС посадки с натягом с использованием ППП «ANSYS»	53

Хасанов Д.Р. Использование ППП «ANSYS» в анализе НДС трубы с наружной трещиной при неравномерном термическом нагружении. . .	54
Гатауллина О.А. Создание новых видов уплотнений для гидросистем высокого давления.	55
Милицкая М.А. Процессы, происходящие в зоне высокого давления, и расчет элементов.	56
Салтанаева Е.А. Обработка отверстий в форсунках.	57

СЕКЦИЯ 4. ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИТИЙ И ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аксенова О.Ю., Бальзамова Е.Ю. Использование когенерационных установок в коммунальном хозяйстве.	58
Аминов Б.А. ЕС–двигатель	59
Анвартдинов Р.Ф., Галямов А.А., Хисамутдинов М.В. Лабораторная ветроэнергетическая установка с вертикальной осью вращения. . .	60
Астраханов М.В. Вопросы интенсификации теплообмена в работах профессора кафедры «Теоретические основы теплотехники» КГЭУ В.В. Олимпиева.	60
Благодаров Н.Г. Конструирование аппаратурно-технологической системы обезвоживания отработанного ила на сооружениях очистки коммунально-бытовых стоков.	61
Галишина И.А. Диагностика маслонеполненного электрооборудования хроматографическими методами.	62
Ермакова Е.Ю. Математическая модель индуктивности и скорости ее изменения в трансформаторе	63
Зайнуллина Г.Р. Вентиляторы	64
Ильдирякова Н.Б. Разработка пластинчатых теплообменных аппаратов с поверхностными интенсификаторами	65
Казанков А.А. Струйный пароводяной подогреватель воды с камерой предварительного смешения «Транссоник»	65
Казанцева Н.С. Совершенствование системы приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепла	66
Кашапова Л.М. Утилизация тепла осветительных приборов	68
Мартьянов Н.А. Исследование влияния влажности воздуха на изменение коэффициента теплопроводности материала типа «солома – каучук»	69
Сафина А.Р., Бальзамова Е.Ю. Анализ структуры энергозатрат на нефтехимическом производстве	70

Тимершин Б.Ф. Повышение эффективности работы теплового насоса	71
Фунт А.Н. Сравнение основных методов обеззараживания воды.	72
Хадиева Г.К. Исследование сопротивления теплопередаче листов органического и неорганического стекла	73
Файзрахманова А.Р., Шакирова Г.Г., Шайхутдинова Д.Ф. Оптимизация работы ветроэнергетической установки с горизонтальной осью вращения	74
Шакурова Л.М. Снижение потерь на инфильтрацию	74
Шамигулова А.М. Расчет частотной зависимости выходного напряжения трехконтурного резонатора	75
Шарафиев Д.Р. Совершенствование систем диагностики маслonaполненного электрооборудования	76
Ялчигулова Р.С. Стабилизация напряжения у потребителей	77

СЕКЦИЯ 5. ТЕХНОЛОГИЯ ВОДЫ И ТОПЛИВА НА ТЭС И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Абунагимова Д.А. Очистка городских сточных вод от азота и фосфора.	78
Ильина О.Л. Расчет себестоимости очищенной воды, вырабатываемой на водоподготовительных установках ТЭС.	79
Каримов Н.Н. Технологические показатели качества реки Волги в июле 2014 года.	80
Муфтахтдинова И.И. Очистка сточных вод ТЭС от турбинного масла.	81
Мухаметова Л.И. Органо-минеральные сорбенты для очистки сточных вод от ионов меди.	82
Назарова Э.С. Очистка сточных вод от нефтепродуктов золой ТЭС.	83
Сабирова А.А. Шлам химводоочистки ТЭС – осушитель природного газа.	84
Сержантова А.А. Современные реагентные методы поддержания ВХР теплосети.	85
Шарипова Э.Р. Применение кислотного продукта серии «AUGE AC 56» для удаления минеральных отложений и накипи с внутренних поверхностей котлов и трубопроводов.	86
Шарифуллина А.А., Шарифуллина А.А. Влияние эксплуатационных характеристик снегоплавильных установок на водные объекты.	87
Бикчантаева М.С. Перспективные коррекционные методы обработки воды.	88

СЕКЦИЯ 6. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

Гизатуллин Д.М. Оптимизация структур защитных систем промышленной сети электрической станции.	89
Гирфанов Р.Р., Гельметдинова А.З. Разработка онлайн-системы «Мой дом» для товариществ собственников жилья и малых управляющих компаний.	90
Мерзляков А.М. Нестационарная конвекция горизонтального полуограниченного цилиндра при понижении температуры поверхности. .	91
Минвалеев Н.Ю. Технико-экономическая эффективность теплонасосной системы теплоснабжения в малоэтажных жилых зданиях	92
Мустафин Р.Р. Система автоматического управления теплообменниками.	93
Мухаметгалеев И.Р. Моделирование газодинамики и теплообмена в хвостовой части котлоагрегата ТГМ-84.	94
Хакимуллина А.С., Багаутдинова Л.А. Использование технологии нечеткой логики для интеллектуального отопления.	95
Халлыев И.А., Гайнуллина Э.Н., Фазуллина Д.Р. Разработка математической модели для программного комплекса по центровке роторов паровых турбин.	96
Хаматханов Р.Ф. Сравнительный анализ энергозатрат систем теплоснабжения с применением тепловых насосов в климатических условиях Республики Татарстан.	97
Юдахин А.Е., Зверев И.Н. Некоторые проблемы теплопроводности твердых тел при быстропротекающих тепловых процессах.	98

СЕКЦИЯ 7. ТЕПЛОФИЗИКА

Агишев А.Р., Галиев А.А., Зинуров В.Э. Экспериментальное исследование теплоотдачи в регенеративном теплообменном аппарате.	99
Иванова О.Э. Комбинированный метод интенсификации.	100
Киреева Р.М. Исследование методов обобщенной оценки технического состояния энергетических систем.	101
Медведева П.В., Попкова О.С. Устойчивость термически возбуждаемых пульсационных колебаний газа в цилиндрической трубе.	102
Политов А.А. Численное исследование гидравлического сопротивления каналов некруглого сечения.	103

Тимохин Д.А. Диагностирование отказа в выделенной области поиска по информационному критерию.	104
Харчук И.П. Постановка задачи о нестационарной теплоотдаче в керамическом канале.	105
Халитова М.Ф. О влиянии межмолекулярных взаимодействий на спектральные параметры молекул ЭХ ₃	106
Шаймухаметова А.Ш. Определение координат испаряющейся капли в цилиндрической трубе при пульсационном потоке газа.	107
Шарипов И.И. Исследование интенсификации теплообмена в трубчатом теплообменном аппарате.	109
Шарипова Ф.И. Горения вышибных зарядов, используемых в установках импульсного пожаротушения.	110

СЕКЦИЯ 8. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

Марьин Г.Е. Впрыск дополнительного рабочего тела в проточную часть конверсионного ГТД.	111
Хамидуллина М.С. Численное моделирование сложного радиационного теплообмена.	112
Галиев И.Н. Расчетное исследование ступенчатого подвода тепла в энергетических ГТУ.	113
Мальшев А.Ю. Газотурбинная установка с промежуточным охлаждением.	113
Вильданов И.М. Газотурбинная установка с промежуточным подогревом.	114
Петряев В.С. Модернизация газотурбинных установок с помощью промежуточного подогрева.	115
Петряев В.С. Применение промежуточного перегрева пара на парогазовых установках.	116
Хисматов Р.Ф. Модернизация газотурбинных установок большой мощности.	117
Хисматов Р.Ф. Применение ГТУ большой и малой мощности в схемах ПГУ.	117
Отин А.В. Расчетное исследование ступенчатого отвода тепла в энергетических ГТУ.	118
Отин А.В. Расчетное исследование различных моделей ГТУ.	119
Афанасьев И.А. Температурные зависимости полуширин спектральных линий водяного пара.	120
Гильманов Д.Ф. Оптические методы диагностики продуктов сгорания энергетических топлив.	121

Салеева В.Б. Неравновесные процессы излучения в двухфазных высокотемпературных средах.	122
Низамов И.С. Газотурбинный двигатель с гетерогенными фотоэлементами.	123
Хасанов Н.Г., Ахунов А.А. Оптимальное распределение степеней сжатия между каскадами компрессора с промежуточным охлаждением воздуха.	124

СЕКЦИЯ 9. ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ

Хамитова М.Ф. Мониторинг состояния зоопланктона в условиях воздействия сточных вод ОАО «МЦБК»	125
Абдуллин Р.Р. Результаты эксперимента по выращиванию <i>Eisenia foetida</i> на субстрате с осадками сточных вод ЗАО «ЧЕЛНЫВОДОКАНАЛ»	126
Желонкин А.А. Анализ методов термического обезвреживания жидких отходов производства.	127
Анашкин Н.А. Особенности антиоксидантной активности донных отложений озера Средний Кабан.	128
Сулейманова И.А. Особенности проведения биоиндикации с помощью высших водных растений.	129
Гараева Г.Р. Накопление тяжелых металлов тканями и органами промысловых видов рыб реки Казанки.	130
Павлова М.Г. Использование природных цеолитов в процессе очистки воды от следов солей тяжелых металлов.	131
Романычев П.Е. Антиоксидантная активность промышленных илов в условиях стресса.	132
Мухамедшина И.Р. Биологические методы улучшения состояния экосистемы озера Средний Кабан.	133
Сорокина А.А. Бактериопланктон как кормовая база для <i>daphnia pulex</i>	134
Карусева А.Ю. Характеристика молоди рыб Волжского отрога Куйбышевского водохранилища.	135
Гасанова Д.И. Рекреационное использование озера Лебяжье г. Казани.	136
Валиева Г.Д. Современное состояние Кармановского водохранилища и изменения, происходящие под воздействием антропогенного фактора.	137
Кадыров А.В. Методы активирования воды.	138

Рубцов А.С. Проблемы получения экологически чистых продуктов рыбоводства.	139
Аглеев И.Н. Морфометрические показатели производителей радужной форели в условиях рыбхоза «ИП Гасанов.	140
Егорова А.Р. Динамика гематологических показателей крови мальков карпа в ООО «Рыбхоз»	141
Габибулаев Г.Э. Динамика физиологического состояния гибридов русского и ленского осетров, выращиваемых в УЗВ.	141
Гаджиева А.А. Динамика гематологических показателей осетровых рыб, выращиваемых в условиях УЗВ.	142
Филимоненкова М.Г. Искусственное воспроизводство белого байкальского хариуса (<i>thymallus arcticus brevipinnis svetovidov</i> , 1931) на Селенгинском экспериментальном рыбоводном заводе ВОСТСИБРЫБЦЕНТРА.	143
Филимоненкова М.Г. Воспроизводство речной миноги (<i>lampetra fluviatilis</i>) на Лужском производственно – экспериментальном лососевом заводе	144
Лукин Н.С. Результаты подращивания молоди осетровых рыб в индустриальном хозяйстве ООО «Биоакустик»	145
Ефимович С.С. Мониторинг здоровья рыб в водоемах Дмитровского района Московской области.	146
Чуракина И.В. Влияние температурных условий на репродуктивные особенности гуппи (<i>poecilia reticulata</i>)	147
Зингис И.В. Тестирование карасе-карповых гибридов по показателям жизнестойкости в условиях эксперимента.	147
Маркина А.В. Воспроизводство рыбных запасов осетровых рыб Куйбышевского водохранилища.	148
Дильмухаметова И.Р. Характеристика молоди рыб участка реки Волги в районе н.п. Шеланга.	149
Хабибуллин Р.Ф. Применение кремнезема в производстве кормов . .	150
Хамитова М.Ф., Ахмерова Л.Р. Зообентос вторичного отстойника сточных вод ОАО «МЦБК»	151
Хамитова М.Ф., Ислямова А.А. Особенности макрозообентоса на участке Куйбышевского водохранилища в районе сброса сточных вод ОАО «МЦБК»	152

НАПРАВЛЕНИЕ: ЭКОНОМИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

СЕКЦИЯ 1. ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Галиева Р.Ф. Моделирование надежности главной схемы электрических соединений	153
Галиуллин А.А. Способы решения задачи комплексного контроля эксплуатационных параметров электротехнических устройств.	154
Захаров К.Ю. Цифровой регистратор напряжения в сети 220 В.	155
Зуев М.С. Разработка распределенной системы пожарной сигнализации с использованием подсети датчиков извещателей.	156
Кручинин А.С. Моделирование электротехнических устройств с использованием систем компьютерной математики MATLAB.	157
Лаврененко Д.В. Разработка автоматизированной системы расчетов технико-экономических показателей котлоагрегатов.	158
Чернобровкин Е.А. Расчет тепловых ограничений при передаче электроэнергии по воздушным линиям.	159
Мухаметзянов Н.М. Проектирование акустической системы с использованием программных пакетов.	160

СЕКЦИЯ 2. ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ

Бадртдинова Л.В. Совершенствование эффективности управления энергопотреблением.	161
Бурангулова А.З. Региональные программы энергосбережения.	162
Вагапова Г.Ф. Важнейшие энергосберегающие мероприятия в различных отраслях хозяйственной деятельности в России.	163
Габбасов Р.Р. Основные макроэкономические показатели и их применение.	164
Галиуллина А.Ф. Современные проблемы бюджетирования и пути их решения.	165
Галяутдинова И.И. Влияние температурного графика на эффективность теплоснабжения.	166
Гараева А.А. Теневая экономика в России.	167
Гатауллина Г.З. Централизованное и автономное теплоснабжение в России. Разумное соотношение.	168

Гафурова А.И. Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения.	169
Дунаева Ю.В. Система оптимизации рабочего пространства в электроэнергетической компании.	170
Идрисова А.И. Энергосбережение в тепловых сетях.	171
Идрисова А.И. Применение тепловизионных исследований в энергосбережении.	171
Камаева С.Р. Инициация предложений по развитию деятельности со стороны рядовых работников электроэнергетической компании.	172
Кутуева Э.О. Налоги их классификация и проблема распределения налогового бремени в обществе.	173
Мифтахова А.Н. Компенсация реактивной мощности.	174
Муратова Э.Р. Динамика роста потребления энергии в России, в зарубежных странах и в мире в целом.	175
Мухаметова Л.Р. Повышение энергоэффективности теплоснабжающих организаций.	176
Набиева Э.Р. Управление денежными потоками предприятия.	177
Назарова Л.С. Особенности прокьюремента в сфере услуг.	178
Нигматзянова Э.Д. Влияние теневой экономики на макроэкономическую ситуацию в стране.	179
Нигматзянова Э.Д. Современная технология продвижения товаров: кросс-маркетинг.	180
Плаксимова В.Н. Цены на тепловую и электрическую энергию за рубежом.	181
Плеханов И.М. Международные сопоставления качества жизни населения.	182
Полежаева К.С. Киотский протокол об ограничении выбросов в окружающую среду.	183
Рамазанова Э.Р. Современное состояние банковской системы России. .	184
Саляхова Э.А. Комплексный организационный механизм управления инвестиционной активностью организации по генерации электроэнергии в условиях энергоэффективности.	185
Хабибуллина Л.М. Связь энергопотребления и уровня дохода в различных странах. Связь структуры энергопотребления и уровня дохода.	186
Шакирова А.И. Способы уменьшения потерь энергии в тепловых сетях.	187

СЕКЦИЯ 3. СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Багаутдинов В.Ф. Исследование коррозионной стойкости линии электропередач в Японии.	188
Гатиятуллин Р.Р. Некоторые аспекты использования ядерной энергии во Франции.	189
Королева Ю.А. Франция на краю экономического кризиса.	190
Логинов А.О. Экономическое сотрудничество между Республикой Татарстан и Францией.	191
Сиразутдинов Ф.Р. Применение 3D моделей электроэнергетического оборудования в обучении.	192
Ситдинов М.Ф. Беспроводная интернет система контроля частичных разрядов с целью определения загрязненности изоляторов высоковольтных воздушных ЛЭП (Израиль)	193
Хазиев Р.Р., Хамидуллин Р.Р. Оценка эффективности последовательных конденсаторов с тиристорным управлением.	194
Галимов Р.И. Соотношение гуманитарного и технического образования	194
Тазова Е.А. Социально-философский анализ глобализации.	195
Султанова Д.Н. Гуманизация технического профессионального образования.	196
Гильмуллина Ю.Ф. Роль техники в современном обществе.	197
Мухаметшин А.И. Проблема человеческого выбора.	198
Гатауллина Г.Ш. Модернизация России на рубеже XIX – начала XX вв.: миссия А.А. Клопова	199
Герич А.А. Нормативно-правовой аспект публикаторской деятельности архивов	200
Забелина Т.Г. Документы по личному составу: законодательство, практика и перспективы использования	201
Гурская О.А. Влияние информационных технологий на доступ к архивным документам	202
Калинина И.В. О деятельности Научно-методических советов архивных учреждений федеральных округов и их задачах на современном этапе.	202
Ключников Д.И. Поступление в аспирантуру: НИРС, мотивы поступления, организация приема.	203
Сафонова И.Г. История образования архивного отдела исполкома Бугульминского муниципального района	204
Хамидуллина Я.З. Деятельность татарского купечества в казанской губернии во второй половине конца XIX - начала XX вв.	205

Ахмеров Т.Л. Разработка образовательных траекторий формирования геометромодельной компетентности с использованием интернет-технологий	206
Калугин Н.Н. Аспирантура: проблемы и пути их решения	207
Ляукина Г.А. Информационно-коммуникативные возможности в патриотическом воспитании студентов	208
Мохаммед К.С., Абдукалимова А. Роль арабских ученых в развитии науки и техники	209

СЕКЦИЯ 4. СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА: СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Соловьев М.М. Православная воскресная школа как институт формирования духовно-нравственных качеств молодежи.	209
Коваленко С.О. Варианты взаимодействия между вузами-партнерами в Германии.	210
Жигитова Т.В. К вопросу о пенсионной реформе 2015 года	211
Вафина А.И. Профессиональная социализация студентов в системе высшего образования.	212
Абзяппарова З.Ф. Особенности социального страхования молодых специалистов на предприятиях ТЭК.	213
Арзина А.В. Формирование человеческого капитала в период вузовской социализации.	214
Бурганова Э.Л. Особенности системы охраны труда: методологический аспект.	215
Гарайшина Э.И. Иногородние студенты: проблемы процесса адаптации и социальное самочувствие.	216
Закирова А.Р. Здоровьесберегающая деятельность современной организации: понятие, структура, необходимость социологического изучения.	217
Закирова А.Р. Карьерная ориентация молодежи.	218
Мельникова Ю.С. Миссия организации: сущность, цели, функции.	219
Турушева В.Ю. Бально-рейтинговая система глазами студентов.	220
Ханова И.Ч. Экономическая функция семьи в процессе социализации.	221
Хаертдинова А.А. Система подготовки специалистов для предприятий энергетической отрасли.	222
Хуббатов И.Р. Трудовое поведение: сущность, основания дифференциации.	223
Шарипова А.И. Материнство как социальный феномен	224

Научное издание

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ
XVIII АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКОГО НАУЧНОГО СЕМИНАРА,
ПОСВЯЩЕННОГО «ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА»

3–5 декабря 2014 г.

В двух томах

*Под общей редакцией Ректора КГЭУ
Э.Ю. Абдуллазянова*

Том II

Редакторы издательского отдела *Н.И. Оморова, М.С. Беркутова*
Компьютерная верстка *Ю.Ф. Мухаметшина*

Подписано в печать 15.05.15

Формат 60 × 84/16. Гарнитура «Times». Вид печати РОМ. Бумага ВХИ.
Усл. печ. л. 13,95. Уч.-изд. л. 15,48. Тираж 500 экз. Заказ №

Редакционно-издательский отдел КГЭУ,
420066, Казань, Красносельская, 51

