

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

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

2–4 декабря 2015 г.

В двух томах

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

Том 2

Казань 2016

УДК 371.334  
ББК 31.2+31.3+81.2  
М34

*Рецензенты:*

заведующий кафедрой ОПП КНИТУ–КХТИ,  
доктор технических наук, профессор *А.Н. Николаев*;  
проректор по НР КГЭУ,  
кандидат технических наук *Э.В. Шамсутдинов*

**М34      **Материалы докладов XIX аспирантско-магистерского семинара, посвященного «Дню энергетика» / Под общ. ред. ректора КГЭУ Э.Ю. Абдуллазянова. В 2 т.; Т. 2. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2016. – 268 с.****

**ISBN 978-5-89873-457-2 (т. 2)**

**ISBN 978-5-89873-458-9**

Представлены тезисы докладов, в которых изложены результаты научно-исследовательской работы 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, экономики, социологии, истории и философии.

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 пед.  
наук, проф. А.В. ЛЕОНТЬЕВ; д-р хим. наук, проф. Н.Д. ЧИЧИРОВА;  
д-р техн. наук, проф. И.В. ИВШИН; канд. физ.-мат. наук, доц.  
Ю.Н. СМИРНОВ; А.Ф. ШТЫКОВА

*Материалы докладов публикуются в авторской редакции.  
Ответственность за содержание тезисов возлагается на авторов*

**ISBN 978-5-89873-457-2 (т. 2)**  
**ISBN 978-5-89873-458-9**

© Казанский государственный  
энергетический ун-т, 2016

## НАПРАВЛЕНИЕ: ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

### СЕКЦИЯ 1. ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

УДК 621

#### ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА РЕСПУБЛИКИ ЙЕМЕН

АЛИ ЯЗИД С.С., КГЭУ, г. Казань

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

В настоящее время в Республике Йемен объединенная энергосистема (ОЭС) состоит из 3 КЭС (495 МВт), одной ГТУ (340 МВт), 18 ДГЭУ (413 МВт) и охватывает только 15 провинций: Сану, Эль-Асиму, Амран, Эль-Махвит, Хадджу, Ходейду, Дамар, Мариб, Ибб, Таиз, Лахдж, Дали, Аден, Абьян, Эль-Бейду.

Энергетические станции провинций, изолированных от ОЭС, в совокупности вырабатывают 145 МВт (Эль-Махра, Хадрамаут, Шабва, Саада, Эль-Джауф, Райма).

Следует учитывать, что энергетический кризис в регионе, а также неизбежное истощение ископаемых топливно-энергетических ресурсов и их неравномерное распределение между различными странами и организациями в обозримом будущем могут создать дополнительные предпосылки для возникновения локальных вооруженных конфликтов, имеющих целью контроль над нефтяными и газовыми месторождениями и топливными магистралями.

Таким образом, можно утверждать, что в настоящее время Республика Йемен должна быть наиболее заинтересована в разработке и применении как у себя, так и в других, прежде всего соседних странах альтернативных, экологически безопасных и эффективных источников электрической энергии, в частности энергии ветра.

Опыт зарубежных стран, столкнувшихся с такой же проблемой, показывает эффективность использования энергии ветра. В ряде приморских государств, например в Бельгии, Голландии, Дании, ветроустановки распространены очень широко, особенно в фермерских хозяйствах и на хуторах, не включенных в единую энергетическую систему и обходящихся своими силами. Доля ветроэнергетических установок в некоторых странах с соответствующими климатическими условиями очень велика.

УДК 621.039.577

## **ТЕПЛОГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ АКТИВНОЙ ЗОНЫ КОРПУСНОГО ВОДО-ВОДЯНОГО РЕАКТОРА ПОД ДАВЛЕНИЕМ**

АНТОНОВ Р.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ШАГИЕВ Н.Г.

Особенностью теплообменных процессов в активных зонах ядерных реакторов атомных электростанций является значительно больший тепловой поток по сравнению с обычными котлами ТЭС на органическом топливе. При достижении некоторого значения, называемого критическим тепловым потоком, возможно резкое ухудшение теплообмена из-за мгновенного образования сплошной паровой плёнки вокруг циркониевой оболочки тепловыделяющего элемента (ТВЭЛ). Такой кризис теплообмена может привести к разгерметизации ТВЭЛ, выходу частичек ядерного топлива в водный теплоноситель и останову реактора.

Для предотвращения кризиса теплообмена необходимо обеспечить требуемый запас по неперевышению допустимого значения максимального теплового потока в активной зоне.

В настоящей работе проанализированы различия в конструкциях активных зон отечественных корпусных водо-водяных реакторов типа ВВЭР разных поколений. При переходе к реакторам нового поколения внесены, в частности, изменения в геометрические характеристики тепловыделяющих сборок (ТВС). Это привело к улучшению теплогидравлических параметров работы ядерной энергетической установки в целом.

Выполнены варианты расчёты температурных полей по высоте каналов активной зоны реактора с учётом допустимых значений температур циркониевой оболочки и уранового топливного сердечника.

Проведён сравнительный анализ расчётного запаса до кризиса теплообмена для водо-водяных реакторов большой мощности, работающих под давлением.

УДК 621.315.615.2

## **ОЧИСТКА ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ЕГО СЛУЖБЫ НА ЭНЕРГООБЪЕКТАХ**

АХМЕТЗЯНОВА Г.Л., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ГАЙНУЛЛИНА Л.Р.

Во всех маслonaполненных аппаратах масло используется как основной диэлектрик для повышения диэлектрической прочности. Кроме того, трансформаторное масло является охлаждающей средой. В процессе эксплуатации трансформаторного масла стабильность его параметров постоянно снижается из-за окисления кислородом воздуха, высокой температуры, напряженности электрического поля, разложения материалов изоляции и т.п.

При старении трансформаторного масла вязкость его увеличивается. Вязкость трансформаторного масла тесно связана с его охлаждающей способностью и является очень важной его характеристикой.

Для восстановления свойств трансформаторного масла и увеличения его срока службы проводят регенерацию, целью которой является извлечение нежелательных компонентов, таких как механические примеси и вода, образовавшихся в процессе эксплуатации и ухудшающих качественные эксплуатационные характеристики масла.

Одним из способов регенерации трансформаторного масла является адсорбционная очистка. В технике широко применяют различные адсорбенты с развитой внутренней поверхностью: силикагели, алюмогели, активированные угли и цеолиты.

Нами была рассмотрена адсорбционная очистка оксидом алюминия, позволяющая полностью выделить из трансформаторного масла кислые продукты, смолистые вещества, продукты глубокого окисления ароматических углеводородов и сернистых соединений, различного типа твердые осадки, механические примеси и воду, что способствует значительному повышению эксплуатационных характеристик трансформаторного масла.

УДК 621.311.22

## **ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ПРИЗЕМНЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ, СОЗДАВАЕМЫЕ ДЫМОВЫМИ ТРУБАМИ НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКОЙ ТЭЦ**

АХОНОВА Д.Г., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. техн. наук, проф. ГРИБКОВ А.М.

Для наблюдения за текущим состоянием пограничного слоя атмосферы в целях оценки его рассеивающей способности на дымовой трубе № 1 Набережночелнинской ТЭЦ было установлено по 4 датчика ветра АСЦ-3 (1,8–32 м/с) и по 4 датчика температуры КТД-50 ( $\pm 50$  °С) на высоте 65, 95, 155 и 215 м. В помещении устанавливались первичные приборы, показывающие скорость ветра.

Данные метеорологических датчиков по кабелю передавались на установленный в главном корпусе станции контроллер, который формировал файлы исходных данных. Данные датчиков скорости ветра с площадок дымовой трубы поступали в виде таблиц. Были получены данные со станции, измеренные системой контроля атмосферы и газов (СКАГ), и произведен расчет для получения приземных концентраций. Результаты сравнивались с результатами расчета по общесоюзному нормативному документу (ОНД-86) с исходными данными СКАГ. Расчет выполнялся только для 2-го класса устойчивости (умеренная неустойчивость).

Были выбраны: скорость ветра; суммарный выброс окислов азота; параметр Будыко; максимальная концентрация за каждый час по данным СКАГ. Для анализа влияния скорости ветра и параметра Будыко исходные данные сортировались, записывались в таблицу, и строились графики.

Сравнение графиков показало, что чем меньше параметр Будыко, тем больше разброс точек, и максимальная концентрация возрастает. Если параметр Будыко растет, то максимальные концентрации понижаются и их разброс уменьшается. При увеличении скорости ветра параметр Будыко стремится к нулю независимо от знака и состояние атмосферы приближается к безразличному.

УДК 621.438

**ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИКИ ВЫБОРА  
ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛОВОЙ СХЕМЫ  
ТРЕХКОНТУРНОЙ ПГУ-410 С ГТУ М701F4 И ПТУ Т-113/145-12,4**

БАЛАКАЕВ Р.Р., КГЭУ, г. Казань

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

Для преодоления проблемы дефицита электроэнергии и повышения эффективности ее выработки реализуются проекты строительства новых парогазовых установок. При этом для новых блоков ПГУ-400 с тремя контурами давления пара информация, обосновывающая выбор оптимальных параметров, крайне ограничена.

Предпринятые термодинамические оптимизации схем и параметров трехконтурных ПГУ не позволили получить полный спектр оптимальных значений, поэтому целью данного исследования является разработка метода выбора оптимальных параметров тепловой схемы трехконтурной ПГУ (давления и температуры пара высокого давления, давления и температуры пара горячего промперегрева и т.п.) при оптимальных поверхностях нагрева котла-утилизатора, оптимальных диаметрах трубопроводов острого пара, пара горячего и холодного промперегрева, выбранной паровой турбины с оптимальным выхлопным сечением ЦНД и различными режимами эксплуатации ПГУ.

Оптимальное значение параметров тепловой схемы достигается при заданных внешних экономических условиях и заданной длительности использования электрической мощности, что возможно только при определенном соотношении скоростей изменения вырабатываемой мощности и изменения необходимых для этого капиталовложений.

Изменение характеристик работы ГТУ (при работе в различных климатических зонах с различными длительностями стояния температур) сказывается на показателях работы всей ПГУ в целом. Необходимость рассмотрения совместного влияния климатических условий и связанных с этим неоднозначных изменений характеристик ГТУ различных производителей обуславливается возможностью корректировать значения оптимальных параметров тепловой схемы ПГУ.

УДК 621.311

## **ПРИЧИНЫ ПОЯВЛЕНИЯ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

ВИНОГРАДОВ А.С., КГЭУ, г. Казань

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

Предприятия теплоснабжения являются одной из наиболее важных подотраслей системы жилищно-коммунального хозяйства, их деятельность направлена на обеспечение комфортных условий проживания. От качества услуг теплоснабжения зависит социальный климат, однако в работе по обеспечению именно качества теплоснабжения жилищного фонда и объектов соцкультбыта достаточно много проблем. Качество услуг, как правило, остается на низком уровне, однако тарифы из года в год возрастают, причем не всегда обоснованно. Выявление актуальных проблем системы теплоснабжения, совершенствование деятельности местных органов самоуправления в этом направлении должны способствовать изменению состояния дел в жилищно-коммунальном хозяйстве в целом и в теплоэнергетике, как подотрасли ЖКХ, в частности.

На сегодняшний день в теплоэнергетике существует масса серьезных проблем, основными из которых являются износ фондов, кадровый вопрос, отсутствие долгосрочной стратегии развития отрасли:

- возраст большинства источников тепла превышает 30 лет;
- тепловые сети ветхие, более 70 % подлежит замене;
- в подавляющем большинстве индивидуальных и центральных тепловых пунктов отсутствует автоматическое отопление и ГВС;
- сокращение персонала на предприятиях (как инженерного, так и рабочего) привело к тому, что системы теплоснабжения не эксплуатируются, а только поддерживается их жизнедеятельность, другими словами – латаются дыры.

В докладе раскрывается долгосрочная стратегия развития отрасли теплоснабжения, а также предлагается усовершенствованный метод индивидуальной водоподготовки и нормализации воды.



УДК 621.311

**ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ОСВЕТИТЕЛЯ ВТИ-6ЗИ  
УСТАНОВКИ РЕГЕНЕРАЦИИ ИЗВЕСТИ  
ПО ОЧИСТКЕ МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ СТОЧНЫХ ВОД  
ХИМИЧЕСКИХ ЦЕХОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШЛАМА ХВО  
СОВМЕСТНО С ДРУГИМИ РЕАГЕНТАМИ  
НА НИЖНЕКАМСКОЙ ТЭЦ (ПТК-1)**

ВЛАСОВА А.Ю., МАМЛЕЕВА А.Р., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. д-р хим. наук, проф. ЧИЧИРОВА Н.Д.;  
д-р хим. наук, проф. ЧИЧИРОВ А.А.

По Федеральному закону от 21.07.2014 г. № 219-ФЗ (ред. от 29.12.2014 г.) «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты РФ» тепловые электрические станции включены в объекты I категории, которые оказывают значительное негативное воздействие на окружающую среду и относятся к областям применения наилучших доступных технологий.

В данной работе выполнены действия по:

- снижению фактической концентрации сульфатов минерализованных сточных вод в сбросных водах химических цехов НКТЭЦ (ПТК-1);
- подбору реагентов для работы осветлителя ВТИ-6ЗИ в режиме очистки минерализованных сточных вод химических цехов с использованием шлама ХВО и извести;
- подбору дозы реагентов для работы осветлителя ВТИ-6ЗИ;
- определению необходимого количества шлама ХВО (шлама и извести);
- наладке режима работы осветлителя с использованием шлама ХВО и извести совместно с другими реагентами;
- анализу работы осветлителя с дозированием реагентов;
- определению качества очищенной воды после осветлителя ВТИ-6ЗИ и сточных вод ТЭЦ;
- подбору наиболее оптимальной дозы реагентов;
- разработке графиков химического контроля (приборов и методов химического контроля), режимной карты работы осветлителя ВТИ-6ЗИ при вводе реагентов.

Работа выполнена в рамках реализации базовой части государственного задания Минобрнауки РФ высшим учебным заведениям (соглашение 2014/448 от 13.03.2014, код проекта № 3029).

УДК 621.315.615.2

## **ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ МАСЕЛ В ТРАНСФОРМАТОРАХ ТИПА ТММ**

**ЗАЙНУТДИНОВ А.Ш., КГЭУ, г. Казань**

**Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ВИЛДАНОВ Р.Р.**

Трансформаторное масло относится к наиболее информативным объектам, характеризующим состояние маслonaполненных трансформаторов, поскольку в результате старения происходит изменение его качественного состава с образованием твердых, жидких и газообразных продуктов, состав и концентрация которых позволяют оценить внутренние изменения трансформатора с обоснованием возможности дальнейшей эксплуатации последнего или выявлением развивающихся и аварийных дефектов. Данное обстоятельство позволяет использовать трансформаторное масло в качестве доступного объекта диагностики.

Системы раннего выявления снижения качества трансформаторного масла, базирующиеся на методах испытаний, проводимых без вывода исследуемого объекта из работы, представляются эффективными только при достаточно частом контроле. При этом периодический контроль по своим свойствам приближается к непрерывному.

Система непрерывного контроля должна быть автоматической. Специалисты должны заниматься исследованием и установлением причин и возможных последствий отклонения от нормы качественных характеристик трансформаторного масла, выявленного автоматическими устройствами.

В настоящее время для оценки состояния трансформаторного оборудования широкое распространение получило внедрение прогрессивных физико-химических методов, позволяющих определить качественные характеристики трансформаторного масла, которые содержат в себе информацию о процессах, происходящих в трансформаторном оборудовании вследствие ухудшения изоляционной и теплоотводящей систем. Физико-химические методы широко используются для контроля и восстановления работоспособности трансформаторного масла.

УДК 621.311.22

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ТЭС**

ЗАКИРОВ А.О., КГЭУ, г. Казань

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

В настоящее время производство обессоленной воды на тепловых электростанциях осуществляется в основном химическими методами, что связано со значительными производственными издержками и вредным воздействием на водоисточники из-за потребления большого количества химических реагентов и ионообменных смол, которые с отработанными регенерационными растворами сбрасываются в водоемы. Поэтому задачи удешевления подготовки обессоленной воды и снижения сбросов солей в водоемы для энергосистемы весьма актуальны и своевременны.

В 2010 году на Казанской ТЭЦ-2 введено в эксплуатацию здание химводоочистки с блоками микрофльтрации и обратного осмоса для подготовки частично обессоленной воды 100 м<sup>3</sup>/ч. В 2011 году начал использоваться второй пусковой комплекс блоков микрофльтрации и обратного осмоса для подготовки частично обессоленной воды 200 м<sup>3</sup>/ч, противоточного Н–ОН-ионирования на 300 м<sup>3</sup>/ч обессоленной воды.

Ввод в эксплуатацию современной химводоочистки на Казанской ТЭЦ-2 позволил:

- сократить объемы хранения опасных веществ (кислоты, щелочи), что повысило безопасность производства;

- сократить расход химических реагентов на очистку воды (расход серной кислоты снизился в 2,5 раза, щелочи – в 2,3 раза);

- исключить такие химические реагенты, как известь негашеная (прежнее потребление – 450 т), купорос железный (прежнее потребление – 160 т), что положительно отразилось на показателях качества сточных вод;

- вывести из эксплуатации и демонтировать комплекс старых зданий на общей площади около 2700 м<sup>2</sup>;

- сократить численность обслуживающего персонала до 15 человек (2 штатные единицы аппаратчиков в новом здании химводоочистки, 1 штатная единица на предочистке; каждая штатная единица – по 5 человек).

УДК 621.438

**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПГУ-450Т**

ИПАЕВ М.В., КГЭУ, г. Казань

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

В энергетике России электрические станции с блоками ПГУ мало изучены, если сравнить их с традиционными паросиловыми блоками ТЭС. Тепловые схемы ПГУ, в которых отсутствуют ПНД и ПВД, а также более современные бездеаэрационные схемы относительно просты, но в то же время обладают достаточно высоким потенциалом для оптимизации.

Повышение эффективности ПГУ путем совершенствования проточной части газовой турбины требует весьма дорогостоящих мероприятий. В мировой практике при создании стационарных энергетических ГТУ с более высокими параметрами принято сохранять их традиционные силовые схемы и конструктивные решения крупногабаритных деталей ротора и статора. Вложения в модернизацию уже работающих ПГУ прежде всего направлены на снижение вредных выбросов в атмосферу. Больших затрат требует привлечение НИИ в целях доработки камеры сгорания с последующим её изготовлением и внедрением, замена комплектов рабочих и сопловых лопаток турбокомпрессора на более эффективные и дорогостоящие изделия, чем поставляемые в заводском исполнении.

Повышение эффективности достигается подогревом в экономайзере котла ПГУ питательной воды при степени дожигания выше оптимальной для данных параметров пара в количестве, равном оптимальному ее расходу при оптимальной степени дожигания. Подогрев оставшейся части питательной воды осуществляется в воздухоохладителе ГТУ до температуры не ниже температуры кипения, после чего происходит смешение потоков в барабане котла.

Такое решение комплексной задачи совершенствования ПГУ как единого объекта позволит сократить затраты на собственные нужды, повысить эффективность использования топлива путем дополнительной выработки тепловой и электрической энергии.

УДК 621

## **СОСТОЯНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БУРУНДИ**

МАНИГОМБА Ж.А., КГЭУ, г. Казань

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

Основными возможными энергетическими ресурсами Республики Бурунди являются: водные, нетрадиционные (солнечная, ветровая и химическая энергия (биомасса)), а также органическое топливо. В настоящее время для производства электрической энергии применяются два источника: вода и дизельное топливо. Большая доля электроэнергии приходится от гидроэлектростанций.

Гидроэнергетический потенциал страны составляет 1700 МВт, установленная мощность национальной гидроэнергетики – 32,85 МВт. Для временного покрытия дефицита производится закупка электроэнергии в Демократической Республике Конго. Закупаемая мощность станций Конго оценивается в 15,5 МВт, однако это не позволяет решить проблему дефицита электроэнергии. Более того, арендуются мобильные дизельные установки, суммарное потребление топлива которых составляет 5650 л/ч, а производительность – 20,5 МВт. При использовании такого же количества топлива на конденсационной станции можно производить приблизительно 60 МВт.

В настоящее время планируется строительство шести гидроэлектрических станций и трех солнечных электростанций. Четыре из них уже находятся на стадии строительства, их ввод в эксплуатацию планируется не позднее 2017 года, остальные – на стадии проектирования. Несмотря на все эти усилия доступность электрической энергии остается минимальной – 10 %.

Проблема дефицита электроэнергии остается нерешенной. Предлагается использовать национальные ресурсы и разрабатывать новые типы электростанций, отвечающие требованиям экологической безопасности. В частности, предлагается рассмотреть возможность проектирования и строительства электростанций с совместным использованием природного топлива и биомассы в каждом городе Республики. Такое решение позволит увеличить доступность электрической энергии на 70 %.

УДК 621.438

## **ПОВЫШЕНИЕ КПД ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ ГТЭ-110 ПРИ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЕ С ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ КОТЛОМ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ В СОСТАВЕ БЛОКА 300 МВт**

МАШИНА Н.Н., КГЭУ, г. Казань

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

Большая часть электрической и тепловой энергии, отпускаемой потребителям, вырабатывается на тепловых электростанциях за счет использования органических топлив и, прежде всего, природного газа.

Технический прогресс в современной энергетике связан, в первую очередь, с парогазовыми технологиями. Можно отметить несколько направлений, в которых реализуются парогазовые технологии: бинарные (утилизационные) ПГУ, ПГУ со сбросом уходящих газов после ГТУ в энергетический котел, параллельные схемы ПГУ, ПГУ с вытеснением регенерации высокого и низкого давления паровой ступени и подогревом конденсата и питательной воды уходящими газами ГТУ.

В данной работе рассматривается новое направление совместной эксплуатации ГТУ с паросиловой частью блока, отличающееся от перечисленных выше схем тем, что цикловой воздух после воздушного компрессора ГТУ догревается в твердотопливном энергетическом котле и возвращается в камеру сгорания газоугольной ГТУ. Реализация такой схемы возможна как при техническом перевооружении ТЭС, так и при новом строительстве с использованием котла блока, работающего на любом виде топлива.

Для совместной работы ГТЭ-110 с энергетическим паровым котлом часть воздуха после воздушного компрессора с температурой около 402 °С в количестве 309,8 кг/с (или 86,7 % от общего расхода) должна поступать в ресивер и, через патрубки, в воздухоотводящую улитку, откуда по воздуховодам – в воздухоподогреватель котла, где будет нагреваться до температуры 600 °С. Таким образом, за счет подогрева циклового воздуха в котле при сжигании твердого топлива к газотурбинному двигателю (ГТД) дополнительно подводится свыше 75 кДж/с теплоты, что приводит к снижению расхода природного газа на ГТД и к повышению его условного эффективного КПД с 35 до 43 %.

УДК 621.311

## **ЭЛЕКТРОМЕМБРАННАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ЩЕЛОЧНЫХ ОТРАБОТАННЫХ РЕГЕНЕРАЦИОННЫХ РАСТВОРОВ НА КАЗАНСКОЙ ТЭЦ-3**

МИНИБАЕВ А.И., КГЭУ, г. Казань

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

д-р хим. наук, проф. ЧИЧИРОВ А.А.

Тепловые электрические станции – объекты, оказывающие значительное негативное воздействие на окружающую среду и относящиеся к областям применения наилучших доступных технологий в области защиты окружающей среды (объекты I категории ФЗ от 21.07.2014 г. № 219-ФЗ (ред. от 29.12.2014 г.) «О внесении изменений в ФЗ «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты РФ»).

На Казанской ТЭЦ-3 (КТЭЦ-3) реализована технология «развитой» регенерации анионитовых фильтров, при которой регенерация  $А_{\text{I}}$  фильтров осуществляется отработанными крепкими щелочными растворами, образующимися при регенерации  $А_{\text{II}}$  фильтров. Отработанные регенерационные сточные воды с содержанием щелочи менее 4 г/л сбрасываются или собираются в бак слабых щелочных вод (БСЦВ). Слабые щелочные воды могут частично использоваться для взрыхления анионитовых фильтров и приготовления щелочных регенерационных растворов.

Химический состав воды в БСЦВ: щелочь с концентрацией 0 – 0,4 %, остатки солей Na. Жесткость практически отсутствует.

На КТЭЦ-3 имеется электромембранная установка (ЭМУ) для утилизации щелочных отходов испарительной обессоливающей установки (продувка). После проведенной наладки ЭМУ задействуется для утилизации щелочных отработанных регенерационных растворов ионитной ВПУ.

Цели работы:

- 1) сокращение или полная ликвидация сброса отработанных щелочных сточных вод;
- 2) сокращение удельного расхода щелочи на регенерацию анионитовых фильтров;

3) разработка технологии рекуперации регенерационных сточных вод с получением крепких щелочных вод (щелочь  $> 2 \%$ ) и частично обессоленной воды с солесодержанием менее 0,15 г/л;

4) наладка ЭМУ для работы с крепкими щелочными растворами.

Работа выполнена в рамках реализации базовой части государственного задания Минобрнауки РФ высшим учебным заведениям (соглашение 2014/448 от 13.03.2014, код проекта № 3029).

УДК 621

## **ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТЕПЛОЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛЕЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ОПТОВОГО РЫНКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И МОЩНОСТИ**

НИЗАМОВ Л.А., КГЭУ, г. Казань

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

Рассмотрена математическая модель, построенная на основе физической модели одной из Казанских ТЭЦ, проанализирован характер целевой функции и представлена методика её оптимизации. Целевая функция строится на основе типовых характеристик оборудования станции.

Задача аналитического представления типовых характеристик оборудования была решена при помощи множественного регрессионного анализа. Был сделан вывод, что наиболее точно зависимость представляется интерполяционным полиномом второй степени.

Анализируя целевую функцию, можно прийти к заключению, что судить о количестве и характере ее стационарных точек, особенно в области задания функции, невозможно. При этом, в соответствии с принципами функционирования электростанции, на целевую функцию накладывается ряд ограничений. Данные ограничения условно можно поделить на два типа:

- ограничения суммарных нагрузок;
- технические ограничения основного оборудования.

На определённом этапе оптимизации перечисленные ограничения учитываются в целевой функции посредством неопределённых множителей Лагранжа.



Таким образом, ставится задача определения максимального значения нелинейной невыпуклой функции с линейными и нелинейными ограничениями-равенствами и ограничениями-неравенствами.

Решение задачи оптимизации рассматриваемой целевой функции предлагается осуществлять в три этапа.

1. Определение внутренней точки области задания с максимальным значением целевой функции.

2. Определение точки с максимальным значением целевой функции на границах области задания.

3. Сравнение значений целевой функции в точках 1 и 2 и выбор наибольшей.

УДК 621.165

## **ВНЕДРЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНОГО ТУРБОНАСОСА НА НИЖНЕКАМСКОЙ ТЭЦ-1 В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

ОЛЮНИН А.С., КГЭУ, г. Казань

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

В настоящее время для привода питательных насосов Нижнекамской ТЭЦ применяются электродвигатели мощностью от 3150 до 4200 кВт. Однако при этом имеют место явные потери на приводе, такие как потери при преобразовании энергии пара в электрическую, потери при трансформации на трансформаторах собственных нужд и потери при передаче электрической энергии электродвигателю. Параметры пара: давление 14 ата, температура 249 °С. Турбопривод питательного насоса устанавливается в схеме питательной воды взамен питательного насоса, приводная турбина и питательный насос – в комплекте со вспомогательным оборудованием (маслобак, маслоохладители, маслонасосы, запорно-регулирующая арматура, ВПУ и т.д.). Управление приводной турбиной осуществляется с местного и центрального щита; предусматривается полная автоматизация пуска и останова.

*Исходные данные:*

1) мощность, потребляемая ПЭНом,  $P = 3,74$  МВт;

2) расход пара 13 ата на турбопривод  $D_{тп} = 50$  т/ч;

3) энтальпия пара на входе в турбопривод при  $P = 14$  ата и  $t = 240$  °С

$h_{тп}^{вх} = 2905,3$  кДж/кг;

4) энтальпия пара на выходе из турбопривода при  $P=1,7$  ата и  $t=240$  °С  $h_{\text{тп1}} = 2505$  кДж/кг;

5) эффективный КПД (на валу турбины)  $\eta_{\text{вф}} = 68,3$  %.

Экономический эффект достигается за счет снижения расхода электроэнергии на собственные нужды привода питательного электронасоса. С внедрением турбопривода пар после него направляется в коллектор собственных нужд (1,2 ата), снижая нагрузку РОУ 13/1,2, делая ее экономически неэффективной.

УДК 621

## **РАСЧЕТ ПРИЗЕМНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ВЫБРОСАМИ ДЫМОВЫХ ТРУБ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ (ТЭС)**

ПЕРЕПЕЛОВА А.П., КГЭУ, г. Казань

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

На современном этапе развития общества проблема загрязнения атмосферы выбросами является одной из самых актуальных. В связи с непрекращающимся ростом промышленности исследования особенностей распространения в атмосфере вредных примесей от мощных источников приобретают огромную значимость. К таким мощным источникам относятся ТЭС. ТЭС – одни из основных загрязнителей атмосферы твердыми частицами золы, окислами серы, азота, другими веществами, которые оказывают вредное воздействие на здоровье людей.

Для борьбы с загрязнением атмосферы нужно использовать широкий комплекс мероприятий, среди которых огромное значение имеют метеорологические разработки, связанные, прежде всего, с исследованиями атмосферной диффузии. Решение вопросов о нормировании вредных выбросов непосредственно зависит от учета рассеивания их в атмосфере.

В РФ для расчета локального загрязнения атмосферы выбросами ТЭС применяется методика ОНД-86, утвержденная в августе 1986 г. и не подвергавшаяся с тех пор изменениям. Она включает в себя последовательность аналитических выражений, полученных в результате решений уравнений турбулентной диффузии, и позволяет рассчитывать максимально возможное распределение концентрации выбросов на расстоянии 2 метров от земной поверхности. В связи с непрерывным

развитием промышленности и разработкой новых аспектов расчета концентраций спроектирован новый документ для расчета вредных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

В рамках данной работы изучена методика расчета концентраций примесей ОНД-86 в старом и новом варианте, вступающем в силу с нынешнего года, проведены их анализ и сравнение, найдены достоинства и недостатки обоих вариантов документа. Построены графики полей концентраций от дымовых труб ТЭС и выявлены значимые изменения в документах, подтвержденные расчетным способом.

УДК 621.187

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ТЭС С ОБРАТНООСМОТИЧЕСКИМИ МОДУЛЯМИ**

САИТОВ С.Р., КГЭУ, г. Казань

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

Впервые баромембранная технология была применена на Уфимской ТЭЦ-1 в 2002 году. Был смонтирован и запущен блок установки обратного осмоса УОО-1 общей производительностью 50 т/ч. Позже, в 2012 году, схема водоподготовительных установок (ВПУ) была модернизирована путем добавления в неё блоков УОО-2.1 и УОО-2.2 производительностью 20 – 32,5 м<sup>3</sup>/ч каждый и так называемого дожимного блока – УОО-3 производительностью 20 – 25 т/ч.

Ввод новой установки позволил многократно сократить потребление химических реагентов (кислоты, щелочи) при производстве химически обессоленной воды (ХОВ).

Работа блоков УОО реализована по трехступенчатой схеме, последовательно по концентрату и параллельно по пермеату. Данная схема позволила избавиться от основного недостатка баромембранной технологии – большого размера стоков: система ВПУ на сегодняшний день имеет количество стоков порядка 10 – 12 % при нормативном максимуме 14,8 % и неплохие экономические показатели.

Однако подобное схематическое решение привело к снижению качества получаемой ХОВ. С помощью перераспределения потоков в схеме можно добиться как снижения существующего размера стоков, так и повышения качества ХОВ.

С использованием системного анализа, лабораторных исследований и численных методов математического моделирования разработана компьютерная программа, позволяющая снизить стоки имеющейся схемы до 5 %. Результат был достигнут за счет внесения в математическую модель некоторых изменений:

- потоки пермеата перенаправлены между узлами схемы;
- разработан и применен более совершенный алгоритм распределения исходной воды по блокам системы, благодаря которому современное оборудование с большими коэффициентом преобразования и селективностью чаще всего работает при номинальном режиме.

УДК 621

## **ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ПРИРОДНОГО УРАНОВОГО СЫРЬЯ НА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ АТОМНЫХ ЭНЕРГООБЛОКОВ**

САФИН Р.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ШАГИЕВ Н.Г.

Согласно утвержденной Правительством РФ Энергетической стратегии России на период до 2020 года, предполагается существенно повысить долю атомных энергоблоков в производстве электроэнергии. Россия является одним из крупнейших в мире производителей ядерного топлива. Намеченные темпы развития отечественной атомной энергетики определяют необходимость значительного увеличения производства урана в нашей стране.

Концентрация урана в земной коре в среднем составляет  $10^{-4} \dots 2 \cdot 10^{-2}$  % (по массе). В урановых месторождениях, имеющих промышленное значение, руда содержит от нескольких сотых до нескольких десятых долей процента урана. При этом доля делящегося изотопа урана-235 в природном уране всегда одинакова – приблизительно 0,71 %.

Получение ядерно-чистых соединений урана – это трудоёмкий процесс, включающий, в частности, добычу природного урана в шахтах, на рудниках или в карьерах, выщелачивание урана, аффинаж, получение гексафторида урана  $UF_6$  и др.

В структуре стоимости уранового топлива значительную долю составляют затраты на обогащение природного урана по делящемуся изотопу  $U_5$ . Существующая методика оценки этих затрат включает в себя учёт качества исходного сырья, добываемого на рудниках.

В настоящей работе проанализирован характер зависимости себестоимости электроэнергии, вырабатываемой АЭС, от массовой доли ядерно-чистых соединений урана в исходной руде.

Полученные расчётные данные говорят о существенной зависимости технико-экономических показателей атомных энергоблоков от качества природного уранового сырья, добываемого на отечественных месторождениях.

УДК 621.1

## **ТЕХНОЛОГИЯ ОСУШЕНИЯ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ ТЭС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕПЛОТЫ КОНДЕНСАЦИИ ВОДЯНЫХ ПАРОВ**

СМАГИН О.А., КГЭУ, г. Казань

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

В работе тепловых электростанций на природном газе или другом углеводородном топливе можно выделить проблему использования больших потерь теплоты, заключенной в водяных парах, с уходящими газами, а также проблему, вызванную конденсацией водяных паров в газоходах и дымовой трубе.

Образование конденсата в газоходах и дымовой трубе обусловлено тем, что дымовые газы при малых скоростях у поверхности стен успевают охладиться до точки росы. В условиях конкурентного рынка часть станций работает на пониженной мощности, а следовательно, объем дымовых газов значительно меньше проектного и меньше скорость их течения в трубе.

В общем случае техническими решениями для предотвращения конденсации водяных паров в газоходах и трубе являются:

- 1) повышение температуры продуктов сгорания на выходе из котла;
- 2) улучшение теплоизоляции газоходов и дымовой трубы;
- 3) увеличение скорости течения продуктов сгорания в газоходах и дымовой трубе;
- 4) осушение дымовых газов.

Особенностью предлагаемой схемы является то, что в газовый тракт врезается отвод, по которому часть влажных дымовых газов (четверть) подается на осушающую установку, состоящую из двух теплообменников.

Первый из них (ТО) по ходу дымовых газов предназначен для предварительного охлаждения влажных газов за счет нагрева осушенных. Второй теплообменник представляет собой рекуперативный конденсатор

(К), в котором при конденсации содержащихся в дымовых газах водяных паров происходит подогрев воздуха, забираемого из камеры смешения (СМ) вентилятором (В), до температуры 25...35 °С.

УДК 621.311

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ЖИДКИХ ОТХОДОВ ТЭС**

СУЛЕЙМАНКИНА Е.П., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ЛЯПИН А.И.

В настоящее время значение пресной воды для энергетических объектов постоянно возрастает. В процессе их эксплуатации образуется значительное количество отработанных вод, содержащих различные соединения, загрязняющие природные и поверхностные водоисточники. В результате наносится значительный ущерб окружающей среде. Различные технологические процессы на станции приводят к сбросу таких видов загрязнений, как высокоминерализованные, кислотные, щелочные, шламовые стоки и др. В связи с необходимостью снижения негативного воздействия ТЭС на окружающую среду одной из основных задач для электростанций становится достижение экологических показателей работы. Решением данной проблемы является повторное использование технологических вод ТЭС, выделение из них ценных химических соединений, получение обессоленной воды и т.п.

Все тепловые электрические станции уникальны. Для каждой из станций применяются различные технические решения по переработке водных сред и утилизации сточных вод. Обеспечить экологические показатели работы ТЭС можно модернизацией существующего оборудования станционной водоподготовки и установок коррекционной обработки теплоносителя, а также внедрением современных эффективных технологий переработки и утилизации сточных вод. Среди огромного разнообразия технических инноваций в настоящее время перспективны мембранные технологии, выпарные установки, осветлители, очистные фильтры и др., которые используются для деминерализации воды, ее умягчения и обессоливания, очищения сточных вод от токсичных соединений, нефтесодержащих компонентов, удаления твердых частиц (механических примесей) и т.п.

Для обеспечения энергетической эффективности ТЭС необходимо использовать современные достижения науки и техники, проводить технико-экономическое обоснование целесообразности внедрения технологий переработки и утилизации жидких отходов ТЭС.

УДК 621

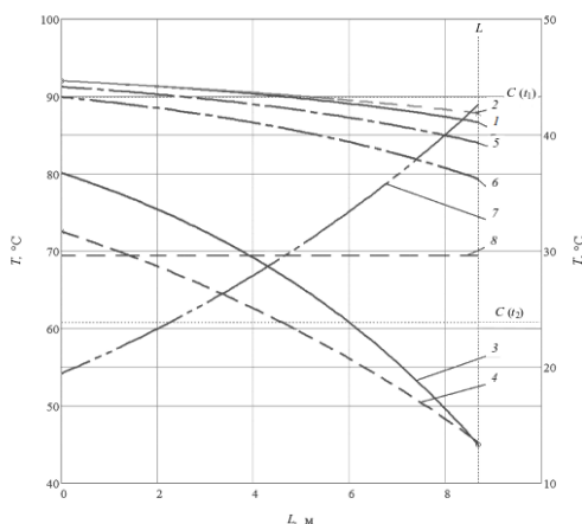
## РАСЧЕТНЫЙ МЕТОД ПОДБОРА ТЕПЛООБМЕННОГО АППАРАТА В ТРИГЕНЕРАЦИОННОЙ УСТАНОВКЕ СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ

ФИРСОВА Е.В., КГЭУ, г. Казань

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

Основным недостатком когенерационных установок является малая тепловая мощность по сравнению с вырабатываемой электрической. Одним из способов решения является правильный подбор конструкции и расчет теплообменного аппарата.

Расчет производился исходя из теплового баланса, коэффициента теплопередачи  $k$ ; был найден средний температурный напор  $\Delta t$ , что позволило выбрать геометрию поверхностей теплообмена и принципиальную



Зависимость температуры от длины теплообменного аппарата: 1 – греющий теплоноситель; 2 – греющий теплоноситель при загрязнении поверхности теплообмена; 3 – нагреваемый теплоноситель; 4 – нагреваемый теплоноситель при загрязнении поверхности теплообмена; 5 – поверхность труб со стороны греющего теплоносителя; 6 – поверхность труб со стороны нагреваемого теплоносителя; 7 – действительный температурный напор; 8 – средний температурный напор

схему теплообменного аппарата в целом. После соответствующих расчетов  $k$  и  $\Delta t$  можно определить согласно площади теплопередающей поверхности, необходимой для обеспечения заданной теплопроизводительности аппарата:

$$F = Q\Delta t.$$

В результате расчета был получен график изменения температуры в зависимости от длины теплообменного аппарата (рисунок).

УДК 621.311

## **АНАЛИЗ ОПЫТА ВНЕДРЕНИЯ БАРОМЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ТЭС РФ**

ШУКУР-ЗАДЕ К.Д., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. асс. ВЛАСОВ С.М.

В настоящее время при реконструкции и проектировании водоподготовительных установок ТЭС наиболее широко применяются баромембранные технологии (БТ), в частности установки обратного осмоса (УОО): 80 – 85 %. Доля остальных мембранных установок составляет 15 – 20 % и в последнее время растет.

На Зуевской ГРЭС для обессоливания котельных агрегатов марки ТПП-312А и турбин К-300-240 используется следующая схема ВПУ: На-фильтры, УОО (введена в эксплуатацию в 1989 г.). На ТЭЦ-23 (Мосэнерго) для обессоливания котлов под давлением 140 и 240 атм используются коагуляция, двухступенчатая система УОО с применением баков-отстойников. На Нижнекамской ТЭЦ-1 применяются осветление коагулированием, ультрафильтрация, патронные фильтры, УОО фирмы Membrane Systems Corporation (для котлов марки ТГМ-84, ТГМ-96, ПТВМ-100, ПТВМ-180). Заинская ГРЭС – коагулирование, механическая фильтрация, УФ, УОО, ионообменные фильтры. Применяются мембранные элементы фирмы Norit Process Technology (для энергетических котлов ПК-47 на 14 МПа). На Казанской ТЭЦ-2 схема ВПУ представляет собой сетчатые фильтры, коагуляцию, ультрафильтрацию, УОО, Н–ОН-ионирование с противоточной регенерацией (для обессоливания котлов на 140 атм).

Опыт эксплуатации показывает, что достоинством традиционной ионообменной схемы ВПУ является энергопотребление на собственные нужды, которое составляет 10 – 20 %, хотя для БТ этот показатель достигает 40 – 50 %.



В свою очередь, к преимуществам ВПУ с БТ относятся высокая степень очистки, меньшая трудоемкость при замене фильтрующего материала, отсутствие химических реагентов.

Таким образом, актуальной задачей на сегодняшний день становится снижение собственных нужд БТ за счет повторного использования водных ресурсов.

Работа выполнена в рамках реализации базовой части государственного задания Минобрнауки РФ высшим учебным заведениям (соглашение 2014/448 от 13.03.2014, код проекта № 3029).

## **СЕКЦИЯ 2. ПРОМЫШЛЕННАЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА**

УДК 658.351

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ В ОСНАЩЕНИЕ КОТЕЛЬНЫХ СОВРЕМЕННЫХ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

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 в сфере ЖКХ является переоборудование котельных в мини-ТЭЦ путем надстройки существующей схемы водогрейной котельной газопоршневым двигателем. 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 обеспечивает надежное электроснабжение собственных нужд, что, в свою очередь, повышает надежность теплоснабжения потребителей, а также позволяет снизить удельные расходы топлива на единицу получаемой тепловой и электрической энергии, результатом чего является общее снижение ее себестоимости.

Согласно принятому решению, в существующую технологическую схему водогрейной котельной включается газопоршневая установка, обеспечивающая электропотребности котельной (насосы, дымососы,

дутьевые вентиляторы, освещение и др.), с передачей теплоты от отработавших продуктов сгорания и системы охлаждения газопоршневого двигателя технологическим потокам (сетевой, сырой или химочищенной воде). Сравнительный анализ эффективности совместной работы водогрейных котлов с газопоршневой установкой выполнен для нескольких вариантов использования теплоты, снимаемой с систем выхлопа и охлаждения. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что наименее энергозатратным является вариант, в котором тепловая энергия систем выхлопа и охлаждения используется для подогрева обратной сетевой воды.

В дальнейших исследованиях предполагается оптимизация устанавливаемого оборудования по критерию эффективности в целях понижения собственных нужд котельной в энергии и максимально эффективной его генерации.

УДК 697.343

## **ТЕПЛОВЫЕ ПОТЕРИ ПАРОПРОВОДОВ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ СВОЙСТВ ИЗОЛЯЦИИ**

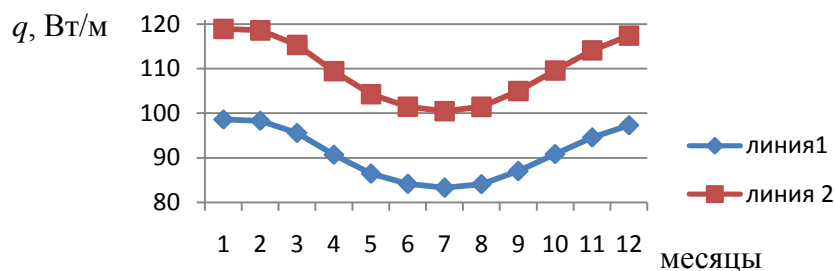
БАЗУКОВА Э.Р., КГЭУ, г. Казань

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

Для добычи трудноизвлекаемых запасов нефти перспективными являются методы теплового воздействия на пласт, при которых осуществляется закачка в пласт горячих теплоносителей (вода и пар).

Для уменьшения тепловых потерь при транспортировке теплоносителя применяется двухслойная изоляция (базальт + пенополиуретан) в оцинкованной и полиэтиленовой оболочках. Был произведен расчет удельных тепловых потерь. Данные для расчета приведены в таблице.

Диаметр паропровода, мм	Способ прокладки	Толщина слоя базальтового волокна, мм	Толщина слоя ППУ, мм	Температура транспортируемого пара, °С
76	надземный	30	32	194



Удельные тепловые потери паропровода  $d = 76$  мм: 1 – без учета температурной деструкции ППУ-изоляции; 2 – при увеличении коэффициента теплопроводности вследствие температурной деструкции на 30 %

В процессе эксплуатации паропроводов температура на внутренней поверхности слоя ППУ-изоляции может превысить  $120$  °С, что приведет к температурной деструкции ППУ.

Результаты расчета представлены на графике (рисунок).

УДК 621.4

## СРАВНЕНИЕ ГПУ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОКРЫТИЯ СОБСТВЕННЫХ НУЖД КОТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЕЙ

БАЙРАМГУЛОВА Л.З., КГЭУ, г. Казань

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

Когенерация представляет собой процесс совместной выработки электрической и тепловой энергии, что позволяет эффективно дополнять рынок энергоснабжения без реконструкции сетей.

Наиболее важными чертами когенерации можно признать высочайшую эффективность использования топлива, более чем удовлетворительные экологические параметры, а также автономность систем когенерации.

В настоящее время распространены следующие виды когенерационных установок:

- 1) газотурбинные (ГТУ);
- 2) газопоршневые (ГПУ);
- 3) микротурбинные.

В ГТУ в виде первичного двигателя выступает газовая турбина. Данные установки применяются преимущественно для обеспечения энергетических нужд крупных промышленных потребителей.

В ГПУ приводом электрогенератора служит поршневой ДВС на газообразном топливе.

В микротурбинных когенераторах выработка тепла и электроэнергии осуществляется газотурбинным генератором малой мощности.

Рассмотрим котельную с потреблением электроэнергии на собственные нужды 300 кВт (таблица).

**Сравнение ГПУ разных производителей**

Модель	Страна-производитель	Расход топлива при номинальной мощности, м <sup>3</sup> /ч	Общая мощность установки, кВт	Общая себестоимость за срок амортизации, руб.	Окупаемость (приблизительно), месяц
Man	Германия	78	300	14 886 750,4	-524,26
Daewoo Doosan	США	78	300	14 231 390,24	-1 365,76
ЯМЗ	Россия	78	300	12 028 591,04	199,03

Наиболее выгодным вариантом с экономической точки зрения является ГПУ Ярославского моторного завода ЯМЗ-300 со сроком окупаемости 16,5 лет.

УДК 620.9

## **ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ**

БУДАРИНА О.А., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. асс. ГАПОНЕНКО С.О.

Целью технической диагностики являются определение возможности и условий дальнейшей эксплуатации диагностируемого оборудования и, в конечном итоге, повышение промышленной и экологической безопасности.

В связи с интенсивным старением магистральных трубопроводных систем возникает вопрос совершенствования наиболее востребованных и эффективных методов диагностики. Совершенно очевидно, что вскрытие трубопровода для его непосредственного визуального обследования экономически не оправдано, поэтому в течение последних лет в нашей стране усилия специализированных организаций направлены на решение

проблемы определения состояния подземных и магистральных трубопроводов без их вскрытия. В число ключевых задач диагностики входит оценка коррозионного и деформированного состояния трубопроводов, которая является неотъемлемой частью до наступления критического состояния, когда эксплуатация становится невозможной.

К списку основных причин критического состояния можно отнести накопление микроструктурных дефектов в коррозионных областях (утонение стенки), зонах сварного соединения, околошовных зонах, различные микротрещины, прорывы прокладок в задвижках и фланцевых соединениях, изгиб труб (паводковые и ливневые воды, протекая вдоль валика трассы, дренируют сквозь рыхлый, не слежавшийся грунт засыпки и размывают дно траншеи).

На данный момент создано множество способов диагностирования, к примеру электромагнитный метод, основанный на электромагнитном излучении; магнитный метод, заключающийся в измерении потоков рассеяния дефектов; акустический метод, основанный на индикации акустических колебаний, возбуждаемых в контролируемом объекте, грунте или окружающей газовой среде (воздухе) при вытекании пробного газа или жидкости через сквозные дефекты. Эти колебания фиксируются с помощью устанавливаемого на поверхности объекта ультразвукового или виброакустического датчика, который преобразует их в электрические сигналы. Недостатками метода являются относительно низкая чувствительность и влияние посторонних шумов различного происхождения.

УДК 532.135 + 662.757

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ДИНАМИЧЕСКОЙ ВЯЗКОСТИ ВОДОУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА**

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

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

В нашей стране происходит быстрое сокращение количества запасов природного газа и нефти, в результате чего появляется необходимость в альтернативных видах энергетических источников или топлив, которые смогли бы заменить их.

В качестве одного из решений данной проблемы, согласно Энергетической стратегии России до 2030 года, выступает развитие технологий энергетически и экологически эффективного сжигания угля в виде водоугольного топлива.

Водоугольное топливо – это суспензия, дисперсной фазой которой является угольная пыль с массовой долей 60 – 75 %, а дисперсной средой – вода с долей 25 – 40 %. Его сжигание происходит с меньшими затратами и меньшим количеством вредных выбросов по сравнению с обычным сжиганием угольной пыли.

Так как его транспортировка осуществляется по трубопроводам, основными факторами, определяющими затраты энергии на его перекачивание, являются реологические характеристики, которые регулируются различными способами.

В нашей работе были определены, изучены и проанализированы основные способы улучшения такой реологической характеристики водоугольного топлива, как динамическая вязкость.

Для возможности дальнейшего проектно-практического применения полученных экспериментальных данных осуществлено их математическое описание с применением конкретных моделей течения. Среди рассмотренных можно выделить модели Ферри, Штейнера, Хавена, Оствальда, Эллиса, Сиско, Бингама, Кэссона, Карро, Муни и др.

Основным критерием выбора той или иной модели является максимальное количество одновременно учитываемых в ней факторов, таких как скорость сдвига, температура, дисперсность, молекулярная структура, содержание составляющих многокомпонентных систем и т.д.

УДК 658.26

## **РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ПАРОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ**

ГАЛЕЕВ К.В., КГЭУ, г. Казань

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

Основной задачей при эксплуатации магистральных тепловых сетей является бесперебойное снабжение потребителей тепловой энергией в виде пара и горячей воды, поддержание заданных параметров теплоносителя, всемерное снижение утечек пара и горячей воды и тепловых потерь.

Отсутствие капельной влаги в перегретом паре является одним из главных его достоинств. Транспортировка перегретого пара по протяженным магистральным паропроводам обеспечивает минимум образования конденсата и потерь пара. Оптимальным является режим транспортировки, при котором перегретый пар доходит до потребителя в состоянии, близком к насыщенному (не более 10 °С от температуры кипения), не требуя установки дополнительных охлаждающих установок.

Однако на практике встречаются случаи, когда на отдельных участках сетей паропроводов по различным причинам и в определенные периоды времени происходит частичная конденсация пара, при этом используемые методы расчета становятся непригодными. Появление конденсата в паропроводах приводит к уменьшению энергетической эффективности и снижению надежности систем пароснабжения. В связи с этим необходима корректировка существующих методов расчета для учета этого случая.

В данный момент очень остро стоит проблема разработки энергоэффективной системы пароснабжения для любого химического, технического и прочего вида предприятий, так как невозможно предсказать падение давления или утоньшение слоя изоляции на всей длине паропровода. Для правильного проектирования такой системы необходимо сделать гидравлический расчёт паропровода, а также провести ряд мероприятий по снижению потерь пара и конденсата.

Считаем, что разработка и проектирование энергоэффективной системы пароснабжения является актуальной задачей для любого предприятия.

УДК 621.311.22:681.3

## **РАСЧЕТ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

ГАЛИЕВА Г.Ф., КГЭУ, г. Казань

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

ст.пр. КАМАЕВА К.Е.

В современных условиях, когда значительная часть теплоэнергетического оборудования отработала парковый срок службы, актуальность продления срока безопасной и надежной эксплуатации

теплоэнергетического оборудования чрезвычайно высока. В настоящее время эта проблема существенна и для оборудования ТЭС и ГЭС, выработавшего назначенный ресурс.

Главной особенностью вопроса об остаточном ресурсе высокотемпературных трубопроводов является накопление в металле из-за ползучести необратимой остаточной деформации со снижением его пластических свойств.

Основная задача расчета остаточного ресурса теплоэнергетического оборудования (трубопроводов) на прочность – это определение предельно допустимого напряженно-деформированного состояния, обусловленного нагрузками, действующими в различные периоды времени.

Анализ НДС с помощью ПП ANSYS позволяет достаточно точно определять запас прочности, выявлять зоны концентраторов напряжений и максимальных перемещений. Современные методы расчета с применением ПП ANSYS дают возможность более полно учитывать многочисленные факторы и с большей достоверностью определять фактическое напряженно-деформированное состояние трубопровода. Применение численных методов расчета и, в частности, метода конечных элементов позволяет принять во внимание нелинейность при деформировании конструкции и получить более экономичное решение при заданной точности.

На основании результатов расчета исследуемых элементов трубопроводов сделан вывод о его остаточном ресурсе и возможностях продления срока безопасной эксплуатации.

УДК 550.812.14

## **ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРАССИРОВКИ СКРЫТЫХ ТРУБОПРОВОДОВ**

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

При проведении строительных работ и прокладке новых коммуникаций остро встает вопрос о сохранности существующих каналов, полостей и трубопроводов. Известны следующие методы обнаружения металлических объектов: магнитометрический, индукционный, радиолокационный, сейсмоакустический и др. Широкое применение нашел метод вихревых токов, однако задача поиска неметаллических коммуникаций и каналов остается нерешенной.



Целью исследования является разработка метода поиска скрытых каналов, полостей и трубопроводов, выполненных как из металлических, так и из неметаллических материалов.

Метод заключается в генерации резонансных звуковых колебаний в полости искомого объекта, при этом оконтуривание этого объекта осуществляется путем перемещения чувствительного элемента (микрофона или пьезоэлектрического датчика) над зоной поиска.

Предлагаемый способ позволяет упростить определение расположения трубопроводов. В связи с тем, что возбуждается резонансная частота колебаний трубопровода, а не локального участка грунта над ним, повышается избирательность контроля. Кроме того, применение данного способа позволяет контролировать трубопроводы, имеющие большую протяженность. Таким образом, предлагаемый способ повышает эффективность определения расположения трубопровода.

УДК 658.351

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАДИРЕН В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

ДАМИНОВА А.Э., КГЭУ, г. Казань

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

Целью данной работы является изучение конструкции и принципа действия водоохлаждающих устройств – градирен.

Градирня (от нем. *Gradieren* – сгущать соляной раствор: первоначально градирни служили для добычи соли выпариванием) – устройство для охлаждения воды атмосферным воздухом.

Это устройство предназначено для незначительного охлаждения теплой воды. Под «незначительным» подразумевается, что после градирни вода не становится ледяной. Температура поступающей в градирню воды – около 40 – 50 °С в лучшем случае.

На ТЭС, АЭС, промышленных предприятиях огромное количество технической воды потребляется, прежде всего, для охлаждения узлов и агрегатов. Вода при этом, естественно, нагревается. Поскольку зачастую она движется по замкнутому контуру, ее следует охладить. Это нужно, прежде всего, для повышения эффективности охлаждения: чем холоднее вода, тем лучше она будет охлаждать оборудование.

Процесс охлаждения в градирнях происходит за счет частичного испарения воды и теплообмена с воздухом. Вода в градирне стекает по оросителю, сбегает каплями или тонкой пленкой, вдоль оросителя проходят потоки воздуха. Потеря жидкости восполняется за счет внешнего источника.

Различают испарительные, сухие и сочетание их – гибридные градирни. В испарительных градирнях охлаждение оборотной воды происходит при непосредственном контакте её с атмосферным воздухом, в основном за счет испарения части воды. В теплое время года за счет испарения передается более 90 % теплоты. В сухих градирнях теплосъем осуществляется теплопроводностью через поверхность радиаторов в результате конвективного теплообмена.

В нашей стране наиболее распространены испарительные градирни. Большая часть этих градирен построена по проектам 70-х годов прошлого века, многие из них находятся в неудовлетворительном, зачастую плачевном состоянии; технические решения, заложенные в проектах этих градирен, устарели. В результате обратная вода недоохлаждается, особенно в теплый период года, что ведет к уменьшению объемов, ухудшению качества выпускаемой продукции, перерасходу сырья, энергоресурсов и другим негативным последствиям.

УДК 620.9

## **КЛАССИФИКАЦИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ**

ДОЛГАНОВА Е.С., КГЭУ, г. Казань

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

У энергосбережения есть две главные мотивации: энергия и деньги. Если доступ к энергии лимитирован, то это дополнительный мотив к экономии (например, лимиты на использование газа), поэтому рассматривать проблематику энергосбережения лучше комплексно – как одно из направлений сокращения издержек.

Цель исследования – систематизировать энергосберегающие мероприятия.

На основе проведенного анализа литературных источников разработана схема энергосберегающих мероприятий, позволяющая провести оценку их экономической эффективности. При такой схеме

процессы, связанные с энергосбережением и сокращением издержек на приобретение и использование энергии и энергоресурсов, можно условно разделить следующим образом:

- 1) организационные;
- 2) по срокам капиталоемкости;
- 3) технические;
- 4) экономические;
- 5) информационные.

Можно сделать вывод о том, что рациональное использование энергетических ресурсов на предприятии является важной составляющей снижения производственных издержек и, следовательно, получения дополнительной прибыли и решения социальных проблем. Оно базируется на:

- реализации процесса подготовки производства в соответствии с оптимальными режимами ввода основных средств в эксплуатацию;
- использовании наиболее рентабельных производственных технологий;
- разработке, освоении и внедрении новой техники и технологий, в которых энергетические ресурсы используются более эффективно;
- улучшении социально-бытовой сферы для персонала предприятия и социального климата населения, проживающего на территории, закрепленной за соответствующим предприятием.

УДК 697.343

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТЕПЛОЙ ИЗОЛЯЦИИ, ПРИМЕНЯЕМОЙ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

ДУГИНА А.В., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. асс. ГАПОНЕНКО С.О.

В современных условиях применительно к Российской Федерации энергосбережение является важнейшей задачей. Актуальность этой проблемы обусловлена, в первую очередь, весьма низкой среднегодовой температурой окружающей среды (на территории РФ она составляет  $-5,5$  °С), значительной длительностью отопительного сезона (в целом ряде регионов РФ этот показатель превышает 200 дней, а в отдельных регионах отопление зданий и сооружений осуществляется постоянно), а также наличием большого числа устаревшего оборудования. В связи с большим

количеством потребления тепловой энергии увеличиваются и ее потери, в стране они составляют от 20 до 50 % выработки тепла зимой и от 30 до 70 % летом.

Одним из решений данной проблемы является теплотехническая эффективность конструкций промышленной тепловой изоляции, которая определяется, в первую очередь, коэффициентом теплопроводности теплоизоляционного материала, обуславливающим требуемую толщину теплоизоляционного слоя, а следовательно, и нагрузки на изолируемый объект.

Расчетные значения коэффициента теплопроводности принимаются с учетом его зависимости от температуры, степени уплотнения теплоизоляционных материалов в конструкции, шовности конструкции, наличия крепежных деталей.

Показатель	Пенополиуретан	Минеральная вата
Коэффициент теплопроводности	0,02 – 0,03	0,05 – 0,07
Толщина покрытия, мм	35 – 70	120 – 220
Эффективный срок службы, годы	25 – 30	5
Производство работ	Круглогодично	Теплое время года, сухая погода
Влага, агрессивные среды	Устойчив	Теплоизоляционные свойства теряются
Экологическая чистота	Безопасен! Разрешено применение в жилых зданиях	Аллерген
Фактические тепловые потери	В 1,7 раза ниже нормативных	Превышение нормативных после 12 месяцев эксплуатации

Сравнительный анализ технико-экономической эффективности при использовании пенополиуретана и традиционной минеральной ваты приведен в таблице.

УДК 621.311

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО РАЙОНА ПРИ НЕКОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКЕ ТЕПЛОТЫ**

ЕФРЕМОВ А.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВ Т.Р.

В настоящее время повышение эффективности работы систем теплоснабжения становится актуальной задачей. Основной функцией системы теплоснабжения является надежное, бесперебойное, экономичное обеспечение тепловой энергией и горячей водой жилых и общественных зданий, объектов промышленности и прочих потребителей. При этом теплоснабжение по обороту сопоставимо с 2,5 % ВВП РФ (1,5 трлн руб.) и составляет более 50 % платежей гражданина за ЖКУ. Правильное решение вопросов теплоснабжения во многом определяет эффективность использования топливно-энергетических ресурсов, значительная часть которых расходуется на покрытие потребностей в тепловой энергии жилищно-коммунального хозяйства и промышленности.

С каждым годом тарифы на тепло растут, и поэтому повышение эффективности системы теплоснабжения напрямую связано с экономией не только средств граждан, но и энергоресурсов в городе в целом.

Целью работы является разработка комплекса мероприятий, направленных на повышение эффективности теплоснабжения при некомбинированной выработке тепловой энергии. В работе планируется рассмотреть как мероприятия, внедряемые на источнике тепловой энергии (оптимизация технологической цепочки, схемы водоподготовки, снижение потерь с уходящими через обмуровку котлоагрегатов газами), так и снижение тепловых потерь в тепловых сетях, оптимизацию режима потребления тепловой энергии.

Внедрение комплекса энергосберегающих мероприятий в системе теплоснабжения позволит ограничить рост тарифов на тепловую энергию.

УДК 620.9

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОМАССЫ В КАЧЕСТВЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ**

ЗАГРЕТДИНОВА А.Р., КГЭУ, г. Казань

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

Биомасса – это возобновляющееся органическое вещество, генерируемое растениями путем фотосинтеза. Первичным источником энергии являются деревья, сельскохозяйственные культуры, водные растения. После сбора и переработки биомассы в товарные продукты образуются продукты, которые могут оказаться источником большого количества органического материала, пригодного для получения дополнительной энергии.

Биомасса в качестве энергетического сырья обладает следующими преимуществами:

1. Выделение окислов серы при использовании биотоплива любого вида ниже, чем при использовании традиционного природного топлива (угля, нефти, газа).

2. Крупные энергетические станции на биотопливе способны работать непрерывно, в отличие от солнечных и ветряных станций, которые зависят от солнца и ветра соответственно.

3. Метан можно производить на небольших компостных установках – для его получения не обязательно использовать исключительно централизованные источники.

4. Некоторые растения - источники древесной биомассы (прутьевидное просо-сорго в частности) - способствуют снижению эрозии.

Биомасса в качестве энергетического сырья имеет следующие недостатки:

1. Транспортировка к компостным заводам или топкам сопровождается потреблением энергии - обычно в форме природного топлива для грузовиков и поездов.

2. Производство биогаза путем компостирования может сопровождаться неприятными запахами. Существуют также опасения, что без должного контроля этот процесс может привести к размножению и распространению болезнетворных микроорганизмов.

Несмотря на перечисленные негативные факторы биомасса считается одним из ключевых возобновляемых энергетических ресурсов будущего. Сегодня она обеспечивает 14 % потребления первичной энергии. Увеличение населения и потребления энергии на одного жителя, а также истощение ресурсов ископаемого топлива приведут к быстрому увеличению спроса на биомассу в развивающихся странах.

УДК 628.3

## **ПЕРЕРАБОТКА И УТИЛИЗАЦИЯ ИЛОВЫХ ОСАДКОВ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА ОСНОВАНИИ ПРОЦЕССА НЕПРЕРЫВНОГО ПИРОЛИЗА**

ЗАМАЛИЕВ А.Н., КГЭУ, г. Казань

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

За десятки лет в результате работы городских очистных сооружений во многих городах возникла проблема с хранением иловых осадков. Территории, предусмотренные для хранения осадка, не справляются с постоянными иловыми потоками вследствие переполненности. Эти хранилища представляют серьезную экологическую угрозу из-за высокого содержания токсичных газов, опасных химических соединений, вирусов и бактерий.

Утилизация илового осадка осуществляется посредством быстрого непрерывного пиролиза. При отсутствии воздуха и высоких температурах углеводородные соединения распадаются на жидкие, твердые и газообразные фракции. С химической точки зрения данный процесс выглядит так:



На выходе получается высоколиквидная товарная продукция: жидкое пиролизное топливо, древесный уголь, древесный активный уголь. Пиролизное топливо может быть получено в газообразной фракции (пирогаз), а также в жидкой фракции (пиролизная жидкость) при быстром высокотемпературном (600 – 900 °С) и низкотемпературном пиролизе (450 – 600 °С) соответственно. Горючие газы используются для автономной работы установки.

Производительность переработки составляет 30 тыс. т иловых осадков в год. На выходе планируется получать по 3,2 тыс. т активированного угля и пиролизного топлива в месяц. Срок окупаемости

данного проекта за счет продажи готового продукта составляет 4-5 лет. Получаемые в процессе переработки сбросные газы удовлетворяют условиям ПДК и европейским экологическим нормам.

Проблема переизбытка илового осадка широко распространена на территории России, поэтому данная установка может быть эффективно применена практически во всех городах.

УДК 621.311.245

## **ПРЕОБРАЗОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ВЕТРОВОГО КОЛЕСА В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ**

ЗАХАРОВА В.Е., КГЭУ, г. Казань

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

Ветрогенератор – это установка, в которой генерируется энергия. Выработка электроэнергии в ней происходит из-за преобразования кинетической энергии движущихся воздушных масс.

Автономные ветрогенераторы состоят из генератора, хвостовика, мачты, контроллера, инвертора и аккумуляторной батареи. У классических ветровых установок 3 лопасти, закреплённые на роторе.

Увеличение нагрузки сопровождается снижением скорости вращения ветроагрегата и увеличением его вращающего момента.

Ротор электрогенератора, вращаясь под воздействием механизма вращения лопастей, создает трехфазный переменный ток. Ток проходит в контроллер вращения, где осуществляется преобразование напряжения с нестабильным значением в напряжение необходимого значения для подачи на аккумуляторную батарею. Ток, проходя по аккумуляторам, подзаряжает их, а дальше передается на инвертор, где электроэнергия приобретает привычные нам характеристики: переменный однофазный или трехфазный ток с напряжением 220 или 380 В и частотой 50 Гц.

Если потребление небольшое, то сгенерированного электричества хватает для электроприборов и освещения. Если тока с ветряка мало и не хватает, то недостаток покрывается за счёт аккумуляторов.

Например, ВЭС на вершинах хребта Лорел Маунтин является крупнейшей в мире: она состоит из 61 ветряной турбины высотой 80 м и мощностью по 1,6 МВт. Общая мощность ВЭС составляет 97,6 МВт, а треть произведенной энергии – около 32 МВт – сохраняется в литий-ионных аккумуляторах и поступает в электросеть при возникновении такой необходимости. Данная ВЭС может поставлять в сеть более 260 ГВт/ч в год.



УДК 628.5

## **УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛА ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ**

ЗИГАНШИН А.А., КГЭУ, г. Казань

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

Добыча, доставка топлива и преобразование энергии обходятся все дороже, а запасы полезных ископаемых невозполнимы. Наряду с повышением эффективности использования топливно-энергетических ресурсов, утилизация тепла позволяет снизить воздействие энергоснабжения и энергопотребления на окружающую среду.

Работа посвящена созданию системы утилизации тепла, удаляемого из помещений. Ее актуальность не вызывает сомнений, поскольку в настоящее время практически на любом промышленном предприятии имеется большое количество низкопотенциальной теплоты, для использования которой не требуется дорогостоящего оборудования и которую экономически целесообразно ввести в тепловой баланс предприятий. Результатом этой работы является первоначальная схема системы, расчет ее основных технических показателей, а также сравнение характеристик с ее аналогами.

Главной задачей является создание первоначальной схемы и расчет технико-экономической эффективности системы, что дает более полное представление о ее практическом применении.

Достоинством является использование утилизационных установок, позволяющих с наименьшими затратами комплексно решать проблемы экономии первичных энергоресурсов, предотвращения общего и теплового загрязнения окружающей среды, обеспечения теплоснабжения технологических процессов. Данная система позволяет любому предприятию гораздо эффективнее использовать низкопотенциальное тепло в техническом и экономическом плане, нежели ранее.

УДК 631.62

## **ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

ЗИГАНШИН Ш.Г., ПОЛИТОВА Т.О., КГЭУ, г. Казань

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

В принятых Энергетической стратегии России на период до 2020 года, а также Федеральном законе № 190-ФЗ «О теплоснабжении» одними из приоритетных направлений развития энергетики и теплоснабжения являются увеличение надежности теплоснабжения, а также сокращение тепловых потерь при транспортировке теплоносителя.

Надежность формируется на всех этапах создания и использования систем. Этому соответствует: надежность конструктивная (проектная), надежность производственная, надежность эксплуатационная.

Для сохранения надежности системы теплоснабжения и устранения причин, способных оказать на нее влияние, необходимо точно знать, в каком состоянии в настоящий момент эта система находится. Применение средств технической диагностики позволяет выявить повреждения, которые могут привести к отказам, и способствует уменьшению времени восстановления при отказе, а следовательно, соответствующему повышению коэффициента готовности.

Во исполнение закона «Об энергосбережении», теплоснабжающими предприятиями проводятся диагностические обследования состояния трубопроводов и создаются централизованные базы статистических данных о повреждениях на сетях. Полученная информация может использоваться для последующего исследования участков сетей на надежность.

Исходя из этого, требуется постоянно увеличивать объемы и качество комплексного диагностирования. Необходимо как можно более точно определять координаты мест коррозионных разрушений металла и границы ветхих участков для производства капитального ремонта и продления остаточного ресурса работы трубопроводов.

В настоящее время диагностику систем теплоснабжения проводят различными приборами и методами, основанными на использовании разных физических явлений. Однако каждый из них имеет свои недостатки: диагностика только локальных мест, а не всей длины участка; необходимость проведения работ с выводом участка из эксплуатации и сливом транспортируемого продукта; длительный процесс получения конечной информации; высокая стоимость оборудования и необходимость специального обучения персонала.

УДК 620.9

## **ВЫРАБОТКА БИОГАЗА НА МОЛОЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

ИБАДОВ А.А., КГЭУ, г. Казань

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

Целью данной работы является рассмотрение целесообразности получения биоэнергетических соединений из отходов производства на молочных предприятиях. При переработке молока на молочных фабриках появляются побочные продукты, а именно остатки лактозы, молочная сыворотка и пермеат.

На практике при сбросе в водоемы отходов молочного производства гибнет вся водная микрофлора, а через некоторое время происходит закисание молока, поэтому для уничтожения побочных продуктов молочного производства применяются специальные технологии утилизации пищевых отходов промышленного типа: прессование, использование на кормление животных и переработка в целях получения биогаза.

В западных странах широко используются анаэробные технологии биологической очистки сточных вод, позволяющие удалить остатки молочной продукции. Данный метод очистки снижает не только нагрузку на окружающую среду, вызванную избытком образующейся сыворотки, но и уменьшает связанные с этим платежи за загрязнения, а также, в значительной мере, и потребность в энергии. Образующийся биогаз используется для производства пара и уменьшает затраты на топливо для молокоперерабатывающего завода.

Главной проблемой получения биотоплива является то, что соленая и сладкая молочные сыворотки являются жирными продуктами и быстро окисляются, из-за чего в чистом виде они не пригодны для использования в биореакторах. Данную проблему можно решить путем разбавления сыворотки, полученной при производстве, суспензиями для установления нормального баланса рН, предотвращая таким образом процессы окисления жиров.

Негативные факторы существенно замедляют темпы внедрения биогазовых установок. Дальнейшее развитие биогазовой энергетики требует проведения обширных научных исследований, которые должны позволить создать новые технологические решения в строительстве биогазовых установок.

УДК 620.91

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, СПОСОБЫ НАКОПЛЕНИЯ**

ИЛЬЯСОВА Г.Р., КГЭУ, г. Казань

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

Одна из основных проблем использования солнечной энергии для центрального отопления состоит в том, что солнечного тепла достаточно в тот сезон, когда меньше всего требуется отопление. Наоборот, отопление требуется тогда, когда дневное солнечное излучение составляет всего несколько часов. Таким образом, чтобы использовать солнечную энергию тогда, когда она действительно нужна, ее нужно не только собрать, но и сохранить. Совершенная система сохранения солнечной энергии должна работать днем и ночью, летом и зимой.

Целью данной работы является рассмотрение различных способов резервирования тепловой энергии и способов ее накопления.

Приведена классификация аккумуляторов по характеру физико-химических процессов (аккумуляторы емкостного типа, аккумуляторы фазового перехода вещества, аккумуляторы энергии, основанные на выделении и поглощении теплоты при обратимых химических и фотохимических реакциях), протекающих в теплоаккумулирующих материалах, классификация теплоаккумулирующих материалов (аккумуляторы на основе кристаллогидратов, абсорбционные аккумуляторы, термохимические, аккумуляторы на основе органических веществ).

Предоставлен сравнительный анализ теплоаккумулирующих материалов и рассмотрены примеры применения тепловых аккумуляторов.

УДК 628.3

## **ВОДОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

ИСЛАМОВА А.М., КГЭУ, г. Казань

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

Основными путями улучшения водоснабжения промышленных предприятий являются разработка новых технологий, характеризующихся сокращением потребляемой воды и загрязненных стоков; создание

локальных систем обезвреживания стоков производств, включающих извлечение из них и утилизацию ценных компонентов, подготовку очищенной воды к повторному использованию; организация бессточных систем, включая сбор и использование очищенных сточных вод с территории предприятий. Бессточные системы водоснабжения – современные и экологически чистые типы систем.

В таких системах городские сточные воды и бытовые сточные воды предприятий после доочистки используются для восполнения безвозвратных потерь воды в системах оборотного водоснабжения.

Внедрение на предприятии бессточной системы водоснабжения дает возможность исключить сброс в водоем химически загрязненных стоков, утилизировать отходы производства.

В работе рассматривается вариант, который содержит три стадии очистки сточных вод промышленного предприятия с последующим возвратом очищенной воды в систему водоснабжения, а именно:

– 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 данной системы водоснабжения в том, система повторного использования воды внутри промышленного комплекса является высокоэффективным направлением в сокращении водопотребления и сброса сточных вод.

УДК 621.64

## **РАЗРАБОТКА ПРИБОРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФАКТИЧЕСКИХ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ ПАРО- И БИТУМОПРОВОДОВ**

ИСЛАМОВА С.И., БАЗУКОВА Э.Р., КГЭУ, г. Казань

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

В настоящее время как в российском, так и в общемировом масштабе значительно возросла актуальность вопроса экономного расхода энергоносителей. На государственном уровне это нашло свое отражение в Федеральном законе «Об энергосбережении» (постановление Государственной Думы от 23.11.2009 № 261-ФЗ).

Для добычи трудноизвлекаемых запасов нефти (высоковязкой нефти (ВН), сверхвысоковязкой нефти (СВН), битума (Б) и нефти с неньютоновскими свойствами) перспективными являются методы теплового воздействия на пласт. Разработка энергосберегающих технологий добычи ВН, СВН и Б является одной из важнейших задач нефтедобычи.

Для уменьшения тепловых потерь при транспортировке теплоносителя применяют различные виды теплоизоляции:

- 1) теплоизоляция, выполненная прошивными минераловатными плитами в оцинкованной оболочке;
- 2) полуцилиндры из базальтового волокна в оцинкованной оболочке;
- 3) двухслойная изоляция (базальт + пенополиуретан) в оцинкованной и полиэтиленовой оболочках.

В процессе эксплуатации паропроводов и битумопроводов температура на внутренней поверхности теплоизоляции может превысить 120 °С, что приводит к изменению теплоизоляционных свойств материалов. Установлено, что удельные тепловые потери при увеличении коэффициента теплопроводности могут достигать 35 – 40 %. В связи с тем, что для определения фактических тепловых потерь с учетом технического состояния тепловой изоляции отсутствуют специализированные приборы и методика измерений, требуется проведение исследований, результатом которых будет являться методика диагностирования тепловой изоляции с помощью приборного комплекса, разработанного на базе измерителя плотности тепловых потоков и температуры.

УДК 621.311.214

## **ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ КАК СПОСОБ ЭКОНОМИИ**

ИСМАИЛОВА Г.М., КГЭУ, г. Казань

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

ГАЭС предназначаются для покрытия пиков графика электрической нагрузки энергосистемы с использованием электроэнергии в период глубоких провалов нагрузки.

Целью данной работы является рассмотрение эффективности гидроаккумулирующих электрических станций, так как в настоящее время аккумулярование имеет огромное значение для энергетических хозяйств.

Рассмотрен процесс аккумуляции гидроэнергии, поскольку ее можно аккумулировать в больших количествах и использовать для выравнивания переменной нагрузки энергосистем, и проведены описания конструкции сооружений ГАЭС и принципа ее работы.

Отмечаются преимущества и недостатки таких станций. Особое внимание уделяется тому, что ГАЭС предназначены для работы в составе энергосистемы совместно другими гидроэлектростанциями или одной-двумя ТЭС или АЭС.

УДК 621.311.243

## **ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ**

КАЛИНИНА М.В., КГЭУ, г. Казань

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

Основное направление использования солнечной энергии – преобразование ее в электрическую и получение теплоты для отопления зданий, горячего водоснабжения, опреснения вод, сушки и других технологических целей.

В настоящее время во всем мире решается 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 нагревает материал-теплоноситель.

Поступающая к нам солнечная энергия в принципе многократно превосходит энергетические потребности человечества, однако ее использование связано с определенными трудностями, что ограничивает широкомасштабную реализацию технологий. К трудностям относятся: малая плотность солнечного потока, непостоянство и прерывистость поступления солнечной энергии во времени, зависимость этого потока от географического расположения приемника излучения и др.

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), проходит в пищевой и текстильной промышленности, и именно здесь использование солнечных коллекторов имеет самый большой потенциал.

УДК 620.424.1

## **АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ ПОДАЮЩИХ МАЗУТОПРОВОДОВ ТОПЛИВНОГО ЦЕХА КТЭЦ-1**

КАМАРДИН А.С., КГЭУ, г. Казань

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

Эксплуатация тепловых электрических станций связана с использованием большого количества воды. Основная ее часть (более 90 %) расходуется в системах охлаждения различных аппаратов: конденсаторов турбин, масло- и воздухоохладителей, движущихся механизмов.

Воды после охлаждения конденсаторов турбин и воздухоохладителей несут, как правило, только так называемое тепловое загрязнение, так как их температура на 8-10 °С превышает температуру воды в водоисточнике. В некоторых случаях охлаждающие воды могут вносить в природные водоемы и посторонние вещества. Это обусловлено тем, что в систему охлаждения включены также и маслоохладители, нарушение плотности которых может приводить к проникновению нефтепродуктов (масел) в охлаждающую воду. На мазутных ТЭС образуются сточные воды, содержащие мазут. Соответственно, необходимо применять специальные установки для их очистки.

При использовании мазута как резервного топлива на ТЭЦ часто приходится сталкиваться с различными сложностями его подготовки к подаче на сжигание в котлах. Это может быть обусловлено низкой температурой наружного воздуха и повышенной вязкостью мазута, которая осложняет его подогрев, а также загрязнением подогревателей мазута.

В данной работе проводится анализ возможности отбора части сточных вод ТЭЦ для получения ВТЭ (водно-топливной эмульсии), где водной (дисперсной) фазой будут являться загрязненные промышленные стоки предприятия.



При сжигании ВТЭ можно получить существенный экономический эффект, повышение КПД на 3-5 % и снижение выбросов загрязняющих веществ (СО, сажи, окислов азота, бензапирена и других канцерогенных полициклических ароматических углеводородов) в атмосферу.

Результатом данной работы будет создание методики внедрения в подающие мазутопроводы установки для обводнения мазута.

УДК 620.91

## **МЕТОДЫ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ МЕТАНА**

КАШАПОВА А.Р., КГЭУ, г. Казань

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

Существует несколько различных способов хранения метана или газа, основным компонентом которого является метан. Например, возможно хранение сжатого газа под высоким давлением и адсорбция. Кроме того, были предложены способы, в которых метан растворяли в композиционном водородном растворителе, таком как пропан, бутан и т.п.

Природный газ в компактном для транспортировки и хранения виде может содержаться в сжатом газообразном и сжиженном (криогенном) состоянии. При этом в сжатом (газообразном) состоянии метан практически используется в трех основных случаях: как химическое сырье, как основное энергетическое топливо и как топливо в транспортных газобаллонных системах, хотя его использование в жидком состоянии более предпочтительно и универсально. Сжиженный природный газ в 640 раз плотнее, чем при нормальных условиях, что значительно уменьшает объем и массу тары для его хранения и перевозки, а также делает технически возможным накопление, хранение и выдачу потребителям больших масс газа в необходимый момент. Для транспортировки газа в сжиженном состоянии используют специальные танкеры – газовозы, также возможен автомобильный и железнодорожный способ перевозки газа – в автоцистернах и в вагонах-цистернах соответственно.

Возможные сложности обусловлены тем, что метан в сжиженном состоянии является легковоспламеняющимся и взрывоопасным газом, требующим особых условий хранения и транспортировки. Поэтому большое внимание уделяется обеспечению взрывобезопасности и системам контроля при сливе, наливе и транспортировке газа.

УДК 66.048

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОЦЕССОВ РЕКТИФИКАЦИИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИНЦИПА ТЕПЛОВОГО НАСОСА**

КРАСАВИНА Е.О., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, ст. преп. ПЛОТНИКОВА Л.В.

Ректификация – это энергоемкий процесс разделения многокомпонентных смесей на практически чистые компоненты, во-первых, путём многократного испарения жидкости за счёт значительного потребления тепловой энергии и, во-вторых, путем конденсации паров, сопровождающейся выделением теплоты низкотемпературного потенциала. Ректификационные установки широко распространены: они являются основным оборудованием нефтеперерабатывающей и нефтехимической отраслей промышленности, позволяющим получать продукты разделения исходной смеси требуемого качества. Таким образом, вопрос снижения энергоемкости промышленных процессов ректификации является актуальным.

Одним из направлений повышения энергоэффективности в промышленности является использование вторичных энергетических ресурсов (ВЭР). Возможность использования ВЭР на предприятии ограничена параметрами ВЭР, потребностями потребителей, а также наличием специального оборудования для утилизации. Следовательно, при разработке варианта утилизации ВЭР необходимо учитывать целесообразность их использования с учетом материальных затрат.

Низкотемпературные ВЭР, образующиеся при разделении в ректификационных установках, возможно использовать в форме реализации принципа теплового насоса открытого цикла. Так, теплоту, выделяющуюся при конденсации паров верхнего продукта колонн в дефлегматоре, следует направить в компрессор, где произойдет сжатие паров и повышение их температуры, следовательно, увеличится потенциал низкотемпературных ВЭР. Энергия данного потока может быть использована в той же ректификационной колонне, если направить ее в нижнюю часть колонны для обогрева кубового продукта. Также принцип теплового насоса может быть реализован на основе использования части нижнего продукта из куба колонны после дросселирования в качестве хладоносителя при дефлегмации.

Таким образом, принцип теплового насоса позволит снизить потребление энергии при ректификации за счет собственных ресурсов.

УДК 620.9

## **ПРОБЛЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ИЗ ВЕТРЯНОЙ ЭНЕРГИИ (ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ)**

КУРИЦЫНА К.С., КГЭУ, г. Казань

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

В известных способах получения и использования ветровой энергии ветроустановка, как правило, представляет собой взаимосвязанный комплекс технологического оборудования, включающий, с одной стороны, лопастную ветротурбину аэродинамического типа, воспринимающую кинетическую энергию ветрового потока, с другой стороны, – дополнительные агрегаты или устройства, преобразующие ветровую энергию в другие виды энергии, что создает целый ряд серьезных недостатков и ограничений в эксплуатации.

В настоящее время имеются новые разработки по рассматриваемой проблеме.

Лабораторией инновационных технологий при Институте прикладной физики и математики КазНПУ им. Абая разработана технология преобразования энергии ветра для производства электрической энергии, тепла и пресной воды.

Следующей положительной особенностью предлагаемой технологии преобразования энергии ветра является использование вихревого эффекта.

Известно изобретение, относящееся к ветроэнергетике, которое может быть использовано для получения ветровой энергии и преобразования ее в электрическую, механическую, тепловую энергию или их различные сочетания.

Увеличивающееся загрязнение окружающей среды, нарушение теплового баланса атмосферы постепенно приводят к глобальным изменениям климата. Дефицит энергии и ограниченность топливных ресурсов с всё нарастающей остротой показывают неизбежность перехода к нетрадиционным, альтернативным источникам энергии. Они экологичны, возобновляемы, основой их служит энергия ветра и т.п. Поэтому нужно приложить массу усилий, чтобы усовершенствовать данный способ получения различных видов энергии.

УДК 697.3

## **СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ РЕСУРСА ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ**

МАГДАНОВА Л.Р., КГЭУ, г. Казань

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

Анализ снижения ресурса тепловых сетей показал, что наибольшее влияние оказывают организационные и технические причины. Для их устранения предлагается:

1. Разработать конкретную программу повышения ресурса действующих тепловых сетей, что позволит отказаться от принципа обеспечения максимальных объемов перекладки в ущерб качеству.

2. Выделить в теплоснабжающих предприятиях службы по защите от коррозии, возложив на них ответственность за координацию работы по контролю коррозионного состояния тепловых сетей, внедрению защитных мероприятий и методов экономического стимулирования, определению ресурса, разработке технических заданий по защите от коррозии, подготовке планов научно-технических работ, учебе персонала и т.д.

3. Усилить технический надзор и осуществлять его не только за вновь вводимыми (по капитальному строительству) тепловыми сетями, но и за работами по капитальному ремонту, а также аварийными работами. В настоящее время технический надзор за этими работами проводится на очень низком уровне.

4. Необходимо массово внедрять систему локального профилактического ремонта с заменой конкретных мест с максимальной степенью коррозионного разрушения, с переориентацией аварийных служб с устранения аварий на их предупреждение.

5. Проведение обязательного расследования причин преждевременного выхода из строя трубопроводов тепловых сетей с определением конкретных виновников и мер, необходимых для предотвращения подобных ситуаций. Расследование должно проводиться с участием представителей Госэнергонадзора.

6. Обязательное обучение эксплуатационного персонала методам защиты от коррозии, требованиям нормативных документов.

УДК 658.351

## **ПРОГРАММА ДЛЯ РАСЧЁТА НАДЁЖНОСТИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СХЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДОВ**

МАЛАХОВ А.О., МАКАРОВ Д.В., КГЭУ, г. Казань

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

Надежность систем централизованного теплоснабжения определяется структурой, параметрами, степенью резервирования и качеством элементов всех ее подсистем – источников тепловой энергии, тепловых сетей, узлов потребления, систем автоматического регулирования, а также условиями эксплуатации и строительно-монтажных работ. В силу ряда причин положение в централизованном теплоснабжении характеризуется низкой экономической эффективностью систем, изношенностью оборудования, недостаточными надежностью теплоснабжения и уровнем комфорта в зданиях, большими потерями тепловой энергии.

Все указанные факторы требуют постоянного анализа состояния тепловых сетей, своевременных ремонтных работ и рационального выделения средств на данные работы.

Известно несколько методик расчёта параметров надёжности тепловых сетей. Они имеют отличия в постановке задачи, количестве учитываемых параметров, достоверности получаемых результатов.

Для упрощения определения параметров надёжности тепловых сетей в зависимости от наличия исходных данных предлагается разработать программу, которая позволит проводить расчёты коэффициентов надёжности различными методиками.

Программа разрабатывается на языке C++ в среде программирования Qt 5.5. Qt является кроссплатформенным инструментарием разработки ПО, позволяющим использовать один программный код для нескольких платформ: Windows, Linux, Mac OS. К программе подключены модули QSql и QAxContainer. Модуль QSql предназначен для работы со встроенной реляционной базой данных SQLite. SQLite используется для хранения и обработки данных, необходимых для расчета, также в нее сохраняются результаты работы программы. Модуль QAxContainer обеспечивает взаимодействие с COM-объектами и элементами ActiveX, что позволяет обмениваться данными с пакетом прикладных программ Microsoft Office (Excel, Access, Word).

Программа рассчитывает основные коэффициенты надёжности тепловых сетей: вероятность безотказной работы, вероятность состояния сети, готовность, интенсивность отказов, поток отказов, среднее время восстановления. Результаты расчётов экспортируются в сводную таблицу в среде Microsoft Excel. В планах развития программы – обеспечение ее взаимодействия с геоинформационной системой Zulu.

УДК 658.351

## **ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ НАДЕЖНОСТИ КВАРТАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ГОРОДА КАЗАНИ**

МАЛАХОВ А.О., САЛЯХОВА Р.Р., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ВАНЬКОВ Ю.В.

Актуальность задачи обеспечения надёжности квартальных тепловых сетей определяется тем, что по статистике на них наблюдается наибольшее число отказов.

Для обоснованного выбора объемов перекладки, ремонта трубопроводов необходимо уметь прогнозировать количество отказов трубопроводов с течением времени. В настоящее время известно несколько методик построения моделей надёжности систем трубопроводного транспорта.

*Цель и задачи исследования.* Целью работы является построение и оценка адекватности модели надёжности квартальных трубопроводов г. Казани по статистическим данным об отказах тепловых сетей.

*Научная новизна работы.* Разработана и обоснована модель надёжности квартальных трубопроводов города Казани по статистическим данным МУП «Казэнерго».

Первичной информацией являются данные об отказах квартальных трубопроводов сетей горячего водоснабжения г. Казани по МУП «Казэнерго» за 2008 – 2012 гг.

В качестве инструмента обработки данных выбрана математическая среда Microsoft Excel.

Проведён расчёт эмпирической вероятности безотказной работы трубопроводов и частот отказов за 2008 – 2012 гг. По трём методам построены модели надёжности для тепловых сетей и проведена оценка тесноты связи данных методов со статистическими данными.

Методом корреляционного анализа выяснили, что метод наименьших квадратов больше других приближен к эмпирической модели. Следовательно, данный метод можно использовать для построения теоретических моделей отказов энергетических районов г. Казани.

Выбранная модель надежности будет иметь следующий вид:

$$P_{\text{IT}}(t) = e^{-\lambda t} = e^{-0,00137t}.$$

Использование теоретической модели позволит адекватно оценивать снижение функциональной надёжности тепловых сетей с течением времени, определять объёмы ремонтных работ в последующих отопительных периодах, точнее рассчитывать экономические затраты на ремонтно-восстановительные работы.

УДК 658.351

## **ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

МАРДАНОВА Р.Р., КГЭУ, г. Казань

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

В различных отраслях промышленности, на транспорте, в энергетических установках и в специальных установках новой техники применяется огромное количество разнообразных теплообменных аппаратов. Наиболее широкое распространение получили теплообменники, которые являются не только индивидуальными аппаратами, но и элементами различных теплообменных (выпарных, ректификационных, холодильных) установок. Диапазон рабочих температур и давлений данных теплообменников широк. Теплопередающая поверхность аппаратов может составлять от нескольких сотен квадратных сантиметров до нескольких тысяч квадратных метров.

Область применения теплообменных аппаратов в современном мире очень обширна. Нефтедобыча и нефтепереработка, энергетика, химическая промышленность, морской флот и машиностроение, черная и цветная металлургия – вот основные сферы, которые требуют использования различной теплообменной техники. Схемы теплоснабжения любых промышленных и жилищных объектов также невозможно представить без использования теплообменного оборудования различного назначения.

Основная их функция в системах теплоснабжения – это подогрев носителя в горячем водоснабжении, подогрев вентиляции, бассейнов, полов, создание независимого контура.

Теплообменники в данной сфере имеют свою специфику. Так, максимальная рабочая температура в них, как правило, не выше 150 °С, давление – не более 16 бар. В оборудовании используются стальные пластины AISI 316 толщиной 0,5 мм и уплотнения EPDM на основе этиленпропилена.

УДК 621.4

## **ПРИМЕНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ СТИРЛИНГА ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ В СИСТЕМЕ ГВС ЧАСТНОГО ДОМА**

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 двигателя Стирлинга 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 могут являться отбор тепла от горной породы, грунта и энергия Солнца.

В работе рассматривается вопрос применения двигателя Стирлинга в качестве насоса для перекачки горячей воды в системе ГВС частного дома.

Эффективность системы отопления или охлаждения возрастает, если в контуре установлен насос принудительной подачи теплоносителя. Установка электрического насоса снижает надежность системы, а в быту неприятна тем, что электросчётчик «накручивает» хоть и небольшую, но ощутимую сумму.

Насос, использующий принцип двигателя Стирлинга, решает эту проблему и для перекачки жидкостей может быть гораздо проще привычной схемы «электродвигатель – насос». В двигателе Стирлинга вместо рабочего поршня может использоваться перекачиваемая жидкость, которая одновременно служит для охлаждения рабочего тела при обратной подаче. Это осуществляется за счет того, что двигатель отдает в систему



отопления бросовое тепло от «горячего» цилиндра, а полученная механическая энергия используется для подкачки дополнительных порций тепла, которое забирается от предварительно нагретой воды.

Насос на основе двигателя Стирлинга может служить для накачки воды в ирригационные каналы посредством солнечного тепла, для подачи горячей воды от солнечного коллектора в дом.

УДК 697.3

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛА В МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМАХ**

МУДАРИСОВА Т.А., КГЭУ, г. Казань

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

Основным способом сокращения топливных, а соответственно, и финансовых затрат на отопление и горячее водоснабжение сегодня и в будущем является уменьшение количества потребляемой тепловой энергии. Величина нагрузки на системы отопления прежде всего обусловлена тепловыми потерями через наружные ограждающие конструкции, поэтому в качестве первого способа обеспечения оптимизации использования тепла при функционировании зданий должна реализовываться задача значительного повышения термического сопротивления наружных ограждающих конструкций путем применения тепловой изоляции, усовершенствованных конструкций и технологий.

Вторым источником тепловой нагрузки на системы отопления является поступление в помещение наружного воздуха. Применение герметичных окон практически устраняет неорганизованные притоки воздуха, но ставит задачу организации требуемого по санитарным нормам воздухообмена в помещениях.

Третьим способом снижения расходов теплоты в системах отопления является автоматизация работы оборудования, обеспечивающая рациональные режимы отопления многоквартирных зданий. В ИТП здания необходимо автоматизировать процесс приготовления горячей воды с учетом изменения наружных климатических условий, а в отапливаемых помещениях – иметь терморегуляторы отопительных приборов, обеспечивающие изменение расходов теплоты в зависимости от суточных колебаний теплового режима.

Важным дополнительным резервом экономии ресурсов является балансировка систем отопления, качественная эксплуатация объектов теплоснабжения, соблюдение правил и регламентов технического содержания и ремонта оборудования.

УДК 68

## **АНАЛИЗ ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ БАЛАНСИРОВОЧНЫХ КЛАПАНОВ В СИСТЕМУ ПОКВАРТИРНОГО ОТОПЛЕНИЯ**

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

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

На данный момент в системе теплоснабжения многоквартирного отопления происходят значительные изменения, в основном связанные с переходом от ЦТП к ИТП. Возникающие при этом затруднения регулирования температуры внутри дома осложняются нехваткой квалифицированных специалистов, работа которых направлена на создание комфортного теплового режима при более качественном и точном регулировании.

С переходом к ИТП основной сложностью является появление перетопов и недотопов. Чтобы этого избежать, необходимо внедрение современного автоматического оборудования в систему теплоснабжения.

Балансировка системы отопления с ручными балансировочными клапанами требует продолжительной настройки сети, наличия минимум двух сотрудников обслуживающего персонала и специализированного оборудования. Но при этом уже во время отопительного периода возникают осложнения, связанные с тем, что, когда одни потребители перекрывают регулирующие клапаны на радиаторах отопления, у других возникает перетоп, – приходится открывать окна и отапливать улицу.

Всего этого можно избежать в случае установки автоматических балансировочных клапанов. Система будет автоматически регулировать расход теплоносителя на всех стояках, следовательно, потребители не смогут влиять на температурный режим у других потребителей при регулировании температуры у себя в помещении.

Результатом нашего исследования будет создание методики обучения сотрудников ЖКХ работе на автоматическом оборудовании, чтобы они могли обеспечить качественное функционирование системы теплоснабжения.

Обучение и проведение экспериментов с использованием различных клапанов регулирования будет проводиться на лабораторном стенде «Внутренняя система отопления» компании Danfoss.

УДК 621.311.22

## **МОНИТОРИНГ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ**

НАЗМЕЕВА Р.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВ Т.Р.

Основной производственной задачей при эксплуатации тепловых сетей является обеспечение надежного, бесперебойного, энергоэффективного теплоснабжения потребителей с заданными технологическими параметрами. Однако в последнее время часто наблюдается снижение надежности тепловых сетей, что влечет за собой потери как в материальном, так и в финансовом плане, а также приводит к нарушениям нормальных условий жизнедеятельности людей и протекания технологических процессов.

Основой обеспечения надежности тепловых сетей является знание реального состояния их элементов, что обуславливает эффективное расходование ресурсов на обеспечение работоспособности. Как правило, ремонт и перекладка тепловых сетей проводятся с учетом срока эксплуатации и величины изнашивания трубопроводов. Вместе с тем состояние элементов тепловых сетей зависит от конкретных условий их эксплуатации, которые могут как ускорять, так и замедлять их разрушение, что свидетельствует о неэффективности описанного подхода к ремонту и реконструкции тепловых сетей.

Не менее актуальной проблемой является значительная величина потерь тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям. Оценка фактической величины тепловых потерь при отсутствии на источнике тепловой энергии и у всех потребителей приборов учета производится эмпирически, при этом невозможно выделить участки тепловой сети с наибольшей величиной тепловых потерь и разработать «адресные» планы восстановления тепловой изоляции.

Целью данной работы является разработка системы мониторинга эффективности работы тепловых сетей, предназначенной для повышения надежности, экономичности, правильности принимаемых инженерных решений по техническому обслуживанию тепловых сетей и их ремонту.

В целом система мониторинга должна помочь формировать техническую политику организации в области обеспечения надежности и энергоэффективности передачи тепловой энергии.

УДК 628.2 + 620.1

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВИЗИОННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ПРИ КОНТРОЛЕ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ**

ОСАМА МОХАММЕД АЛЬ-АОМАРИ, КГЭУ, г. Казань

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

В связи с тем, что на рынке присутствует большое количество производителей тепловизоров, к каждому из которых поставляется специализированное программное обеспечение, перед исследователями стоит вопрос об обработке термограмм, полученных на оборудовании разных производителей.

Предложено использовать методику анализа термографических информационных функций, а реализовать этот метод анализа средствами математической среды MathCAD, которая позволяет преобразовывать изображения (термограммы) в числовые матрицы.

В докладе обобщаются результаты обработки термограмм на предмет обнаружения дефектов силовых трансформаторов с помощью коэффициента дефектности для оценки мощности диссипационных явлений в трансформаторе.

УДК 621.311

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

ПЯТИБРАТОВА Э.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВ Т.Р.

Высокая оценка эффективности – это большой стимул для любого предприятия. Стремясь повысить эффективность своей деятельности, предприятия предпринимают различные меры, которые способствуют процессу развития, и отсекают те из них, что ведут к регрессу. Для

теплоснабжающих организаций в условиях ограничения роста тарифов предельным индексом роста повышение эффективности остается единственным направлением, позволяющим вести безубыточную деятельность.

Цель научно-исследовательской работы – дать оценку состоянию систем теплоснабжения предприятий Республики Татарстан, составить сравнительный рейтинг, выявить их слабые стороны и предложить пути решения проблем.

Технологическая эффективность производства – это определенный аспект эффективности, связанный с увеличением выпуска продукции при данных затратах ресурсов или уменьшением затрат при данном выпуске продукции.

Оценка эффективности деятельности теплоснабжающих предприятий осуществляется путем отбора ряда технологических показателей. Основные среди них – это удельные расходы топлива, электроэнергии и воды, потери тепловой энергии. Приводимые для оценки показатели комплексно отражают проблемные стороны деятельности организации. Также они дают возможность проследить изменение параметров развития теплоснабжения в динамике и в сравнении с другими объектами.

Сравнение теплоснабжающих предприятий Республики Татарстан даст возможность выделить лидеров – наиболее перспективные организации – и на примере принципов их работы составить план мероприятий для улучшения показателей отстающих предприятий.

УДК 628.1

## **МЕТОДЫ ОБЕССОЛИВАНИЯ ВОДЫ ДЛЯ НУЖД ПРЕДПРИЯТИЙ**

РОТАЧ Р.Р., КГЭУ, г. Казань

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

Многие отрасли промышленности нуждаются в использовании для технологических целей обессоленной воды высокого качества. Методы для проведения этого процесса на сегодняшний день отличаются большим разнообразием.

Существуют следующие способы обессоливания: обратный осмос, ионный обмен, электродиализ, термический.

Суть метода обратного осмоса заключается в отделении деминерализованной воды через тонкопленочную полупроницаемую мембрану под давлением выше осмотического.

Следующий способ – ионный обмен. Принцип его заключается в использовании способности некоторых специальных материалов (ионитов) изменять в желаемом направлении ионный состав примесей воды. При ионном обмене сорбция из раствора ионов одного вида обязательно сопровождается переходом ранее сорбированных ионов другого вида в раствор.

Электродиализ заключается в переносе растворенного вещества через мембрану при пропускании электрического тока через раствор. Под действием электрического поля катионы перемещаются к катоду, анионы – к аноду. Применяя катионообменные или анионообменные мембраны, при помощи электролиза можно повысить или понизить концентрацию раствора электролита.

Альтернативой химическим и безреагентным методам обессоливания воды является термический метод.

Наиболее экономичным из аппаратов термоподготовки воды является вакуумный. К таким аппаратам относятся испарители мгновенного вскипания (ИМВ).

Принцип действия ИМВ заключается в генерации пара при многократном адиабатном вскипании воды в ступенях испарителя, которая осуществляется в условиях вакуума в свободном объеме аппарата.

Каждый из методов имеет свои достоинства, которые позволяют использовать его на различных промышленных предприятиях, однако стоит отметить, что данные методы не лишены и недостатков.

УДК 621.18

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ДЕАЭРАЦИИ ВОДЫ НА ТЭЦ И В КОТЕЛЬНЫХ**

САБИТОВА Г.Ф., КГЭУ, г. Казань

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

Защита оборудования и трубопроводов на теплоэлектроцентралях (ТЭЦ) и систем теплоснабжения от внутренней коррозии является одной из современных проблем теплоэнергетики. Отрицательными последствиями внутренней коррозии являются сокращение времени

эксплуатации оборудования и трубопроводов тепловых сетей, ТЭЦ и котельных, а также значительное снижение мощности источников тепловой и электрической энергии.

К числу факторов, вызывающих внутреннюю коррозию, относится присутствие в воде растворенных коррозионно-активных газов: кислорода и диоксида углерода. В отечественной и зарубежной теплоэнергетике основным методом противокоррозионной обработки питательной воды котлов и подпиточной воды систем теплоснабжения является термическая деаэрация.

Повышение энергетической эффективности любых технологических процессов может быть осуществлено тремя основными способами: созданием нового оборудования, совершенствованием существующего и (или) разработкой эффективных технологий управления этими процессами. Имеющиеся в технической литературе рекомендации по способам и средствам регулирования термических деаэраторов сформулированы 4-5 десятилетий назад и к настоящему времени устарели как по уровню реализации в них научных представлений о процессах деаэрации, так и по уровню использования современных технических возможностей.

В работе рассмотрены вопросы повышения качества и экономичности термической деаэрации.

УДК 621.311.04

## **АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА МАМАДЫШ**

САЛАХОВА Э.З., КГЭУ, г. Казань

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

В работе рассматривается система теплоснабжения г. Мамадыш и планы её развития. Рассматриваемая тема является актуальной, потому что социально-экономическое развитие городских и сельских поселений в Республике Татарстан напрямую зависит от эффективности работы систем теплоснабжения, особенно в отопительный период года. На основе анализа системы теплоснабжения разрабатывается несколько вариантов схем развития систем теплоснабжения города и выбирается наиболее надежный, экологичный и экономичный.

Задекларированной постановлением Правительства РФ целью разработки схем теплоснабжения городских и сельских поселений является формирование основных направлений и мероприятий,

обеспечивающих надежное удовлетворение спроса на тепловую энергию и теплоносители наиболее экономичным способом при минимальном воздействии на окружающую среду.

В результате разработки схемы теплоснабжения определяются:

- перспективный спрос на тепловую энергию и теплоносители;
- перспективные балансы тепловой энергии и теплоносителя;
- предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии;
- предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей;
- объём инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение источников тепловой энергии и тепловых сетей.

УДК 662

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦЕОЛИТА ПРИ ОЧИСТКЕ БИОГАЗА**

САФИНА С.Д., КГЭУ, г. Казань

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

При температуре процесса брожения в 30-40 °С биогаз из реактора выходит в водонасыщенном состоянии и содержит, наряду с метаном (CH<sub>4</sub>) и двуокисью углерода (CO<sub>2</sub>), существенное количество сероводорода (H<sub>2</sub>S). Чтобы защитить агрегаты газоподготовки от сильного износа, поломки и выполнить требования последующих ступеней очистки, водяной пар, сероводород и двуокись углерода из биогаза нужно удалить. Если биогаз используется в тепловых установках и двигателях внутреннего сгорания, то предварительная обработка и очистка биогаза от вредных и балластных примесей обязательны.

Очистка биогаза от CO<sub>2</sub> может производиться различными способами: короткоцикловой безнагревной адсорбцией (КБА), промывкой водой под давлением, химической промывкой, с помощью мембранных технологий, конденсационным и адсорбционным просушиванием.

Природные цеолиты являются распространенным и дешевым минеральным сырьем, обладают уникальным спектром физико-химических, адсорбционных свойств, благодаря чему находят широкое применение во многих отраслях народного хозяйства, в том числе и в практике очистки воды, биогаза и т.д.



Цеолиты являются каркасными алюмосиликатами, в структуре которых имеются полости, занятые большими катионами и молекулами воды, способными свободно удаляться и поглощаться структурой, благодаря чему происходит ионный обмен.

УДК 621.438

## **ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ ГТУ**

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

Утилизация теплоты выхлопных газов, выделяемых различного рода теплогенераторами, является одной из важнейших задач современной энергетики. Эффективный процесс утилизации позволяет более полно использовать энергию топлива и уменьшить объём выброса вредных веществ в атмосферу.

Известны следующие системы утилизации теплоты выхлопных газов.

1. Системы утилизации теплоты выхлопных газов ГТУ с утилизационными теплообменниками (нагрев воды).

Способ утилизации теплоты выхлопных газов газотурбинных приводов газоперекачивающих агрегатов компрессорной станции заключается в направлении выхлопных газов газотурбинных приводов в котел-утилизатор для выработки пара, направляемого на паровую турбину, и выработки электроэнергии в приводимом ею электрогенераторе.

2. Системы утилизации теплоты выхлопных газов ГТУ с рекуператорами.

Введением рекуператора в схему установки можно добиться повышения ее экономичности на 25 %, причем этот способ значительно проще, нежели повышение КПД проточных частей компрессора и турбины или повышение температуры газа на входе в турбину.

3. Системы утилизации теплоты выхлопных газов ГТУ по парогазовой технологии.

При объединении газотурбинной и паросиловой установок повышение КПД осуществляется в результате термодинамической надстройки парового цикла, что и приводит к уменьшению потерь теплоты с уходящими газами из газовой турбины.

4. Системы утилизации теплоты выхлопных газов ГТУ по органическому циклу Ренкина.

При этом цикле может использоваться остаточное тепло, что является преимуществом во всех отношениях даже при строгой экономической оценке.

Каждый из методов обладает своими достоинствами и недостатками, разной эффективностью, что обуславливает необходимость проведения научных работ по данной тематике.

УДК 658.264

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

ТАЗЕЕВ И.Р., КГЭУ, г. Казань

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

Целью данной работы является рассмотрение современных проблем теплоснабжения, обусловленных различными причинами и факторами, в число которых входят высокая удельная стоимость тепловой энергии, морально и физически устаревшее оборудование ТЭС и тепловых сетей, как следствие, – низкий коэффициент полезного действия и нерациональное использование топливных ресурсов. Приведено описание возможных путей решения указанных задач. Особое внимание уделяется механизму влияния проблем теплоэнергетики на развитие экономики страны в целом.

Практически вся теплосеть РФ унаследована от советского времени, средний процент износа оценивается в 60-70 %. Теплосети являются самым слабым звеном в системе теплоснабжения: стальные трубы подвержены коррозии, и повлиять на этот процесс практически невозможно. Потери теплового потенциала теплоносителя превышают нормы, принятые в развитых странах, в миллионы раз.

Комплекс мер по устранению проблем теплосети, которые позволили бы снизить затраты и повысить эффективность всей системы в целом:

- регулярный контроль и поддержание высокого качества параметров теплоносителя и, особенно, ужесточение содержания кислорода в сетевой воде;

- применение для прокладки тепловых сетей предизолированных труб;

- модернизация оборудования системы теплоснабжения.

Будем надеяться, что Указ Президента РФ от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» и предстоящие законы,

предусматривающие экономические механизмы для стимулирования хозяйствующих субъектов применять энергосберегающие технологии, дадут мощный толчок к использованию новых технологий прокладки тепловых сетей и сломают старый стереотип мышления.

УДК 661.2:621.18

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСЕРГЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ РЕКУПЕРАЦИИ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ**

ФАЗДАЛОВА А.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, ст. преп. ПЛОТНИКОВА Л.В.

Эксергетический анализ направлен на определение степени термодинамического совершенства рабочих процессов элементов оборудования. Он позволяет выявить потери энергии от необратимости процессов для каждого элемента и для всей системы в целом, произвести оценку эффективности элементов в составе системы и, как следствие, выявить эффективный способ экономии ресурсов для рассматриваемой системы.

Одним из актуальных вопросов в промышленной теплоэнергетике является проблема рационального использования энергетических ресурсов. Перспективным направлением решения этой проблемы является способ повышения энергоэффективности технологических процессов на основе использования вторичной энергии в целях экономии топлива, тепловой и электрической энергии. В связи с этим существует необходимость усовершенствования и уточнения теоретических методов анализа эффективности энергетических процессов и составления на их основе методик расчета для проектирования высокоэффективного оборудования рекуперации вторичных энергоресурсов.

Перспективным для достижения данной цели является эксергетический анализ, позволяющий изучить процесс преобразования теплоты в работу, рассчитать потери работоспособности тепловых потоков, выявить потоки вторичной энергии с наибольшей работоспособностью для их дальнейшей рекуперации. Следовательно, эксергетический анализ позволяет определить варианты эффективного снижения потерь энергии. Достоинством такого анализа является то, что он позволяет оценивать и использовать не только температурный потенциал рекуперлируемого потока, но и работоспособность потока с учетом его давления и состава.

Таким образом, эксергетический анализ позволит оценить степень совершенства установки для рекуперации вторичной энергии, выявить наиболее слабый с точки зрения эффективности участок исследуемой технологической линии и наметить пути усовершенствования процесса.

УДК 681.3:621.311

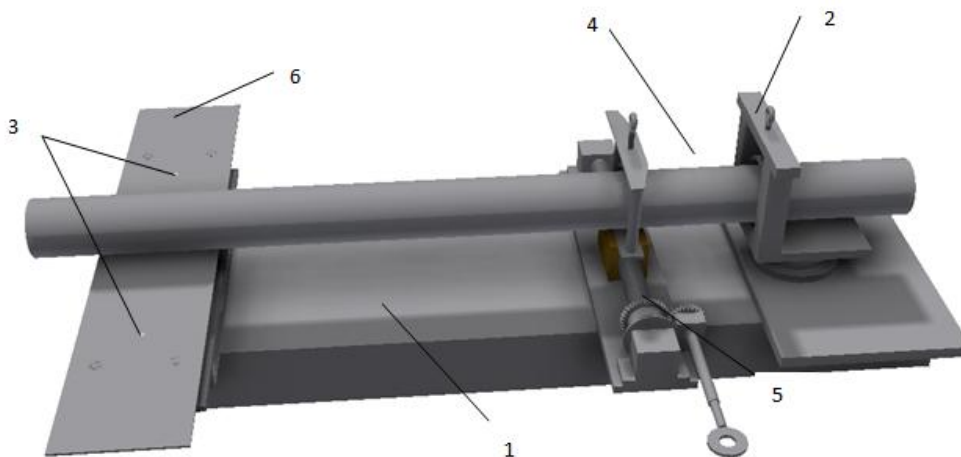
## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ, ПОЗВОЛЯЮЩЕЙ ОПРЕДЕЛЯТЬ РАСПОЛОЖЕНИЕ СКРЫТЫХ ТРУБОПРОВОДОВ**

ФАЗУЛЛИН Д.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. асс. ГАПОНЕНКО С.О.

Использование программного продукта Autodesk Inventor Professional позволяет получить виртуальную модель установки и, кроме того, смоделировать процессы, происходящие в трубопроводе при различных условиях.

На кафедре ПТЭ КГЭУ создан 3D-проект экспериментальной установки для определения расположения скрытых трубопроводов, которая состоит из следующих основных элементов: 1 – основание; 2 – исследуемый трубопровод; 3 – чувствительные элементы (пьезоэлектрические датчики); 4 – шарнирное крепление исследуемого трубопровода к основанию; 5 – механизм поворота исследуемого трубопровода; 6 – упругая пластина (рисунок).



Установка для определения расположения скрытых трубопроводов

Принцип работы устройства заключается в регистрации пьезоэлектрическими датчиками 3 резонансных колебаний, которые возбуждаются в исследуемом трубопроводе 2 акустическим излучателем.

Вдоль продольной оси на конце исследуемого трубопровода 2 устанавливаются акустический излучатель. На массивное виброустойчивое основание 1 помещают акустический излучатель с исследуемым трубопроводом 2, конец которого шарнирно закреплен на основании 1 при помощи шарнирного крепления 4.

Пьезоэлектрические датчики 3, расположенные на упругой пластине 6, устанавливают на конце исследуемого трубопровода 2.

С помощью персонального компьютера производят поиск резонансной частоты колебания исследуемого трубопровода 2.

Поворот исследуемого трубопровода 2 в горизонтальной плоскости посредством дополнительно введенного механизма поворота 5, установленного на основании 1, приводит к разности резонансных колебаний, принимаемых пьезоэлектрическими датчиками 3.

УДК 620.193:621.314

## **МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОРРОЗИИ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ**

ФАЙЗУЛЛИН А.А., КГЭУ, г. Казань

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

Актуальность рассматриваемой темы обусловлена большой востребованностью металла в жизни человека – он является основополагающей частью промышленности, а также широко используется в быту.

Коррозия металлов и сплавов в агрессивных средах наносит огромный ущерб. В результате коррозии преждевременно выходят из строя нефте-, газо- и водопроводы, металлические конструкции, аппараты, машины и оборудование. Прямые потери от коррозии (потери стоимости выбывших из строя основных фондов, затраты на противокоррозионную защиту, на капитальные и текущие ремонты по причине коррозии) в промышленно развитых странах составляют 2 – 5 % национального дохода, потери металлофонда – 15–30 % его ежегодной выплавки. Косвенные потери, согласно ориентированным расчетам, превышают прямые в 1,5-2 раза.

Ежегодные затраты на защиту от коррозии оборудования из стали достигают примерно 20 % стоимости вновь изготовленных сооружений, и тенденция роста этих затрат не уменьшается. Поэтому разработка мероприятий, направленных на повышение коррозионной стойкости металлов и изделий из них, является весьма актуальной задачей.

В настоящее время известен способ определения коррозии с помощью электромагнитных преобразователей. Дальнейшая работа посвящена развитию этого метода.

УДК 620.9:658.264

## **РАЗРАБОТКА ТИПОВОЙ ПРОГРАММЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

ХАЙБУЛЛИНА А.Р., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВ Т.Р.

Энергосбережение – реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на рациональное использование и экономное расходование энергии.

В соответствии с федеральным законодательством (постановление Правительства РФ от 05.05.2014 № 410), наличие программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности, как составляющей части инвестиционной программы, обязательно для теплоснабжающих организаций.

Приказ Минэнерго России от 30.06.2014 № 398 устанавливает требования к форме программы в области энергосбережения организаций, занимающихся регулируемым видом деятельности, при этом в настоящее время отсутствуют типовые программы энергосбережения для теплоснабжающих предприятий. Такие программы должны содержать набор типовых мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности при производстве, передаче и использовании тепловой энергии, которые включили бы не только снижение объемов потребления энергоресурсов, потерь тепловой энергии, но и оптимизировали эксплуатационные, ремонтные и прочие расходы. Типовая программа также должна содержать единые методики определения величины экономического эффекта от внедрения различных мероприятий.

Считаем, что разработка типовой программы энергосбережения теплоснабжающей организации является актуальной задачей.

УДК 435

## АНАЛИЗ ПРЕИМУЩЕСТВ И НЕДОСТАТКОВ СУЩЕСТВУЮЩИХ РАДИАТОРОВ

ХАЛИЛОВА Э.А., КГЭУ, г. Казань

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

Актуальный вопрос об обогреве помещений всегда требовал принятия взвешенных решений. Ниже приводится сравнительный анализ отопительных приборов.

### *Стальные радиаторы (панельные).*

Преимущества: высокая теплоотдача, большое количество типоразмеров, не самая высокая цена, отличный дизайн.

Недостатки: низкое рабочее давление, большая чувствительность к гидроудару, длительное нахождение батарей без воды.

### *Чугунные радиаторы.*

Преимущества: рабочее давление довольно высокое – до 10 бар, низкая восприимчивость к загрязнениям и агрессивным воздействиям, высокая теплоемкость, практически не подвергаются коррозии, высокая прочность.

Недостатки: большая масса, высокая тепловая инертность, небольшая площадь поверхности дает малый процент конвекции от общего количества отдаваемого тепла.

### *Стальные радиаторы (трубчатые).*

Преимущества: большой выбор дизайнерских решений, рабочее давление в пределах 10 бар, поверхность покрыта антикоррозийным слоем, в одной секции теплоотдача колеблется в пределах 80 – 120 Вт.

Недостатки: толщина стенок максимум 1,5 мм, секции батареи не разборные и имеют исключительно определенное количество – 2, 6, 8, 12, 14, 16 секций.

### *Алюминиевые отопительные приборы.*

Преимущества: высокая теплоотдача, имеют различные виды дизайнерских решений, хорошо регулируется тепло из-за небольшого количества теплоносителя внутри самого отопительного прибора и большой теплопроводности, имеют небольшой вес и легко устанавливаются, рабочее давление в пределах 6 – 16 бар.

Недостатки: гидроудары могут разрушить алюминиевые отопительные приборы, характеризуются чувствительностью к повышенной кислотности, существует эффект газообразования.

*Биметаллические радиаторы.*

Достоинства: прочность стальных труб, хорошая теплопроводность, количество воды в секции самое низкое, высокая экономичность, отсутствует газообразование, прочность конструкций, хорошо подходят для монтажа в системах центрального и автономного отопления.

Недостаток – довольно высокая стоимость.

УДК 621.4

**ПРИМЕНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ СТИРЛИНГА  
В БЛИЖНЕМ КОСМОСЕ И МЕХАНИЗМ АККУМУЛЯЦИИ  
ЭНЕРГИИ ВРАЩЕНИЯ**

ХАФИЗОВ Р.Г., КГЭУ, г. Казань

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

Целью данного доклада является рассмотрение применения двигателя Стирлинга для создания искусственной гравитации на космической станции и механизма аккумуляции энергии для поддержания требуемых параметров вращения в отсутствие подводимой тепловой энергии от Солнца.

Приведено описание модели станции, приводимой в движение с помощью блока двигателей Стирлинга посредством привода, состоящего из конической зубчатой передачи. Рассматриваются основные принципы работы системы «блок двигателя – станция», а также работа самого механизма передачи.

Особое внимание в докладе уделяется механизму, который позволил бы накапливать и запасать энергию для нормальной работы данной системы в отсутствие подводимой энергии Солнца, например когда аппарат находится в теневой области солнечного излучения.

Также более подробно рассматриваются преимущества предложенного механизма передачи механической энергии от блока двигателя Стирлинга, в частности от нескольких цилиндров, на вал, вращающий станцию.

Таким образом, рассматривается вопрос об организации бесперебойной работы данной системы, что позволило бы обеспечить постоянную искусственную гравитацию на космической станции и избежать частых режимов пуска и останова системы, которые являются нестабильными и создают неблагоприятные условия для работы станции вплоть до выхода системы на нормальный режим функционирования.



УДК 621.18

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

ШАБИЕВА Г.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВ Т.Р.

В соответствии с Федеральным законом № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности», энергетическое обследование в обязательном порядке должны проходить организации, занимающиеся регулируемым видами деятельности. Производство и передача тепловой энергии может осуществляться только по тарифам, установленным регулирующим органом. Таким образом, теплоснабжение является регулируемым видом деятельности.

Повышение эффективности теплоснабжения – не только актуальная задача, но и один из основных методов сохранения рентабельности отрасли в условиях ограниченного роста тарифа на тепловую энергию, при этом качество проведения энергетического обследования предприятия приобретает особое значение. Результатом проведения энергоаудита должно быть не формальное получение энергетического паспорта, а проработанная программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности предприятия.

В настоящее время методика проведения энергетического обследования теплоснабжающих предприятий разработана на недостаточном для удовлетворения требований организаций уровне. Существующие методики (Приказ Минэнерго России от 30.06.2014 г. № 400; РД 153-34.1-09.164-00; Приказ Госстроя РФ от 10.06.2003 г. № 202) в большей степени направлены на учет, анализ и мероприятия по снижению расходов топлива, электроэнергии, воды, потерь тепловой энергии.

В то же время для многих теплоснабжающих организаций значительный потенциал повышения эффективности находится в снижении эксплуатационных затрат, оптимизации ремонтов и реконструкции, численности персонала, режимов потребления тепловой энергии.

Считаем актуальной задачей разработку методики энергетического обследования, максимально соответствующей специфике деятельности теплоснабжающей организации.

УДК 532.135 + 662.757

## **СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ ВЯЗКОСТИ ВОДОУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА ПРИ ПОМОЩИ РАЗЛИЧНЫХ ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК**

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

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

В наше время, когда мировая промышленная индустрия достигла своего пика, с каждым днем все актуальнее становится вопрос об использовании альтернативного топлива. В связи с этим 24 января 2012 г. 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. Ввиду изложенного, актуальным становится вопрос об использовании водоугольного топлива.

Водоугольное топливо – жидкое топливо, которое получают путем смешивания измельченного угля и воды. Для эффективного сжигания, хранения и транспортировки его свойства должны быть улучшены. Особое значение имеет динамическая вязкость, которая определяет затраты на транспортирование и распыливание топлива.

В рамках данной работы были проведены экспериментальные исследования способов снижения указанного параметра путем моделирования дисперсного состава угля и использования пластифицирующих добавок. В роли пластификаторов были использованы соли (сульфит натрия), основания (каустическая сода), поверхностно-активные вещества (ПАВ) неионогенного и анионного типов. ПАВ – химическое соединение, которое, концентрируясь на поверхности раздела фаз, вызывает снижение поверхностного натяжения. Именно это свойство добавок способствует лучшему его распределению по твердой поверхности частиц угля, тем самым снижая динамическую вязкость водоугольной суспензии.

Анализ полученных результатов показал, что наиболее эффективным является использование ПАВ неионогенного и анионного типов. Применение пластификаторов данного вида позволило получить наилучшие результаты.

УДК 620.9

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНЕРГИИ ВЕТРА В ЧАСТНОМ ДОМЕ**

ШАРАФИСЛАМОВА Э.А., КГЭУ, г. Казань

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

Современная ветроэнергетика является одной из наиболее развитых и перспективных отраслей альтернативной энергетики. Она стала ответом на растущую потребность мира в электричестве и источниках возобновляемой и чистой энергии. Ветроэнергетические установки достигли уровня коммерческой зрелости и в местах с благоприятными скоростями ветра могут конкурировать с традиционными источниками электроснабжения.

На сегодняшний день энергия ветра используется в основном для получения электрической энергии, но ею можно воспользоваться и для подъема воды из любых водоисточников (скважин, колодцев, и т.д.) с глубиной залегания воды до 8 м и заполнения водонапорной башни, что полностью покрывает потребность в воде в частном доме. Технически это устройство – ветродвигатель, в опоре стойки которого смонтирован насос. Ветроагрегат рассчитан на применение в районах со среднегодовыми скоростями ветра не менее 3 м/с. В зимний период времени, когда водопотребление снижается, ветрогенератор можно использовать для теплоснабжения частного дома. Здесь ветрогенератор будет приводить в действие тепловой насос, вода при этом будет циркулировать и отдавать низкопотенциальное тепло дому и, благодаря движению, не будет замерзать.

Ветроэнергетический потенциал России огромен, и развивать его необходимо уже сейчас, так как запасы ископаемого топлива неумолимо истощаются, а экология с каждым годом становится все хуже и хуже. Необходима популяризация данного источника энергии, новые, амбициозные проекты. Индустрия домашних ветрогенераторов активно развивается, и за вполне умеренную стоимость уже сейчас можно приобрести ветровую установку, которая долгие годы будет экономить деньги.

УДК 661

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛООВОГО НАСОСА В СРЕДНЕЙ ПОЛОСЕ РОССИИ**

ШАРИФУЛЛИНА А.Р., КГЭУ, г. Казань

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

Известно, что ресурсы Земли не безграничны и в ближайшие 20-30 лет будут полностью исчерпаны. Поэтому стоит задуматься о новых, альтернативных источниках энергии: биогазе, ветряных станциях, энергии Солнца, геотермальной энергии и т.д. Они позволят нам не только удовлетворить свои потребности, но и сохранить окружающую среду. Например, энергию Земли и подземных вод можно преобразовать в тепловую энергию и использовать для отопления жилых помещений.

В рамках данной работы изучен принцип действия и рассмотрены разновидности тепловых насосов.

Теплонасосная установка – это трансформатор тепла (включающий испаритель, компрессор, дроссельный вентиль, конденсатор), в котором происходит перенос тепловой энергии от источника низкого потенциала (окружающая среда) к потребителю тепла.

С помощью теплового насоса теплоту, отведённую от тел, имеющих температуру, близкую к температуре окружающей среды, используют для отопления, горячего водоснабжения и т.п.

Преимущества использования теплового насоса: экономичность (1 кВт/ч потребленной электроэнергии позволяет получить 3-4,5 кВт/ч тепловой), экологическая, взрыво-, электро- и пожарная безопасность, универсальность в применении (в летний период система может быть использована в качестве кондиционера).

Недостатками являются: значительные материальные затраты при монтаже, которые начнут окупаться минимум через 2 года; сложность обустройства, а также последующего обслуживания и ремонта; повышенные требования к теплоизоляции строения.

УДК 550.812.14

## **ПРИМЕНЕНИЕ ВИБРОАКУСТИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ПОИСКА МЕСТ УТЕЧЕК В СКРЫТЫХ ТРУБОПРОВОДАХ**

ШИПЕЕВА А.С., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. асс. ГАПОНЕНКО С.О.

Целью данной работы является изучение методов поиска мест утечек в скрытых трубопроводах и доказательство того, что наиболее эффективным способом является виброакустический метод.

Приведено объяснение, что виброакустический метод диагностирования оперативно и качественно выявляет и предупреждает развитие опасной стадии, а также помогает устранить причины возникновения дефектов.

Особое внимание уделяется трем инструментальным методам определения мест утечек в трубопроводных сетях: корреляционному, акустическому (слуховому) и тепловому.

В свою очередь рассматриваются примеры оборудования, используемые при применении виброакустического метода, такие как трассотечеискатели «Успех ТПТ-512» и «Успех ТПТ-522Н».

Выявлено, что виброакустический метод является самым действенным среди методов определения течи в скрытых трубопроводах, к тому же вибрационный метод обладает широким спектром частот, значительной скоростью распространения волн и большой емкостью в качестве носителя информации.

### **СЕКЦИЯ 3. ТЕХНОЛОГИЯ ВОДЫ И ТОПЛИВА НА ТЭС И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

УДК 628.162.5

#### **ВЛИЯНИЕ ПРИСАДКИ НА ВЯЗКОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАЗУТА**

АХМЕТВАЛИЕВА Г.Р., САЛИХЗЯНОВА Д.Р., ХАБИБУЛЛИНА Р.В.,  
КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук., проф. ЗВЕРЕВА Э.Р.

Вязкость мазута является важнейшей эксплуатационной характеристикой. Оптимальные значения вязкости мазута перед форсунками находятся в диапазоне от 16,1 до 59 мм<sup>2</sup>/с, в зависимости от типа применяемых форсунок. Уменьшение вязкости топлива обеспечивает лучшую прокачиваемость мазута по трубопроводам и позволяет снизить интенсивность его нагрева на стадии подготовки к сжиганию.

При обработке мазута жидкими присадками его температура перед форсунками (кроме паровых и низконапорных) должна быть не ниже 110 °С. С повышением температуры уменьшается вязкость мазута, что способствует лучшему его распылению. Установлено, что жидкие присадки способствуют снижению вязкости мазутов и растворению донных отложений.

В качестве присадки в настоящей работе предлагается использовать обезвоженный карбонатный шлам водоподготовки ТЭС. Карбонатный шлам образуется в процессе коагуляции и известкования природных вод на ТЭС и с производственной точки зрения является отходом. Шлам ХВО (химической водоочистки) на 80-90 % состоит из карбонатов кальция и магния, следовательно, его целесообразно утилизировать в качестве многофункциональной присадки к топочному мазуту.

Также используются депрессорные присадки, улучшающие текучесть мазута, а именно сополимеры этилена с винилацетатом. Применение депрессорной присадки обеспечивает значительное (на 30 – 50 %) снижение динамической вязкости и предельного напряжения сдвига всех марок и образцов мазутов, даже высокопарафинистого мазута марки 100, полученного из мангышлакской нефти. Это позволяет транспортировать мазуты при более низких температурах.

Депрессорные присадки сорбируются на поверхности зарождающихся кристаллов и препятствуют их росту и ассоциации. Снижение температуры застывания при помощи депрессорных присадок позволяет уменьшить затраты тепла на подогрев мазутов. Мазуты, будучи структурированными системами, представляют собой ньютоновские жидкости. В силу этого депрессорные присадки влияют на их динамическую вязкость, снижая предельное напряжение сдвига.

УДК 624.01:711:539:001

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСТРАКЦИОННОГО И СОРБЦИОННОГО МЕТОДОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

ДУДАРОВСКАЯ А.Г., КГЭУ, г. Казань

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

На завершающей стадии глубокой очистки нефтесодержащих сточных вод наиболее широко используется метод сорбции. В качестве объектов исследования были выбраны природные органические материалы: верховой торф и древесные отходы, так как после исчерпания сорбционной ёмкости экономически выгодно не регенерировать эти отработанные материалы, а утилизировать их сжиганием.

Нефтеёмкость образцов после их предварительной обработки и сушки до постоянной массы при  $(103 \pm 2)$  °С определяли гравиметрическим методом. Обнаружено, что нефтеёмкость торфа колеблется в интервале от 2,1 до 3,4 г/г при концентрации эмульсии от 1,5 до 6 %. Древесные опилки незначительно уступают по нефтеёмкости торфу. Все исследованные образцы надёжно обеспечивают требуемую степень очистки сточных вод при невысокой исходной концентрации нефтепродуктов и отсутствии залповых и аварийных выпусков с повышенным содержанием нефти и нефтепродуктов.

В последнем случае перед сорбционной целесообразно использовать экстракционную очистку. В качестве экстрагентов были исследованы выпускаемые отечественной промышленностью синтетические неионогенные вещества с повышенной пожарной безопасностью, относящиеся к классу малотоксичных или практически нетоксичных веществ (3 класс опасности по ГОСТ 12.1.007).

Сравнительный анализ полученных результатов позволяет заключить, что адсорбционный метод глубокой очистки сточных вод эффективен при концентрации нефтепродуктов не выше 20 – 40 мг/л и в условиях планового сброса. Экстракционный метод целесообразно использовать при более высоких концентрациях нефтепродуктов или если в состав нефтепродуктов входят высоковязкие асфальто-смоло-парафиновые примеси, вызывающие кольматацию загрузки, в результате чего существенно снижается нефтеёмкость и другие эксплуатационные характеристики сорбента.

УДК 628.336

## **ВЛИЯНИЕ НЕОБРАБОТАННОГО И ПРОКАЛЕННОГО КАРБОНАТНОГО ШЛАМА НА МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБЕЗВОЖИВАНИЕ ИЗБЫТОЧНОГО АКТИВНОГО ИЛА**

ЗАРИПОВА Г.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, преп. ИСХАКОВА Р.Я.

В настоящее время вопрос об эффективной утилизации отходов промышленных предприятий имеет приоритетное значение. Традиционный подход к утилизации избыточного активного ила (ИАИ) сводится к его складированию на иловых картах. При этом повышается вероятность загрязнения грунтовых вод и близлежащих водоемов, происходит загнивание осадка. Таким образом, вопросы повышения влагоотдачи ИАИ играют важную роль на стадии утилизации отходов. Одним из современных методов обезвоживания является центрифугирование.

Были изучены характеристики исходного ила: влажность активного ила – 98 %, после стадии уплотнения – 95 %, плотность – 1,13 г/см<sup>3</sup>, зольность – 11 %.

В качестве эффективного коагулянта перед механической очисткой предлагается дозировать в суспензию ИАИ необработанный и прокаленный карбонатный шлам водоподготовки.

Центрифугированию подвергались ИАИ, смесь, состоящая из ИАИ и необработанного шлама, и смесь, представленная ИАИ и прокаленным карбонатным шламом ТЭС в различных пропорциях. Время центрифугирования составляло 1, 2 и 3 минуты. Скорость вращения центрифуги задавалась от 500 до 1500 об/мин.



Целью проведения экспериментальных исследований было определение влияния карбонатного шлама на обезвоживание ИАИ.

Для расчета определения влагоотдачи осадка использовался индекс центрифугирования ( $U$ ). Удовлетворительным значением обезвоживания осадков считается  $U = 6...8$ , который достигается ( $U = 7,75$ ) при вращении ротора со скоростью 500 об/мин, введении  $1,2 \text{ г/дм}^3$  прокаленного карбонатного шлама и центрифугировании в течение 3 мин, а также при введении  $0,6 \text{ г/дм}^3$  необработанного карбонатного шлама и центрифугировании со скоростью 1000 об/с в течение 1 мин и при введении  $0,3 \text{ г/дм}^3$  прокаленного карбонатного шлама в аналогичных условиях.

Влажность ИАИ после центрифугирования составляет 84 %, влажность ИАИ и необработанного карбонатного шлама колеблется в пределах 74...71 %, этот же параметр для ИАИ при введении прокаленного шлама достигает 69 %. Карбонатный шлам позволяет снизить влажность осадка на 10 %, прокаленный карбонатный шлам – на 12 – 16 %.

Таким образом, карбонатный шлам выступает в качестве минерального коагулянта и может быть использован для повышения влагоотдающих свойств суспензии ИАИ.

УДК 628.31

## **ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД КАРБОНАТНЫМ ШЛАМОМ ОТ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ**

ИБРАГИМОВА Л.Э., КГЭУ, г. Казань

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

В настоящее время одной из острых проблем является проблема очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов. Несмотря на большое число работ, посвященных этой проблеме, и значительное количество разработанных методов, к которым относятся химические, электрохимические, адсорбционные, ионообменные и др., поиск эффективных способов очистки по-прежнему является актуальным. Важной примыкающей задачей становится выбор наиболее энергосберегающих методов, а также возможность возвращения извлеченных из сточных вод металлов в производство.

В последние годы большое развитие получили способы, основанные на применении твердофазных отходов промышленных производств. Одним из перспективных в этом отношении является карбонатсодержащий отход, в больших количествах образующийся на теплоэлектростанциях при водоподготовке. Шлам химводоочистки – это продукт известкования и коагуляции, природная устойчивая смесь определенного состава. Применение карбонатного шлама в качестве реагента для очистки растворов от ионов тяжелых металлов обосновано его высокой эффективностью и экономической целесообразностью.

Процессы осаждения металлов из растворов под действием карбонатного шлама различаются, во-первых, скоростью извлечения металлов, а во-вторых, активностью карбонатного отхода по отношению к конкретному металлу. Выявлена высокая активность шлама к ионам тяжелых металлов, таких как  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ .

УДК 621.438

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГАЗОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК**

МИНГАРАЕВ А.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОТЛЯР М.Н.

Газотурбинные установки (ГТУ) представляют собой единый, относительно компактный энергетический комплекс, в котором спаренно работают силовая турбина и генератор. Система получила широкое распространение в так называемой малой энергетике, отлично подходит для электро- и теплоснабжения крупных предприятий, отдаленных населенных пунктов и прочих потребителей. Как правило, ГТУ работают на жидком топливе либо газе. В наращивании энергетических мощностей электростанций главенствующая роль переходит к ГТУ и результату их эволюции – парогазовым установкам (ПГУ).

На сегодняшний день в мире введено и эксплуатируется большое количество ПГУ с высокими технико-экономическими показателями производства электроэнергии. Развитие данного направления связано в первую очередь с относительно невысокой стоимостью природного газа и ГТУ, возможностью использования выхлопных газов в котле-утилизаторе для создания пара для паровой турбины, что обеспечивает высокую экологическую чистоту и экономичность цикла.

В ПГУ, базирующихся на ГТУ, ближайшей и реальной перспективой стало получение КПД 65 % и более. В то же время для паротурбинных установок только в случае успешного решения ряда сложных научных проблем, связанных с генерацией и использованием пара сверхкритических параметров, можно надеяться на КПД не более 46-49 %.

УДК 628.3:665.6

## **ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА И КИНЕТИКИ АДСОРБЦИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ МОДИФИЦИРОВАННЫМ ГИДРОФОБНЫМ МАТЕРИАЛОМ НА ОСНОВЕ КАРБОНАТНОГО ШЛАМА**

МИННЕЯРОВА А.Р., КГЭУ, г. Казань

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

В настоящее время вопрос очистки сточных вод от нефтепродуктов (НП) является одним из главных для промышленных предприятий. Для очистки сточных вод от НП применяют механические, физико-химические, химические и биологические методы. Адсорбция представляет собой один из наиболее эффективных физико-химических методов глубокой доочистки от НП.

Целью проведения работ является экспериментальное исследование процесса адсорбции НП из сточных вод гидрофобным сорбционным материалом на основе карбонатного шлама (СМ), определение его адсорбционной емкости, энергии Гиббса, дифференциальной теплоты, констант скорости, построение изотерм и изостер адсорбции.

Были исследованы общетехнические характеристики гидрофобного сорбционного материала на основе карбонатного шлама – насыпная плотность, дисперсность, влажность, зольность, суммарный объем пор, суммарная пористость, плавучесть, влагоемкость, а также определена его сорбционная емкость по отношению к НП.

Для оценки эффективности СМ была проведена очистка сточных вод, загрязненных НП, в динамических и статических условиях при разных температурах.

Концентрация НП в модельной смеси – 1,35 мг/дм<sup>3</sup>. Высота слоя загрузки – 20 см, масса – 54,38 г, скорость фильтрования – 3,5 м/ч. «Проскок» НП фиксируется на концентрации 0,3 мг/дм<sup>3</sup>. Через загрузку СМ пропускаются равные объемы очищаемой воды порциями по 1 дм<sup>3</sup>.

«Проскок» НП фиксируется на уровне  $0,3 \text{ мг/дм}^3$  и появляется в фильтрате при пропускании  $163,62 \text{ дм}^3$ . Полное насыщение СМ происходит при пропускании  $210,38 \text{ дм}^3$  модельного раствора. Процесс сорбции прекращается, когда концентрация НП в фильтрате достигает значений концентрации на входе в фильтр.

Таким образом, гидрофобный сорбционный материал на основе карбонатного шлама является эффективным адсорбентом НП (степень извлечения – 80...95 %).

УДК 628.168.3

## **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОДГОТОВКИ ВОДЫ ДЛЯ ТЕПЛОСЕТИ**

СУНГАТУЛЛИН А.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОТЛЯР М.Н.

Одной из основных проблем систем теплоснабжения и центральных систем горячего водоснабжения является использование некачественного водно-химического режима, который приводит к:

- образованию накипи на поверхностях нагрева;
- отложениям различной природы;
- протеканию коррозии со скоростью выше допустимого уровня;
- повышению содержания железа в сетевой воде.

Наиболее эффективным путем решения этой проблемы является обработка воды ингибиторами.

В настоящее время обработка воды тепловых сетей ингибиторами широко распространена, и многие предприятия-производители предлагают свои препараты, введение которых в воду должно защитить оборудование от коррозии и образования накипи.

Производители используют различные технологические процессы получения ингибиторов, поэтому препараты отличаются друг от друга формой выпуска (водный раствор или порошок), химическим составом и, следовательно, эксплуатационным качеством. В основном это реагенты, активным веществом которых являются фосфоорганические кислоты или соли этих кислот (фосфонаты). Ингибитором коррозии может служить как одно соединение, так и смесь нескольких соединений.

В октябре 2014 г. начались промышленные испытания ингибитора коррозии и отложений NALCOCL-50.

Действующими веществами NALCOCL-50 являются триполифосфат натрия и полифосфат натрия.

Ингибитор коррозии NalcoCL-50 зарекомендовал себя только с хорошей стороны. К ряду его преимуществ можно отнести, во-первых, простоту расчета дозы реагента и дозирование при помощи насоса-дозатора GRUNDFOS; во-вторых, уменьшение образования железноокисных отложений в сетевой воде, что защищает оборудование и трубопроводы от внутренней коррозии; в-третьих, снижение агрессивности и коррозионной активности сетевой воды.

УДК 628.162.5

## **РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ СМЕШЕНИЯ МАЗУТА С ПРИСАДКОЙ**

САЛИХЗЯНОВА Д.Р., АХМЕТВАЛИЕВА Г.Р., ХАБИБУЛЛИНА Р.В.,

КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ЗВЕРЕВА Э.Р.

Мазут используется на тепловых и электрических станциях в качестве основного, вспомогательного и растопочного жидкого топлива. Качество мазута оказывает существенное влияние на условия его транспортировки, хранения и сжигания, на объем выбросов вредных веществ в атмосферу, а также на работу основного и вспомогательного оборудования ТЭС. Потребление таких высокосернистых вязких мазутов в качестве котельных топлив приводит к выбросу больших количеств токсичных оксидов азота и серы. Одним из способов повышения энергоемкости и экологичности сжигаемого жидкого энергетического топлива является добавление специальных веществ, которые улучшают его эксплуатационные свойства.

В работе предложено в качестве многофункциональной присадки к мазуту использовать дипроксамин – производный от амина реагент, получаемый путем последовательного оксиэтилирования и оксипропилирования этилендиамина. Наиболее перспективными среди используемых для этих целей видов оборудования являются статические смесители, в которых перемешивание происходит без участия подвижных механических устройств. Такие смесители устанавливаются на трубопроводах, подводящих смешиваемые компоненты. Для статических

смесителей под эффективностью понимается достижение однородного распределения смешиваемых сред на выходе из устройства;  $\eta = 1$  (100 %) – максимальная однородность смешения сред.

Статический смеситель устанавливается в трубопровод диаметром 220 мм. Температура мазута – 85 °С, объемный расход – 0,084 м<sup>3</sup>/с, плотность смеси мазута с дипроксамином – 1002 кг/м<sup>3</sup>, кинематическая вязкость смеси мазута с дипроксамином  $\nu = 3,7 \cdot 10^{-5}$  м<sup>2</sup>/с, число Рейнольдса в смесителе с насадкой – 5642.

Эффективность смешения повышается с увеличением длины смесителя  $L$ , м. Расчеты показывают, что насадки «Инжехим» обеспечивают на 4-6 % большую эффективность смешения, чем кольца Рашига. Это объясняется более высокой удельной поверхностью насадки и, следовательно, большим значением  $N_0$ , что приводит к увеличению эффективности смесителя. Наибольшую эффективность смешения обеспечивает насадка Инжехим-2003 М 8×7.

УДК 662.9

## **ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАМАЗУЧЕННОГО ШЛАМА В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА НА ОБЪЕКТАХ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ**

ХАМЗИНА Д.А., КГЭУ, г. Казань

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

Во всем мире перед современной энергетикой стоит проблема использования вторичных энергетических ресурсов (ВЭР) и создания технологий, обеспечивающих их максимальное использование. Особенно эффективно, если ВЭР производится на самом энергетическом объекте. Одним из таких ВЭР является шлам химводоочистки. Традиционно он сбрасывается в шламонакопители, что усугубляет экологическую ситуацию на прилегающих к электростанции территориях.

В ранней работе на основе шлама ХВО был разработан гидрофобный сорбент для очистки поверхностных водных источников от нефтяных разливов. Гидрофобизация проводилась с помощью вещества «Силор», получаемого деструкцией отходов силаксановых каучуков при  $t = 150$  °С. Размер частиц составляет 0,01 – 0,09 мм. Нефтеемкость сорбента – 1,3...1,5 г/г.

Для утилизации отработанного сорбента предлагается технология использования замазученного шлама в качестве твердого топлива. Была измерена его зольность ( $A^P = 31,5$  %). Низшая теплота сгорания

замазученного шлама определялась экспериментальным путем в лаборатории топлива и масла Казанской ТЭЦ-1 ( $Q_H^P = 22962,9$  кДж/кг). Можно сделать вывод о ее сопоставимости с теплотой сгорания каменных углей.

Таким образом, отработавший шлам может быть использован в качестве добавки к топливу при сжигании на тепловых электрических станциях, эксплуатируемых на твердом топливе, при наличии соответствующей системы золошлакоудаления.

УДК 628.31

## **КОМПЛЕКСНАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД НА КАРМАНОВСКОЙ ГРЭС**

ХАЯРОВА Л.Д., КГЭУ, г. Казань

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

На Кармановской ГРЭС биологическая очистка широко применяется как для коммунальных сточных вод больших городов, так и для частных домов. Схема биологической очистки сточных вод включает в себя приемную камеру, здание решеток, песколовки, блок емкостей, камеру выпуска, блок доочистки, контактные резервуары, насосную очистных стоков, биопруды, водохранилища, и затем очищенная вода отправляется в реку Буй. Основой конструкции биологической очистки сточных вод является биореактор, где происходит переработка или утилизация загрязнений.

В настоящее время с развитием мембранных технологий появилось новое поколение очистных сооружений – мембранные биореакторы (MBR). В работе представлена новая конструкция мембранного биореактора с ультрафильтрационной установкой.

В биологической очистке промышленных сточных вод мембранные биореакторы имеют значительные преимущества перед обычными: удлиненное время жизни активного осадка, выживание всех видов бактерий, хорошие условия для развития компонент-специфических бактерий, отсутствие перетока осадка, высокое качество конечных стоков.

Кроме перечисленных преимуществ, необходимо отметить следующее. После классического биореактора очищенная вода требует дополнительной фильтрации и обеззараживания. В настоящее время для обеззараживания очищенной сточной воды используют добавление

гипохлорита натрия или ультрафиолетовые лампы. Гипохлорит натрия вызывает необходимость использования сорбционных фильтров на стадии доочистки, а ультрафиолетовые лампы не дают приемлемой эффективности обеззараживания. Мембранный биореактор решает данные проблемы с высокой степенью надежности. Его использование является наиболее перспективным направлением для очистки промышленных сточных вод.

УДК 66.067.8

## **СИСТЕМА ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ ГАЗОВ**

ШАГИЕВА Г.К., ЛАПТЕВА Е.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ЛАПТЕВ А.Г.

Вода, используемая на ТЭС, проходит несколько стадий водоподготовки. Одной из основных является очистка воды от коррозионно-активных газов – кислорода  $O_2$  и диоксида углерода  $CO_2$ . Все известные способы удаления из воды растворенных газов основаны на двух принципах: десорбции и химическом связывании с превращением газов в иные безвредные вещества.

Очистка растворенных газов на ТЭС осуществляется в основном в деаэраторах и декарбонизаторах. Деаэрация представляет собой процесс десорбции газа, при котором происходит переход растворенного газа из жидкости в находящийся с ней в контакте пар. Декарбонизация воды заключается в том, что десорбцию диоксида углерода из воды осуществляют при контакте обрабатываемой воды и атмосферного воздуха.

В деаэраторах и декарбонизаторах должны быть созданы условия для извлечения растворенных газов. Одним из таких условий является увеличение площади поверхности контакта фаз для приближения частиц потока воды к поверхности раздела фаз. При этом должны обеспечиваться компактность и небольшая металлоемкость аппаратов и экономичность работы.

При определенном высоком уровне концентрации растворенных газов для повышения эффективности процесса очистки воды мы предлагаем использовать систему двухступенчатой деаэрации (декарбонизации). Данная система содержит статический турбулентный проточный смеситель с хаотичной насадкой, встраиваемый



непосредственно в трубопровод перед деаэратором (декарбонизатором), где происходит первичное очищение воды, далее вода поступает в верхнюю часть самого деаэрата (декарбонизатора), где происходит дегазация растворенных газов. Затем вода стекает по поверхности насадки деаэрата (декарбонизатора) при противотоке с паром (воздухом), который проходит через выравнивающую решетку, находящуюся внизу деаэрата (декарбонизатора), что позволяет равномерно распределить поток пара (воздуха).

Данную схему можно применить практически во всех конструкциях деаэраторов и декарбонизаторов (пленочных, барботажных, комбинированных). Эффективность ее составляет порядка 99 %.

## **СЕКЦИЯ 4. ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ И ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

УДК 621.314

### **УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛОТЫ ОТ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ**

АНВАРТДИНОВ Р.Ф., ГАЛЯМОВ А.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. ст. преп. ИГОШИН В.А.

В работе рассматривается вопрос отвода теплоты от силовых трансформаторов. Были получены зависимости рабочих параметров трансформатора от тепловых потерь. Рассмотрены возможные варианты дополнительного отвода теплоты от силовых трансформаторов в целях увеличения срока службы.

При работе трансформатора происходит процесс выделения теплоты, который приводит к перегреву токоведущих частей трансформатора. При дальнейшем увеличении температуры частей трансформатора тепловой поток, передаваемый в окружающую среду, возрастает, так как он пропорционален превышению температуры нагретой части температуры окружающей среды. Установившаяся температура нагретых частей зависит от устройства системы охлаждения, при помощи которой происходит удаление теплоты во внешнюю среду. Система охлаждения трансформатора должна быть спроектирована таким образом, чтобы температура его частей не превышала допустимых пределов.

Допустимые температуры для масляных трансформаторов:

- 1) температура обмотки – 65 °С;
- 2) наружные поверхности магнитопровода и конструктивных частей – 75 °С;
- 3) температура масла в верхних слоях при герметизированном исполнении – 60 °С.

Перегрев токоведущих частей может привести к последующему повреждению трансформатора уже электрического характера.

УДК 676.052

## **АППАРАТУРНОЕ РЕШЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ**

АФОНИН Д.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. хим. наук, доц. АХМЕРОВ А.В.

В работе рассматривается возможность применения пульсационных противоточных экстракторов при производстве целлюлозы по технологии парового крекинга. На сегодняшний день метод парового крекинга древесины является наиболее эффективным при переработке отходов деревообрабатывающей промышленности.

Целью работы является моделирование пульсационного противоточного экстрактора для непрерывного процесса обработки полуфабриката древесной массы после «выстрела» его из реактора, а также разработка технологической схемы производства.

Моделирование пульсационного противоточного экстрактора включает в себя математическое моделирование движения жидкой фазы и проведение серии лабораторных экспериментов U-образного аппарата с использованием модельной дисперсии. В ходе эксперимента были получены основные зависимости для процессов, проходящих в аппарате.

В работе предложена технологическая схема производства целлюлозы. Схема включает в себя парогенератор, реактор для парового крекинга и два противоточных пульсационных экстрактора для двухэтапной промывки продукта.

Дальнейшие исследования заключаются в проведении лабораторных экспериментов с использованием исходного сырья древесных отходов после их обработки в реакторе.

УДК 621.314

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ТОНКОСЛОЙНЫХ ПЛАСТИНОК**

БИКЧАНТАЕВА С.И., КГЭУ, г. Казань

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

Технология получения тонкослойных пластинок базируется на исследовании физико-химических характеристик инертной подложки и твердого сыпучего материала. Для создания новых тонкослойных пластинок использовали лавсановую подложку, на каждую из водного раствора различными способами наносили дисперсию инертного пористого материала, в качестве которого использовали окиси алюминия, силикагеля и природные цеолитсодержащие породы. В качестве связующего использовали цемент марки 400, гипс, крахмал и различные полимерные композиции. Для последующей идентификации анализируемых компонентов в первый сырьевой состав добавляли люминофор в концентрации от 2 до 15 % масс. Полученную массу наносили на лавсановые пластины и сушили в токе инертного газа при температуре 100 °С. Полученные готовые пластины помещали в эксикатор и в дальнейшем использовали для оценки остаточного ресурса маслonaполненного электрооборудования.

УДК 66.067.8.09

## **РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБЪЕКТОВ ЖКХ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ**

ВАЛИУЛЛИНА Л.Р., КГЭУ, г. Казань

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

Одной из самых перспективных и социально значимых с точки зрения энергосбережения и повышения энергоэффективности в России является отрасль ЖКХ, при этом собственники многоквартирных домов зачастую не обладают необходимыми компетенциями для проведения мероприятий по энергосбережению, а генерирующие и сетевые организации не мотивированы на повышение собственной

энергоэффективности и закладывают все имеющиеся затраты в тариф для потребителей. Решением задачи может стать только проведение мероприятий за счет инвестиционных средств, при этом необходимо охватывать и учитывать весь цикл движения энергоресурсов.

В связи с этим актуальной задачей является разработка информационной системы для автоматизации следующих процессов:

- создания единой базы энергопрофилей объектов жилого сектора, котельных, сетей;
- обеспечения возможности автоматического подбора мероприятий по энергосбережению для заданных объектов, расчета стоимости и сроков окупаемости проектов;
- формирования инвестиционных проектов и программ энергоэффективности на основании комплексного анализа энергопрофилей объектов и их отбора по параметрам энергоэффективности, экономической эффективности, потенциальной экономии и т.п.;
- формирования энергосервисных контрактов на выполнение мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности;
- контроля за соблюдением сроков выполнения работ, достижением показателей энергоэффективности при проведении мероприятий по энергосбережению.

УДК 621.314

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ПРИРОДНЫХ ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩИХ ПОРОД ПО ОТНОШЕНИЮ К ОРГАНИЧЕСКИМ ВЕЩЕСТВАМ**

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

В настоящее время цеолитсодержащие породы находят широкое применение в различных отраслях промышленности и сельском хозяйстве. Они характеризуются высокой сорбционной способностью по отношению к различным органическим и неорганическим веществам, что определяет их применение для очистки водных объектов и воздушной среды от примесей загрязнений.

Цеолитсодержащие породы в Республике Татарстан относятся к одним из малоизученных материалов. Для получения информации о сорбционной способности цеолитсодержащих материалов были сконструированы

лабораторные условия, в которых проводилось исследование цеолитсодержащих пород, обработанных различными реагентами. Установлено, что сорбционная способность цеолитсодержащих пород по отношению к ряду органических веществ изменяет свои способности под действием различных растворителей и температуры. Установлено также, что при обработке цеолитсодержащих пород серной кислотой происходит увеличение диаметра выходных молекул цеолита, что указывает на их сорбционную емкость по отношению к органическим веществам.

УДК 621.314.212

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ДИАГНОСТИКИ ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА И ТЕХНОЛОГИЯ ЕГО ОЧИСТКИ ОТ СОПУТСТВУЮЩИХ ПРИМЕСЕЙ**

ГАЛИШИНА И.А., КГЭУ, г. Казань

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

Одним из ключевых направлений повышения эффективности производства является увеличение 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».

Представленный проект направлен на совершенствование хроматографического метода диагностики трансформаторного масла в силовом оборудовании.

Современный опыт комплексных обследований электрооборудования показывает, что порядка 30 % трансформаторных масел, залитых в силовые трансформаторы, находится в области риска. Это обусловливается естественным ухудшением качества масла в процессе работы за счет термоокислительной деструкции, увлажнения и загрязнения механическими примесями.

Тонкослойная хроматография относится к одному из наиболее простых и доступных методов диагностики. Ограничением этого метода является скорость хроматографического процесса.

Исследование направлено на совершенствование и оптимизацию системы диагностики силовых трансформаторов по анализу фурановых соединений, а также на разработку технологии очистки загрязненного трансформаторного масла.

УДК 622.276.245.5

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПУЛЬСАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕДОБЫЧИ**

ГИЛЯЗОВА Л.М., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. хим. наук, доц. АХМЕРОВ А.В.

В последние годы в нефтяных компаниях России повышаются затраты на добычу нефти. Это связано с переходом основной группы месторождений на завершающую стадию разработки. Причинами снижения энергоэффективности при добыче нефти являются:

- повышение вязкости нефти, сосредоточенной в мелких порах;
- снижение фильтрационных свойств коллектора при отложении асфальтено-смолопарафинистых веществ (АСПО).

Выбор метода воздействия на призабойную зону пласта осуществляется преимущественно в виде рекомендаций. Внедрение их методом проб и ошибок связано с большими неоправданными затратами. Очевидно, что прогноз динамики изменения массовых потоков позволяет снизить энергетические затраты и повысить эффективность выбора метода и режима дренирования нефтяных скважин. Это говорит об актуальности решения задач теплообмена и оценки энергозатрат при обработке нефтяных скважин.

Преимуществом пульсационного дренирования является возможность эффективной очистки и активизации призабойной зоны пласта. Важным становится выбор гидродинамического режима. Математическое моделирование позволяет решить эту задачу путем расчета и анализа массообменных потоков фильтрации и растворения АСПО.

УДК 621.3

## **УСТАНОВКА МОБИЛЬНАЯ ПУЛЬСАЦИОННАЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ ПЛАСТА**

ЕГОРОВ А.А., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. хим. наук, доц. АХМЕРОВ А.В.

Современная эксплуатация нефтяных месторождений не является ресурсосберегающей. Более половины запасов нефтяного месторождения трудноизвлекаемы. Существуют проработанные в теоретическом аспекте

методики наиболее эффективного использования месторождений, но отсутствует подходящее аппаратное оформление для реализации их на практике.

Среди методов увеличения нефтеотдачи наиболее эффективным является комплексное воздействие на скважину, совмещающее физически волновые способы с химическим и термическим воздействием. В последнее время особенно бурно развивается нанореогентная обработка скважин.

Установка мобильная пульсационная (УМП) может быть использована как для применения комплексных методов увеличения нефтеотдачи, так и для реализации сложных гидродинамических режимов эксплуатации месторождений. Под определенные характеристики нефтяного коллектора и флюида в нем подбирается частота воздействия, амплитуда, скважность сигнала и длительность воздействия.

УМП прошла успешные полевые испытания, подтвердила свою работоспособность и перспективу дальнейшего применения.

УДК 697.384

## **АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ БЛОЧНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ В ЖИЛОМ СЕКТОРЕ**

ЗАЙНУЛЛИНА Г.Р., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. ст. преп. ИГОШИН В.А.

В последнее время много внимания уделяется вопросам, связанным с рациональным энергопотреблением в сфере ЖКХ, а ЦТП практически выработали свой ресурс.

Тепловой пункт – это автоматизированная модульная установка, которая передает тепловую энергию от внешних тепловых сетей (ТЭЦ, РТС или котельной) к системе отопления, вентиляции или горячего водоснабжения жилых и производственных помещений. Тепловые пункты различаются по количеству и типу подключенных к ним систем теплоснабжения: они бывают центральными, индивидуальными и блочными.

Блочный тепловой пункт (БТП) изготавливается на заводе и доставляется к месту монтажа в виде готовых блоков (как правило, компактного размера). Его мощность составляет от 40 кВт до 2 МВт. БТП собирается из отдельных узлов:

- узла ввода тепловой сети;
- узла учета тепловой энергии и теплоносителя – модуля приготовления теплоносителя для системы отопления.

Был произведен расчет теплотерь через ограждающие конструкции, мощности отопительной системы, расхода теплоты на ГВС, определили величину экономии тепловой энергии и экономический эффект от внедрения БТП в жилом пятиэтажном доме. Анализировалась целесообразность внедрения БТП, рассматривались его достоинства и недостатки.

УДК 621.1

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ УЗЛОВ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

ИБРАГИМОВ Р.Ф., КГЭУ, г. Казань

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

Целью работы является анализ внедрения систем учета и регулирования тепловой энергии и автоматизация процесса сбора информации.

Установка тепловых счетчиков, несомненно, оправданна с экономической точки зрения. Тепловой счетчик представляет собой один из разумных вариантов решения проблемы высоких тарифов. С установленным прибором учета тепла оплата осуществляется по заранее согласованному тарифу. Ориентироваться при этом можно будет на фактические показания теплового счетчика. Важна также возможность регулировать подачу тепла в помещения в зависимости от погодных условий – как в ручном режиме, так и в автоматическом.

На шестнадцати муниципальных объектах Московской области были установлены теплосчетчики СТД-В, предназначенные для учета потребления тепловой энергии и воды. Вычислитель теплосчетчика производил накопление тотальных значений массы, объема и тепловой энергии, а также обеспечивал архивирование параметров. Помесячные архивы содержали значения за последние 120 месяцев, посуточные – за 365 суток, почасовые – за 106 суток. На шести объектах был внедрен удаленный доступ к работе с системой с возможностью снятия показаний по каналам сети Ethernet (при помощи преобразователя RS-232/Ethernet) и по GPRS-каналу (при использовании адаптеров АПС).

Применение удаленного доступа на данных объектах позволило в режиме реального времени управлять системой и снимать показания теплосчетчиков. Как следствие, снизились текущие затраты на обслуживание узлов учета и произошла экономия энергоресурсов.



УДК 665.733

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ**

КАШАПОВА Л.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, проф. НОВОДВОРСКИЙ В.Л.

Извлеченная из скважин сырая нефть содержит попутные газы, пластовую воду и растворенные в воде минеральные соли, которые отрицательно сказываются на ее транспортировке, хранении и последующей переработке.

Подготовка нефти – это удаление из нее нежелательных компонентов, таких как влага, сернистые и азотистые соединения, асфальто-смольные вещества и др. В промышленности применяются химические, физико-химические, каталитические и адсорбционные методы очистки.

Подготовка нефти на промыслах занимает важное положение среди основных процессов, связанных с добычей, сбором и транспортированием товарной нефти потребителю – нефтеперерабатывающим заводам или на экспорт. От качества подготовленной нефти зависят эффективность и надежность работы магистрального трубопроводного транспорта, качество полученных из нее продуктов.

На всем протяжении освоения нефтяных месторождений для подготовки нефти применяли большое количество зарубежных и отечественных химических реагентов. Однако нередко свойства реагентов использовали нерационально, что приводило к перерасходу или затрудняло получение нефти высокого качества.

В связи с этим актуально исследование развития и перспектив применения химических реагентов в области подготовки нефти.

В данной работе рассматривается оптимизация процессов плановой подготовки нефти с помощью химических реагентов.

УДК 621.438

## **ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ НЕПРЕДЕЛЬНОГО КАУЧУКА ХОЛОДНОЙ ВУЛКАНИЗАЦИИ ДЛЯ РЕМОНТА КРОВЕЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ**

МАРТЬЯНОВ Н.А., КГЭУ, г. Казань

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

В настоящее время на рынке представлено множество видов гидроизоляционных и кровельных покрытий, но, тем не менее, проблема ремонта поврежденных участков кровли остается актуальной. В связи с этим целью данной работы является исследование свойств нового гидроизоляционного материала на основе непредельного каучука системы холодной вулканизации и использование его в качестве материала для локального экспресс-ремонта кровли.

Живучесть экспериментального состава была подобрана в пределах от 0,5 до 1 часа, что является технологичным.

Опытный образец был нанесен тонким слоем на поврежденные сухие участки крыши жилого дома компании ОАО «Уютный дом».

Нами был покрыт пробный участок жилого дома в целях последующей оценки состояния покрытия в течение года. Первые три месяца наблюдения показали хорошую адгезию и условную прочность покрытия.

Результаты дальнейших испытаний будут доложены на последующих научно-технических конференциях.

УДК 621.315.619.3

## **ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИТНЫХ ИЗОЛЯТОРОВ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ**

МИЛЛЕР М.В., ХАКИМОВ И.С., БАШИРОВА А.И., КГЭУ, г. Казань

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

Как известно, в последнее время производство и применение композитных изоляторов в электроустановках высокого напряжения неуклонно расширяется, что связано в первую очередь с их удовлетворительными электрическими характеристиками, стойкостью

к вандализму, относительно малым весом, удобством транспортировки и монтажа, возможностью использования в компактных электроустановках, а также высокой работоспособностью в условиях загрязнения окружающей природной среды. В последнем случае композитные изоляторы могут оказаться незаменимыми, так как не требуют очистки в процессе эксплуатации благодаря самоочищаемости и гидрофобности.

Важным стимулом организации производства композитных материалов являются также относительно небольшие капиталовложения, которые не сопоставимы с затратами на строительство заводов для стеклянных или керамических изоляторов. При этом основным сырьем для производства композитных изоляторов служит силиконовая резина, имеющая своим преимуществом низкую гидрофобность, а также более низкие токи утечки.

Для повышения прочности силиконовых изоляторов в них вводятся различные добавки, в качестве которых используют инертные пористые материалы, а также кремнийорганические кислоты. Высокая эластичность и упругость силиконов практически не зависит от температуры вулканизации. Силиконовая связь Si – O способствует температурной стойкости готового изделия, повышенному сопротивлению воздействию окружающей среды, озона, ультрафиолетовых излучений и коронного разряда. При модификации силиконов оксидом аммония наблюдается улучшение сопротивления материала эрозии, так как количество низкомолекулярных компонентов является достаточным для восстановления поверхностной гидрофобности в течение всего срока эксплуатации полимерных изоляторов.

УДК 697(075.32)

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ ПОГОДНОГО РЕГУЛЯТОРА**

МИРЗОШАРИФЗОДА Н.Д.Д., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ГУСЯЧКИН А.М.

Погодный регулятор в системах отопления зданий призван обеспечивать соответствие отопительной нагрузки температуре наружного воздуха.

В зимнее время температура наружного воздуха отличается нестабильностью. В таких условиях погодный регулятор из-за инерционности водяного отопления не всегда в состоянии своевременно

реагировать на эти изменения, в результате чего происходят «перетопы» зданий или недопоставка теплоты в систему отопления. Для совершенствования работы погодного регулятора необходимо выяснить особенности процесса подачи теплоты в отопительные системы при изменяющейся температуре наружного воздуха.

Между температурой наружного воздуха и отопительной нагрузкой существует прямолинейная зависимость, поэтому при нестационарности температуры наружного воздуха процессы изменения подачи теплоты в отопительную систему можно описать линейными дифференциальными уравнениями  $n$ -го порядка. Из теории автоматического управления известно, что порядок уравнения и его коэффициенты можно определить экспериментальным путем.

Для этого необходимо подать на вход регулятора возмущающее воздействие, например единичный ступенчатый импульс. На экспериментальной установке датчик температуры наружного воздуха был заменен на резистор с соответствующим омическим сопротивлением. Этим сопротивлением быстро изменялась величина сигнала температуры наружного воздуха, и были получены переходные характеристики погодного регулятора в виде графика изменения температур теплоносителя в системе отопления при мгновенном скачке температуры наружного воздуха.

По виду переходных характеристик выявлено, что процесс изменения температуры теплоносителя в системе отопления при изменяющейся температуре наружного воздуха можно описать линейным дифференциальным уравнением первого порядка с постоянными коэффициентами, с учетом времени запаздывания. Из переходных характеристик определены коэффициенты этих уравнений.

УДК 621.314

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЛЕКТИВНЫХ СВОЙСТВ ТОНКОСЛОЙНЫХ ПЛАСТИНОК НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

НИКИТИНА К.Н., КГЭУ, г. Казань

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

Тонкослойные пластинки на основе оксида алюминия и силикагеля широко применяются в энергетической отрасли промышленности для определения продуктов деструкции бумажной изоляции силовых

трансформаторов. Эти тонкослойные пластинки, как правило, поставляются из-за рубежа и обладают недостаточно высокой селективностью разделения примесей в трансформаторном масле.

В целях увеличения селективных и эксплуатационных характеристик тонкослойных пластинок были изготовлены и испытаны образцы на основе природных сорбатов. Для определения селективности разделения в качестве стандартных сорбатов использовали фурфул и фурфуриловый спирт, для которых получали характеристики удерживания при различных соотношениях растворителей, используемых в качестве элюентов в тонкослойной хроматографии. Были найдены оптимальные концентрации растворителей, при которых наблюдается наиболее высокая селективность разделения стандартных сорбатов. Для оценки погрешности определения проводили статистическую обработку хроматографических данных из пяти параллельных определений.

УДК 681.3

## **ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА НА БАЗЕ БЕСКОНТАКТНОГО КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ**

САБИРОВ Э.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОСУЛИН В.В.

Современную микроэлектронику трудно представить без такой важной составляющей, как микроконтроллеры. Микроконтроллеры незаметно завоевали весь мир. Микроконтроллерные технологии очень эффективны. Одно и то же устройство, которое раньше собиралось на традиционных элементах, будучи собранным с применением микроконтроллеров, становится проще, не требует регулировки и меньше по размерам.

Нами была написана программа для автоматизации измерительного процесса на базе бесконтактного кондуктометрического преобразователя. В ходе эксперимента использовался Arduino Uno контроллер, построенный на ATmega328. Платформа имеет 14 цифровых входов/выходов (6 из которых могут использоваться как выходы ШИМ), 6 аналоговых входов, кварцевый генератор 16 МГц, разъем USB, силовой разъем, разъем ICSP и кнопку перезагрузки. Для работы необходимо подключить платформу

к компьютеру посредством кабеля USB либо подать питание при помощи адаптера AC/DC или батареи. Также использовался температурный датчик серии DS18B20 для контроля состояния температуры жидкости в термостате. Данный датчик имеет 3 вывода. Первый вывод – питание +5 В, второй – общий (ноль), третий – сигнальный, с него снимается последовательный код, пропорциональный температуре. Датчик обеспечивает измерение температуры в диапазоне  $-55...+125$  °С с погрешностью измерений  $\pm 0,5$  °С в диапазоне  $-10...+85$  °С. Все процессы на шине управляются центральным микропроцессором. Внутри – сложная схема с сенсором, АЦП, ПЗУ, регистрами хранения и системой последовательного вывода.

В процессе программирования использовалась стандартная среда Arduino. Язык программирования устройств Arduino основан на C/C++ и скомпонован с библиотекой AVR Libc, что позволяет использовать любые ее функции. Вместе с тем он прост в освоении и на данный момент, пожалуй, является самым удобным способом программирования устройств на микроконтроллерах.

УДК 621.438

## **СРАВНЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

САДРИЕВА Г.К., КГЭУ, г. Казань

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

В продолжение наших исследований\* по определению эффективности теплоизоляционных конструкций провели замеры сопротивления теплопередаче при использовании морозильной камеры, моделирующей зимние погодные условия окружающей среды, т.е. отрицательную температуру воздуха снаружи ( $-18$  °С) и комнатную температуру внутри помещения ( $+25$  °С). Ранее проводились исследования при разнице температур  $+25...+75$  °С.

Разработанная низкотемпературная экспериментальная установка состоит из прибора измерения плотности тепловых потоков «Теплограф», внесенного в реестр средств измерения РФ, морозильной камеры МИР-101-5 и исследуемых образцов – теплоизоляционных конструкций,

---

\* Ключников О.Р., Хадиева Г.К. Исследование сопротивления теплопередаче листов из органического и неорганического стекла // Матер. Междунар. науч.-техн. конф. «Инновационные машиностроительные технологии, оборудование и материалы – 2014». Ч. 1. – Казань, 2014. – С. 258 – 260.

полученных путем нанесения покрытий на стальной лист толщиной 0,5 мм. Ниже представлены данные о сопротивлении теплопередаче  $R$  листов размерами 10×17 см в зависимости от толщины.

ППС (пенополистирол):  $\delta = 2,35$  мм,  $R = 0,149$  м<sup>2</sup>·°С/Вт;  $\delta = 2,5$  мм,  $R = 0,146$  м<sup>2</sup>·°С/Вт;  $\delta = 4,45$  мм,  $R = 0,19$  м<sup>2</sup>·°С/Вт;  $\delta = 5,15$  мм,  $R = 0,168$  м<sup>2</sup>·°С/Вт.

ППЭ (пенополиэтилен):  $\delta = 1,7$  мм,  $R = 0,057$  м<sup>2</sup>·°С/Вт;  $\delta = 2,5$  мм,  $R = 0,107$  м<sup>2</sup>·°С/Вт;  $\delta = 3,5$  мм,  $R = 0,117$  м<sup>2</sup>·°С/Вт;  $\delta = 4,4$  мм,  $R = 0,161$  м<sup>2</sup>·°С/Вт.

Moutrical:  $\delta = 3,3$  мм,  $R = 0,102$  м<sup>2</sup>·°С/Вт.

Re-therm:  $\delta = 4,08$  мм,  $R = 0,081$  м<sup>2</sup>·°С/Вт.

По полученным данным были построены графики зависимости сопротивления теплопередаче от толщины листа.

Вывод: жидкокерамические покрытия уступают по сопротивлению теплопередаче ППЭ и ППС при сравнимых толщинах приблизительно в 1,2-2 раза в области градиента температур  $-18...+25$  °С.

УДК 621.32

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАМЕНЫ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП НА СВЕТОДИОДНЫЕ

САЛИХОВ А.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ГУСЯЧКИН А.М.; ст. преп. ИГОШИН В.А.

На освещение в России расходуется 10 – 13 % от общего потребления электроэнергии. На промышленность приходится 29 %, на жилищный сектор – 26 %, на административные и общественные здания – 20 %, на уличное освещение – 12 % всего объема потребления. Таким образом, 80 – 90 % электроэнергии на нужды освещения расходуется на территории городов и населенных пунктов. В организации энергоэффективного освещения городских объектов производственной и непромышленной сферы, жилых зданий, территории городов имеется значительный потенциал энергосбережения за счет перехода к энергоэффективному освещению.

В работе произведен анализ искусственных источников света. Рассмотрены их преимущества и недостатки.

Исследована замена люминесцентных ламп на светодиодные в стандартных светильниках типа «Армстронг».

Для данного исследования была собрана лабораторная установка, в которую вошли следующие элементы: светильник типа «Армстронг», автотрансформатор, измерительный комплекс К-505.

После замеров тока, напряжения и активной мощности было выявлено, что при прямом подключении светодиодов к источнику энергии коэффициент активной мощности  $\cos\varphi$  составил 0,56. Для повышения коэффициента мощности предложено подключение индукционной нагрузки, в качестве которой были применены стандартные дроссели из люминесцентных светильников. При параллельном подключении двух дросселей коэффициент мощности увеличился и составил 0,84.

При замене люминесцентных ламп на светодиодные значение силы тока снизилось с 0,375 до 0,26 А, а световой поток светильника при этом практически не изменился.

Потребляемая мощность уменьшилась с 82 до 46 Вт.

Таким образом, добавление в схему питания светодиодных источников света двух дросселей в параллель позволяет повысить коэффициент мощности и снизить потребляемый ток.

УДК 697.113.12:725.85

## **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ПЛАВАТЕЛЬНОМ БАССЕЙНЕ**

**ФАЙЗРАХМАНОВА А.Р., ШАКИРОВА Г.Г., ШАЙМАРДАНОВА Д.Ф.,  
КГЭУ, г. Казань**

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. **КАРАТАЕВА Е.С.**

В последнее время в нашей стране значительно ухудшилась ситуация с эксплуатацией и долговечностью зданий бассейнов. Особенно остро это касается ранее построенных спортивных сооружений.

В помещении бассейнов формируется воздушная среда с повышенными значениями относительной влажности и температуры, что в сочетании с примесями хлоропроизводных создает благоприятные условия для активной коррозии материалов наружных и внутренних ограждающих конструкций. В холодный период года значительное количество водяного пара перемещается через наружные и внутренние ограждающие конструкции, насыщая их влагой, разрушая металлическую арматуру и другие строительные материалы. Все это может привести к аварийным ситуациям, опасным для находящихся в помещении бассейна людей.



УДК 621.311.245

## **УЧЕБНАЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА С ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСЬЮ ВРАЩЕНИЯ**

ХАКИМОВ И.С., МИЛЛЕР М.В., БАШИРОВА А.И., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. д-р хим. наук, проф. НОВИКОВ В.Ф.

Ветроэнергетические системы являются перспективным направлением получения электрической энергии от альтернативных источников. Основное препятствие при использовании ветра в качестве источника энергии заключается в его непостоянстве: многолетней и сезонной изменчивости, а также возможности изменять свою активность за очень короткие промежутки времени.

Несмотря на это ветроэнергетика постоянно развивается, совершенствуются конструкции ветроэнергетических установок (ВЭУ), появилось два основных режима работы: с постоянной и переменной скоростью вращения ротора ветроколеса. При этом существуют три основные зоны работы ВЭУ: первая зона – моменты бездействия установки и ее запуска, вторая является рабочим режимом, в котором обычно вырабатывается максимально возможное количество электрической энергии, работа в третьей зоне происходит при скорости ветра выше номинальной.

Для обучения студентов основам эксплуатации ветроэнергетических установок была создана её модель, включающая в себя ротор, площадь лопастей которого и угол наклона можно изменять, что позволяет в процессе учебного занятия определять различные закономерности работы установки и оптимизировать выработку электроэнергии. В установке имеется генератор напряжением 4 В и силой тока до 100 мА. Скорость вращения ветроколеса изменяется регулированием воздушного потока, который задается вентилятором. В системе предусмотрено устройство для замера скорости воздушного потока и числа оборотов ветроколеса. Верхняя часть ветроколеса съемная и прикрепляется с помощью постоянных магнитов.

УДК 621.314.212

## **РЕГЕНЕРАЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА С ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩИМИ ПОРОДАМИ**

ХАНЗЯРОВ Р.Р., КГЭУ, г. Казань

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

В энергетической отрасли промышленности широко используется маслonaполненное электрооборудование, в котором в качестве изолирующей среды применяется трансформаторное масло. В процессе эксплуатации силовых трансформаторов в трансформаторном масле накапливаются продукты его окисления, которые ухудшают диэлектрические свойства. Для очистки трансформаторного масла от сопутствующих примесей используются различные методы. Нами был выбран адсорбционный метод. В качестве адсорбента применяем цеолитсодержащие породы Татарско-Шатаршанского месторождения РТ, которые были предварительно обработаны кислотными щелочами для удаления цеолитной воды. Сорбенты нагревались при температуре 400 – 450 °С, затем загружались в сорбционную колонну, в которой производилась очистка трансформаторного масла от сопутствующих примесей.

УДК 539.378

## **НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ АППАРАТУРНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ДЛЯ ГИДРОТРАНСПОРТА ДИСПЕРСИЙ**

ХИСАМУТДИНОВ М.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. хим. наук, доц. АХМЕРОВ А.В.

Процесс получения сока из сахаросодержащих материалов является основным при производстве сахара. Главная задача при этом – получить возможно большее количество сахара. От получаемого сока требуется высокая доброкачественность и плотность, так же как и возможная пригодность к дальнейшей переработке. До недавнего времени противоточное экстрагирование свекловичной стружки и другого сахаросодержащего сырья занимало доминирующее место в мировой сахарной промышленности. Аппаратурное оформление этого, так называемого диффузионного способа довольно полно отражено в многочисленных научных трудах.

Недостатками указанного способа являются довольно большое количество подаваемой на отмывку воды и большие энергозатраты для последующего концентрирования сахаров. Имеются проблемы и с проектированием оптимальных тепловых систем сахарного производства. Применение новых методов теплового расчета и использование современных пластинчатых теплообменников и пластинчатых выпарных аппаратов позволяет снизить энергопотребление на сахарных заводах.

УДК 697(075.32)

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛЫХ ДОМОВ**

ШАГИВАЛЕЕВ И.Р., КГЭУ, г. Казань

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

Одним из основных потребителей тепловой энергии, вырабатываемой ОАО «Генерирующая компания», является жилищно-коммунальный сектор, в котором жилищный фонд занимает львиную долю – порядка 71 %. Годовой расход тепловой энергии за 2014 год на один многоквартирный жилой дом в Ново-Савиновском районе г. Казани, по нашим наблюдениям, составил почти 1000 Гкал.

Как показывают расчеты и статистические данные, энергетическая эффективность существующей системы коммунального теплоснабжения не превышает 50 %. Практика энергетических обследований свидетельствует, что основные потери сосредоточены в звеньях потребления, распределения и транспортировки тепла.

Таким образом, в первую очередь должно быть выработано приоритетное направление внедрения энергосберегающих технологий.

Экономия энергоресурсов невозможна без учета их потребления. Установка общедомовых индивидуальных приборов учета горячего водоснабжения в 16 многоквартирных домах позволила в 2014 г. уменьшить расход горячей воды на 159 040 м<sup>3</sup> и тепловой энергии на 8092 Гкал по сравнению с нормативным потреблением.

Для снижения теплопотребления и регулирования параметров теплоносителя в системах отопления в зависимости от окружающих условий в данных домах были установлены автоматизированные индивидуальные тепловые пункты (АИТП) с узлами погодного регулирования, реализуемые на базе существующих тепловых пунктов.

Система погодного регулирования представляет собой инновационный и крайне эффективный метод энергосбережения. Принцип действия данной системы заключается в том, что отопление объекта и горячее водоснабжение осуществляются с поправкой на температуру окружающей среды, на температуру внутри помещения. Регулирование температуры может происходить автоматически или в соответствии с разработанным графиком – по дням недели, времени года или часам суток.

В результате установки АИТП и общедомовых приборов учета теплоты расход тепловой энергии на отопление этих домов сократился в 2014 г. на 2571,9 Гкал по сравнению с нормативным, экономия денежных средств составила 3 409 606,4 руб.

Таким образом, установка общедомовых и индивидуальных приборов учета энергоресурсов, внедрение системы погодного регулирования обеспечивает значительную экономию потребления энергоресурсов, а соответственно, и существенную экономию финансовых средств.

УДК 66.083

## **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ МИКРО- И НАНОФОРМ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ СУБСТАНЦИЙ НА ОСНОВЕ СВЕРХКРИТИЧЕСКИХ ФЛЮИДНЫХ СРЕД**

ШАЙХУТДИНОВ И.З., КГЭУ, г. Казань

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

В настоящее время фармацевтическая промышленность заинтересована в создании лекарственных препаратов с более существенным фармакологическим действием. Однако существует проблема, связанная с плохой растворимостью многих препаратов. Одним из способов решения данной задачи является диспергирование веществ в целях получения частиц нано- и микронных размеров, так как размер и распределение частиц по размерам в фармацевтике существенно влияют на скорость растворения и, следовательно, биодоступность.

Традиционные методы диспергирования, такие как механическое воздействие, сушка распылением и выпаривание растворителя, не всегда пригодны при получении очень мелких и свободных от примесей частиц. Сверхкритические (СК) растворители явились тем новым техническим

инструментом, с помощью которого в последнее годы осуществляются работы по получению нано- и микрочастиц. Одним из методов диспергирования является метод быстрого расширения сверхкритического раствора (RESS). Данный метод основан на растворении вещества в сверхкритическом флюиде и дальнейшем быстром сбросе давления с помощью расширительного устройства (дроссель-вентиля). Чаще всего в качестве растворителя используют экологически чистый диоксид углерода ( $\text{CO}_2$ ), который имеет сравнительно небольшие сверхкритические параметры. Для осуществления процесса достаточно иметь данные о растворимости лекарственного препарата в  $\text{CO}_2$ . Быстрый сброс давления с помощью дроссель-вентиля позволяет перевести  $\text{CO}_2$  из сверхкритического в газообразное состояние, благодаря чему на конечном этапе мы получаем продукт, полностью очищенный от используемого растворителя и готовый к использованию. Основные затраты энергии связаны лишь с переводом растворителя в сверхкритическое состояние. Цель работы – изучение влияния термодинамических параметров  $P, T$  на размер и свойства полученных частиц.

УДК 62-9

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПРОМЫВКИ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНЖЕКЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

ШАКУРОВА Л.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. хим. наук, проф. НОВОДВОРСКИЙ В.Л.

Нефтедобыча является одной из ведущих отраслей в промышленности. В свою очередь, она представляет собой сложный процесс, включающий в себя бурение и строительство скважин, их ремонт, обслуживание и эксплуатацию. Немаловажным является процесс промывки нефтяных скважин, так как забой от выбуренной породы (шлам) имеет специфику засорять нефтяную скважину.

Промывка скважин – одна из самых ответственных операций, выполняемых при бурении. Существует четыре метода промывки, каждый из которых имеет свои минусы и плюсы, но технический прогресс диктует свои правила, и нужно развивать и совершенствовать эти технологии.

Инжекторный метод промывки скважин отличается простотой, однако требует в 2-3 раза больших затрат энергии. Он проходит в два этапа.

Первый этап – размывание ила, осадка и скопления иных загрязнений, второй – откачивание со дна скважины грунтовой пульпы.

Цикл повторяется до тех пор, пока из установки не начнет поступать чистая вода.

В докладе излагается, какими способами мы можем оптимизировать инжекторную технологию промывки нефтяных скважин в целях внедрения ее на производстве.

УДК 543.3

## **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ЭЛЕКТРОЛИТА**

ШАМИГУЛОВА А.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОСУЛИН В.В.

Снижение энергоэффективности в сетях тепло- и водоснабжения вызывается тем, что не была проведена химводоподготовка должного уровня. Для управления технологическими процессами водоподготовки требуются непрерывно действующие автоматические приборы химического контроля, информирующие о качественных показателях технологического процесса. В существующей литературе трансформаторные кондуктометры – частный случай бесконтактных индуктивных кондуктометров, – как правило, не рассматриваются.

Разрабатываемый прибор относится к области кондуктометрии и предназначен для измерения электропроводности электролитов в непрерывном потоке. Он может быть использован при физико-химических исследованиях растворов в лабораторных условиях, а также в качестве первичного преобразователя с выходным сигналом по напряжению в измерительных комплексах непрерывного контроля над режимом работы установок химводоподготовки ТЭЦ.

На основе функциональной схемы устройства была собрана экспериментальная установка. На данной установке были спланированы и проведены эксперименты по измерению величины выходного сигнала в зависимости от природы исследуемого электролита, его концентрации и частоты питающей сети.

На основе стандартной методики была проведена обработка результатов измерений.

Для нахождения по результатам эксперимента связи выходной характеристики процесса с факторами, на нее влияющими, использовался регрессионный анализ. После этого методом наименьших квадратов было подобрано уравнение регрессии и с помощью метода Гаусса были найдены коэффициенты этого уравнения.

УДК 621.314

## **ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЛОЧНЫХ КОМПЛЕКТНЫХ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

ЯЛЧИГУЛОВА Р.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. ст. преп. ИГОШИН В.А.

В последнее время много внимания уделяется вопросам, связанным с рациональным потреблением электроэнергии, а тенденция повышения надежности электроснабжения и качества электрической энергии стала очень популярной. Внезапные перерывы, скачки напряжения приводят к нарушению рабочего режима предприятия и снижению качества и количества выпускаемой продукции.

Блочные комплектные трансформаторные подстанции (БКТП) – это комплексное решение задачи надежного и качественного электроснабжения объектов. БКТП могут быть как проходного, так и тупикового типа, мощностью силовых трансформаторов от 25 до 2500 кВА, с номинальным напряжением на стороне ВН – 6, 10, 20 кВ; на стороне НН – 0,4 кВ. Силовые трансформаторы могут быть использованы как масляного, так и сухого типа, исполнение ввода и вывода осуществляется кабельным, воздушным, шинным способами.

БКТП предназначены для электроснабжения жилищно-коммунальных, промышленных, сельскохозяйственных потребителей, санаторно-курортных районов, коттеджных поселков, объектов нефтяной и газовой, горнорудной промышленности.

Целью работы было изучение возможностей применения БКТП, исследование преимуществ и недостатков трансформаторных подстанций блочного типа.

В результате работы был сделан вывод, что применение БКТП отвечает всем отечественным и международным экологическим нормам и требованиям в отношении надежности, простоты и безопасности эксплуатации.

## СЕКЦИЯ 5. КОТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ И ПАРОГЕНЕРАТОРЫ

УДК 620.9

### ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СМЕСИ РАЗЛИЧНЫХ ГАЗОВ В ГТУ

КАМАЛОВ Р.Р., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. д-р техн. наук МИНГАЛЕЕВА Г.Р.

Для производства энергии используются различные газы. Наряду с природным газом, имеющим высокую теплотворную способность, могут применяться отходящие газы, имеющие меньшую калорийность, например коксовый и доменный газы. Эти газы могут использоваться как по отдельности, так и в смеси.

Доменный газ получается при выплавке чугуна в доменных печах как побочный продукт. В состав доменного газа входят: углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ) – 12 – 20 %; угарный газ ( $\text{CO}$ ) – 20 – 30 %; метан ( $\text{CH}_4$ ) – до 0,5 %; азот ( $\text{N}_2$ ) – 55 – 58 %; водород ( $\text{H}_2$ ) – 0,1 – 1 %.

Коксовый газ является одним из продуктов коксования. Примерный состав коксового газа следующий:  $\text{H}_2$  – 55 – 60 %;  $\text{CH}_4$  – 20 – 30 %;  $\text{CO}$  – 5 – 7 %;  $\text{CO}_2$  – 2 – 2,5 %;  $\text{N}_2$  – 4 %;  $\text{O}_2$  – 0,4 – 0,8 %; ненасыщенных углеводородов – 2 – 3 %.

При совместном сжигании нескольких видов топлива с различной жаропроизводительностью, например коксового и природного газа или доменного и природного газа, необходимо оценить значение величин  $t_{\max}$  и  $P$ . Для этого необходимо определить максимальное значение трехатомных газов сжигаемого вида топлива, затем, располагая полученным соотношением и зная  $t_{\max}$  и  $P$  для двух совместно сжигаемых видов топлива, рассматривать их как один вид «условного топлива». Далее нужно определить максимальное значение трехатомных газов совместно сжигаемых двух видов топлива и установить по максимальному значению трехатомных газов примерное соотношение первого «условного» топлива, т.е. совместно сжигаемых двух видов топлива. На основе полученного соотношения определить  $t_{\max}$  и  $P$  для сжигаемых совместно двух видов топлива по вспомогательным таблицам или монограммам.

Расчет объема и состава продуктов сгорания при работе ГТУ на смеси газов должен производиться на основе учета долей различных смесей газов.

В результате определяется эффективность работы ГТУ и разрабатываются способы ее повышения.



УДК 620.9

## **ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНЕРАТОРНОГО ГАЗА, ПОЛУЧЕННОГО ПРИ ГАЗИФИКАЦИИ ВУТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭНЕРГИИ**

НИЗАМОВ И.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, проф. МИНГАЛЕЕВА Г.Р.

В настоящее время использование новых смесей для сжигания в камере сгорания газотурбинных установок стало интересным и позволяет получать меньшие затраты на топливо, что является определяющим параметром при выборе применяемого топлива.

В качестве объекта для сжигания мы рассмотрим водоугольные суспензии, представляющие собой смесь угольной пыли и воды и являющиеся жидким топливом, обладающим некоторыми свойствами. При использовании водоугольных топлив рассчитываются затраты на приготовление, хранение, транспортирование, сжигание или газификацию.

Водоугольное топливо (ВУТ) на сегодняшний день является перспективным энергоресурсом. Это вариант замены в промышленной энергетике мазута и газа. Процесс горения ВУТ характеризуется высокой полнотой выгорания топлива (98 – 99,7 %), малыми избытками воздуха (3 – 7 %). В связи с особенностями процесса горения, протекающими в полувосстановительной среде при относительно высоких концентрациях водяного пара, топливо сгорает без выбросов продуктов неполного окисления – монооксида углерода, вторичных углеродов, сажи и канцерогенных веществ. Резко сокращаются образование и выбросы твердых частиц микронных фракций (до 80 – 95 %), оксидов серы (до 70 – 85 %) и оксидов азота (до 80 – 90 %), поэтому ВУТ является ещё и экологичным, пожаро- и взрывобезопасным топливом. Теплота сгорания ВУТ из угля составляет 3500 ккал/кг, что меньше газа (8300 ккал/кг) и мазута (9300 ккал/кг), поэтому его понадобится больше для получения единицы энергии.

Целью дальнейшей работы являются расчет, выявление новых перспектив и свойств ВУТ в ГТУ при производстве энергии.

УДК 621.438

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГТУ ЗА СЧЕТ ПРОМЕЖУТОЧНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

ФАБРИСТОВ А.С., КГЭУ, г. Казань

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

В работе представлены результаты исследования схем с промохлаждением. Исследования проводились на автоматизированной системе ГРЭТ (газодинамический расчет энергетических турбомашин), которая была разработана в КГЭУ и внедрена в учебный процесс. Были смоделированы схемы: без промохлаждения ( $\pi_k = 20$ ), без промохлаждения ( $\pi_k = 42$ ) и с промохлаждением ( $\pi_k = 42$ ). На основании проведенных расчетов были получены следующие зависимости: мощности от расхода, КПД от расхода, температуры за компрессором от расхода. В результате анализа графиков было получено, что в схеме с промохлаждением мощность, потребляемая вторым компрессором, заметно понизилась, а мощность на силовой турбине увеличилась.

УДК 621.438

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГТУ ЗА СЧЕТ ПЕРЕРАСШИРЕНИЯ

ЧУПИН Н.В., КГЭУ, г. Казань

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

В работе представлены результаты исследования схем с перерасширением. В качестве прототипа была использована турбина Siemens SGT5-4000F (мощность 292 МВт; КПД брутто (%) 40) с перерасширением (давление за силовой турбиной 0,95 атм.). Исследования проводились на автоматизированной системе ГРЭТ (газодинамический расчет энергетических турбомашин), которая была разработана в КГЭУ и внедрена в учебный процесс. В результате исследований были получены зависимости: мощности от расхода, КПД от расхода, КПД от температуры в камере сгорания, мощности от климатических условий, КПД от климатических условий.

УДК 620.9

## СПОСОБЫ ПОДГОТОВКИ ПОПУТНОГО ГАЗА К СЖИГАНИЮ

ШАФИГУЛЛИН А.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, проф. МИНГАЛЕЕВА Г.Р.

Попутный нефтяной газ (ПНГ) – смесь газов, выделяющаяся из углеводородов любого фазового состояния, состоящая из метана, этана, пропана, бутана и изобутана, содержащая растворенные в ней высокомолекулярные жидкости (от пентанов и выше по росту гомологического ряда) и различного состава и фазового состояния примеси. Приблизительный состав ПНГ: метан – 81 %; этан – 5 %; пропан – 6 %; изобутан – 2,5 %; н-бутан – 2,5 %; азот – 1 %; углекислый газ – 0,15 %; другие – 2,85 %.

Особенностью происхождения нефтяного попутного газа является то, что он выделяется на любой из стадий: от разведки и добычи до конечной реализации – из нефти, газа и, в процессе их переработки, из любого неполного продуктового состояния и любого из многочисленных конечных продуктов.

Получают ПНГ путем сепарирования от нефти в многоступенчатых сепараторах. Давление на ступенях сепарации значительно различается и составляет 16 – 30 бар на первой ступени и до 1,5 – 4,0 бар на последней. Давление и температура получаемого ПНГ определяются технологией сепарирования смеси вода – нефть – газ, поступающей со скважины. Газ первой ступени сепарации отправляется непосредственно на газоперерабатывающий завод. Подготовка топливного газа мембранным методом основана на преимущественном проникании через мембрану быстро проникающих компонентов ПНГ и концентрировании в подготовленном потоке медленно проникающих компонентов. Входящий из мембранной газоразделительной установки поток газа, обогащенного метаном, имеет давление на 0,1-0,2 МПа ниже давления в сырьевом потоке. Давление в пермеате должно поддерживаться минимально возможным (желательно на уровне 0,11 – 0,15 МПа для напорной схемы и 0,03 – 0,06 МПа для вакуумной). Непосредственно перед мембранным блоком обязательно устанавливается фильтр-коалесцер, обеспечивающий полное удаление капельной жидкости и очистку газа от механических загрязнений. Особенностью ПНГ является незначительный расход получаемого газа: от 100 до 5000  $\text{нм}^3/\text{ч}$ . Содержание углеводородов  $\text{C}_3+$  может изменяться в диапазоне от 100 до 600  $\text{г}/\text{м}^3$ .

## СЕКЦИЯ 6. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

УДК 621.311.04

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОКОМПЬЮТЕРА RASPBERRY PI В КАЧЕСТВЕ КОНТРОЛЛЕРА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ «УМНЫМ ДОМОМ»

АЛИКИН Н.А., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. преподаватель САФИН М.А.

Система «Умный дом» (англ. Smart House) представляет собой совокупность различных инженерных коммуникаций и интеллектуальных систем управления, целью которых является обеспечение высокой степени автоматизации и слаженной работы всех сетей здания.

Актуальность этой работы заключается в том, что она представляет собой описание принципа построения недорогой и доступной системы управления «умным домом».

Целью данной работы является построение указанной системы («умный дом») на базе микрокомпьютера Raspberry Pi производства компании Raspberry Pi Foundation. Она может быть использована для осуществления управления нагрузкой силовых цепей обычного жилого помещения, а именно размыканием и замыканием контактов, осуществления диммирования (управления интенсивностью освещения) осветительных линий с помощью смартфона, планшетного ПК, домашнего компьютера или ноутбука через сеть интернет или локальную домашнюю сеть.

В данной работе предусмотрено теоретическое описание принципов работы микрокомпьютера RaspberryPi, описание принципов работы симистора (полупроводникового прибора, являющегося разновидностью тиристоров, используемых для коммутации в цепях переменного тока), построение на его основе полупроводниковых ключей и диммеров для управления осветительными линиями жилого помещения, описание необходимого программного обеспечения и основных алгоритмов его работы.

Также рассмотрены возможные варианты расширения построенной системы в таких направлениях, как система контроля удаленного доступа, общая сигнализация, пожарная сигнализация, управление и контроль температурой в жилом помещении.

В результате разработана недорогая и доступная система «умный дом», которая может быть использована в жилых помещениях для повышения комфортности условий проживания. Также информация о данной системе может быть использована в качестве учебного материала для студентов.

УДК 004.356.2

### **3D-ПРИНТЕР СЕЛЕКТИВНОГО ЛАЗЕРНОГО СПЕКАНИЯ**

ВАЛЕЕВ А.А., МАКАРУШКИН Д.В., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. БОГДАНОВ А.Н.

На сегодняшний день технологией 3D-печати уже никого не удивишь. 3D-принтеры можно использовать для решения многих повседневных задач в сферах промышленности, машиностроения, строительства, архитектуры, рекламы и медицины. Так что же такое 3D-принтер? Это периферийное устройство, использующее метод послойного создания физического объекта цифровой 3D-модели.

Известны несколько технологий 3D-печати: послойное плавление и ламинирование, склеивание, лазерная и электронно-лучевая плавка, а также лазерное спекание порошковых материалов.

Принцип работы 3D-принтера селективного лазерного спекания (Selective Laser Sintering) основан на локальном разогреве материала, подаваемого в виде порошка, до температуры, близкой к температуре плавления. Порошок может состоять из металла, полимеров, керамики, стекла и их смесей. Порошок хранится в контейнере, из которого специальный ролик подает его в рабочую камеру, где он ровняется до определенной толщины. После успешного нанесения слоя порошка лазер, установленный над рабочей поверхностью, начинает его выжигание по заданной программе. Тип применяемого лазера зависит от типа используемого порошка. Чаще всего лазер жестко закреплен над рабочей камерой, а перемещение его луча по рабочей поверхности происходит благодаря отражающим зеркалам. В нашем случае лазер будет лишен вертикальной степени свободы и начнет перемещаться только по горизонтальной плоскости благодаря двум шаговым электродвигателям.

К сожалению, технология лазерного селективного спекания имеет ряд теневых сторон. К одной из самых весомых из них можно отнести выброс вредных веществ от плавления материалов. Применение лазеров

высокой мощности потребует дополнительных мер безопасности. Речь идет как о нежелательных отражениях лазерного луча от разного рода поверхностей, так и о пожаробезопасности.

Преимуществом технологии селективного лазерного спекания являются следующие возможности: воспроизводить 3D-детали сложной формы без применения поддерживающих устройств, которые необходимы в принтерах послойного наплавления; изготавливать металлические изделия лазерами высокой мощности; экономить на безотходном производстве.

УДК 621.311.04

## **СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНОЙ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ**

ГАЙНУЛЛИНА Э.Н., ГАНИЕВ А.Л., ГЕЛЬМЕТДИНОВА А.З.,  
КГЭУ, г. Казань

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

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

Степень автоматизации газотурбинной электростанции позволяет отказаться от постоянного присутствия обслуживающего персонала в блоке управления.

На сегодняшний день существуют автоматизированные системы управления ГТУ, предназначенные для управления всеми элементами газотурбинной установки: газотурбинным двигателем, котлом-утилизатором, дожимным газовым компрессором, а также электротехнической частью ГТУ. Таким образом, достигается единый подход к решению всего спектра задач по управлению ГТУ.

Автоматизированные системы управления технологическими процессами ГТУ обеспечивают: повышение качества управления; надежность, увеличение срока службы; улучшение технико-экономических показателей; улучшение условий труда оперативного персонала.

Автоматизированные системы управления технологическими процессами ГТУ выполняют следующие функции: дистанционное управление; авторегулирование технологических параметров с заданными

качественными характеристиками; управление регулятором топлива газотурбинного двигателя; информационные (с выводом оперативной информации на монитор оператора в виде мнемосхем, трендов); защита и блокировка ГТУ.

УДК 004:621.1

## **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ И СИМУЛЯТОРЫ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ЭНЕРГЕТИКЕ**

ГАЛИФАНОВА А.Х., КГЭУ, г. Казань

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

В современном мире значительная часть аварий происходит по вине человека. Для снижения этих показателей требуется более тщательная подготовка специалистов. Однако подготовка специалистов для энергетических предприятий сопровождается рядом сложностей. Существенное количество напряженных элементов с большой концентрацией энергии, повышенная степень пожаро- и взрывоопасности, слабая оснащенность системами автоматического контроля основных технологических параметров являются одними из основных проблем.

Применение компьютерных тренажеров и симуляторов – наиболее оптимальный способ обучения и повышения уровня подготовки специалистов в области энергетики. К основным задачам таких тренажеров относят формирование навыков управления энергетическим оборудованием в сложных режимах его работы, а также понимание персоналом режимов работы оборудования.

Стоит отметить, что требования предъявляются не только к тренажерам и симуляторам, но и к обучающимся, а именно: они должны владеть определенным объемом теоретических знаний, навыками построения причинно-следственных связей между теми или иными значениями параметров и положением исполнительных органов регулирующей аппаратуры.

Среди основных преимуществ использования компьютерных тренажеров и симуляторов в энергетике следует выделить:

- 1) возможность отработки базовых навыков работы с системой управления и действий в аварийных ситуациях без риска повлиять на ход реального технологического процесса;

- 2) отсутствие значительных затрат при обучении персонала;
- 3) простоту использования;
- 4) повышение конкурентоспособности предприятия за счет снижения экономических потерь, возникающих из-за ошибок оперативного технологического персонала.

Для обеспечения эффективности обучения необходимо максимальное сходство тренажерного комплекса и реальной АСУ ТП. Тренажеры функционируют за счет имитационных математических моделей, которые строятся на основе знаний экспертов, представленных в виде таблиц и графиков.

УДК 620.91

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ НА БАЗЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ**

ЗАМАЛТДИНОВ Р.Ф., КГЭУ, г. Казань

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

Для оценки экономических показателей инвестиций в теплонасосную систему теплоснабжения (ТСТ) необходимо рассмотреть различные варианты использования источников низкопотенциальной теплоты: вод водоемов и массива грунта.

Экономическая эффективность инвестиций в ТСТ определяется показателями дисконтированных затрат (ДЗ) и сроком окупаемости (СО). При использовании теплоты воды водоемов эти показатели определяются следующими основными характеристиками ТСТ:  $t_6$ ,  $Q_p$ ,  $t_{11}$ ,  $t_{21}$ ,  $q_{то}$ , – и могут быть записаны в виде функции:

$$\begin{cases} \text{ДЗ} = f(t_6, Q_p, t_{11}, t_{21}, q_{то}); \\ \text{СО} = \phi(t_6, Q_p, t_{11}, t_{21}, q_{то}). \end{cases}$$

При использовании теплоты массива грунта вид функции аналогичен предыдущему.

После моделирования были сделаны следующие выводы. При использовании теплоты воды водоемов минимальный срок окупаемости наблюдается при температуре теплоносителя  $t_{21} = 35$  °С и бивалентной температуре  $t_6 = -15,9$  °С для  $Q_p = 12...30$  кВт. Основным фактором,



определяющим высокую экономическую эффективность, являются небольшие капитальные затраты на устройство первичного контура. Влияние на экономические показатели при использовании теплоты массива грунта температуры теплоносителя в подающем трубопроводе системы отопления  $t_{21}$  и температуры бивалентности  $t_6$  аналогично варианту использования теплоты вод водоемов, но связи с высокими капитальными затратами на устройство первичного контура экономическая эффективность применения этого источника теплоты значительно ниже.

УДК 697.3

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗДАНИЯ МАЛОЭТАЖНОЙ ЗАСТРОЙКИ**

ЗАМАЛИЕВА Г.И., КГЭУ, г. Казань

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

Строительство частных малоэтажных домов в последние годы резко возросло. Многие люди предпочитают жить за городом круглый год. Естественно, что при этом на первый план выходят вопросы обеспечения комфортных условий проживания, в особенности теплоснабжения, ведь современный человек не представляет себе дом без таких благ, как отопление и горячая вода. Поэтому мы считаем, что наша исследовательская работа актуальна в настоящее время.

В работе предложена комбинированная схема теплонасосной системы теплоснабжения (ТНСТ) жилого здания, которая включает в себя тепловой насос, первичный контур отбора теплоты от источника низкопотенциальной энергии и вторичный контур, состоящий из распределительного контура, системы напольного отопления и системы горячего водоснабжения (ГВС). ТНСТ предназначена для индивидуальных домов малоэтажной застройки в условиях средней полосы России и реализует бивалентный режим работы, т.е. при наружной температуре воздуха ниже установленной (бивалентной) используется дополнительный электрический источник энергии.

Функционирование системы осуществляется под управлением мультиконтроллера с беспроводным интерфейсом связи и сенсорами.

Тепловой насос работает на контур отопления до момента заполнения буферной емкости нагретым теплоносителем, что регистрируется датчиком. Когда буферная емкость заполнена, мультиконтроллер с помощью датчика регистрирует температуру воды в баке-аккумуляторе системы ГВС и при значении ниже 45 °С отключает тепловой насос и насосы. В противном случае работа теплового насоса переключается на контур ГВС. В случае снижения температуры теплоносителя в буферной емкости системы отопления при работе на контур ГВС, контроллер по сигналу с датчика переключает теплонасос на контур отопления, при этом догрев воды в системе ГВС до требуемой температуры производится дополнительным нагревателем.

Таким образом, предлагаемая схема позволяет регулировать температуру теплоносителя в распределительном контуре ТНСТ и может повысить эффективность функционирования системы, а также снизить номинальную мощность теплонасоса с помощью его поочередной работы на контур отопления и ГВС.

УДК 004.41

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

**РЯБЫХ И.А., ЗАЙЦЕВ С.А., МИСКОВА Э.М., ГАЛИЕВ А.И.,  
КГЭУ, г. Казань**

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

Информационные технологии за короткое время получили значительное развитие и популярность в обществе. Только за последние 5 лет число детей, умеющих пользоваться современными технологиями, увеличилось в 10 раз. Большую роль в этом играет доступность технологий и развитие микропроцессорных устройств. Использование современных технологий в системе образования также способствует процессу информатизации общества.

Наиболее популярным примером такого использования является презентация, однако это не единственный инструмент, применяемый в образовании. Широкое распространение мобильных устройств и их развитие позволяет ввести новый инструмент – дополненную реальность.

Нами разрабатывается приложение дополненной реальности, которое позволяет анимированно и интерактивно отобразить на экране мобильных различные датчики, их устройство, применение и прочую

информацию. Данное приложение можно использовать не только во время занятий, но и в домашних условиях – достаточно навести камеру мобильного устройства на помеченное изображение в учебном методическом пособии. Интерактивность позволяет сделать процесс обучения более эффективным: студент может разобрать датчик, запустить пример технологического процесса, при котором используется этот датчик.

Наша команда разработчиков включает студентов, специализирующихся на 3D-проектировании, программировании приложений дополненной реальности, дизайне, и консультантов в предметной области.

Данное приложение будет использоваться в рамках учебного процесса по дисциплинам «Технические средства автоматизации и управления» (специальность «Автоматизация технологических процессов и производств»), «Технические средства автоматизации», «Технические измерения и приборы» (специальность «Управление в технических системах»). Планируется разработать подобные приложения и для других дисциплин и специальностей.

УДК 621.311.04

## **ВНЕДРЕНИЕ «УМНЫХ» ТЕХНОЛОГИЙ В ОФИСНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ**

СОФЬИНА А.А., БОРОДИНА С.М., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. преп. САФИН М.А.

Современный офис – это не только служебное помещение с мебелью и техническим оборудованием, но и пространство, в котором человек проводит значительную часть своего времени. В современных офисах проблемой являются некомфортные условия труда, которые влекут за собой снижение производительности труда сотрудников, увеличение числа пропусков работы по болезни и, соответственно, снижение прибыли.

Чтобы коллектив работал безотказно, как слаженный механизм, нужны соответствующие условия для работы. Для этого создается «умный офис». «Умный офис» – это автоматизированная система управления офисными помещениями, в которых системы освещения, климата, безопасности, мультимедиа согласованы друг с другом и имеют простое управление. «Умный офис» обеспечивает управление освещением,

шторами, климатом, системами безопасности, аудио- и видеоаппаратурой, повышая комфорт, безопасность и обеспечивая дополнительную экономию ресурсов.

Система позволяет использовать сценарии работы освещения, штор с учетом времени суток, дня недели или по ситуации. Сценарий при нажатии всего одной клавиши запускает управление сразу несколькими устройствами. Например: «все ушли», «дежурный свет», «презентация на проекторе».

Опция климат-контроля позволит сотрудникам управлять температурой в офисе с одного выключателя – система сама будет управлять отоплением, кондиционером или теплым полом. Таким же способом осуществляется управление мультимедийными системами, которые для удобства также можно вывести на панель управления.

При этом и освещением, и шторами, и климатом можно будет управлять с единого выключателя. Помимо выключателей для управления могут быть использованы сенсорные панели, в том числе iPad. На интерфейс панели для удобства можно вывести и управление системой мультимедиа: музыкой в офисе, системой презентаций.

Функционирование системы (независимо от масштабов) полностью зависит от управляющего устройства – контроллера Logo компании Siemens. Данный контроллер прост в использовании, многофункционален и при этом надежен.

УДК 72.026

## **ИЗГОТОВЛЕНИЕ МАКЕТОВ**

**ШАМСИЯРОВ А.Н., ГАТИЯТУЛЛИН Б.Р., КГЭУ, г. Казань**

**Науч. рук. канд. техн. наук, асс. ДАНИЛОВ В.А.**

Создание макетов – давно освоенное ремесло. Люди вручную воссоздавали различные формы из глины, бумаги, дерева и т.п. Уменьшенные модели существовавших в то время кораблей, орудий, армий помогали в проработке тактики войны.

С развитием технологий создание макетов начинается с расчетов и программного моделирования. В этом помогают компьютеры и станки – фрезерные, лазерные, граверы. Все эти технологические новшества дают человечеству возможность ускорить процесс производства, что позволяет сэкономить время и выполнить больший объем работ.

Макет – уменьшенная в масштабе модель, предназначенная для представления объекта, позволяющая увидеть нюансы и сэкономить денежные средства. Макеты широко применяются в образовательных целях, для расчетов каких-то параметров, для демонстрации.

Студенты КГЭУ разработали 3D-модель подстанции 110/10 кВ, которая находится на территории ВУЗа. По этим моделям на 3D-принтере были распечатаны отдельные элементы подстанции (рис. 1), которые в конечном итоге были собраны в единую платформу (рис. 2). Все детали выплавлены из PLA пластика, подмакетник изготовлен из оргстекла, есть подсветка основания.

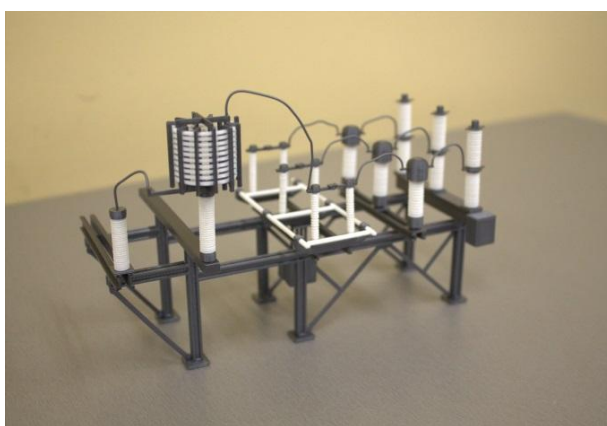


Рис. 1. Элементы подстанции



Рис. 2. Единая платформа

Макет подстанции совмещен с приложением дополненной реальности, что позволяет вывести на экран планшета 3D-модель подстанции при наведении планшета на макет. Детализированный макет неизменно вызывает живой интерес у посетителей выставок.

УДК 536.21

## **ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ ОБРАЗЦА НА ВРЕМЯ ТЕПЛОВОЙ РЕЛАКСАЦИИ И ТЕРМИЧЕСКОГО ДЕМПФИРОВАНИЯ В ТВЕРДОМ ТЕЛЕ**

ЮДАХИН А.Е., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, доц. КИРСАНОВ Ю.А.

Модель двухфазного запаздывания:

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

где  $q$  – тепловой поток, Вт;  $t$  – время, с;  $T$  – температура, К;  $k$  – теплопроводность, Вт/(м·К);  $r$  – координаты местоположения, м;  $\tau_q$  – время релаксации, с;  $\tau_T$  – время термического демпфирования, с.

Исследования показали, что приведенное уравнение наиболее пригодно для описания кратковременных переходных термических процессов. Это означает необходимость измерения величин  $\tau_q$  и  $\tau_T$ .

В результате совместных исследований КазНЦ РАН, КНИТУ–КАИ им. А.Н. Туполева и КГЭУ был отработан метод определения этих величин.

Целью данной работы является изучение вопроса о влиянии толщины твердого тела на время тепловой релаксации и термического демпфирования на образцах из полиметилметакрилата (ПММА).

Полученные результаты измерения значений  $\tau_q$  и  $\tau_T$  для образцов ПММА разной толщины обобщены уравнениями регрессии:

$$\tau_q = 0,378 + 0,945h; \quad \frac{\tau_T}{\tau_q} = 0,733 - 0,013h,$$

где  $h$  – глубина расположения термопары, мм.

## СЕКЦИЯ 7. ТЕПЛОФИЗИКА

УДК 532.529

### ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДВУХ ЖИДКОСТЕЙ, ОБЛАДАЮЩИХ РАЗНЫМИ СВОЙСТВАМИ

АХМАДУЛЛИН А.М., КГЭУ, г. Казань  
 Науч. рук. ст. преп. СОЛОВЬЕВА О.В.;  
 канд. физ.-мат. наук, с.н.с. СОЛОВЬЕВ С.А.

Многофазные среды применяются во многих областях промышленности. Правильное взаимодействие фаз (перемешивание, разделение и т.п.) может иметь решающее значение для эффективности протекания процесса. Постановка многочисленных экспериментов является затратным способом, поэтому частым становится проведение вычислительных экспериментов. Математическое моделирование и численная реализация позволяют получить большое количество данных об исследуемых процессах за короткое время при небольших затратах.

Разработанные пакеты программ реализации численных методов помогают облегчить проведение расчетов без написания и верификации собственных алгоритмов. Например, в моделировании процессов механики жидкости, газа и плазмы широкое распространение получил комплекс ANSYS Fluent.

В настоящей работе в нестационарной двумерной плоской постановке исследуется взаимодействие двух жидких (газообразных) фаз в замкнутом объеме при отсутствии внешних сил. Полагается, что в прямоугольной камере, заполненной первичной фазой, располагаются три объема вторичной фазы цилиндрической формы. В качестве первичной фазы использована вода. В качестве вторичной фазы задавались жидкости (газы), обладающие плотностью намного большей, немного большей, немного меньшей и намного меньшей, чем первичная фаза. Рассмотрено взаимодействие как крупных объемов фаз, так и малых, когда значительное влияние оказывают силы поверхностного натяжения. Получены характерные картины оседания тяжелых и всплытия легких жидкостей (газов). Результаты будут использованы в дальнейшем при расчете промышленных аппаратов, работающих с многофазными средами.

УДК 621.314

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ОХЛАЖДЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

ВАЛИЕВ И.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, доц. ДМИТРИЕВ А.В.

При работе трансформатора происходит нагрев обмоток и магнитопровода за счет потерь энергии в них. Предельный нагрев частей трансформатора ограничивается изоляцией, срок службы которой зависит от температуры нагрева. Чем больше мощность трансформатора, тем интенсивнее должна быть система охлаждения.

Различают системы охлаждения трансформаторов: естественное воздушное; естественное масляное (М); масляное с дутьем и естественной циркуляцией масла (Д); масляное с дутьем и принудительной циркуляцией масла через воздушные охладители (ДЦ).

Основным недостатком в работе систем охлаждения является низкая интенсивность теплопередачи в летний период года.

Рассматривается механизм увеличения теплового потока путем создания более высокой разницы температур между охлаждаемой поверхностью и окружающим воздухом. Одним из вариантов решения поставленной задачи служит монтаж на поверхности охлаждающих ребер трансформатора каскада из высокоэффективных полупроводниковых термоэлектрических модулей. Это позволит сравнительно простыми средствами получить значительный перепад температур и обеспечить эффективное охлаждение поверхности.

По предварительной оценке применение ТЭМ для повышения эффективности теплоотдачи позволит:

- сократить время охлаждения;
- форсировать существующее электрооборудование при необходимости;
- получить дополнительный источник ЭДС в зимний период.

УДК 536.2

## **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНОЙ СКОРОСТИ ПОТОКА ГАЗА В СТРУЙНО-БАРБОТАЖНЫХ КОНТАКТНЫХ УСТРОЙСТВАХ**

ВАШУРИНА А.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, доц. ДМИТРИЕВ А.В.

Обеспечение надежной сепарации является приоритетной задачей при проектировании таких тепломассообменных процессов, как абсорбция, ректификация, охлаждение оборотной воды и декарбонизация. Авторами предложена схема взаимодействия потоков газа и жидкости, при которой обеспечивается надежная сепарация после контакта при достаточно высокой эффективности процесса. Проведенные исследования позволяют подобрать высоту сливных элементов, при которой гидростатическое давление столба жидкости будет превышать перепад давления до и после элементов.

Следует отметить, что унесенные капли попадают в пространство, в котором они потоком газа будут направляться в жидкость в сливном стакане. Расчетное значение высоты, на которую поднимутся унесенные капли, не превышает высоты сливного стакана, следовательно, предлагаемые контактные устройства обладают надежной сепарацией.



УДК 620.10

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ИСТЕЧЕНИЯ СТРУЙ ЧЕРЕЗ РАЗЛИЧНЫЕ ОТВЕРСТИЯ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ ANSYS**

ВЕСЕЛОВ Е.В., КНИТУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, доц. ДМИТРИЕВ А.В.

В настоящее время существует множество программных пакетов для автоматизированных инженерных расчётов, что значительно упрощает и удешевляет процесс разработки проекта.

В данной работе использовался конечно-элементный пакет ANSYS, в частности модуль Fluent. Этот модуль позволил смоделировать динамику жидкости, истекающей из различных отверстий, с различными параметрами жидкости и параметрами окружающей среды, характеризующими идеальное течение процесса и реальное.

Высокая точность модуля Fluent имеет высокую ценность, так как позволяет сократить время на дальнейшую разработку проекта. Полученные результаты исследования помогут в определении как геометрических параметров конструкции, так и возможных физических процессов, протекающих во время её работы, что позволит создать высокоэффективную конструкцию.

УДК 532.529

## **РАСЧЕТ КОНЦЕНТРАЦИИ АЭРОЗОЛЬНЫХ ЧАСТИЦ НА ВОЛОКНЕ ФИЛЬТРА**

ГАЛИЕВ А.А., ИСЛАМОВА Г.Н., ХУРМАТУЛЛИНА Л.Ф.,

КГЭУ, г. Казань

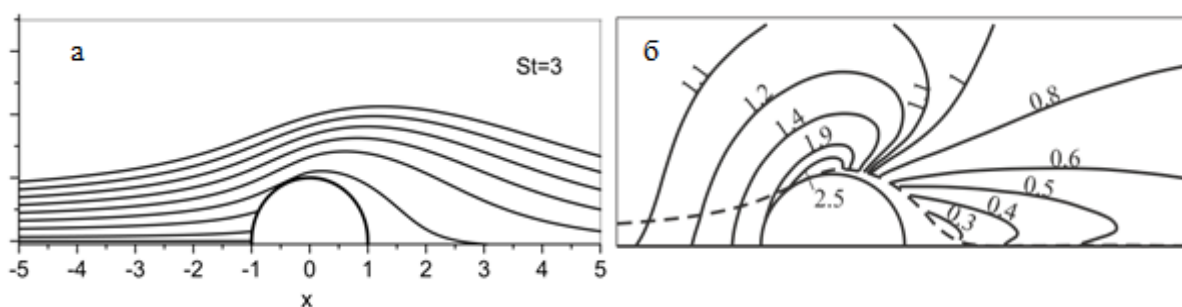
Науч. рук. ст. преп. СОЛОВЬЕВА О.В.

Для очистки запыленных воздушных потоков широко используются аэрозольные волокнистые фильтры. В процессе инерционного осаждения растёт оседающий слой и, соответственно, изменяются размер и форма волокон фильтра, что влияет на его свойства, существенно уменьшая эффективность его работы. Прогнозируя динамику загрязнения фильтра, можно определить время его работы и улучшить износостойкость.

Рассматривается течение газовой взвеси в периодическом ряду цилиндров (модель волокон – упаковка цилиндров). Поле скоростей газа рассчитывается методом коллокаций. Траектории частиц в найденном поле течения несущей среды находятся методом Гира. Для расчета концентрации частиц в окрестности цилиндра применяется полный лагранжев метод А.Н. Осипцова, по которому концентрация частиц определяется как

$$c_p(x, y, z) \det \|J_{ij}\| = c_p(x_0, y_0, 0).$$

Результаты расчетов представлены на рисунке.



Траектории частиц (а) и распределение концентраций  $c_p$  частиц (б)

Развитая модель может быть использована для расчета инерционного оседания взвешенных частиц в аэрозольных фильтрах с учетом формирования оседающего слоя, что в дальнейшем поможет усовершенствовать работу фильтра.

УДК 621.1

## ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПО КОМПЛЕКСУ КОНТРОЛИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ

ЗИНУРОВ В.Э., КРУГЛОВ Л.В., ХАФИЗОВА А.И., КГЭУ, г. Казань

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

Современный уровень развития энергетических систем и усиление конкуренции сделали особенно актуальной проблему повышения эффективности эксплуатации двигателей. Данная проблема может решаться модернизацией либо конструкции оборудования, либо самой системы эксплуатации.

Состояние современного энергетического оборудования оценивается с помощью контроля за множеством различных по физической природе параметров. Следовательно, для оценки уровня работоспособности энергетического объекта в целом необходимо обобщить большой объем разнородной диагностической информации. Существующие подходы к обобщенной оценке состояния технических систем основаны, как правило, на использовании статистических методов, без учета особенностей конкретного объекта. Использование для обобщенной оценки уровня работоспособности сложного объекта результатов текущего контроля за совокупностью состояний параметров может позволить определить целесообразность его использования на требуемом интервале времени и в конкретных целях. Кроме того, определение текущего уровня работоспособности оборудования и характера его изменения может способствовать переходу к эксплуатации по фактическому состоянию и обосновать рациональные экономические затраты на ремонт и обслуживание.

В докладе представлен подход к оценке технического состояния сложного объекта по комплексу контролируемых параметров.

УДК 621.311

## **РАСПАД СТРУЙ В СТРУЙНО-БАРБОТАЖНЫХ КОНТАКТНЫХ УСТРОЙСТВАХ**

МАДЫШЕВ И.Н., КНИТУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, доц. ДМИТРИЕВ А.В.

На тепловых электростанциях значительную роль в ряде технологических процессов играют массообменные аппараты, применяемые, например, для деаэрации питательной воды. Наилучший эффект деаэрации достигается при использовании деаэраторов, сочетающих струйный, пленочный или капельный принцип распределения воды с барботажем.

В связи с этим авторами разработана конструкция струйно-барботажного контактного устройства, характеризующаяся высокой интенсивностью и эффективностью взаимодействия между паром и жидкостью при низком гидравлическом сопротивлении.

Результаты измерений длины распада струи показали ее увеличение с ростом объемного расхода жидкости при неизменной суммарной площади отверстий. Установлено, что длина распада струй существенно зависит от состояния слоя жидкости в контактном элементе, из которого диспергируются струи.

УДК 532(075.8)

### **ДЕКРЕМЕНТ ЗАТУХАНИЯ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОТЫ В ТРУБЕ В ФОРМЕ ТРЕУГОЛЬНОГО ИМПУЛЬСА**

МЕДВЕДЕВА П.В., КГЭУ, г. Казань

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

Используется модель одномерного течения. Концы трубки остаются открытыми, давление на входе и выходе полагается постоянным. В некотором сечении трубы имеется теплоподвод. Уравнения сохранения массы, импульса, тепловой энергии и уравнение состояния для идеального газа приводятся к безразмерному виду.

Наиболее сложно смоделировать механизмы связей при возбуждении акустических колебаний горением. Конкретный вид теплоты меняется от большого числа режимных и конструктивных параметров, фигурирующих в расчетной модели.

Для распределенной теплоты в виде треугольника получено выражение для декремента затухания.

УДК 66.045

### **НЕСТАЦИОНАРНЫЕ ТЕПЛООБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЭНЕРГЕТИКЕ**

МУСИН Л.Г., КГЭУ, г. Казань

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

Неустановившиеся процессы широко распространены в современных технологиях. Интенсификация режимов работы аппаратов в целях повышения производительности неразрывно связана с использованием эффектов нестационарности. Нестационарные процессы могут по-разному проявляться при работе агрегатов. При автоматическом управлении

машинами и аппаратами от характера протекающих в них нестационарных теплообменных процессов могут зависеть устойчивость и качество управления. Гидротурбина оказывает существенное влияние на процесс автоматического регулирования угловой скорости ее вала. При автоматическом управлении скоростью вращения выходного вала гидropередачи, состоящей из регулируемого объемного насоса и нерегулируемого объемного гидродвигателя, нестационарные гидромеханические процессы, связанные со сжимаемостью жидкости, влияют на устойчивость этой системы. От аналогичных гидромеханических процессов зависит устойчивость следящих гидравлических и газовых приводов. Устойчивость работы клапанов, которыми снабжаются гидравлические и пневматические системы в целях стабилизации в требуемых пределах давления или расходов технологической среды, также в значительной мере предопределяется нестационарными гидромеханическими процессами, протекающими в трубопроводах этих систем и в каналах самих клапанов.

УДК 531

## **ДАЛЬНОБОЙНОСТЬ ФАКЕЛА В НЕПОДВИЖНОМ ВОЗДУХЕ**

УСАНОВА Л.М., КГЭУ, г. Казань

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

На основании уравнений движения капель относительно стенок камеры определяется относительная скорость потока воздуха по потоку и против него. При истечении топлива в неподвижный воздух из неподвижной форсунки дальнoбойность факела находится из системы уравнений баллистики капель.

Полученное выражение для дальнoбойности неиспаряющегося факела и проведенные с его помощью расчеты позволяют сделать вывод, что при увеличении температуры воздуха, плотности топлива, диаметра и коэффициента расхода форсунки видимый факел удлиняется за счет ухудшения распыла, а при увеличении давления воздуха и скорости истечения топлива – укорачивается за счет улучшения распыла.

УДК 532.529

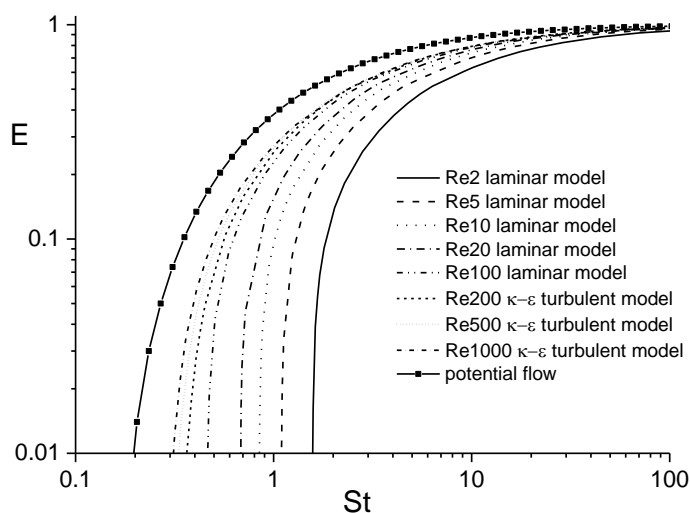
## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСАЖДЕНИЯ ГАЗОВЗВЕСИ НА ЦИЛИНДРЕ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ЧИСЛАХ РЕЙНОЛЬДСА

ФАЙЗУЛЛИНА А.И., ШАЛИНА М.Ю., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. ст. преп. СОЛОВЬЕВА О.В.

Осаждение твердых частиц из жидкой и газообразной фазы широко изучено во многих работах. Основные интересы таких исследований: разработка фильтров, осаждение частиц в технических системах. Наибольшее развитие получили исследования осаждения на простых телах, таких как сфера и цилиндр, как из-за относительной простоты геометрии, так и из-за множества применений в практических приложениях. Эффективность осаждения частиц, например, на цилиндре зависит не только от числа Стокса, но также и от числа Рейнольдса. Так, изменение скорости прокачки газа или жидкости через фильтрующую систему может снизить ее эффективность.

Расчеты эффективности осаждения инерционных частиц в зависимости от числа  $St$  при различных числах  $Re$  проводились в программном комплексе ANSYS Fluent. Для  $Re = 2 \dots 100$  использовалась



Зависимость эффективности осаждения частиц от числа  $St$  при  $Re = 2 \dots 1000$  (кривая с символами соответствует расчету для потенциальной модели течения)

ламинарная модель течения, для  $Re = 200 \dots 1000$  –  $k$ - $\epsilon$ -модель турбулентности из-за образования вихрей за цилиндром. Из рисунка видно, что увеличение числа Рейнольдса приводит к росту эффективности осаждения уже при малых числах Стокса в случае слабоинерционных частиц.

Работа может быть полезна для оптимизации конструкции фильтров.

УДК 66.045

## **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГОРЕНИЯ ВЫШИБНЫХ ЗАРЯДОВ В УСТАНОВКАХ ИМПУЛЬСНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ**

ШАРИПОВА Ф.И., КГЭУ, г. Казань

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

В 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); уменьшаются сроки ликвидации последствий пожара, тем самым снижая уровень токсического воздействия продуктов горения.

Математическая модель процессов, происходящих в установке импульсного порошкового пожаротушения серии «Вулкан», разработана в термодинамической постановке с допущениями, обычно принятыми при решении основной задачи внутренней баллистики ствольных систем.

Рассматривалось влияние величин давления разрушения мембраны  $p_p$ , перекрывающей отверстия в перфорированной трубке установки импульсного порошкового пожаротушения, и прогрессивности горения порохового заряда  $\sigma = 1 + 2\psi$  при давлениях 40, 60, 80, 100, 120 и 140 МПа.

Результаты проведенных расчетно-теоретических исследований качественно и во многом количественно согласуются с результатами экспериментов, проведенных на разработанной модельной установке. Математическая модель процессов, происходящих при работе модельной установки импульсного порошкового пожаротушения, будет полезна на этапе предварительного проектирования как зарядов, так и конструкций модулей установок порошкового пожаротушения.

## СЕКЦИЯ 8. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

УДК 595.142.39

### ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ *EISENIA FOETIDA* В БИОТЕХНОЛОГИИ ВЕРМИКОМПОСТИРОВАНИЯ

АБДУЛЛИН Р.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

В период экспериментального вермикомпостирования, проведенного с июля по сентябрь 2014 г. в условиях Республики Татарстан, были изучены особенности размножения дождевых червей *E. Foetida* и аборигенных дождевых червей (*Lumbricus rubellus*, *Lumbricus terrestris*, *Dendrobaena octaedra*, *Allolobophora rosea*, *Eisenia nordenskioldi*, *Allolobophora caliginosa*) – основных объектов биокультуры при вермикомпостировании.

В экспериментальном содержании использовалась плотность посадки дождевых червей 100 экз. на экспериментальную емкость объемом 0,01 м<sup>3</sup> (10 тыс. шт./ м<sup>3</sup>).

При размножении черви откладывают коконы, которые вначале светлые и прозрачные – от 2,0 до 3,5 мм, а затем становятся темнее (3,5 – 5,0 мм). Из коконов дождевых червей *E. Foetida* выклеивалось по одному дождевому червю длиной около 10 мм и массой около 10 мг.

В маточной культуре черви представлены особями до 20 мм – недавно вышедшими из коконов (33,5 % от общей численности), особями без четкого пояска – до 40 мм (21,2 %) и взрослыми червями (27,3%). Наиболее крупный червь при длине 82 мм имел массу 0,402 г, а наибольшая масса – 0,472 г – была отмечена у червя длиной 67 мм.

Взрослые дождевые черви *E. Foetida* откладывали коконы на разных горизонтах в процессе своей жизнедеятельности.

Установлено, что в экспериментальном субстрате из осадков сточных вод в верхнем слое (5 см) плотность коконов составила 2,7 тыс. шт./м<sup>3</sup>, а глубже на 15 см плотность была выше в 5,6 раза. Распределение дождевых червей было иным: в поверхностном слое – 33,7 тыс. шт/м<sup>3</sup> и 11,3 тыс. шт/м<sup>3</sup> – в более глубоком. Вермикультивирование проводилось при оптимальных условиях влажности. При увеличении влажности субстрата наблюдалось снижение количества дождевых червей (6,2 тыс. шт/м<sup>3</sup>) при плотности коконов 20,7 тыс. шт./м<sup>3</sup>.



В садовой почве численность *E. Foetida* увеличилась до 12,4 тыс. шт/м<sup>3</sup> при средней плотности коконов 22,7 тыс. шт/м<sup>3</sup> за вегетационный сезон.

При содержании смешанной культуры червей *E. Foetida* и аборигенных форм в садовой почве в конце эксперимента плотность червей была ниже – 4,4 тыс. шт/ м<sup>3</sup>, что может быть связано с миграцией червей, а плотность коконов составила 20,7 тыс. шт./ м<sup>3</sup>.

УДК 639.3

## **ПРЕДПОСЫЛКИ К ШИРОКОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МЕТОДА ГИПОФИЗАРНОГО ИНЪЕЦИРОВАНИЯ В РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ ИРАКА**

АЛЬ-БАЧРИ ВАЛИД САМИ ДЖАВАД, КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

Ирак находится на Ближнем Востоке в западной части континента Азии и граничит на западе с Иорданией и Сирией, на севере – с Турцией, на востоке – с Ираном, на юге – с Кувейтом, Саудовской Аравией и Персидским заливом.

Ирак имеет общую площадь 437 072 км<sup>2</sup> и состоит из 18 провинций, в которых, по последним статистическим данным (2015 г.), проживает около 36 млн человек.

Из главных предпосылок развития рыбоводных хозяйств в Ираке можно выделить благоприятное расположение и климатические характеристики. Условно территория может быть разделена на две части: северную, где в зимний период отмечаются отрицательные температуры, и южную, где температура всегда положительная. Если в России в 7-й рыбоводной зоне в условиях максимальных температур количество дней с температурой более 15 °С колеблется от 151 до 175, то в северной части Ирака оно составляет около 214 дней, а в южной – более 288 дней. Таким образом, температурный фактор способствует выращиванию теплолюбивых видов рыб, среди которых основным объектом воспроизводства является карп.

Другая важная предпосылка развития рыбоводства – наличие чистых рек. Главные реки Ирака, Тигр и Евфрат, текущие с севера, определяют водообеспеченность рыбоводных хозяйств.

Рыбоводство широко распространено в Ираке. Количество рыбоводных хозяйств варьируется от 1893 до 2000 с общей площадью 7500 га. Основным объектом выращивания в Ираке является карп.

Среди методов воспроизводства применяется гормональная стимуляция. При использовании метода гипофизарного инъекирования наиболее распространенным является гормон гипофиза, однако стоимость этого препарата на рынке высока и колеблется между 250 – 700 \$ за грамм. В связи с этим совершенствование метода, расширение спектра препаратов и определение оптимальных доз их введения являются актуальными задачами.

УДК 639.3

## **РАЗВИТИЕ КОРМОВОЙ БАЗЫ ДЛЯ РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВ ИРАКА**

АЛ САДУН РАФИ, КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. хим. наук, доц. ЛАПИН А.А.

Речная фауна Ирака представлена различными видами карпов, также водятся сомы и колючий угорь, но в основном рыба на рынок поступает из рыбоводных хозяйств.

Проблема кормов и кормления рыб возникла по мере перехода рыбоводства к более прогрессивным формам содержания объектов культивирования, при этом требования к качеству кормов постоянно повышались. Развитие научно-исследовательских и практических работ по кормлению и кормопроизводству для рыб происходит параллельно совершенствованию новых, более эффективных методов аквакультуры и освоению новых объектов рыбоводства.

Несмотря на широкий ассортимент на рынке белковых, витаминных и пробиотических добавок, имеющих высокую стоимость и узкий спектр эффективности, остается актуальной разработка комплексных функциональных кормовых добавок с использованием растительных компонентов, среди которых наиболее популярна в Ираке люцерна, по-арабски называемая *alfa-alfa*.

Люцерна (*Medicago sativa L*) – однолетнее или многолетнее полукустарниковое или кустарниковое растение из семейства бобовых. Она содержит 12 – 16 % белка, много кальция, витаминов. Для рыб люцерна используется как зеленый корм и в виде травяной муки, добавляемой к концентрированным кормам в количестве 10 – 20 %.

В последние годы на мировом рынке появился ценный источник сырья для кормов – амарант, обладающий высокой пищевой и биологической ценностью, содержащий широкий спектр функциональных ингредиентов

и биологически активных веществ, что определяет перспективы его использования в кормовых целях. Применяя белково-витаминную муку трав люцерны и амаранта, можно перейти к производству экологически безопасной рыбоводной продукции, соответствующей мировым стандартам качества.

УДК 639.3

## **ПОЛИКУЛЬТУРА В РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ ИРАКА И РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

АЛ ХАМАДАНИ АББАС ШАНШУЛ, КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

В Ираке, расположенном на Ближнем Востоке, развитию рыбоводства уделяется большое внимание. Рыбоводные хозяйства имеются во всех городах страны, часто они связаны с крупными реками Ирака – Тигром и Ефратом. Поскольку в Ираке засушливый, жаркий климат, существовавшие ранее прудовые площади в виде копаных прудов в настоящее время заменены садками.

В отличие от Ирака, в Республике Татарстан рыбоводные хозяйства представлены площадями водохранилищ: Куйбышевское – 280 тыс. га, Нижнекамское – 90 тыс. га, Заинское – 2 тыс. га, – а также озерами (700 га), реками (250 га) и рыбоводными прудами общей площадью 995 га. Кроме этого, в рыбохозяйственных целях используются мелиоративные пруды (около 10 тыс. га).

Как в Ираке, так и в Республике Татарстан основным объектом выращивания в рыбоводных хозяйствах является карп. Такие ценные рыбоводные объекты, как осетровые и форель, в настоящее время в Республике Татарстан выращиваются только в двух из более 25 хозяйств. В большинстве рыбоводных хозяйств выращивают карповых рыб.

Основными объектами выращивания в фермерских рыбоводных хозяйствах Республики Татарстан являются сазан и его гибриды с карпом, зеркальный карп, белый амур, белый и пестрый толстолобики, караси, серебряный и золотой, линь.

В садковых частных рыбоводных хозяйствах Ирака основными объектами выращивания являются карп, белый амур и белый толстолобик. Эти виды рыб содержатся совместно в металлических садках глубиной около 2 м и площадью поверхности 4 м<sup>2</sup>. Плотность посадки рыб в садках – около 50 экз/м<sup>3</sup>. В одном садке содержится около 400 рыб, из которых до 80 % – карп, а остальные – белый амур и белый толстолобик.

УДК 753.223

## ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДЫ И ГРУНТА ОЗ. ХАРОВОЕ ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

АХМЕТОВА Д.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. биол. наук, доц. ГОВОРКОВА Л.К.

В морях, реках, озерах и в других водоемах, а также в грунтовых водах содержится большое количество видов микроорганизмов. Микроорганизмы воды играют значительную роль в круговороте веществ, расщепляя органические вещества животного и растительного происхождения и обеспечивая питательными веществами другие организмы, живущие в воде. В озерах, особенно прудах и болотах, вода не всегда содержит большое количество микроорганизмов. В водоемах помимо аутохтонной присутствует аллохтонная микрофлора, которая попадает в воду различными путями: из воздуха, со сбросами сточных вод предприятий, сельского хозяйства, жилищных коммуникаций. В открытые водоемы большинство микробов попадает также из почвы, поэтому в озерах, прудах, реках больше всего микробов у берегов, а микробный состав воды напоминает микрофлору почвы, с которой вода соприкасается (придонные и прибрежные почвы).

В состав водной микрофлоры входят *Micrococcus candidans* и *M. roseus*, *Sarcina lutea*, *Bacterium aquatilis communis*, *Pseudomonas fluorescens*, различные виды *Proteus* и *Leptospira*. Среди анаэробов в незагрязненных водоемах выделяют *Bacillus cereus*, *B. mycoides*, *Chromobacterium violaceum*, виды *Clostridium*, плесневые грибы и др.

Цель работы состояла в изучении воды и грунта оз. Харовое по микробиологическим показателям.

В задачу входило определение общего микробного числа микроорганизмов, количество общих колиформных бактерий в пробах воды и грунта. Посев, культивирование и определение их проводились согласно стандартной методике.

Общее микробное число свидетельствует о присутствии сапрофитных гетеротрофных микроорганизмов, питающихся органикой в водоеме. Колиформные бактерии являются индикаторами качества воды и указывают на присутствие в водоеме патогенных бактерий.

Результаты исследований выявили, что по микробиологическим показателям оз. Харовое является мезосапробным водоемом.

УДК 639.21

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОБИОЛОГИЧЕСКАЯ  
ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОТВЫ (*Rutilus rutilus* LINNAEUS, 1758)  
ИЗ РЕКРЕАЦИОННЫХ ВОДОЕМОВ ДМИТРОВСКОГО РАЙОНА  
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

БОБРИКОВА М.А., МОНАХОВ И.А., ДРТИ, пос. Рыбное  
Науч. рук. канд. биол. наук, доц. КОТЛЯР О.А.

Целью работы было изучение морфобиологических показателей плотвы (*Rutilus rutilus* L., 1758) из двух рекреационных водоемов Дмитровского района – Жестылевского водохранилища и руслового пруда на реке Веля, которые используются для любительского рыболовства.

Материал собирали из уловов закидным неводом. Были проведены полный биологический и морфометрический анализы 60 экз. плотвы; полученный ихтиологический материал был статистически обработан.

Результаты исследования показали, что плотва в названных водоемах характеризовалась сходными показателями:

1) в пробах присутствовали рыбы в возрасте от 3+ до 10+, преобладающей возрастной группой была 4+ (пятилетки);

2) длина (*ab* или *L*) колебалась от 11,8 до 19 см со средним значением  $14,4 \text{ см} \pm 0,15 \text{ см}$ ;

3) масса целой рыбы колебалась от 15,4 до 63,7 г со средним значением  $29,15 \text{ г} \pm 1,74 \text{ г}$ ;

4) степень наполнения ЖКТ колебалась от 1 до 4 баллов, интенсивность питания составила 100 %;

5) упитанность по Фультон варьировалась от 1,2 до 2,5 со средним значением  $1,8 \pm 0,03$ .

Сравнительный морфометрический анализ плотвы в возрасте 5 лет из разных водоемов Дмитровского района, проведенный по 27 признакам, свидетельствует об отсутствии различий на подвидовом уровне и полового диморфизма.

В русловом пруду реки Веля отмечено 100 %-е заражение плотвы постодиплостомозом (*Posthodiplostomum cuticola*), что не представляет опасности для человека, но ухудшает внешний вид рыбы. Состояние популяции плотвы в Жестылевском водохранилище оценивается как благополучное, заражения постодиплостомозом не обнаружено.

УДК 574.523

## ФИТОПЛАНКТОН И ЗООПЛАНКТОН ВОДОЕМА-ОХЛАДИТЕЛЯ КАРМАНОВСКОЙ ГРЭС

ВАЛИЕВА Г.Д., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. биол. наук, доц. ГОВОРКОВА Л.К.

Изучение экосистемы водоема-охладителя Кармановской ГРЭС с интенсивным рыбным хозяйством имеет важное практическое и теоретическое значение в деле рационального им управления. При этом особое значение имеют исследования гидробиологического режима в водоёмах-охладителях и в районах расположения тепловодных рыбных хозяйств. Поэтому целью исследований явились изучение и анализ кормовой базы (фито- и зоопланктона) Кармановского водохранилища.

Многолетние исследования *фитопланктона* р. Буй, позже Кармановского водохранилища (1962 – 1972, 1984 – 1985, 2005 – 2007, 2012 – 2013 гг.), выявили уменьшение видового состава альгофлоры, что, вероятно, объясняется изменением экосистемы и переходом её из речного в озерный тип. За весь период существования данного водохранилища и исследований, проводимых в нем, было выявлено 109 таксонов водорослей. Доминирующий комплекс образован диатомовыми и зелеными водорослями, отмечалось наличие сине-зеленых и эвгленовых. Количественные показатели фитопланктона в различных участках водоема неодинаковы. Так, максимальная численность наблюдалась на участке бывшего русла близ плотины, а биомасса – в центральном районе водохранилища.

Многолетняя динамика показателей обилия *зоопланктона* демонстрирует, что уровень его развития довольно стабилен: современное видовое разнообразие, общая численность и биомасса сопоставимы с состоянием на 1984 – 85 гг. Доминантами в первые годы функционирования водохранилища являлись коловратки, ветвистоусые рачки и науплиальные и копеподитные стадии циклопид. За весь период существования и проводимых исследований в водоеме всего было выявлено 62 вида зоопланктеров. Видовой состав и преобладающие формы и в районе влияния потока теплых вод, и вне его в основном одинаковы. Выявление на всех станциях наблюдения (начиная с 2005 г.) видов-индикаторов загрязнения свидетельствует об ухудшении качества воды Кармановского водохранилища.

УДК 627.212:574

**ПРАКТИКА И ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ВЕЛИЧИНЫ УЩЕРБА,  
НАНОСИМОГО ВОДНЫМ БИОЛОГИЧЕСКИМ РЕСУРСАМ,  
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ АНТРОПОГЕННОГО  
ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ**

ГРАНИН А.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

Производство различных работ на водных объектах рыбохозяйственного значения в большинстве случаев оказывает негативное влияние на водные биоресурсы и среду их обитания. Проводимые работы приводят иной раз к необратимым процессам – изменению видового состава водоемов, эвтрофикации, гибели гидробионтов.

В тех случаях, когда антропогенное воздействие затрагивает водные экосистемы, система административных методов управления природопользованием предусматривает обязательный расчёт прогнозной величины ущерба водным биологическим ресурсам.

С позиции рационального использования животного мира важность оценки величины ущерба, наносимого водным биологическим ресурсам, невозможно переоценить.

В настоящее время расчёт ущербов, наносимых водным биологическим ресурсам, проводится в соответствии с методикой исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам (2011 г.).

Исчисление размера вреда, причиненного водным биоресурсам, предусматривает его определение как в натуральном выражении (кг, т), исходя из последствий многостороннего воздействия, так и в стоимостном эквиваленте (руб.).

Для расчёта прогнозного ущерба используются фактические данные о кормовой базе и ихтиологические материалы, собранные в местах предполагаемого проведения работ, обзор данных о воздействии предполагаемых работ на водные биологические ресурсы с использованием фондовых материалов, данные проекта организации строительства или иной деятельности на объектах рыбохозяйственного значения.

Ответив на вопрос, какие затраты необходимо понести обществу и есть ли их определённый максимум, позволяющий восполнить потери водных биологических ресурсов в результате антропогенного воздействия, мы сможем понять актуальность восстановительных мероприятий с учётом способности водных экосистем самовосстанавливаться.

УДК 639.312

**ВЫРАЩИВАНИЕ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В ОНЕЖСКОМ ОЗЕРЕ**

ГУДКОВ П.М., ДРТИ «АГТУ», пос. Рыбное  
Науч. рук. д-р биол. наук, проф. ГОЛОВИНА Н.А.

Форелевое хозяйство «Лижма» расположено близ деревни Лижма на берегу Малой Лижменской губы залива Большое Онего Онежского озера в Республике Карелия. В акватории озера имеется 6 садковых линий для выращивания радужной форели, три участка на 200 т и три площадки на 300 т. Плановая мощность хозяйства «Лижма» – 1500 т товарной рыбы, в настоящее время из них освоено 1110 т.

Посадочный материал массой от 10 до 15 г завозят из соседнего рыбоводного хозяйства, которое принадлежит ООО «Рай-Губа». Рыбу доставляют в транспортном садке, а затем из него перегружают в садки для выращивания с сортировкой по массе через сортировальную машину Faivre-Sarl.

На протяжении всего лета и в начале сентября рыба находится в садках и активно набирает свою массу. По мере роста рыбы проводят дополнительную сортировку по массе, используя сортировальную машину. Кормление форели зависит от температуры воды. При температуре воды 13 – 19 °С кормят два раза в день (утром, вечером), а при 20 °С и выше кормление прекращают. Для кормления используют комбикорм «Aquarex».

Контроль за состоянием здоровья выращиваемой рыбы включает ежеквартальный анализ воды из акватории садков и ихтиопатологическое обследование форели, которое проводят в районной ветеринарной лаборатории. Для повышения иммунитета и устойчивости к возбудителям болезней весной, после зимовки, проводят курс кормления витаминизированными кормами, добавляя витамин С и тривитамин (комплекс жирорастворимых витаминов А, Д, Е).

Освободившиеся после пересадки рыбы садки обеззараживают (дезинфицируют) и просушивают на вешелах. Весь рыбоводный инвентарь (сачки, ковши и др.) также подвергают регулярной профилактической обработке. Реализация рыбы происходит в сентябре-октябре следующего года, когда ее масса достигает 1000 – 1300 г.



УДК 639.3

**ФОРЕЛЕВОДЧЕСКИЕ ФЕРМЕРСКИЕ ХОЗЯЙСТВА –  
ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ  
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА  
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

ДЕМЕНТЬЕВ Д.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук. проф. КАЛАЙДА М.Л.

В настоящее время рыбоводству и аквакультуре уделяется повышенное и все более возрастающее внимание, поскольку эти направления представляют собой важные источники дохода и продуктов питания. А ввиду сокращения выловов океанической рыбы и критического состояния рыбных запасов внутренних водоёмов аквакультурные методы, несомненно, выходят на первый план в производстве рыбной продукции.

В Приволжском Федеральном округе ежегодное производство рыбы составляет около 8-9 тыс. т (в 2013 г – 8842 т), из которых 477 т – в Республике Татарстан, что составляет 5,4 % от производства рыбы в округе.

По данным Минсельхоза РТ общая площадь рыбоводных прудов в республике составляет 995 га, в том числе 580 га – нагульных прудов, 225 га – выростных прудов и 190 га – головных прудов. В водном фонде республики 650 шт. мелиоративных прудов общей площадью около 10 тыс. га.

Одним из самых перспективных объектов аквакультуры является радужная форель, однако в нашей стране темпы роста товарного форелеводства значительно отстают от зарубежных. В том числе и по этой причине около 90 % потребляемой в РФ красной рыбы импортируется из скандинавских стран.

Исторически Республика Татарстан всегда была регионом, уделяющим особое внимание своим агропромышленным ресурсам, в том числе и рыбоводству. В 1913 г. указывалось, что «хозяйство лососевое, сиговое и стерляжье будет иметь хорошее будущее в Казанской губернии». Даже в периоды революций, гражданской и мировой войн интерес к рыбоводству не угасал, а возрастал.

На сегодняшний день только 2 из 10 существующих на территории Республики Татарстан фермерских хозяйств используют форель в качестве объекта выращивания. Это столько же, сколько было 100 лет назад, причём

сегодня существуют методы и технологии, позволяющие увеличить не только объемы выращивания форели, но и значительно ускорить процесс получения товарной рыбной продукции.

УДК 639.3.034

## **ВОСПРОИЗВОДСТВО СТЕРЛЯДИ (*ACIPENSER RUTHENUS L.*, 1758) В УСЛОВИЯХ КОНАКОВСКОГО ФИЛИАЛА «ВНИИПРХ»**

ЖУКОВ Д.В., ДРТИ, пос. Рыбное  
Науч. рук. доц. ДАНИЛОВА Е.А.

Целью исследования являлось изучение биотехнологических особенностей воспроизводства стерляди в условиях промышленного завода – Конаковского филиала ФГБНУ «ВНИИПРХ», где сформировано маточное стадо волжской и окской стерляди, от которого ежегодно получают потомство в целях дальнейшего выращивания, а также выпуска в естественные водоемы в соответствии с государственным заказом.

Технология включает следующие этапы: отбор и инъецирование производителей, получение икры и молок, оплодотворение, инкубация икры в аппаратах «Осетр», выдерживание постэмбрионов, подращивание личинок в лотках и выращивание молоди в бассейнах при кормлении искусственными кормами. Автор принимал непосредственное участие во всех технологических процессах – от бонитировки производителей до выпуска молоди в природный водоем.

В процессе нерестовой кампании 2015 г. было проведено 4 тура воспроизводства стерляди волжской популяции, плодовитость самок в среднем составила 39,2 тыс. шт. (min – 8 400, max – 103 500 тыс. шт.), средний выход предличинок – 74 %, средний выход личинок – 65 %, что соответствует основным нормативным показателям.

На заводе проводят мероприятия, улучшающие выживаемость молоди: введение в корма витаминов, провитаминов, пробиотиков. Также проводится профилактическая обработка производителей.

В условиях Конаковского филиала молодь стерляди достигает массы 1 г в возрасте 40 суток, 5 г – 60 суток. Выпускают в природные водоемы мальков массой от 5 г.

Так, в 2015 г. в Иваньковское водохранилище было выпущено около 900 тыс. шт. В результате зарыбления молодь стерляди в течение 15 лет популяция этого вида постепенно восстанавливается, что отмечено в научных исследованиях «ВНИИПРХ».

УДК 556.541.32

## **ВЛИЯНИЕ НАНОДИСПЕРСНОГО КРЕМНЕЗЕМА ИЗ ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ РАСТВОРОВ НА ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ**

ЗАКИРОВА А.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. хим. наук, доц. ЛАПИН А.А.

Нанотехнологии в настоящий момент рассматриваются как новая промышленная революция. Создание наноструктур позволяет придать им принципиально новые свойства, такие как уникальная механическая прочность, особые биологические характеристики, химические, спектральные, электрические, магнитные. Области применения наноматериалов (НМ) в современной науке и технике чрезвычайно разнообразны, преобладающее место в структуре потребительской продукции наноиндустрии занимает косметическая продукция – 73 %, пищевая продукция и упаковка для пищевых продуктов – 10 %, строительные материалы и бытовая химия – 8 %, медицинские изделия – 2 %.

В связи с широким использованием НМ в товарах народного потребления (парфюмерно-косметическая, пищевая и лакокрасочная продукция, упаковка для пищевых продуктов, медицинские изделия) вопросы оценки их опасности для здоровья человека становятся особенно актуальными.

В отечественной и зарубежной практике для оценки токсичности НМ предлагаются к использованию различные тест-системы, такие как гидробионты, растения, простейшие организмы, микроорганизмы, клеточные и субклеточные элементы, насекомые.

Нанодисперсный кремнезем обладает рядом важных свойств, и на кафедре «Водные биоресурсы и аквакультура» проводятся исследования по его использованию в качестве кормовой добавки для рыб, поэтому актуальным становится исследование его влияния на гидробионты.

С использованием кафедральной лаборатории биотестирования нами проводятся исследование влияния образцов вод, содержащих нанодисперсный кремнезем, на смертность рачков дафний *Daphnia magna Straus* и определение токсичности питьевых, природных и сточных вод по изменению оптической плотности культуры водоросли хлорелла (*Chlorella Vulgaris Beijer*).

УДК 639.3

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРПА КОИ (*CYPRINUS CARPIO HAEMATOPTERUS*) В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА

ЗАНОЗЕЕВ Р.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. биол. наук, преп. ГОРДЕЕВА М.Э.

Рыбное хозяйство является одной из важнейших социально-экономических подсистем Республики Татарстан. Уже многие годы практикуется разведение разных видов рыб – как на продажу, так и для улучшения ихтиофауны различных водоемов. Наиболее неприхотливым видом для целей аквакультуры является карп (*Cyprinus Carpio* L.). В настоящее время особую популярность набирает его подвид – карп кои (*Cyprinus Carpio Haematopterus*). Основным назначением его разведения является декоративное оформление аквариумов, дачных прудов, бассейнов и т.п.

Целью данной работы является оценка возможности выращивания карпа кои в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) и выявление перспектив данного мероприятия. Проведенный обзор литературы показал, что карпы кои преимущественно выращиваются в прудах в теплых странах, например таких, как Япония, Китай и Израиль. В Японии селекция и разведение карпов кои – престижное и выгодное занятие. Отдельные выставочные экземпляры кои оцениваются в десятки тысяч долларов. Что касается разведения их в УЗВ, то был обнаружен только один опыт выращивания – Израиль, кибуц Мааган-Михаэль.

Анализ израильской фермы, а также технологий проектирования УЗВ выявил, что выращивание карпа кои в УЗВ целесообразно и выгодно на территории Российской Федерации и, в частности, в Республике Татарстан. Главным преимуществом является созданный постоянный микроклимат в УЗВ, что позволяет к летнему периоду получать кои размерами, необходимыми для реализации частным лицам в целях декорирования бассейнов и прудов. В УЗВ рыба растет примерно в 3 раза быстрее, чем в прудовом хозяйстве. Другим важным преимуществом будет получение здоровой рыбы. Неоспоримыми плюсами также остаются экономия земли и ресурсов (в нашем случае воды).

УДК 639.3.034

**ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО ЩУКИ  
В УСЛОВИЯХ ТАБЛОВСКОГО РЫБОВОДНОГО ПУНКТА  
ФГБУ «МОСРЫБВОД»**

ЗОТКИНА Ю.Е., ЛЕВШИНОВА С.А., ДРТИ «АГТУ», пос. Рыбное  
ЛЕВШИНОВ Р.С., ФГБНУ «ВНИИПРХ», пос. Рыбное  
Науч. рук. доц. ДАНИЛОВА Е.А.

Целью исследования было изучение технологических особенностей воспроизводства щуки в условиях Табловского рыбоводного пункта ФГБУ «Мосрыбвод».

Сохранить потомство щуки можно путем искусственного воспроизводства, когда наиболее уязвимые стадии развития потомства – икра и личинка – переносятся в искусственные условия содержания.

Производителей щуки отлавливали перед нерестом (в апреле) в Рузском, Озернинском, Можайском водохранилищах. Икру и молоки (сперму) прижизненно отцеживали у готовых к нересту рыб. Полученная оплодотворенная икра помещалась в инкубационные аппараты Вейса. Икра инкубировалась в течение 70 – 130 градусодней, что в среднем составило 12 дней при средней температуре 10 °С. В процессе инкубации проводился контроль показателей качества воды: температуры, кислорода, рН, нитратов, нитритов. После вылупления предличинок щуки размещали в специальных бассейнах, в которых для прикрепления постэмбрионов был уложен еловый лапник, обладающий бактерицидными свойствами. Выживаемость в этот период, в отличие от природных условий, была близка к 100 %. Предличинок выдерживали в бассейнах в течение 100 градусодней, что в среднем составило 7 дней при температуре 13 °С. После того, как предличинки занимали горизонтальное положение в толще воды (вставали на плав), оставалось 1-2 дня до перехода на активное питание. В эти дни проводили выпуск личинок в рыбохозяйственные водоемы Московской области – в Можайское, Озернинское и Рузское водохранилища.

В целом в 2015 г. Табловским рыбоводным пунктом выпущено 1 850 000 шт. личинок щуки, и государственное задание ФГБУ «Мосрыбвод» по выпуску личинки щуки выполнено на 116 %.

УДК 574 (556)

## **ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ВОДОТОКАХ ДЕЛЬТЫ Р. ВОЛГИ**

ИСЕНАЛИЕВА Ж.Н., АГТУ, г. Астрахань  
Науч. рук. д-р биол. наук, проф. ВОЛКОВА И.В.

Целью настоящей работы являлась оценка качества некоторых водных объектов дельты р. Волги по содержанию органических соединений в некоторых водотоках. Материалом для исследований послужила вода, отобранная в основные гидрологические сезоны в течение 2012 – 2015 гг. Стационарами послужили следующие водотоки: протоки Дамчикского участка Астраханского заповедника (пр. Быстрая, пр. Тургановский, пр. Дубная Бороздина); протоки Обжоровского участка (пр. Овчинникова, пр. Обжорова, пр. Лебяжья, пр. Каменная, пр. Судочья). Содержание органических веществ в работе определено с помощью измерения БПК<sub>5</sub> – интегрального гидрохимического показателя загрязненности нестойкими органическими веществами.

Для дельты Волги данный показатель качества имеет постоянно высокий уровень и варьируется в период исследований в пределах 1,8 – 3,8 мг О/л. Из-за интенсивного перемещения воды в половодье содержание органических веществ и их окисление повышаются. Высокие значения также отмечены в протоках по причине перехода органики во взвешенное состояние из состава донных отложений и поступления со стоками из вышерасположенных створов. Значения БПК<sub>5</sub> были зафиксированы на уровне 3,4 – 3,8 мг О/л в период половодья в течение периода исследования. Максимум БПК<sub>5</sub> отмечен в воде протока Быстрая (3,8 мг О/л) в период весенне-летнего половодья 2015 г.

Заращение растительностью приводит к понижению БПК<sub>5</sub> в летнюю межень. Разложение гидробионтов является причиной повышения БПК<sub>5</sub> в осенний период года, что было отмечено в стоячих водоёмах. В водотоках значения БПК<sub>5</sub> постепенно понижались и достигали минимума в период зимней межени, когда температура воды была 6 – 8 °С. Минимальное значение БПК<sub>5</sub> (1,8 мг О/л) было зафиксировано в протоке Овчинникова (в 2012 г.) и в протоке Судочья (в 2014 г.). В осенний период значение БПК<sub>5</sub> немного снижалось, однако находилось на достаточно высоком уровне по причине доминирования процессов биохимической деструкции органических веществ и повышения уровня процессов самоочищения.

УДК 639.3

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОВЕДЕНИЯ СРАВНИТЕЛЬНОГО СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ИХТИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ**

КАРУСЕВА А.Ю., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. биол. наук, преп. ГОРДЕЕВА М.Э.

Значимость статистических методов анализа в биологии определяется как самим характером современных исследований в этой области, так и естественными свойствами объектов изучения.

В настоящее время отмечается серьезный прогресс в развитии этих моделей и методов, а также в использовании различных статистических процедур при включении промыслово-биологических данных в дифференциальные и разностные уравнения популяционной динамики. В последнее время сделан также большой шаг вперед в анализе данных о рыбных популяциях, а 1980-е и 1990-е годы были временем особенно энергичного, конструктивного продвижения в этом направлении. Наблюдаются также значительные успехи в методологических разработках, в особенности в анализе сложных комплексов данных и моделей, а также неопределенностей и риска при выработке управляющих промысловых решений.

В работе проведен анализ математических методов в биологии, которые мы используем в работе по ихтиологическим исследованиям молоди рыб на Куйбышевском водохранилище в районе г. Казани на трех участках в целях сравнения: ст. Аракчино, Болгарский уч. и о. Маркиз. Применяется математический метод количественной оценки влияния фактора, так как он позволяет сравнить оценки генеральных параметров и установить, насколько правильно различия между выборками отражают различия между генеральными совокупностями, из которых они взяты. Для уточнения параметрической гипотезы используется параметрический критерий методов математической статистики, включающий в расчет показатели распределения, например среднее, дисперсии.

УДК 574.5

## ЗАРАСТАЕМОСТЬ В ЗАИНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

КИТКИНА Ж.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. хим. наук, доц. ЛАПИН А.А.

Заинское водохранилище – крупнейшее термальное водохранилище Республики Татарстан, расположенное в Восточном Закамье, юго-западной части республики. Водосборный бассейн находится в Восточном Закамье в области Высокого Заволжья.

Известно, что флору водохранилищ-охладителей составляют виды, относящиеся к двум биологическим группам: гидрофитов, собственно водных растений, и гелофитов – земноводных (прибрежно-водных, водно-болотных) растений.

В Заинском водохранилище интенсивное зарастание верховьев наблюдалось уже в первое десятилетие его существования (1963 – 1973 гг.). В 1973 г. флора водохранилища была представлена 24 видами высших водных растений, из которых 5 относится к погруженным, 5 – к плавающим и с плавающими листьями, 14 – к надводным. Преобладали *Potamogeton lucens*, *Myriophyllum spicatum* и *Typha angustifolia* (Катанская В.М., 1979).

Растения распространялись до глубины 2,75 м. Водоохранилище в этот период зарастало слабо и неравномерно. На его основной акватории растительность концентрировалась около берегов и в районе нижнего водовыпуска у плотины. В центральной части она полностью отсутствовала. Если на основной акватории растительностью было покрыто не более 1-3 % площади, то в верхней его части зарастание составило 70 – 80 %.

Более поздние исследования обнаружили, что растительный покров верховий и основной акватории различаются по составу растительных сообществ. При этом сообщества-доминантами растительного покрова основной акватории являются ценозы урути колосистой, для верховьев – рдеста блестящего и рогоза узколистного. Вдоль правого берега в нижней части водохранилища достаточно хорошо выражена прерывистая полоса урутьевой ассоциации. У уреза воды, под крутым, сильно размываемым берегом в двух-трех местах имеются группы рогоза узколистного из вегетативных молодых его экземпляров (Заинская ГРЭС..., 2003).



УДК 639.311

## **ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РОСТ СЕГОЛЕТКОВ КАРПА В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

КОШКАРОВА В.В., «ВНИИПРХ», пос. Рыбное  
Науч. рук. канд. биол. наук, доц. РОМАНОВА Н.Н.

Работу проводили на базе опытно-селекционного племенного хозяйства (ОСПХ) «Якоть», расположенного на реке Якоть в Дмитровском районе Московской области. Хозяйство является полносистемным, использует 3-летний оборот по выращиванию карпа. Общая площадь прудов составляет 221,7 га, инкубационный цех мощностью 200 млн шт. личинок.

Здесь получают потомство от 6 породных групп карпа: московский чешуйчатый, московский разбросанный, среднерусский, дмитровский, баттерфляй, карп маркированный (КМ-1). Сравнительно высокие результаты показывают породы московского чешуйчатого карпа, которые характеризуются повышенной жизнеспособностью и высокой зимостойкостью. Рыбопродуктивность в прудах при их выращивании на 10-15 % выше, чем в других.

В 2015 г. в выростной пруд первого порядка (площадью 22 га) в конце июня высажены неподрощенные личинки московского чешуйчатого и разбросанного карпа. В течение летнего периода карп питался естественным кормом, а в августе – гранулированным карповым комбикормом К-110. Температура воды в течение периода выращивания составляла от 18 до 8 °С, уровень кислорода был оптимальным и составлял 7-8 мг/л, рН – от 7,6 до 8. Наиболее интенсивный прирост массы сеголетков был отмечен в период высоких температур (июль – начало сентября), когда ежемесячный прирост одного сеголетка карпа составлял 6 г. При температуре ниже 12 °С (середина сентября – октябрь) ежемесячный прирост составил 2 г. В конце вегетационного сезона были получены сеголетки карпа средней массой 20,2 г.

Перед зимовкой была проведена оценка физиологического состояния сеголетков карпа. Уровень гемоглобина составил 67 г/л, количество эритроцитов – 595 тыс./шт., концентрация общего белка в сыворотке крови – 1,94 л/л.

УДК 639.3.09

## ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАЗИТОФАУНЫ РЫБ ИЗ ВОДОЕМОВ ЛИПЕЦКОЙ И БРЯНСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

МАЛЫГИНА М.М., ДРТИ «АГТУ», пос. Рыбное  
Науч. рук. канд. биол. наук, доц. РОМАНОВА Н.Н.

В летне-осенний период 2015 г. проведен паразитологический анализ рыб из 3 водоемов: р. Воронеж и Матырского водохранилища в Липецкой области и озера Бытошь в Брянской области. Объем собранного материала составил 69 экз. рыб 2 семейств: Percidae (*P. fluviatilis*, *G. cernua*) и Cyprinidae (*C. carassius*, *R. rutilus*, *T. tinca*, *B. bjoerkna*, *A. brama*). Зараженность рыб паразитами оценивали: по встречаемости, или экстенсивности (Э.И., %), по зараженности (интенсивности инвазии средней И.И. ср., экз./рыбу), по амплитуде заражения (А.И.И., экз./рыбу) и индексу обилия (И.О., экз./рыбу).

Паразитологический анализ окуневых и карповых рыб показал, что в р. Воронеж у рыб обнаружено 8 видов, в Матырском водохранилище – 13 видов, в оз. Бытошь – 14 видов паразитов. Наибольшее количество паразитов было выявлено у леща (8 видов в оз. Бытошь), у красноперки (6 видов в р. Воронеж) и окуня (5 видов в р. Воронеж и оз. Бытошь). Наибольшее эпизоотическое значение у карповых рыб имеют гельминты из р. *Diplostomum* (паразитирующие в хрусталике), а у окуневых рыб – из р. *Ichthyocotylurus* (паразитирующие на плавательном пузыре, почках). У окуня из всех водоемов паразитофауна была аналогичной, она представлена метацеркариями *Tylodelphys clavata*, *I. pileatus* и *I. variegates*. У окуня и ерша были аналогичные виды паразитов. Карповые рыбы (лещ, красноперка, плотва) наиболее интенсивно были заражены метацеркариями трематод *Ichthyocotylurus erraticus*. Эти паразиты находились в цистах с прочной гиалиновой оболочкой на сердечной мышце. И.И. достигала более 200 экз./рыбу. Менее всего оказался заражен карась. У него обнаружены только паразитические рачки – эргазилусы.

Эпидемиологически значимых видов не обнаружено. В целом результаты исследования позволяют заключить, что доминирующими видами паразитов рыб являются гельминты, в частности трематоды.

УДК 639.311

## **ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТОВАРНОГО КАРПА В УСЛОВИЯХ ПОДМОСКОВЬЯ**

ПУЧКАНЁВА К.С., ДРТИ «АГТУ», пос. Рыбное  
Науч. рук. канд. биол. наук, доц. МАМОНТОВА Р.П.

ЗАО «Рыбхоз Клинский», одно из крупнейших рыбоводных хозяйств Московской области, расположено в 30 км от г. Клин, на границе с Завидовским государственным заповедником. Введено в эксплуатацию в 1965 году как полносистемное карповое хозяйство с проектной мощностью 800 тонн товарной рыбы в год. Технологический процесс включает в себя все этапы выращивания карпа – от икринки и до товарной продукции. Племенное стадо представлено двумя породами карпа – парской и румынской. С 1979 года в хозяйстве функционирует зимовальный комплекс, где процесс зимовки рыбы полностью контролируется и управляется. В 1982 году был построен инкубационный цех, и рыбхоз перешел на заводской метод получения личинок карпа. Максимальный объем товарной продукции (1090 тонн) был достигнут в 1991 году. В настоящее время в хозяйстве выращивается 600 – 700 тонн товарной рыбы. Используется двухлетний и трехлетний оборот выращивания товарного карпа в поликультуре.

В период выращивания осуществляют контроль за средой. Особое внимание уделяется формированию естественной кормовой базы и кормлению искусственными кормами. Кормление рыбы проводят по стандартной технологии с использованием отечественных комбикормов рецептурами К-110 для сеголеток и К-111 для двух-, трехлеток и ремонтно-маточного стада.

В 2014 году средняя масса рыб в конце сезона составляла: сеголеток – 45 – 170 г, двухлеток – 353 и 1361 г (товарные двухлетки), трехлеток – 1050 – 1264 г (товарные трёхлетки). Запланированный объем выращивания карпа на 2015 год составляет: 1400 тыс. шт. по сеголеткам, 310 тыс. шт. по двухлеткам и 632,5 тыс. шт. товарного карпа.

Успешная работа хозяйства базируется на соблюдении всех звеньев технологической цепи, разработанной для товарного выращивания прудовой рыбы, с обязательным проведением лечебно-профилактических мероприятий, при этом используют: фиолетовый К, антибак, ципрофлоксацин, метиленовый синий.

В хозяйстве успешно развивается рекреационное направление.

УДК 574.24

## КУЛЬТИВИРОВАНИЕ *DAPHNIA MAGNA* НА РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

СОРОКИНА А.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. биол. наук, доц. ГОВОРКОВА Л.К.

Проблема получения живых кормов для выращивания в искусственных условиях молоди рыб является одной из центральных в индустриальном рыбоводстве.

*Daphnia Magna* – вид, занимающий одно из первых мест по масштабам использования в качестве живого корма для рыб. Этот вид характеризуется высокой суточной удельной продукцией: по данным И.Б. Богатовой, в среднем она равна 0,45 (максимальная 0,65). *Daphnia Magna* может существовать в широком диапазоне температур. Ее культивирование возможно при температуре 4 °С и при высоких значениях температуры – порядка 28-29 °С. Нижний температурный предел ее существования близок к нулю, верхний – к 33-34 °С. Этот вид выносит существенное понижение содержания в воде кислорода – до значений, близких к нулю.

Белок водных беспозвоночных содержит большое количество незаменимых аминокислот. Согласно литературным данным, в теле *Daphnia Magna* содержится 86,4 – 95,6 % влаги, диапазон содержания сырого протеина – от 30,4 до 61,0 % в пересчете на сухое вещество, количество сырого жира – от 1,6 до 7,3 % к сухому веществу, количество углеводов – от 20,0 до 31,2 % к сухому веществу, золы – от 13,3 до 38,1 %. Содержание протеина, углеводов, жира в дафниях в зависимости от условий, а также от возраста культуры.

Литературный обзор показал, что наиболее высокую продукцию зоопланктона можно получить при культивировании *Daphnia Magna* на дрожжевых кормах.

В качестве удобрений или кормовой базы возможно использование навоза, кормовых дрожжей, различных комбинаций органических и минеральных удобрений (суперфосфата, аммиачной селитры или сульфата аммония).

Простота методов и высокая эффективность культивирования кормового зоопланктона для подкормки молоди осетровых рыб является основой его широкого использования в современных экономических условиях.

УДК 543.31:[628.1.033(282.247.41)+612.3:612.014.61(470.46-21)]

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ  
МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ  
НИЖНЕЙ ВОЛГИ И ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОМ ТРАКТЕ  
ЖИТЕЛЕЙ ГОРОДА АСТРАХАНИ**

ТАНАСОВА А.С., АГТУ, г. Астрахань  
Науч. рук. канд. мед. наук ЗАЙЦЕВ И.В.

Целью проведения экспериментальных исследований является сравнительный анализ содержания минеральных веществ в питьевой воде Нижней Волги и желудочно-кишечном тракте жителей города Астрахани.

Анализ состояния природной среды территориальных компонентов Нижней Волги показывает, что качество воды в дельте р. Волги за последние годы свидетельствует о достаточно стабильном гидрохимическом режиме. Основными загрязняющими веществами в нашем регионе являются тяжелые металлы, СПАВ и др. Они поступают сюда с транзитным стоком, а также в составе хозяйственно-бытовых, дренажно-коллекторных сточных вод и промышленных, сбрасываемых в водотоки на территории Астраханской области.

Содержание тяжелых металлов в воде Нижней Волги в период 2009 – 2013 гг. увеличилось практически по всем определяемым показателям: содержание марганца – в 1,44 раза, никеля – в 2,3 раза, кобальта – в 17 раз, цинка – в 2,22 раза, свинца – в 1,8 раза, кадмия – в 1,72 раза. Содержание меди, наоборот, снизилось в 1,49 раза. В большинстве случаев определяемые микроэлементы являются загрязняющими и превышают ПДК.

Накопление микроэлементов наибольшее в возрастной группе 35 – 55 лет, наименьшее в 55 – 65 лет, среднее в 65 – 80 лет. У женщин содержание определяемых микроэлементов в желудочно-кишечном тракте меньше, чем у мужчин. Преобладающими микроэлементами у обоих полов являются цинк и свинец, наименьшее содержание у кобальта. Наибольшая концентрация тяжелых металлов наблюдается в желудке и в тонкой кишке: цинка – 57,500 и 57,110 мг/кг соответственно, кобальта – 0,116 и 0,88 мг/кг, свинца – 3,900 и 5,810, марганца – 3,170 и 5,060 мг/кг, меди 3,300 и 4,180 мг/кг, никеля – 3,160 и 4,710, кадмия – 1,360 и 1,250 мг/кг.

Концентрация микроэлементов в воде Нижней Волги влияет на концентрацию этих же элементов в желудочно-кишечном тракте жителей г. Астрахани, так как прослеживается зависимость содержания тяжелых металлов в воде и в органах человека.

УДК 639.2

## РАЗВИТИЕ ДЕКОРАТИВНОГО НАПРАВЛЕНИЯ РЫБОВОДСТВА В ТАТАРСТАНЕ – ПЕРСПЕКТИВНАЯ ЗАДАЧА

ХАБИБУЛЛИН Р.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

С каждым годом в Республику Татарстан прибывает все больше туристов, благодаря чему Казань начинает развивать туристическое направление. В связи с этим 2015 год в республике был объявлен годом парков и скверов, а президентом РТ был издан указ об их благоустройстве. Для повышения эстетической ценности парковых территорий в водоемы могут быть посажены цветные карпы кои, к которым в поликультуре могут быть добавлены растительоядные рыбы – белый амур и белый и пестрый толстолобики – для контроля за зарастаемостью.

Карпы кои – декоративные одомашненные рыбы, подвид (лат. *Cyprinus carpio haematopterus*) сазана (*Cyprinus carpio*). Карпом кои считается рыба, прошедшая 6 селекционных отборов, после чего ей присваивается определённая категория. Впервые карпы кои появились в XIV – XV веках в Японии. Эти рыбы имеют широкий спектр питания и считаются, как и карпы, всеядными; они очень популярны в декоративном рыбоводстве благодаря своей красоте и изысканности. Кои быстро привыкают к человеку, берут корм из рук своих хозяев и даже позволяют гладить себя. Карп кои чувствует себя максимально комфортно только в декоративных водоемах относительно больших размеров.

Целью нашей работы является изучение возможности использования кои в ландшафтном дизайне Республики Татарстан для зарыбления малых водоемов парков и скверов г. Казани. Для достижения поставленной цели был изучен и проработан литературный материал, связанный с карпом кои. Важным аспектом внедрения кои в практику является возможность применения региональных рыбоводных нормативов, отработанных по карпу.

УДК 581.6

**ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА *EICHORNIA CRASSIPES* В УСЛОВИЯХ ВТОРИЧНОГО ОТСТОЙНИКА ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОГО КОМБИНАТА**

ХАМИТОВА М.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

Материалом для данной статьи послужили результаты анализов химического состава воды, грунта и эйхорнии из наиболее загрязненного участка (места попадания вод из первичного отстойника) вторичного отстойника целлюлозно-бумажного комбината, расположенного на острове Лопатинском в Куйбышевском водохранилище.

Содержание влаги в экспериментальных кустах эйхорнии варьировалось от 93,17 до 94,34 %. Потери при прокаливании образцов, косвенно свидетельствующие о содержании органических веществ в растениях, выше в растениях из контрольных вод (оз. Верхний Кабан, г. Казань). Наибольшее содержание минеральных веществ обнаруживается в эйхорнии, которая росла в условиях вторичного отстойника марийского целлюлозно-бумажного комбината.

В кустах эйхорнии (маточные кусты), которые были высажены во вторичном отстойнике комбината, химический состав включал в себя 16 элементов в следующей количественной последовательности (по убыванию):  $K > S > Ca > Fe > Si > Mn > P > Al > Ti > Cu > Sr > Zn > Zr > Ni > Br > Rb$ .

Анализ химического состава дочерних кустов эйхорнии, которые выросли при ее вегетативном размножении в условиях воздействия сточных вод во вторичном отстойнике, показал наличие 17 элементов в следующей количественной последовательности (по убыванию):  $K > S > Cl > Ca > Fe > Si > Al > Mn > P > Ti > Sr > Cu > Zn > Zr > Pb > Rb > Br$ .

По сравнению с составом первичных маточных кустов эйхорнии, в молодых экземплярах были отмечены Cl и Pb, но отсутствовал Ni.

Из тяжелых металлов в эйхорнии в условиях вторичного отстойника встречались:  $Fe > Mn > Ti > Cu > Sr > Zn > Zr > Ni > Rb$ . Сравнение химического состава эйхорнии из контрольной группы и вторичного отстойника выявило разницу: в эйхорнии из вторичного отстойника были встречены Al, Ni, которые не обнаруживались в составе контрольных

растений. Интересно отметить, что Сl и Mg, игравшие значительную роль в составе контрольной эйхорнии, в материнских кустах из вторичного отстойника не были встречены.

УДК 574.4/5

## **ЗООПЛАНКТОН В РАЙОНЕ СБРОСА СТОЧНЫХ ВОД В ОАО «КОМЗ»**

ХАМИТОВА М.Ф., АХМЕРОВА Л.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

Зоопланктон представлен животными, которые не могут противостоять течениям и переносятся вместе с водными массами. К зоопланктону принято относить три систематические группы беспозвоночных: коловраток (*Rotatoria*), ветвистоусых раков (*Cladocera*) и веслоногих раков (*Copepoda*).

Материалом для данной работы послужили пробы зоопланктона, отобранные летом 2013 г. с 6 станций в районе сброса сточных вод оптико-механического завода выше г. Казани по течению р. Казанка. Казанский оптико-механический завод (ОАО «КОМЗ») – одно из крупнейших предприятий, специализирующихся на разработке и производстве оптических устройств.

Видовой состав зоопланктона за весь период наблюдений насчитывает более 50 видов и форм зоопланктеров, из них 7 видов и форм коловраток, 22 вида и формы ветвистоусых раков, 6 видов и форм веслоногих раков. Кроме них встречались инфузории, нематоды, личинки насекомых, науплиальные и копеподитные стадии веслоногих рачков, яйца коловраток, дафний, мшанок и другие водные организмы.

Численность зоопланктона выше по течению точки сброса варьировалась от 0,7 до 9,2 тыс. экз/м<sup>3</sup>, а биомассы – от 21,6 до 478,0 мг/м<sup>3</sup>. На участке ниже по течению численность и биомасса зоопланктона варьировались от 0,6 до 8,1 тыс. экз/м<sup>3</sup> и от 16,48 до 163,59 мг/м<sup>3</sup> соответственно.

Общая численность циклопов и изменение их возрастного состава могут служить показателем качества воды. Чем меньше отношение числа науплий к количеству взрослых особей, тем ниже качество вод. На благополучных станциях, как правило, это отношение составляет 1,24 – 1,60.



На исследованном участке выше по течению точки сброса отношение численности науплиальных стадий циклопов к взрослым особям составило 0,13 – 0,42, а на участке ниже по течению точки сброса – 0,09 – 0,67.

С увеличением степени загрязнения, как правило, снижается общая численность циклопов. На контрольном участке среднесезонная численность циклопов достигала 316 экз/м<sup>3</sup>, а ниже точки сброса составила 183 экз/м<sup>3</sup>.

УДК 574.4/5

## МАКРОЗООБЕНТОС ОЗЕРА ЛЕБЯЖЬЕ В Г. КАЗАНИ

ХАМИТОВА М.Ф., ГАСАНОВА Д.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

Озеро Малое Лебяжье располагается в лесопарке «Лебяжье» в Кировском районе г. Казани. Материалом для данной работы послужили пробы гидробионтов, отобранные с июня по сентябрь 2015 г. с 8 станций: 5 станций – вдоль профундальной части озера и 3 станции – в литоральной части, 2 из которых располагались на участках побережья с растительностью и 1 – на песчаном пляже. Для центрального участка озера были характерны черные и серые илы со слабым запахом сероводорода, на прибрежных участках донные отложения были представлены песком и глинистым илом.

Пробы отбирались с глубины до 0,5 м в побережье и от 0,8 до 2,4 м в районе котловины озера. В центральной части озера массово встречался роголистник темно-зеленый.

В июне в составе макрозообентоса было встречено 12 видов и форм: 7 – личинок хирономид, 2 – олигохет, 1 вид моллюсков, а также личинки комаров-долгоножек и имаго жуков-водолюбов. В сентябре были обнаружены 8 видов и форм зообентонтов, из которых 6 – личинки хирономид и 2 вида моллюсков.

В июне при температуре воды около 25 °С наибольшие численность и биомасса макрозообентоса отмечались в прибрежных участках с растительностью – от 620 до 1680 экз/м<sup>2</sup> и 0,354 до 6,5 г/м<sup>2</sup> соответственно. В центральной зоне озера численность не превышала 60 экз/м<sup>2</sup>, а биомасса – 0,094 г/м<sup>2</sup>. Численность олигохет в июне не превышала 20 экз/м<sup>2</sup>. Из моллюсков чаще встречались *Valvata piscinalis*.

Осенью при температуре 16,0 – 16,8 °С на этом участке отмечались большие численность и биомасса макрозообентоса (соответственно 100 – 300 экз/м<sup>2</sup> и 0,030 – 0,174 г/м<sup>2</sup>). В прибрежной зоне осенью при температуре воды 14,9 – 16,0 °С численность и биомасса зообентоса составили 40 – 220 экз/м<sup>2</sup> и 0,016 – 0,108 г/м<sup>2</sup>.

Основная доля в численности приходилась на личинок хирономид – 67 – 100 %. В июне из них доминировали *Chironomus* гр. *plumosus* (до 1640 экз/м<sup>2</sup>), в сентябре – *Endochironomus* гр. *tendens* (до 220 экз/м<sup>2</sup>).

Анализ макрозообентоса выявил, что летом зообентос максимально представлен в прибрежной части озера, а осенью – в озерной котловине.

УДК 574.4/.5

## **ЛИЧИНКИ ХИРОНОМИД КАК ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ЗАГРЯЗНЕННОМ УЧАСТКЕ РЕКИ КАЗАНКИ (ПО МАТЕРИАЛАМ 2013 г.)**

ХАМИТОВА М.Ф., ГАТАУЛЛИНА Р.З., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

Личинки длинноусых – комаров семейства Chironomidae (Diptera) – населяют самые различные водоемы и влажный субстрат. Большую часть жизни хирономиды проводят в личиночной стадии (недели, месяцы), в то время как их куколки и комары живут лишь по несколько дней. Личинки имеют огромное значение в питании бентосных рыб, отдельные виды и комплексы видов могут служить показателем степени загрязнения водоемов. Большинство личинок живет в стоячих водоемах, они строят прикрепленные или переносные домики или делают ходы в иле, стеблях водных растений и разлагающейся древесине. Семейство Chironomidae включает в себя три подсемейства: Chironominae, Orthocladiinae, Tanypodinae.

Материалом для данной работы послужили пробы, отобранные в августе и сентябре 2013 г. в районе сброса сточных вод ОАО «КОМЗ», р. Казанка. Пробы отбирались в схожих биоценозах закрытого и открытого побережья выше по течению и районе сброса сточных вод.

В результате проведенного исследования было встречено 22 вида и формы личинок хирономид. Наибольшее число форм отмечалось на участках открытого побережья, на контрольном участке было отмечено

19 видов и форм, ниже по течению точки сброса – 18. На станциях, заросших высшей водной растительностью, встречалось от 4 до 5 видов и форм личинок хирономид.

Из подсемейства Chironominae было встречено 18 видов и форм, наиболее встречаемые виды – *Polypedilum* гр. *nubeculosum* (Meigen, 1818) и *P.* гр. *convictum* (Walker, 1856). Из подсемейства Orthocladiinae – 3 вида и формы, из которых наиболее встречаемыми были личинки *Cricotopus* гр. *silvestris* (Fabricius, 1794). Из подсемейства Tanypodinae был отмечен *Procladius ferrugineus* (Kieffer, 1919).

Для оценки качества вод в районе исследования нами был рассчитан индекс Е.В. Балушкиной. Значения индекса на участке выше по течению точки сброса варьировались от 5,40 до 6,50, что характеризует его как умеренно загрязненный, а в районе сброса индекс варьировался от 3,64 до 6,96, что характеризует большее загрязнение.

УДК 574.4/.5

## **ОСОБЕННОСТЬ МАКРОЗООБЕНТОСА НА УЧАСТКЕ РЕКИ КАЗАНКИ В РАЙОНЕ СБРОСА СТОЧНЫХ ВОД ОАО «КОМЗ»**

ХАМИТОВА М.Ф., ИСМАГИЛОВ Ф.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

Казанский оптико-механический завод (ОАО «КОМЗ») – одно из крупнейших предприятий Республики Татарстан. Район сброса сточных вод расположен выше города Казани по течению р. Казанки. Сточные воды завода подаются в русловую часть р. Казанки через подводный колодец.

Исследования макрозообентоса проводились в 2013 г. Пробы отбирались с 6 основных станций и 1 дополнительной, 3 станции находились выше по течению точки сброса и 4 – в районе сброса.

В результате проведенного исследования в структуре зообентоса были встречены 93 вида и формы зообентонтов, из которых 22 – олигохеты, 22 – личинки хирономид, 22 – моллюски, 27 – прочие виды и формы, среди них мшанки, равноногие ракообразные, пиявки, личинки стрекоз и двукрылых насекомых, жуки, кровососущие комары и ручейники.

Из олигохет самыми массовыми видами были тубифициды *Limnodrilus hoffmeisteri* (Claparede, 1862) и *Isochaetides michaelsoni* (Lastockin, 1936), на контрольном участке они составляли до 48 % среднесезонной численности.

Среди личинок хирономид отмечены *Cladotanytarsus gr. mancus* (Walker, 1856) с частотой встречаемости до 100 % в районе сброса сточных вод и представители рода *Polypedilum* – *P. gr. nubeculosum* (Meigen, 1818), *P. gr. convictum* (Walker, 1856) с частотой встречаемости до 100 % выше сброса.

Из моллюсков по численности преобладали брюхоногие *Valvata depressa* (C. Pfeiffer, 1828) с частотой встречаемости на контрольном участке 67 – 100 % и численностью до 80 экз/м<sup>3</sup>. По биомассе из моллюсков доминировали *Bithyniidae tentaculata* (Linne, 1758), отмеченные только в районе сброса сточных вод с биомассой от 1,78 г/м<sup>3</sup> до 2,08 г/м<sup>3</sup>.

Контрольный участок характеризовался численностью и биомассой зообентоса в диапазоне от 0,48 до 11,8 тыс. экз/м<sup>2</sup> и от 2,42 до 17,082 г/м<sup>2</sup> соответственно. В районе сброса численность варьировалась от 0,06 до 3,6 тыс. экз/м<sup>2</sup>, а биомасса – от 0,1 до 14,53 г/м<sup>2</sup>.

УДК 574.4/.5

## **ВИДЫ-ДОМИНАНТЫ В СОСТАВЕ ЗООПЛАНКТОНА Р. КАЗАНКИ В РАЙОНЕ СБРОСОВ СТОЧНЫХ ВОД ОПТИКО-МЕХАНИЧЕСКОГО ЗАВОДА**

ХАМИТОВА М.Ф., ИСЛЯМОВА А.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

Сточные воды оптико-механического завода попадают в русловую части р. Казанки по подводному водоводу у пос. Дербышки г. Казани. Материалом для исследования послужили пробы зоопланктона, отобранные в августе и сентябре 2013 г. с трех станций выше по течению от точки сброса сточных вод и с трех станций в районе сброса.

Видовой состав зоопланктона на исследованном участке реки насчитывал более 50 видов и форм зоопланктеров, в том числе были встречены 7 видов и форм коловраток, 22 – ветвистоусых и 6 – веслоногих рачков. Кроме них были встречены инфузории, нематоды, ракушковые раки, водяные клещи, личинки насекомых, науплиальные и копеподитные стадии веслоногих рачков, яйца коловраток, дафний и мшанок.

В состав доминант на контрольном участке входили рачки *Scapholeberis mucronata* (O.F. Muller, 1785), их индекс плотности достигал 310, а частота встречаемости – 67 %.

На участке ниже по течению из основных групп зоопланктона доминировали ветвистоусые рачки *Scapholeberis mucronata* (O.F. Muller, 1785), индекс плотности которых варьировался от 41 до 58 при частоте встречаемости 100 %, и копеподитные стадии веслоногих рачков с индексом плотности 45,8 и частотой встречаемости 67 – 100 %.

В конце августа на участке выше по течению доминировали ветвистоусые рачки – хищники *Polyphemus pediculus* (Linne, 1778), индекс плотности которых варьировался от 50 до 117.

К наиболее массовым по численности видам можно отнести коловраток – *Brachionus calyciflorus* (до 14,4 тыс. экз/м<sup>3</sup>) и *Euchlanus dilatata* (до 1,55 тыс. экз/м<sup>3</sup>). Из ветвистоусых рачков выделялись *Bosmina longirostris* (до 11 тыс. экз/м<sup>3</sup>), *Chydorus sphaericus* (до 39,6 тыс. экз/м<sup>3</sup>) и *Rhynchotalona (Disparalona) rostrata* (до 3,1 тыс. экз/м<sup>3</sup>). Из веслоногих рачков встречались *Microcyclops gracilis* (до 2,75 тыс. экз/м<sup>3</sup>) и *Acanthocyclops languidoides* (до 1,8 тыс. экз/м<sup>3</sup>).

УДК 574.4/5

### **МОЛЛЮСК ЛИТОГЛИФ (*LITHOGLYPHUS NATICOIDES* (C.PFEIFFER, 1828)) В СОСТАВЕ БЕНТОСА**

ШАДЖАНОВА С.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

Брюхоногий моллюск *Lithoglyphus naticoides* (C. Pfeiffer, 1828) – представитель Понто-Азовской фауны, интенсивно расселяется по бассейнам рек Прибалтики, Западной Европы и Европейской части России (Devin, 2005; Bernauer, 2006; Mastitsky, Samoilenko, 2006; Tittizer, 2000; Alexandrov et al., 2007; Jazdzewski, Конорска, 2002; Pliuraite, Kesminas, 2004; Зинченко и др., 2007 и др.).

Материалом для данной работы послужили пробы гидробионтов, отобранные в 2013 – 2014 гг. с участка Лопатинской воложки Волжского плеса Куйбышевского водохранилища в районе сброса сточных вод из вторичного отстойника системы очистки сточных вод ОАО «МЦБК». Вторичный отстойник расположен внутри системы островов в Куйбышевском водохранилище напротив г. Волжска. Среднесуточный

сброс сточных вод комбината достигает 70 тыс. м<sup>3</sup>. Все производственные сточные воды собираются в приемной камере джюкера 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. Пробы отбирались с августа по сентябрь в 2013 г. и с июля по сентябрь в 2014 г. на глубине, в смешанных зонах и ниже по течению у берега на глубине. Литоглифы встречались на станциях выше и ниже по течению в районе сброса сточных вод.

Следует отметить, что в прибрежье участка ниже сброса по течению литоглифов встречалось больше, чем на участке выше сброса во время всего периода наблюдений в 2013 г. Литоглифы в прибрежье участка ниже сброса были представлены особями длиной от 1,5 до 6,5 мм и массой от 1 до 80 мг. На других станциях литоглифы встречались менее крупные и с меньшей численностью. Могут быть выделены 2 возрастные группы литоглифов: первая характеризуется длиной тела моллюсков от 1,5 до 3,5 мм и соответственно массой от 1 до 12,5 мг; вторая группа – длиной от 5 до 6,5 мм и массой от 51 до 79 мг.

УДК 556.541.32

## **ПРИМЕНЕНИЕ НАНОДИСПЕРСНОГО КРЕМНЕЗЕМА ИЗ ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ РАСТВОРОВ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ В РЫБОВОДСТВЕ**

ШТЫРОВ И.Н., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. ЛАПИН А.А.

Актуальной задачей аквакультуры является поиск оптимальных методов общей детоксикации организмов животных и рыб, с тем чтобы, с одной стороны, нормализовать статус их здоровья, с другой – разорвать порочную цепь перехода и кумуляции токсинов в системе «животное – продукция животноводства – человек». Таковым методом может являться энтеросорбция. Энтеросорбенты выводят из организма шлаки, токсины и яды, попавшие в него извне или возникшие в нем под влиянием различных патологических процессов; механизмы их действия, судя по многочисленным публикациям в литературе, продолжают изучаться.

Нанодисперсный кремнезем (НДК) обладает рядом важных свойств, а именно: физиологической безвредностью, малыми размерами частиц (10 – 100 нм), его удельная площадь поверхности пор составляет 417 – 418 м<sup>2</sup>/г. Данные о взаимодействии бактерий с НДК относятся в основном к взаимодействию их с дрожжевыми, азотфиксирующими и метанотрофными бактериями, нормальной микрофлорой кишечника, патогенными штаммами микроорганизмов.

По данным литературы, выявляются токсические свойства наночастиц, которые связаны с каталитической активацией молекул кислорода и воды с образованием пероксидных радикалов, поэтому нами изучалась динамика изменения антиоксидантной активности (АОА) во времени образцов, содержащих НДК с перекисью водорода (ПВ), по сравнению с контрольными средами, при этом были обнаружены кластеры гидратированного НДК. Установлено, что наличие НДК в средах инактивирует ПВ, снижая ее АОА, особенно под действием ультразвука, за счет ее распада с образованием гидроксильных радикалов. НДК за счет адсорбирующих свойств поверхностных гидроксильных групп, концентрация которых (ОН/нм<sup>2</sup>) составляет 4,9, в результате перемешивания и действия УЗ увеличивает молекулярную массу кластеров воды, при этом их АОА уменьшается при перемешивании на 154 % отн., под действием ультразвука – на 11 % отн.

## **НАПРАВЛЕНИЕ: ЭКОНОМИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **СЕКЦИЯ 1. ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

УДК 681.3:628.9

### **ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ЭНЕРГЕТИКИ**

ИМАНОВА Е.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. БУДНИКОВА И.К.

Стремительное развитие средств вычислительной техники, систем спутниковой навигации, цифровой картографии создает объективные предпосылки для широкого применения качественно новой области – геоинформационных технологий. Все большее внимание применению ГИС-технологий уделяется в электроэнергетике.

Поддержание в рабочем состоянии светильников в городе является важным фактором бесперебойного функционирования энергетических сетей. В связи с этим было смоделировано расположение светотехнического оборудования в городе Йошкар-Оле и проведена оценка его технического состояния. Моделирование выполняется с помощью технологии базы геоданных ESRI, реализованных в семействе программных продуктов ArcGIS. Она позволяет не только фиксировать местоположение и форму отдельных объектов, но и описывать их отношение, поведение, анализировать как целостную систему.

Информация о местоположении светильников была получена по данным космической съемки и рабочим схемам. Данные со спутника – это цифровая информация, которая обрабатывается программой, написанной разработчиками ГИС. В нашем случае использовался программный комплекс ENV1, который позволяет визуализировать и обрабатывать данные дистанционного зондирования, анализировать данные радарной съемки. Если обрабатывать спутниковые фотографии различных временных промежутков, то можно анализировать данные, прослеживать работоспособность светотехнического оборудования.

Таким образом, с помощью этой разработки можно создать и поддерживать единую базу геоданных об объектах инженерного хозяйства городских сетей наружного освещения, проектировать рациональное размещение новых светоточек, прокладку питающих сетей с оптимизацией их длины, моделировать аварийные ситуации и заранее прогнозировать наиболее аварийно-уязвимые участки. Все это на практике позволит оптимизировать работу обслуживающих и ремонтных бригад.

УДК 621.315.175

## **АНАЛИЗ ЗАТУХАНИЯ И ЗАПАЗДЫВАНИЯ СИГНАЛОВ ЛОКАЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ПРИ ОБЛЕДЕНЕНИИ ПРОВОДОВ**

КАСИМОВ В.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р физ.-мат. наук, проф. МИНУЛЛИН Р.Г.

Провода воздушных линий электропередачи (ВЛ) в зимний период подвержены обледенению. При этом, по мере образования гололедной муфты на проводах, происходит изменение условий распространения высокочастотных (20 – 1000 кГц) технологических сигналов и в том числе сигналов локационного зондирования ВЛ. Данные изменения обусловлены



механическим и диэлектрическим воздействием гололедных отложений. Первое воздействие вызвано увеличением длины проводов под влиянием веса гололедных отложений, второе характеризуется тем, что электромагнитные волны начинают распространяться с меньшей скоростью и часть их энергии уходит на нагрев отложений.

Величины дополнительных (вызванных гололедными отложениями) затухания и запаздывания локационных сигналов зависят от параметров отложений: толщины стенки, длины участка обледенения, плотности и температуры отложений, а также от частоты зондирующих сигналов и от параметров конструкции ВЛ: радиуса и марки проводов, их количества в расщепленной фазе (при расщеплении фазы) и др.

Натурные локационные измерения показывают, что при равных значениях затухания (запаздывания) могут наблюдаться различные изменения запаздывания (затухания) локационных сигналов. Данные различия могут быть описаны влиянием плотности гололедных отложений. Согласно проведенным оценочным расчетам, механическое воздействие, как правило, обуславливает порядка 1 % от экспериментально фиксируемых изменений затухания и запаздывания локационных сигналов, соответственно в первом приближении им можно пренебречь. Математическое моделирование диэлектрического воздействия гололедных отложений различных плотностей позволяет описать экспериментально наблюдаемые изменения затухания и запаздывания локационных сигналов. Полученные результаты используются при решении обратной задачи по оценке размеров обледенения на проводах ВЛ.

Исследования осуществлены при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан в рамках научного проекта № 15-48-02243.

УДК 621.38

## **ИМИТАЦИОННО-МОДЕЛИРУЮЩИЙ КОМПЛЕКС НА ИЗЛУЧАЮЩИХ МАССИВАХ**

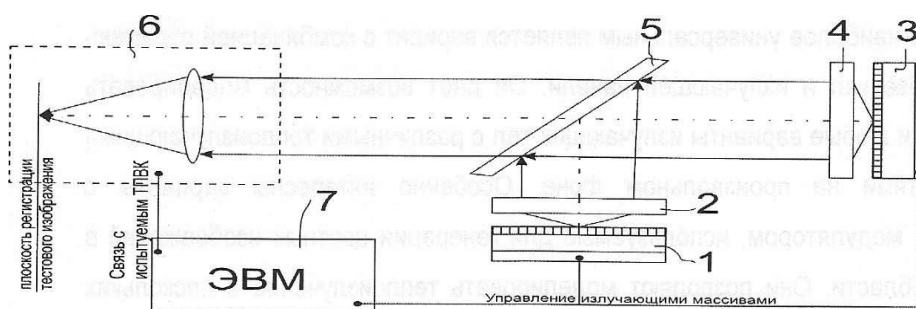
ФАРЗИЕВ Р.Н., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ШАРОВ В.В.

В настоящее время для исследования помехоустойчивости и динамических характеристик тепловизионных приборов и тепlopеленгаторов применяются имитаторы фоноцелевой обстановки. Имитационно-моделирующие комплексы позволяют не только воссоздавать климатические условия и внешние воздействия, при которых

предстоит функционировать тепловизионной системе, но и генерировать инфракрасное имитационное изображение, максимально приближённое к реальному. Такие имитационно-моделирующие стенды активно используются зарубежными разработчиками и позволяют своевременно выявлять ошибки алгоритмов обработки, автоматизированного анализа изображения, а также другие недостатки тепловизионных комплексов (ТПВК).

На рисунке представлена общая структура комплекса, основанного на двух массивах резистивных элементов.



Структура имитационно-моделирующего комплекса на излучающих массивах

Массив излучателей 1 формирует тепловизионное изображение «объекта», которое с помощью оптической проецирующей системы 2 и светоделителя 5 направляется на испытуемый ТПВК 6.

Массив излучателей 3 генерирует фон тестового изображения, который с помощью проецирующей системы 4 также направляется на испытуемый ТПВК 6. Для возможности независимой регулировки яркости проецирующие системы 2 и 4 снабжены сменными фильтрами. ЭВМ 7 регистрирует сигнал испытуемого ТПВК и управляет обоими излучателями.

УДК 621.315.2

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛОКАЦИОННОГО  
ЗОНДИРОВАНИЯ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ  
ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ ГОЛОЛЕДА НА ПРОВОДАХ**

ЧЕРНУХИН Р.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р физ.-мат. наук, проф. МИНУЛЛИН Р.Г.;

канд. физ.-мат. наук, с.н.с. ФИЛИМОНОВА Т.К.

Самыми тяжёлыми и трудно устранимыми на воздушных линиях электропередачи (ЛЭП) являются гололёдные аварии, при которых возникают массовые провисания и обрывы проводов, разрушение арматуры, поломки опор воздушных ЛЭП. Такие аварии имеют массовый характер и наносят значительный материальный и экономический ущерб. Ликвидация их последствий затруднена из-за зимнего бездорожья, мёрзлого грунта и разбросанности по линии одновременно поражённых участков. Для эффективной борьбы с гололедом важны следующие факторы: раннее обнаружение начала гололедообразования и достоверная информация о его динамике.

Целью данной работы является разработка программного обеспечения визуализации в реальном времени результатов метода локационного зондирования ЛЭП, имеющего гибкую настройку и применимого к различным конфигурациям аппаратного локационного комплекса. Разработанное в среде Visual Studio на языке C# программное обеспечение позволяет оперативно, в доступной форме отображать информацию о текущем состоянии ЛЭП. На экране монитора дежурный оператор видит, как на условном изображении конкретных участков ЛЭП в соответствии с реальной ситуацией гололедообразования изменяются цвета. Также на экране монитора отображается информация об обрывах и коротких замыканиях с указанием вида повреждения и расстояния до него, благодаря чему оператор может принять необходимые меры по предупреждению аварийной ситуации и контролировать процесс плавки гололедных образований на линии.

Исследования осуществлены при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан в рамках научного проекта № 15-48-02243 «Исследования особенностей и разработка модели распространения локационных импульсных сигналов в узкополосных высокочастотных трактах воздушных линий электропередачи в условиях повреждений и гололедообразования на территории Республики Татарстан».

УДК 543.3

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УСТРОЙСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ

ШАМИГУЛОВА А.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОСУЛИН В.В.

Снижение энергоэффективности в сетях тепло- и водоснабжения вызывается тем, что химводоподготовка не проводится на должном уровне. Для управления технологическими процессами водоподготовки требуются непрерывно действующие автоматические приборы химического контроля, информирующие о качественных показателях технологического процесса (жесткости, рН, содержании солей). Трансформаторные кондуктометры, как частный случай бесконтактных индуктивных кондуктометров, обычно не рассматриваются в литературе.

Разрабатываемый прибор относится к области кондуктометрии и предназначен для измерения электропроводности электролитов в непрерывном потоке. Он может быть использован при физико-химических исследованиях растворов в лабораторных условиях, а также в качестве первичного преобразователя с выходным сигналом по напряжению в измерительных комплексах непрерывного контроля над режимом работы установок химводоподготовки ТЭЦ.

В рамках выполнения магистерской диссертации была собрана экспериментальная установка – бесконтактный двухканальный кондуктометрический преобразователь для непрерывного контроля качества воды. Были спланированы и проведены эксперименты по измерению величины выходного сигнала в зависимости от природы исследуемого электролита, его концентрации и частоты питающей сети.

На основе стандартной методики была проведена обработка результатов измерений. Для нахождения по результатам эксперимента связи выходной характеристики процесса с факторами, на нее влияющими, использовался регрессионный анализ. После этого методом наименьших квадратов было подобрано уравнение регрессии. Затем с использованием метода Гаусса были найдены коэффициенты уравнения регрессии.

Установлено, что искомое уравнение регрессии – это полином 3-й степени. Влияющий фактор – частота питающей сети.

УДК 621.315.175

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АДАПТАЦИИ ГЕНЕРАТОРА СИГНАЛОВ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМЫ В СОСТАВЕ УСТРОЙСТВА ЛОКАЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ**

ЯРУЛЛИН М.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р физ.-мат. наук, проф. МИНУЛЛИН Р.Г.

Сотрудниками Казанского государственного энергетического университета предложено использовать локационное зондирование для обнаружения гололеда на проводах линий электропередачи (ЛЭП). Метод позволяет судить о наличии и количестве гололеда на проводах ЛЭП по изменению условий распространения широкополосных импульсных сигналов по проводам ЛЭП.

Испытания устройства, разработанного на основе данного метода, показали, что при локационном зондировании большая часть энергии спектральных составляющих широкополосного прямоугольного видеоимпульса теряется в узкополосном высокочастотном тракте воздушных линий электропередачи при прохождении его элементов: фильтра присоединения, высокочастотного заградителя и ЛЭП. Поэтому было принято решение усовершенствовать устройство локационного зондирования путем использования в его составе генератора сигналов произвольной формы и разработать программное обеспечение для его адаптации под решение задач оптимизации зондирующих сигналов.

В качестве генератора сигналов специальной формы был выбран генератор Bordo B-332. Программное обеспечение реализовано для операционных систем Windows XP/7/8 в среде «Visual Studio 2013» на языке C#.

В программном обеспечении локационного устройства реализованы следующие способы формирования сигналов: путем задания основных параметров одного из стандартных сигналов, аналитически, с помощью математических формул и библиотеки функций, чтением из памяти ранее сформированных/запомненных сигналов (в том числе зарегистрированных цифровым осциллографом, задаваемых в ASCII коде и т.п.).

Исследования осуществлены при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан в рамках научного проекта № 15-48-02243.

## СЕКЦИЯ 2. ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ

УДК 005

### ЭКОНОМИКА ЗНАНИЙ И КОГНИТИВНАЯ ЭКОНОМИКА

АГАФОНОВА Т.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. НЕСТУЛАЕВА Д.Р.

В основном экономика не имеет прямых контактов с обычными научными дисциплинами, но всё может измениться из-за тесного взаимодействия абсолютно всех отраслей науки. Данную дисциплину часто ошибочно принимают за поведенческую экономику (изучение человеческого поведения в сфере экономических решений). Когнитивная же экономика – это наука о направлении наших мыслей.

Автор блога о когнитивной экономике, Ли Колдуэлл, пишет о ней: «Когнитивная экономика ... обращает своё внимание на то, что на самом деле происходит в голове человека, когда он делает свой выбор. Что собой представляет внутренняя структура принятия решения человеком, что на это влияет, какой информацией в этот момент пользуется наш разум и как она обрабатывается, какие внутренние формы предпочтения у человека и, в итоге, как все эти процессы связаны с поведением?»

Другими словами, свои исследования учёные начинают на низшем, довольно упрощённом уровне и создают микромодели принципов принятия решений специально для разработки масштабной модели экономического поведения. Очень часто данная научная дисциплина имеет отношения со смежными областями, к примеру вычислительной экономикой или же когнитивной наукой. В когнитивистике совместно используются компьютерные модели, взятые из теории искусственного интеллекта, и экспериментальные методы, взятые из психологии и физиологии высшей нервной деятельности, для разработки точных теорий работы человеческого мозга. Ключевым техническим достижением, сделавшим когнитивистику возможной, стали новые методы сканирования мозга. Томография и другие методы впервые позволили заглянуть внутрь мозга и получить прямые, а не косвенные данные о его работе. Важную роль сыграли и всё более мощные компьютеры.

Наблюдаемый сейчас прогресс в когнитивистике, как полагают учёные, позволит «разгадать загадку разума», то есть описать и объяснить процессы головного мозга, ответственные за высшую нервную деятельность человека. Это позволит создать системы так называемого

сильного искусственного интеллекта, который будет обладать способностями к самостоятельному обучению, творчеству, свободному общению с человеком.

УДК 339.138

## **ПОВЫШЕНИЕ ПОКУПАТЕЛЬСКОЙ АКТИВНОСТИ ЗА СЧЕТ ИНСТРУМЕНТОВ СЕНСОРНОГО МАРКЕТИНГА**

АХМЕТОВА З.Д., НГТТИ, г. Набережные Челны  
Науч. рук. канд. экон. наук АХМЕТГАРЕЕВА А.А.

Сенсорный маркетинг должен дарить потребителю особые ощущения. Поддавшись магии цветов, звуков и ароматов, окунувшись в приятную атмосферу, оставив в памяти самые лучшие ассоциации от процесса покупки, он непременно захочет вернуться к продавцу. Объектом исследования выступил продуктовый магазин «Гузель», существующий с 2011 г. Магазин заинтересован в том, чтобы покупатели могли приобрести товар по наиболее выгодной для них цене и чтобы при этом максимально работал принцип соотношения цены и качества.

После того, как на основе сенсорного маркетинга и визуального мерчендайзинга было проанализировано управление покупательским поведением, на предприятии ИП Хаснуллин Р.К. магазин «Гузель» было предложено реализовать следующие мероприятия:

1. Оптимизация ассортимента магазина.
2. Ежедневный контроль за чистотой полок и продукции (следует ввести в обязанности персонала).
3. Контроль за наличием товара и состоянием ценников (следует ввести в обязанности мерчендайзера).
4. Разработка и изготовление подвесных вывесок (указателей отделов) для торгового зала.
5. Совершенствование расположения отделов в торговом зале в соответствии с коэффициентами привлекательности.
6. Применение ароматов, учитывая их влияние на покупателя (например, различные эфирные масла).
7. Использование света в целях создания настроения.
8. Подбор музыки с учетом времени работы магазина и желания покупателей.
9. Изменение дизайна магазина.

Предложенные мероприятия по совершенствованию сенсорного маркетинга и визуального мерчендайзинга позволят создать более благоприятную атмосферу в торговом зале, расположить покупателей к более долгому пребыванию в торговом центре, увеличить число покупок, а также повлиять на желание повторно посетить магазин «Гузель».

УДК 338.24

## **ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ КАК СТИМУЛ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИИ**

БАДЫГИНА М.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. НЕСТУЛАЕВА Д.Р.

Импортозамещение – это, согласно распространенной трактовке, процесс на уровне национальной экономики, при котором выпуск необходимых внутреннему потребителю товаров обеспечивается силами производителей, ведущих деятельность внутри страны. Данный процесс может быть опережающим, т.е. местные производители производят товары в таком количестве, чтобы не пустить зарубежных поставщиков на рынок, или ускоряющимся – здесь местные производители вытесняют иностранцев из соответствующих сегментов.

Экономика Российской Федерации на сегодняшний день является не самой стабильной в мире, так как большинство отраслей российской промышленности зависит от зарубежных поставщиков сырья. Недопустимая зависимость от импорта и сырьевой конъюнктуры подрывает национальную безопасность страны. Единственный показатель, по которому Россия опережает другие страны, – доля внутренней торговли в ВВП, но нужно помнить, что торговля не требует долгосрочных вложений, а дефицит внутреннего производства постепенно сжимает внутренний рынок.

Успешное импортозамещение – это результат конкурентной борьбы, потому что отечественный производитель доказывает своему потенциальному покупателю, что он выпускает аналогичные товары, иногда даже лучшего качества и дешевле, чем зарубежный производитель. Но сегодня в России сложились такие условия, при которых данный процесс осуществляется не в силу конкурентной борьбы, а с помощью административных запретов на ведение деятельности, наложенных в отношении иностранцев, или санкций на ввоз продукции.



Многие аналитики, изучая различные статистические данные, считают, что импортозамещение для России является не просто желательным, а необходимым процессом, причем вести его нужно в нескольких ключевых отраслях. При этом в каких-то сегментах соответствующий процесс может идти при более или менее рыночных условиях, в других же российские производители будут иметь преимущества в силу административного фактора. Таким образом, процесс дальнейшего развития импортозамещения зависит от конкретной отрасли промышленности.

УДК 332.056

## **ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИЙ КЛИМАТ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН**

БОГОМОЛОВ Н.Д., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. НЕСТУЛАЕВА Д.Р.

По данным статистических сборников, доля малого и среднего бизнеса в РТ по итогам 2013 г. составляет 25,6 %, это около 140 тыс. субъектов предпринимательства. Эта цифра не меняется в республике с 2010 г.: хотя за последние три года количество зарегистрированных малых и средних предприятий увеличилось на 19 % (7,8 тыс. предприятий, 18,6 %), при этом количество индивидуальных предпринимателей снизилось почти на 30 % (37,8 тыс. субъектов, 29,4 %).

Основными причинами прекращения их деятельности называются: увеличение фиксированного размера страхового взноса, низкая рентабельность, проблемы со сбытом продукции и многое другое. Количество всевозможных препятствий для предпринимателей увеличивается, и это несмотря на то, что, согласно представленной в 2013 г. Торгово-промышленной палатой и Ассоциацией предприятий малого и среднего бизнеса РТ «дорожной карте», доля малых и средних предприятий в Татарстане к 2015 г. должна составить 34 %.

Для достижения указанных в «дорожной карте» результатов в РТ в 2014 г. запущена система мониторинга предпринимательского климата. Это первая тематическая система многоканальной связи предпринимателей с органами государственной власти. Мониторинг предпринимательского климата организован через 4 канала связи: первый – горячая линия; второй – представительства Центра поддержки предпринимательства на местах;

третий – система «Народный контроль»; четвертый – регулярный опрос предпринимателей республики на сайте Министерства экономики РТ. Представители власти возлагают на опрос большие надежды, так как подобное анкетирование позволит собрать данные для формирования объективной картины происходящего в Татарстане. Мониторинг позволит отслеживать ситуацию в динамике.

Через частные проблемы власти республики надеются выйти на системные, что позволит, улучшив условия предпринимательского климата, повысить и долю малого и среднего бизнеса в структуре экономики РТ.

УДК 330.11

## **УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ В ЭНЕРГЕТИКЕ**

ГАББАСОВ Р.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. РЫБКИНА Е.А.

Актуальность вопросов устойчивого развития на глобальном уровне обусловлена модернизацией системы развития, которая должна позволить ресурсам и состоянию планеты быть защищёнными для будущих поколений и природных активов. На отраслевом уровне вопросы устойчивого развития затрагивают три аспекта: экономический, экологический и социальный. При этом наиболее ярко данная тройственность проявляется в энергетической отрасли:

1. Экономический аспект проявляется в энергетических услугах, которые носят стратегический характер для экономического развития страны в целом. Услуги рассматриваются с точки зрения занятости, экспорта и пополнения доходной части бюджета страны.

2. Экологический аспект в энергетической отрасли проявляется в техногенном характере услуг, а также устойчивой тенденции сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Электроэнергетика по данному показателю остается на первом месте среди всех отраслей промышленности (на долю предприятий электроэнергетики приходится в настоящее время 25,3 %, нефтедобычи – 10,6 %, нефтепереработки – 4,8 %, угольной отрасли – около 4 %, газовой отрасли – 3,2 % от общепромышленных выбросов загрязняющих веществ).

3. Социальный аспект в энергетике реализуется в борьбе с нищетой на основе производственной деятельности.

Примером служит следующую взаимосвязь: если производители имеют доступ к энергии, местные сельскохозяйственные продукты могут быть обработаны и проданы по разумной цене в городах, позволяя сельскому домохозяйству получить значительную выгоду от своей работы. Более того, если эти домохозяйства будут подключены к системе общественной электроэнергии, они смогут извлекать выгоду из субсидированных цен. Возможность финансирования поставок энергии в отдаленные сельские местности и устойчивость такого финансирования способствуют укреплению экономической производительности в пользу беднейших слоев населения.

УДК 005

## **ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В КОМПАНИИ**

ГАЛИМУЛЛИНА А.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. НЕСТУЛАЕВА Д.Р.

Проект – это временное предприятие, предназначенное для создания уникальных продуктов или услуг. Управление проектами – это приложение знаний, опыта, методов и средств к работам проекта для удовлетворения требований, к нему предъявляемых, и ожиданий его участников.

Управление проектами подчиняется четкой логике, которая связывает между собой различные области знаний и процессы управления проектами. Прежде всего, у проекта обязательно имеется одна или несколько целей. Достижение целей проекта может быть реализовано различными способами. Для сравнения этих способов необходимы критерии успешности достижения поставленных целей. Обычно в число основных критериев оценки различных вариантов исполнения проекта входят сроки и стоимость достижения результатов, при этом запланированные цели и качество обычно служат основными ограничениями.

Организации, выполняющие проекты, обычно разбивают их на несколько фаз. Совокупность фаз носит общее название – жизненный цикл проекта. Каждая фаза характеризуется достижением одного или нескольких результатов. Результат – это измеримый продукт работы. Каждая фаза обычно разбивается на отдельные работы, чтобы обеспечить наилучшую управляемость.

Таким образом, проект как одна из форм ведения бизнеса касается двух фундаментальных источников нестабильности современного мира: сложностей внешнего окружения и трудностей в управлении проектами

как динамичными системами. Под проектом в российском менеджменте понимается совокупность, комплекс задач и действий, имеющих следующие отличительные признаки: четкие конечные цели, взаимосвязь задач и ресурсов, определенные сроки начала и окончания проекта, известная степень новизны целей и условий реализации, неизбежность различных конфликтных ситуаций вокруг и внутри проекта.

УДК 330

## **КОГНИТИВНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ПРОЕКТАМИ**

ГАРИФУЛЛИНА Я.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. РЫБКИНА Е.А.

В последнее время выделилась такая самостоятельная научная дисциплина, как теория принятия решения, в ней активно используются методы математики, информатики, психологии. Одним из новых направлений современной теории принятия решений стал когнитивный подход.

Роберт Аксельрод развивал когнитивный подход, основываясь на идеях психологии, причинном выводе, теории графов и теории принятия решений.

В настоящее время в Институте проблем управления РАН проводятся работы по развитию когнитивного подхода и его применению.

Эмпирические исследования ряда авторов показывают, что применение когнитивного подхода позволяет повысить эффективность принятия решений, а именно: уточнить представление субъекта о проблеме, найти противоречия, понять других субъектов.

Когнитивный подход в любой предметной области акцентирует внимание на знаниях, точнее, на процессах их представления, хранения, обработки, интерпретации и производства. Для данного направления интересны механизмы познания, которые задействуют все познавательные процессы.

Управление проектом в самом общем виде предполагает приложение знаний, навыков, инструментов и методов к работам проекта для удовлетворения требований, к нему предъявляемых.

Для успешного управления проектом необходимо с высокой степенью вероятности интерпретировать информацию о реальной действительности в целях сравнения, принятия оптимальных решений или разрешения возникающих проблем. Как раз в этом и заключается суть когнитивного подхода: чтобы создать новый, не имеющий аналогов продукт, результат или услугу, нужно модернизировать уже существующую информацию посредством анализа.

УДК 338

## **СТРУКТУРА СБАЛАНСИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИРМЫ**

ГАТАУЛЛИНА Г.З., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. экон. наук, доц. ДЕРБЕНЕВА А.А.

Сбалансированная система – система управления, позволяющая руководителям переводить стратегические цели предприятия в четкий план оперативной деятельности подразделений и оценивать результаты их деятельности с точки зрения реализации стратегии с помощью основных показателей эффективности.

Система используется как основной инструмент управления бизнесом, дающий возможность ставить цели, оценивать их достижимость, получать быструю обратную связь.

Основное внимание уделяется оценке достижения финансовых результатов, которая дополняется нефинансовыми показателями деятельности. Можно также одновременно участвовать в создании новых возможностей и регулировать создание нематериальных активов для дальнейшего роста.

Сбалансированная система показателей может быть очень полезной при реализации предприятием инновационных проектов, а также помогает оценивать эффективность деятельности по увеличению стоимости компании.

Главным недостатком является то, что внедрение сбалансированной системы показателей расширит контрольную систему предприятия; еще один недостаток заключается в том, что для некоторых перспектив менеджеры вынуждены сами придумывать показатели, которые не всегда отражают необходимые сведения.

Сбалансированная система показателей позволяет оценить критические факторы не только текущего, но и будущего развития.

УДК 330.4

## **ПРЕМИАЛЬНЫЕ ВЫПЛАТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНИМАКСНОГО КРИТЕРИЯ КАЧЕСТВА**

ГЕРАСИМОВА Е.В., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. экон. наук, доц. МАЙМАКОВА Л.В.

Являясь одной из основных частей финансового менеджмента, грамотное премирование сотрудников приведет к стабильному развитию бизнеса. Особенно актуальна данная проблема для предприятий сферы

услуг, где сам бизнес строится на грамотной работе персонала и материальная заинтересованность сотрудников в повышении качества оказываемых услуг является залогом процветания. Когда финансовый менеджер анализирует источники премирования сотрудников, ему необходимо рационально обосновать текущий размер и норматив премии в каждом случае, при этом учитывая как формы соподчинения, так и численный состав различных групп работников. Для этого можно применить новый метод моделирования, который позволяет провести оценку распределения долевых структурных компонентов премиального фонда оплаты труда для нескольких категорий работников, обладающих принципиальными отличиями по производительности труда.

Таким образом, данная методика моделирования деловой структуры премиального фонда, основанная на минимаксной математической модели, позволяет провести рационализацию премиальных выплат на любом предприятии. Особенно это актуально, если речь идет о рационализации финансирования выплат с учетом индивидуальных и групповых коэффициентов, а также для предприятий, где работники получают заработную плату в виде процента от выручки и дифференцировать ставки для различных категорий работников достаточно сложно.

УДК 338.2

## **ТРИ СЦЕНАРИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ**

ГИЗАТУЛЛИНА Г.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. МАЙМАКОВА Л.В.

Базовый сценарий для постепенного восстановления мировой экономики не предполагает повышения налоговой нагрузки и существенных изменений параметров тарифной политики. В данном сценарии улучшение ожиданий предпринимателей и инвесторов, замедление инфляции, а также смягчение финансовых условий будут способствовать восстановлению как инвестиционной, так и потребительской активности.

В 2015 году, по прогнозам аналитиков, продолжится замедление роста потребительских расходов в условиях снижения темпов роста заработной платы и насыщения рынка потребительского кредитования. В 2016 – 2017 годах ожидается их постепенное восстановление.

В базовом сценарии ожидается снижение инфляции до 4,5 – 5 % по итогам 2015 года, а в 2016 – 2017 годах – до уровня 3,7 – 4,2 %.

По альтернативным сценариям, которые основаны на более негативных предпосылках, предполагается более длительное действие внешнеторговых ограничений, а также повышение налоговой нагрузки на экономику, что приведёт к усилению оттока частного капитала. Изменение курса рубля, с одной стороны, частично компенсирует негативное влияние внешних условий, однако в то же время приведёт к повышению инфляционного давления. И в этих условиях в 2015 – 2016 годах инфляция будет находиться выше целевых значений.

Также предполагается более выраженное снижение цен на нефть, и в данном случае прогнозируется более значительное замедление роста экономики. Денежно-кредитная политика будет проводиться таким образом, чтобы сдерживать инфляцию и при этом не допустить чрезмерного охлаждения экономики. Особое внимание будет уделяться финансовой стабильности, недопущению снижения доверия к национальной финансовой системе, к национальной валюте, для чего будет использован широкий спектр инструментов.

В настоящее время Банк России дополнительно прорабатывает стрессовый сценарий, который предполагает резкое и более существенное падение цены на нефть на прогнозном горизонте. Также для эффективного проведения процентной политики Банк России планирует перейти к режиму плавающего курса рубля.

УДК 005.35

## **НЕКОММЕРЧЕСКИЕ ОРГАНИЗАЦИИ: ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ**

ГОРДИЕНКО К.Д., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. соц. наук, доц. ХУЗИЕВА Э.Ф.

За последние десятилетия в России произошли глубокие структурные преобразования в экономике, социальной, политической сферах, что привело к преобразованию имеющихся социальных институтов и появлению новых. В этих условиях актуализировалась проблема развития некоммерческих организаций, поскольку они призваны способствовать реализации общественно полезных проектов, решать некоторые социальные проблемы. Некоммерческие организации относят к третьему сектору (первый сектор – государственные организации, второй сектор – бизнес), и основная их деятельность направлена на достижение

общественных благ – благотворительные (филантропические) мероприятия, просветительские, социально-экономические, культурные, охрана здоровья граждан, развитие физической культуры и спорта, защита прав, законных интересов граждан и организаций, разрешение споров и конфликтов, удовлетворение духовных и иных нематериальных потребностей граждан.

Анализируя деятельность некоммерческих организаций в России, можно сделать следующие выводы. По данным Росстата, в 2013 г. насчитывалось 113 тыс. социально ориентированных некоммерческих организаций. В 2015 г. Министерством юстиции РФ зарегистрировано 227 445 некоммерческих организаций, причем в области образования и науки – 25,4 % социально ориентированных некоммерческих организаций, в области социальной поддержки и защиты граждан – 21,9 %, физической культуры и спорта – 17,9 %, патриотического и духовно-нравственного воспитания детей и молодежи – 14,7 %, благотворительности – 13,2 %, здравоохранения – 10,9 %, культуры и искусства – 9,5 %, оказывающих различную психологическую помощь – 9,4 %, юридическую – 8,8 %, поддерживающих пожилых людей – 5,7 %, инвалидов – 5,5 %, матерей и детей – 4,2 %.

Основная проблема деятельности некоммерческих организаций – нехватка финансовых ресурсов, что тормозит реализацию многих проектов. Согласно данным Росстата, основной источник доходов российских некоммерческих организаций – взносы, пожертвования, безвозмездные платежи. Существуют и некоторые налоговые проблемы.

УДК 334.02

## **ПОСЛЕДСТВИЯ ВВЕДЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ ПРОТИВ РФ**

ГУМЕННАЯ Д.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. НЕСТУЛАЕВА Д.Р.

Экономические санкции – это действия, предпринимаемые страной или группой стран и направленные против экономических интересов другой страны или группы стран, обычно с целью добиться проведения в этой стране (странах) социальных или политических изменений. Сейчас Россия испытывает на себе последствия экономических санкций, первая волна которых была введена в действие, когда РФ признала итоги



общекрымского референдума и приняла предложение о вхождении Крыма в состав России. Европейские страны, США и Канада посчитали данное присоединение незаконным.

Введенные рядом стран санкции в отношении России включают в себя такие меры, как замораживание активов и введение визовых ограничений для лиц, включённых в специальные списки, а также запрет компаниям стран, наложивших санкции, поддерживать деловые отношения с лицами и организациями, включёнными в списки. Введение санкций против России затронуло важный вопрос: а насколько чувствительна Россия к экономическим санкциям, какой урон они могут нанести российской экономике?

Российская Федерация ввозит значительную часть пищевых продуктов из-за рубежа, в том числе из стран, на которые наложено продовольственное эмбарго. В 2013 г. 40 % от ввезённой в Россию сельскохозяйственной продукции было произведено в ЕС, ещё 4 % – в США. Многие считают, что продовольственное эмбарго должно положительно отразиться на агропромышленном комплексе России благодаря вытеснению зарубежных конкурентов и расширению рынка сбыта. Однако РФ не имеет возможности обеспечить полное импортозамещение продуктов, попавших под санкции, в связи с чем и произошел рост цен на продукты питания. К концу 2014 г. почти на 40 % подорожали морепродукты, яблоки, сыры, также наблюдается снижение качества продукции, так как нет «настоящей» конкуренции. До введения санкций на долю импорта приходилось около 40 % расходов россиян на продукты питания. Связанное с санкциями повышение цен на продукты ударит по бюджету россиян, особенно беднейших слоёв населения.

УДК 35.077.1

## **НОРМАТИВНЫЕ ОСНОВЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАНЦЕЛЯРИИ ОАО «БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ»**

ГЮНДЮЗ А.Г., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. ист. наук, доц. ЖЕЛЕЗНЯКОВА Ю.Е.

Открытое акционерное общество «Безопасность дорожного движения» (ОАО «БДД») работает в сфере оказания услуг в области обеспечения безопасности дорожного движения и улучшения пропускной способности автомобильных дорог общего пользования РТ.

Канцелярия является самостоятельным структурным подразделением ОАО «БДД» и осуществляет документационное обеспечение деятельности организации. Канцелярию возглавляет заведующий, назначаемый на должность приказом генерального директора ОАО «БДД». Его функции, права и обязанности закреплены должностной инструкцией. Правила и порядок работы с документами канцелярии закреплен в инструкции по делопроизводству ОАО «БДД».

Поскольку ОАО «БДД» работает совместно с УГИБДД МВД по РТ, регистрация и учет документов происходит в ЕМСЭД и производится с учетом требований Положения о единой межведомственной системе электронного документооборота органов государственной власти Республики Татарстан, утвержденного постановлением Кабинета Министров Республики Татарстан от 31 декабря 2009 № 920.

Нормативную базу деятельности канцелярии также составляют законодательные и иные нормативно-правовые акты РФ, а кроме того, нормативно-методические акты – государственные стандарты в сфере документационного обеспечения управления.

УДК 005.92

## **НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ДОКУМЕНТАМИ**

ЕФРЕМОВА К.К., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. соц. наук, доц. ГАЙДУЧЕНКО Т.Н.

Документы создаются, получают и используются в процессе осуществления деловой деятельности. Для обеспечения непрерывности деловой деятельности, соблюдения соответствия регулирующей среде и обеспечения необходимой подотчетности организации должны создавать и сохранять аутентичные, надежные и пригодные для использования документы, а также защищать их целостность в течение требуемого времени. Для этого организации должны принять и выполнять комплексную программу управления документами, включающую:

- перечень документов для каждого процесса деловой деятельности и требования к информации, подлежащей включению в документы;
- решение, какой формы и структуры должны быть создаваемые и включаемые в систему документы и какие технологии для их создания и обработки следует использовать;
- требования к составу метаданных, их структуре и управлению ими;
- установление требований к поиску, использованию и передаче документов, сроков хранения документов;

- решение, как организовать документы с тем, чтобы они отвечали требованиям, предъявляемым к их использованию;
- оценку рисков, связанных с отсутствием официальных документов, отражающих деятельность организации;
- обеспечение сохранности документов и доступа к ним в целях выполнения требований деловой деятельности и общественных ожиданий;
- соответствие правовым требованиям, регулирующей среде, стандартам и политике организации;
- обеспечение хранения документов в безопасной и защищенной среде;
- обеспечение хранения документов в течение необходимого или требуемого срока;
- определение и оценку возможностей повышения эффективности, результативности или качества организационных процессов, решений и действий в результате качественного управления документами.

УДК 336.2

## **ПРОБЛЕМЫ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКЕ**

ИДРИСОВА А.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. УРАЗБАХТИНА Л.Р.

Налогообложение – это система распределения доходов между юридическими или физическими лицами и государством. Налоги – обязательные платежи в бюджет, осуществляемые юридическими и физическими лицами. Налоги выражают обязанности юридических и физических лиц участвовать в формировании финансовых ресурсов государства.

К основным недостаткам современной налоговой системы можно отнести следующие: нестабильность налоговой политики; чрезмерное налоговое бремя, возложенное на налогоплательщика; уклонение от уплаты налогов юридическими лицами; чрезмерное распространение налоговых льгот, что приводит к потерям бюджета.

Наиболее актуальные направления налоговой реформы следующие.

1. Комплексность проведения реформы налоговой системы: все предусмотренные в ней механизмы должны запускаться одновременно и в полном объеме.

2. Упрощение налоговой системы путем установления исчерпывающего перечня налогов и сборов при сокращении их общего числа и максимальной унификации действующих режимов исчисления и порядка уплаты налогов и сборов.

3. Обеспечение стабильности налоговой системы, а также предсказуемости объемов платежей для налогоплательщиков на длительный период.

4. Совершенствование системы налоговых ставок, определяющих сумму налогового изъятия.

5. Установление в качестве базы пенсионного фонда налога с оборота.

В заключение нужно отметить, что нестабильность налоговой системы на сегодняшний день – главная проблема налогообложения. Анализ реформаторских преобразований в области налогов в основном показывает, что выдвигаемые предложения касаются, в лучшем случае, отдельных элементов налоговой системы (размеров ставок; объекта обложения), однако на сегодняшний день необходима принципиально иная налоговая система, соответствующая нынешней фазе переходного к рыночным отношениям периода.

УДК 336.5

## **ПРОБЛЕМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ РАСХОДОВ НА УПРАВЛЕНИЕ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ИДРИСОВА А.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. УРАЗБАХТИНА Л.Р.

Расходы бюджета представляют собой затраты, возникающие в связи с выполнением государством своих задач и функций. Эти затраты выражают экономические отношения, на основе которых происходит процесс использования средств централизованного фонда, денежных средств государства в различных направлениях. Экономическая сущность расходов бюджета проявляется во многих видах. Каждый вид расходов обладает качественной и количественной характеристикой, при этом качественная характеристика, отражая экономическую природу явления, позволяет установить назначение бюджетных расходов, количественная – их величину. Конкретные виды бюджетных расходов определяются рядом факторов: природой и функциями государства, уровнем социально-экономического развития страны, разветвленностью связей бюджета с народным хозяйством, административно-территориальным устройством государства, формами предоставления бюджетных средств и т.д.

Проблемы финансирования расходов на управление в РФ коротко можно обозначить так:

- чрезмерное раздувание государственного аппарата (штатов);
- выделяемые средства используются не по назначению;
- выделяемые аппарату управления средства идут не на прямые денежные выплаты, а на излишества;
- нерациональное использование денежных средств, жизнь не по карману;
- взятие кредитов;
- бесконтрольность и безответственность управляющего аппарата.

На сегодняшний день у нас сильно раздутый государственный аппарат, в частности наши законодатели, которые бесконтрольно транжируют средства налогоплательщиков, которыми являемся мы. Доля вины лежит и на наших плечах, так как мы с вами не требуем от государства отчета, на что была потрачена каждая копейка наших кровных денег. Сегодня сложнее справиться с этим, так как каждый чиновник начал грести под себя, чиновников у нас много и запросы их увеличиваются, а пользы становится меньше, даже наоборот, они становятся препятствием на пути развития нашей страны. И поэтому надо ужесточать контроль над органами власти.

УДК 658.3.07

## **РАЗВИТИЕ НЕМАТЕРИАЛЬНОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

ИЛЬЯСОВ В.С., КГЭУ, г. Казань

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

На современном этапе развития проблема нематериальной мотивации личности приобрела важное значение, поскольку в условиях ограниченности финансовых ресурсов организации позволяет побудить персонал предприятий к эффективной деятельности. Это мощный фактор, способствующий эффективному выполнению служебных обязанностей, один из ключевых элементов корпоративной культуры компании.

Целью нематериального стимулирования является повышение интереса работника к выполнению служебных обязанностей, что, в свою очередь, влияет на производительность труда и, в конечном итоге, на

увеличение дохода организации. Видами нематериального стимулирования являются: привлечение работника к управлению предприятием, кадровые перестановки и ротация, реструктуризация, введение гибкой функциональной структуры, организация процедуры оценки и самооценки работы сотрудника, творческое стимулирование и развитие рационализаторства, повышение квалификации, командировки, стимулирование свободным временем, предоставление сотрудникам дополнительного отпуска, корпоративная культура и другие виды.

Для развития данных форм нематериального стимулирования на энергетических предприятиях для рабочих, занятых обслуживанием производства, целесообразно устанавливать показатели, непосредственно характеризующие повышение качества их работы, такие как: обеспечение бесперебойной и ритмичной работы оборудования основных цехов; своевременный ремонт и увеличение межремонтных периодов эксплуатации оборудования; сокращение расходов на ремонт и обслуживание оборудования; бесперебойное и ритмичное обеспечение рабочих мест материалами, сырьем, инструментом, транспортными средствами, всеми видами энергии и т.п.

Сегодня на каждом предприятии существует своя система нематериального стимулирования, однако важным является активное внесение изменений в существующую систему и повышение ее значимости, так как это благоприятно влияет на результаты деятельности предприятия.

УДК 339

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ СФЕРЫ РОЗНИЧНЫХ ТОРГОВЫХ УСЛУГ**

ИСЛАМОВА Л.И., НГТТИ, г. Набережные Челны  
Науч. рук. канд. экон. наук АХМЕТГАРЕЕВА А.А.

Учитывая взаимосвязь конкурентоспособности и инновационных технологий, а также рыночную, потребительскую направленность торговли, можно утверждать, что конкурентное преимущество современной организации сферы розничных торговых услуг представляет

собой концентрированное проявление превосходства инновационного подхода в стратегии и тактике бизнеса (маркетинговой, экономической, технологической, организационной и других сферах деятельности) в целях более эффективного удовлетворения потребностей покупателей.

Следует обратить внимание, что не только ритейлеры, но и производители товаров и услуг внедряют инновационные подходы при продвижении продукции. Так как у современного покупателя выработался иммунитет к стандартным рекламоносителям, для повышения заинтересованности и лояльности к товарам и услугам производители применяют NFC-технологии.

На каждой продуктовой тележке предприятия сферы услуг розничной торговли представлена рекламная информация и установлен чип. Информация с чипа оперативно передается на сервер, где заказчик рекламного продукта может получить сведения о расположении продуктовой тележки, техническом ее состоянии.

Для повышения уровня конкурентоспособности организации сферы розничных торговых услуг внедряют инновационные подходы при взаимодействии с поставщиками. В процессе реализации цепочки поставок (SHM) релевантная роль отводится внедрению логистического подхода. Особенностью логистического подхода в обеспечении конкурентоспособности является оптимизация издержек. Так, применение электронного документооборота EDI позволит повысить эффективность взаимодействия между контрагентами. Внедряемое нововведение обусловлено оперативной передачей данных о номенклатуре продукции.

Автором изучены положительные примеры внедрения инноваций в коммерческую деятельность розничных предприятий.

УДК 338.2

## **ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО МЕНЕДЖМЕНТА**

ИМАМИЕВА Д.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. МАЙМАКОВА Л.В.

На смену традиционному пришел современный менеджмент, более сложный, включающий в себя более широкий набор функций, который, к тому же, постоянно пополняется и расширяется.

Новые функции современного менеджмента содержат: необходимость развития способностей, позволяющих быстро изменять стратегию в случае возникновения внешних или внутренних угроз; развитие личной конкурентоспособности, продвигающей личностный рост и позволяющей повысить конкурентоспособность своего подразделения; расширение межличностных и сетевых коммуникаций посредством личного общения и с помощью современных компьютерных информационных сетей; постоянное самообучение и обучение новым методам и технологиям управления; осознание своей социальной ответственности и роли оказываемого влияния на подчиненных, необходимость придерживаться общечеловеческих ценностей при принятии любых управленческих решений; комплексное обеспечение подчиненных всем необходимым в процессе труда – материалами, информацией, средствами труда; необходимость участия менеджера в различных проектах, основанных на применении новых интеллектуальных методов и технологий; включение в деятельность менеджера задачи по формированию положительного имиджа компании на рынке и своего собственного имиджа внутри компании, по совершенствованию взаимодействия с клиентами фирмы и по увеличению отдачи вложенных в деятельность компании инвестиций.

Таким образом, для достижения поставленных целей и выполнения соответствующих задач менеджер должен создать организационную структуру (организационную систему управления) предприятия. При создании структуры управления менеджер должен в максимально возможной степени учесть специфику деятельности предприятия и особенности его взаимодействия с внешней средой.

УДК 331.101.6

## **ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА**

КАЛИМУЛЛИНА Л.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. НЕСТУЛАЕВА Д.Р.

Производительность труда измеряется количеством времени, затрачиваемым на единицу продукции, либо количеством продукции, выпущенной работником за какое-то время. Повышение производительности труда – один из объективных экономических законов, присущих каждой



общественно-экономической формации. Развитие производительных сил позволяет сократить затраты труда на изготовление различных продуктов, предназначенных для личного или общественного потребления. По мере открытия законов природы, накопления людьми опыта, овладения знаниями и их использования происходит последовательный рост производительности труда.

Управление производительностью труда играет важную роль в деятельности любой организации, поскольку себестоимость производимого товара напрямую зависит от стоимости потребляемых ресурсов и затрат на оплату труда. Следовательно, нерациональное использование рабочего времени повышает себестоимость продукции, снижает ее конкурентоспособность и, в конечном счете, влияет на финансовый результат работы организации.

Резервы повышения производительности труда – это неиспользованные возможности экономии затрат труда. Производительность труда является динамичным показателем результативности труда, который корректируется рядом факторов. Резервами роста производительности труда являются: технический прогресс; правильная организация процесса производства; научная организация труда; максимальное использование действующих мощностей. Повышение производительности труда зависит и от социально-экономических показателей, связанных с квалификацией и образованием исполнителей, психологическим климатом в коллективе, его сплоченностью и внутриколлективными отношениями. Стимулом повышения производительности труда также является совершенствование форм систем оплаты труда, воспроизводства рабочей силы и решения социальных проблем общества. Повышение производительности труда создает условия для роста заработной платы, и наоборот, увеличение заработной платы стимулирует производительность.

УДК 334.02

## **ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КРИЗИС В РОССИИ В 2014 ГОДУ**

КУПЦОВ О.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. МАЙМАКОВА Л.В.

Валютный кризис, начавшийся в России в 2014 году, связан со снижением цен на энергоресурсы и экономическими санкциями стран Запада в отношении России, что вызвало снижение курса рубля на 51 % по отношению к евро и на 72 % по отношению к доллару США.

Снижение курса рубля привело к ужесточению денежно-кредитной политики, а следовательно, повысилась стоимость кредитования, что повлекло за собой дальнейшее снижение внутреннего спроса.

В финансовом секторе шесть крупных российских банков потеряли доступ к финансовым рынкам США и ЕС. В оборонном секторе США и ЕС сократили доступ к финансированию крупнейшим российским компаниям. В энергетическом секторе, помимо ограничения доступа к финансированию, запретили экспорт технологий в поддержку глубоководного бурения на арктическом шельфе.

На данный момент санкции против России действуют более чем в 40 странах.

27 апреля 2015 года президент РФ заявил, что российская экономика из-за санкций недополучила 160 млрд долларов США.

УДК 332.873

## **МОНИТОРИНГ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ КАЗАНИ**

ЛЯПИНА А.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. НЕСТУЛАЕВА Д.Р.

Глобальный экономический кризис сделал тему энергосбережения одной из главных задач XXI века. В настоящее время в Российской Федерации на обогрев одного квадратного метра жилья затрачивается в 7 раз больше энергетических ресурсов, чем в других странах мира, и уровень жизни граждан и место нашей страны в ряду экономически развитых стран зачастую непосредственно зависит от решения этой проблемы.

Создание системы управления энергоэффективностью в жилищно-коммунальной сфере, а также информационное обеспечение этой системы – главные задачи мониторинга. Анализ показателей потребления энергоресурсов позволит определить уровень энергоэффективности многоквартирных жилых домов, контролировать процесс реализации программы, отслеживать энергосберегающие эффекты и воздействовать, в первую очередь, на дома, имеющие наиболее низкий уровень энергоэффективности.

Республика Татарстан является одним из наиболее развитых в экономическом отношении субъектов Российской Федерации, одним из крупнейших производителей и потребителей топливных, энергетических

и водных ресурсов. По данным Министерства топлива и энергетики Российской Федерации, Татарстан по объему потребления нефтепродуктов занимает 13-е место среди субъектов Российской Федерации и 2-е место в Поволжском регионе.

Мониторинг производства и потребления энергоресурсов Казани за несколько лет показал, что существует объективная необходимость использования технологий энергосбережения, так как нерациональное потребление энергии приводит к возникновению и усугублению энергетического кризиса. Высокие энергозатраты, низкая энергетическая эффективность понижают конкурентоспособность экономики. Увеличивается количество неплатежей, связанное с повышением тарифов, которое вызвано увеличением стоимости энергии за счет износа и чрезмерного энергопотребления.

УДК 658.5.012.2

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ**

МАЧТАКОВ Л.К., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. РЫБКИНА Е.А.

Автоматизация системы управления проектами в организации позволяет повысить эффективность проектного управления за счёт:

- эффективного распределения ресурсов организации;
- снижения трудозатрат работников проектного офиса;
- повышения скорости управления и администрирования проектов на протяжении всего жизненного цикла;
- накопления и обработки статистических и аналитических данных о реализуемых проектах, позволяющих осуществлять централизованный мониторинг.

Автоматизация системы управления проектами реализуется в трёх основных направлениях:

1. Автоматизация монопроекта (всех процессов и областей знаний в рамках жизненного цикла проекта).
2. Автоматизация мультипроектного управления, т.е. согласование проектов, реализуемых в организации, с ограничениями организации (временными, финансовыми, ресурсными и др.) и её стратегией.
3. Автоматизация управления портфелями и программами проектов в рамках проектно-ориентированной организации.

Основным инструментом автоматизации проектного управления является программное обеспечение (программные продукты). К числу наиболее распространённых относятся: MS Project, Primavera, Spider Project, Open Plan, Turbo Project.

Выбор инструмента автоматизации системы управления проектами в организации предопределяется целями и задачами, стоящими перед организацией, а также масштабами реализуемых проектов и архитектурой действующей информационной системы. Например, для реализации монопроектов достаточно упрощённых (бюджетных) версий программных продуктов, но для управления портфелем проектов и программами необходимы более сложные программные продукты с широким набором функций.

УДК 339

### **ВЛИЯНИЕ МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ КОФЕЙНОГО АППАРАТА НА ПРИЕМЛЕМУЮ СТОИМОСТЬ КОФЕ (НА МАТЕРИАЛАХ Г. НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ)**

МИРСАЕТОВА Л.Ф., НГТТИ, г. Набережные Челны  
Науч. рук. канд. соц. наук, доц. АРСЛАНОВА С.К.

Поскольку цена выступает важным фактором покупки, выяснялось, сколько готовы платить реальные и потенциальные потребители за чашечку кофейного напитка из аппарата «Beanetto». Важно рассмотреть установление цены в зависимости от места расположения кофейного автомата. Для того чтобы выяснить отношение потребителей к покупке кофе и кофейных напитков, с 10 по 30 июля 2015 года в г. Набережные Челны было проведено исследование. Опрашивались потребители, проходящие рядом с кофейным аппаратом или пользовавшиеся им. Всего был опрошен 601 респондент, результаты представлены в таблице.

#### **Корреляция места расположения кофейного аппарата с приемлемой стоимостью кофе**

Расположение автомата	Сколько готовы заплатить за чашечку кофе, руб.									
	18 – 20		21 – 24		25 – 27		28 – 30		31 – 50	
	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.
ТЦ «Тулпар»	22,6	45	39,4	80	22,6	30	15,9	7	4,5	1
«Вианор» (СТО)	8,5	17	9,4	19	15	20	31,8	14	18,2	4

Окончание таблицы

Расположение автомата	Сколько готовы заплатить за чашечку кофе, руб.									
	18 – 20		21 – 24		25 – 27		28 – 30		31 – 50	
	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.
«Карусель»	12,1	24	7,4	15	16,5	22	25	11	18,2	4
Регпалата	20,6	41	10,3	21	6,8	9	9,1	4	18,2	4
КамСнаб	15,6	31	11,3	23	8,3	11	0	0	0	0
Южный (рынок)	5	10	4,9	10	15	20	6,8	3	4,5	1
ЧелныГорСтрой	7	14	12,3	25	10,5	14	2,3	1	4,5	1
ТЦ «Джумба»	8,6	17	5	10	5,3	7	9,1	4	31,9	7
<i>Итого</i>	100		100		100		100		100	

Так, 66,8 % готовы заплатить за чашечку любимого кофе от 18 до 24 руб. Каждый пятый опрошенный (22,1 %) считает приемлемой ценой 25 – 27 руб. До 30 руб. готовы платить за кофе 7,3 % и до 50 руб. – 3,7 %. Таким образом, предпочтительным ценовым диапазоном является 18 – 27 руб. Значимая доля респондентов, которые готовы заплатить до 50 руб. за чашку кофе в кофейном аппарате, – это посетители крупных торговых предприятий, развлекательных центров, организаций обслуживания.

УДК 330.16

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИДЕНТИЧНОСТЬ ЛИЧНОСТИ КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ СОЦИАЛЬНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ**

МУЛЛАКАЕВА Р.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. АЛТЫНБАЕВА Э.Р.

В современном обществе на протяжении нескольких лет происходит системное изменение всех сфер общественных отношений, включая социально-экономическую, в том числе трансформация пространства социальной нормативности, жизненных приоритетов и ценностей.

Все те представления человека о своем месте в жизни, ценностях и поведении внутри общества, которые сопоставляются с общественно значимыми культурными ориентирами и ролевыми функциями в области отношений, создают социальную идентичность. Разновидностью социальной идентичности, где позиция индивида детерминирует в общественных процессах и практиках его потребления, является экономическая идентичность.

Современного человека можно назвать активным агентом потребления, при этом потребительский рынок не только дает возможность для самоконструирования экономической идентичности, но и помогает продемонстрировать принадлежность к той или иной социальной группе. Несмотря на то, что человек в своем потреблении сталкивается с такой проблемой, как недостаток средств при переизбытке предложений, разнообразные формы прямого и символического потребления помогают ему интерпретировать то, кем он является. Что бы человек ни потреблял, он конструирует свою идентичность (групповую и личностную), опираясь на доступные ему ресурсы, вписываясь в рамки культурной программы и норм, существующих в малой группе, социальной общности и обществе в целом.

Таким образом, экономическая идентичность является важной составной частью социальной идентичности, выражаемой, прежде всего, принадлежностью индивида к конкретной социальной общности, определяемой экономическими признаками. Перспективы дальнейших исследований в этой области должны быть связаны с интеграционным подходом на стыке экономики, социологии и социальной философии потребления, понимаемого предельно широко.

УДК 332.1

## **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОГРАММ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

МУХАМЕТОВА Л.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. АХМЕТОВА И.Г.

Энергоресурсосбережение является одной из актуальных задач современного мира в целом и России в частности. От результатов решения этой проблемы зависит место нашей страны в ряду экономически развитых стран и уровень жизни граждан. Россия не только располагает всеми необходимыми природными ресурсами и интеллектуальным потенциалом для успешного решения своих энергетических проблем, но и, объективно, является ресурсной базой для европейских и азиатских государств, экспортируя топливно-энергетические ресурсы в объемах, стратегически значимых для стран-импортеров. Энергоэффективное хозяйствование при открытой рыночной экономике является важнейшим фактором конкурентоспособности российских товаров и услуг. В настоящее время

уровень энергоемкости ВВП России снижается, но остается выше аналогичного показателя развитых стран, и этот факт делает экономику нашей страны более затратной и менее конкурентоспособной.

Стратегическая цель энергосбережения одна и следует из его определения – это повышение энергоэффективности во всех отраслях, во всех регионах и в стране в целом. Поэтому планирование энергосбережения и повышения энергоэффективности необходимо встраивать в общую политику развития страны, региона, муниципалитета, так как процесс энергосбережения является наиболее приоритетным направлением энергетической политики. В связи с этим необходима разработка программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности на всех ступенях власти.

Программа энергосбережения – это документ, регламентирующий деятельность муниципального образования, предприятия или учреждения в области энергосбережения, с утверждённым перечнем и сроками реализации энергосберегающих мероприятий и их технико-экономическим и финансовым обоснованием.

УДК 334.02

## **ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ КАЗНАЧЕЙСТВ**

ПУСТОВИТ М.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р экон. наук, проф. КРАСНОВ А.В.

Не секрет, что управление денежными потоками в организациях является наиболее приоритетным и важным направлением деятельности, так как дефицит финансовых средств может привести к несвоевременности оплаты по счетам, выплаты зарплаты сотрудникам и потере средств на привлечение кредитов. Профицит, в свою очередь, является «подушкой» – «на всякий случай», но, с другой стороны, тоже несет предприятию определённые потери, которые условно можно оценить размером упущенной выгоды от участия в инвестиционных проектах.

Централизация, в свою очередь, является реакцией организованной системы, направленной на предотвращение искажения информации при передаче ее через все увеличивающееся количество уровней управления.

Считаем процесс казначейства одним из важнейших на предприятии. На наш взгляд, система перехода на централизованные расчеты должна быть «заточена» именно под эти цели, позволяя управлять финансами намного эффективнее. Это достигается за счет прозрачного распределения

средств внутри холдинга, контроля лимитов и анализа финансовых рисков. Появляется возможность более качественно планировать поступления и затраты, позволяющая избегать кассовых разрывов и перекредитовок.

УДК 005

## **ЭКОНОМИКА ЗНАНИЙ**

ПЕРЕСКОКОВА В.Н., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. НЕСТУЛАЕВА Д.Р.

Когнитивная экономика изучает процессы оценки, выбора и принятия решений человеком в экономической деятельности и объясняет природу эволюции организаций и социальных институтов в условиях структурной неопределенности.

В наши дни когнитивная экономика довольно востребована и широко распространена как наука. Когнитивную экономику можно отнести к той области знаний, которая непосредственно имеет дело с экспериментальным анализом того, как, собственно, человек принимает экономические решения, зачастую опровергающим классическую теорию, основанную на рациональном выборе с полной информацией.

Основными проблемами когнитивной экономики стали индивидуальная и коллективная рациональность, когнитивные модели и институты, социальный капитал, доверие и социальные сети, непрерывное повышение компетенций и обучение, ценности и институциональные изменения. Необходимо отметить, что когнитивная экономика во многом опирается на знания, интеллектуальные ресурсы, компетенции работников знаний, интеллектуальный капитал, научные исследования.

Приоритетными векторами развития когнитивной экономики выступают исследования поведенческих и психологических аспектов деятельности человека в экономике, интеллектуальные системы поддержки принятия решений в условиях неполной определенности и рисков, управление знаниями и интеллектуальными ресурсами организации. Когнитивная экономика как наука предполагает развитие новых технологий и форм ведения бизнеса, в том числе и на основе глобальных интеллектуальных сетевых технологий, и решение других интеллектуальных проблемных наук вплоть до робототехники и моделирования мозга на суперкомпьютере. Она разрабатывает свои модели в связи с этими науками и их прогрессом, а также изучает модели принятия экономических решений в сознании человека.



УДК 338.2

## **ПРОБЛЕМА АГЕНТСКИХ ОТНОШЕНИЙ В КОРПОРАЦИИ (ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)**

РАХМАТУЛЛИНА А.Д., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. экон. наук, доц. БАХТЕЕВА Н.З.

Одной из характерных черт современной российской экономики является растущее влияние корпораций на качество и динамику макроэкономических показателей. От их эффективной деятельности во многом зависят темпы экономического роста страны, возможности расширения сферы влияния на международных рынках и привлечения инвестиций для решения общегосударственных задач. Однако на эффективность деятельности самих корпораций негативное воздействие могут оказывать существующие противоречия между различными участниками корпоративных отношений, обусловленные разделением функций владения и управления собственностью. Интересы владельцев компании и ее управленческого персонала могут совпадать далеко не всегда.

Как показал обзор литературных источников, существует множество причин возможных столкновений их интересов. Среди основных можно выделить такие, как отсутствие у менеджеров заинтересованности в максимизации благосостояния акционеров; различие в подходах к принятию рискованных инвестиционных проектов; разная оценка временных горизонтов в отношении отдачи от реализации инвестиционных проектов; чрезмерное использование привилегий за счет компании; назначение управленцами дополнительных бонусов, отрицательно сказывающихся на доходах собственников и т.п. Кроме того, существует потенциальная возможность конфликтов не только между собственниками (принципалами) и менеджерами (агентами), но и между другими участниками корпоративных отношений: мажоритарными и миноритарными акционерами, между акционерами и исполнительными директорами корпорации, между головным офисом и структурными региональными подразделениями компании, между отделами и департаментами, между акционерами и кредиторами, собственниками и аудиторами и т.п.

Несмотря на множество публикаций на тему агентских конфликтов, данная проблема требует своего дальнейшего исследования в целях выработки единых методологических подходов к ее решению, что

особенно актуально для отечественных корпораций с присущими им специфическими чертами взаимоотношений экономических агентов, обусловленными российским менталитетом.

УДК 338.2

## **ВЛИЯНИЕ САНКЦИЙ НА УРОВЕНЬ БЕЗРАБОТИЦЫ В РОССИИ**

САДЫКОВА Л.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. МАЙМАКОВА Л.В.

Прошло уже полтора года с тех пор, как США, Евросоюз и другие западные страны в связи с украинским кризисом ввели первые персональные санкции против России. Позже были введены секторальные санкции, наиболее чувствительные для отечественной экономики.

Как повлияли санкции на экономику России, в частности на российский рынок занятости и уровень заработной платы? Что нужно предпринять для выхода из сложившейся ситуации?

Многие компании и даже целые отрасли в 2015 году фактически перестали существовать. Прогнозируемый уровень безработицы в России на конец 2015 года – 6,5 %, правда, с понижением до 6,0 % в 2016 году. Причиной роста безработицы является снижение темпов роста спроса, замедление роста экспорта, снижение производственных мощностей. Средняя зарплата в России в 2015 году упала до почти на 1300 рублей – до 31 325 рублей, это 4 % в номинальном выражении. Реальная покупательная способность зарплаты за год упала на 18 %, в связи с чем вырос уровень неофициальной безработицы и безработицы среди молодежи и людей от 45 лет.

Решение проблем безработицы невозможно без стимулирования экономического роста. Эффективными мерами в направлении снижения уровня безработицы в России на данный момент являются выплата субсидий предприятиям, которые используют неквалифицированную рабочую силу, сокращение пособия по безработице, введение налога для фирм, которые увольняют работников, финансирование образования и профессиональной подготовки, целевое трудоустройство выпускников учебных заведений, помощь в поиске работы увольняемым сотрудникам.

УДК 331.556.2:4

## **ТЕНДЕНЦИИ МИГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН**

САЕНКО И.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. НЕСТУЛАЕВА Д.Р.

В современном мире миграция стала важным, неизбежным и потенциально выгодным компонентом экономической и социальной жизни любой страны. Проблема миграционных процессов сегодня весьма актуальна. Миграционные потоки устремляются из одних регионов и стран в другие, что порождает определенные проблемы. Трудовая миграция, однако, обеспечивает несомненные преимущества странам, принимающим рабочую силу и поставляющим ее, – это положительное внутреннее явление. Миграция способствует развитию рыночных отношений и вхождению в международный рынок труда. И, наконец, миграция зачастую помогает человеку найти себя.

Репутация относительной экономической и политической стабильности делает Республику Татарстан привлекательным регионом для переселенцев. Стержнем любого сценария социально-экономического развития РТ является переход к устойчивому экономическому росту в рамках определенной стратегической направленности структурной и технологической перестройки экономики. Успешная реализация стратегических задач экономики во многом зависит от эффективности использования трудовых ресурсов, эффективной миграционной политики.

В качестве регулирования процесса трудовой миграции предлагается проект биржи труда для иностранных граждан, прибывающих в Республику Татарстан. Проект станет логичным составным элементом комплексной системы мониторинга миграционных процессов, позволяющим прогнозировать развитие социальных рисков и эффективно управлять региональной миграционной политикой. Биржа труда, таким образом, явится необходимым механизмом улучшения функционирования рынка труда, тесного взаимодействия работодателей Республики Татарстан и соискателей из числа трудовых мигрантов.

На сегодняшний день в республике проживает 3 млн 786 тыс. 400 человек. По сравнению с предыдущей переписью населения 2002 года число татарстанцев увеличилось на 7,1 тыс. человек, однако радоваться даже столь незначительному приросту преждевременно: республика растет исключительно за счет мигрантов.

УДК 332.024

**ВОЗМОЖНЫЕ «ТОЧКИ РОСТА» РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ**

САРМОВА Д.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. НЕСТУЛАЕВА Д.Р.

Большинство экспертов уже не спорят на тему, в какой стадии экономического цикла находится экономика России, – они говорят о кризисе с потенциалом перехода в затяжную рецессию. И главный фактор, который сейчас определяет дальнейшее развитие процесса, – цены на нефть, они оказывают значительное влияние на поведение всех экономических агентов. Вклад нефтяного экспорта в экономическое развитие уже несколько лет подряд является отрицательным, и нефтяные компании практически не создают прибыли и, соответственно, не способствуют росту ВВП. Можно с уверенностью говорить, что сегодня отсутствует модель роста экономики.

Также отрицательно на экономике РФ сказались введенные против нее санкции, в связи с чем многие начали говорить об импортозамещении и пророчить ему роль фактора роста экономики. Конечно, сырьевые товары или продукты первичной переработки – это та сфера, где российская промышленность способна конкурировать с импортной не только по цене, но и по качеству, поэтому именно здесь так легко идет импортозамещение. Иная ситуация проявилась в оборудовании: 60 % промышленных агентов не может найти российских аналогов машинам, оборудованию, комплектующим и другим промышленным изделиям, которые им необходимы.

Поэтому долгосрочные драйверы роста связаны с развитием совсем других сегментов экономики, нежели те, которые развивались до кризиса. И развитие этих сегментов может существенно изменить весь механизм экономического роста, источники спроса и их распространение. Наиболее серьезные возможности для роста спроса, потребления, инвестиций и выпуска в российской экономике сейчас сосредоточены в инвестиционных секторах, но не совсем в тех, про которые чаще всего говорят власти.

К этим драйверам роста мы хотим отнести: 1) строительство жилья; 2) развитие транспортной инфраструктуры в зонах влияния крупных городских агломераций; 3) коммерческую недвижимость.

УДК 004.01

## **ИНФОРМАЦИОННО-ДОКУМЕНТАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

САФИУЛЛИН И.И., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. преп. СУЛТАНОВА Э.Р.

В связи с переходом к общемировой тенденции, основанной на широком использовании информационных технологий, правильная организация работы в области информационных технологий на предприятии позволит экономить время при принятии управленческих решений и эффективно управлять потоками документированной информации. С возрастанием роли современных программных и технических комплексов специалисты в области информационных технологий становятся очень востребованными. Они присутствуют в любой организации, независимо от организационно-правовой формы, при этом у руководства возникает достаточно спорный вопрос, как фиксировать их работу.

Если правильно подойти к процедуре регламентации деятельности сотрудников в области информационных технологий и разработать необходимый пакет документов (в том числе шаблоны документов), то отслеживать производительность сотрудников, их загруженность будет проще, в том числе это позволит контролировать и материальную сторону.

Так, в исследуемой организации для фиксации деятельности сотрудника в области информационных технологий были подготовлены и сейчас активно используются следующие документы: заявка на диагностику, настройку и ремонт компьютерной и офисной техники; заявка на настройку печати/сканирования; заявка на настройку/установку программного обеспечения; заявка на комплектующие и расходные материалы. Все перечисленные документы оформляются на стандартном листе бумаги, текст документа представляется в виде таблицы с заполненными графами. Заявки могут поступать на бумажном носителе за собственноручной подписью лица – автора заявки или в электронном виде на адрес специалистов в области информационных технологий. Автором были разработаны типовые алгоритмы устранения неполадок, которые позволили сделать работу специалиста в области информационных технологий типовой и прозрачной для управленческого персонала организации.

УДК 316.4

## МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ В СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЕ

СМИРНОВА А.В., ЦПЭИ АН РТ, г. Казань

Науч. рук. д-р соц. наук, доц. МАХИЯНОВА А.В.

Социальная работа, как и любая другая область деятельности, требует структурной организации процесса. Структурная организация процесса подразумевает наличие определенной иерархии и системы. Любая система требует управления. Суть управления состоит в оптимальном использовании ресурсов для достижения поставленных целей.

Для социальной работы и социального обслуживания актуальными методами управления на сегодняшний день являются метод программно-целевого управления и информатизация систем социального обслуживания.

Программно-целевое управление предусматривает разработку целевых программ с установлением цели, механизмов реализации, сроков и промежуточных значений процесса.

Очевидным плюсом первого метода можно назвать адресность реализации – планы и программы призваны работать точно с определенными проблемами и ориентироваться на определенную категорию граждан, нуждающихся в особой защите государства. Минусом можно назвать трудозатратность метода: расчеты, прогнозирование результатов и анализ ситуации требуют выполнения большого объема работ, которое затягивается на неопределенный срок.

Использование информационных систем позволяет создавать базу данных о гражданах, обратившихся за получением социальных услуг, и в автоматическом порядке формировать индивидуальную программу их предоставления (в соответствии с новым Федеральным законом № 442-ФЗ – регистр получателей социальных услуг). Специально для этого в работу внедрена информационная система «Социальный регистр населения Республики Татарстан».

Кроме того, автоматизированная система формирует статистические отчеты о деятельности. Все это позволяет проконтролировать работу специалистов и учреждений на местах, оценить ситуацию в республике в целом и оптимизировать процесс оказания социальных услуг, снизив потребность в бумажной работе.

УДК 334.025

## **АУДИТ УРОВНЯ ЗРЕЛОСТИ ОРГАНИЗАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ**

СЫРОВОЙ Д.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. РЫБКИНА Е.А.

Вопросы определения уровня зрелости организационного управления проектами в настоящее время являются довольно дискуссионными: им посвящаются стандарты, книги, монографии, аналитические обзоры в центральной печати и обсуждения на форумах глобальной сети Internet. Актуальность данного направления обуславливается зависимостью уровня развития системы проектного менеджмента в компании от качества реализации инвестиционных проектов, которые, в свою очередь, влияют на конкурентоспособность компании, а нередко – и на её жизнеспособность.

В самом общем виде под аудитом уровня зрелости подразумевается экспертная независимая оценка организации, характеризующая её с точки зрения опытности в сфере управления проектами. К числу самых распространённых моделей оценки уровня зрелости организационного управления проектами относятся: модель Г. Керцнера, модель Беркли, модель ОРМЗ, модель Р. Гарайса.

Процесс определения уровня зрелости компании в области управления проектами давно уже вышел за пределы внутреннего (корпоративного) и активно реализуется консалтинговыми компаниями на рынке услуг, например ЗАО «ПМ Эксперт», ООО «Проектные сервисы», АО «МКД Партнер», ГК «Проектная практика», ООО «Джаст Консалтинг» и др.

Спрос на услугу сформирован в основном крупными компаниями, нацеленными на системное развитие в области управления проектами. К числу таковых можно отнести холдинговые компании нефтегазовой отрасли, машиностроительной и энергетических отраслей, банковской сферы. Также существуют молодые компании, стремящиеся к развитию и повышению уровня зрелости проектного менеджмента, которые являются потенциальным клиентами перечисленных консалтинговых компаний.

Однако при наличии спроса на услуги аудита уровня зрелости организационного управления проектами многие компании предпочитают самостоятельно определять (мониторить) степень опытности организации

в этой области. Данный факт в первую очередь обусловлен отсутствием желания раскрыть перед внешним экспертом внутреннюю корпоративную информацию о компании.

УДК 658

## **УПРАВЛЕНИЕ ВНЕОБОРОТНЫМИ АКТИВАМИ В ЭНЕРГОКОМПАНИЯХ**

ТУТЕРОВ М.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. БАХТЕЕВА Н.З.

Актуальность эффективного управления активами в энергокомпаниях обусловлена тем, что значительная часть их расходов связана с поддержанием больших объемов сложного, постоянно нуждающегося в эксплуатационном обслуживании комплекса оборудования, техники, зданий, сооружений. К сожалению, реформа электроэнергетики, завершившаяся еще в 2011 году, не решила основных проблем в отрасли, и по-прежнему высоким остается уровень физического и морального износа генерирующих мощностей и передаточных устройств. Поэтому деятельность по управлению внеоборотными активами в энергокомпаниях должна осуществляться в рамках жестких требований. С одной стороны, специалисты и технический менеджмент компании, ответственные за надежность энергообеспечения потребителей, должны обеспечивать своевременное и качественное их техническое обслуживание и ремонт (ТОиР), а задачей финансового менеджмента является выбор правильного решения о возможных направлениях вложения средств в условиях ограниченных ресурсов компании.

Анализ лучших мировых практик в области управления активами свидетельствует о том, что в вопросах разработки методологии и практической реализации данной концепции зарубежные компании достаточно серьезно продвинулись вперед. Что касается отечественных энергокомпаний, то в последнее время под влиянием растущих запросов потребителей к надежности и бесперебойности энергоснабжения широкое применение получили такие зарубежные системы, как RCM – система технического обслуживания, ориентированная на надежность, OEE – общая эффективность использования оборудования. С выходом на первый план финансовых и экономических приоритетов особую популярность приобретает концепция Asset Management, рассматривающая управление



различными видами активов с позиции максимизации прибыли, обеспечения финансовой устойчивости бизнес-структуры в процессе развития компании.

УДК 338

## **ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОСНОВНЫХ РОЗНИЧНЫХ СЕТЕЙ**

УСОВА Е.А., НГТТИ, г. Набережные Челны  
Науч. рук. канд. экон. наук АХМЕТГАРЕЕВА А.А.

В современных условиях сфера услуг является динамично развивающимся сектором российской экономики, поэтому повышение конкурентоспособности организаций сферы розничных торговых услуг относится к важнейшему направлению социально-экономического развития страны. В связи с вступлением России в ВТО данная проблематика становится особенно актуальной. Исследовав работы отечественных и зарубежных авторов, следует отметить, что во многих трудах применяют дифференцированные подходы к оценке конкурентоспособности организации, используя количественные и качественные показатели.

Автором проанализирована деятельность ряда розничных торговых организаций и разработана система сбалансированных показателей на основе сценарного планирования. Предусмотрены оптимистический (сценарий 1), базовый (сценарий 2) и пессимистический (сценарий 3) сценарии работы торговых организаций «Бахетле», «Эдельвейс», «Магнит» на период 3 года. Сценарии построены в форме стратегических карт по основным блокам: финансовые возможности; торговая деятельность; конкурентоспособность реализуемой продукции; эффективная трудовая деятельность персонала; эффективное управление материально-технической базой. Разделы сценариев отражают основные цели организации и результаты, которые она должно достичь к определенному времени (перспектива). В соответствии с оптимистическим сценарием развития (сценарий 1) заложен устойчивый рост ключевых показателей (выручка, рентабельность, прибыль), что позволит организациям не только сохранить, но и укрепить занимаемые позиции на рынке. Базовый сценарий развития деятельности (сценарий 2) предполагает рост основных показателей при постоянной работе над оптимизацией издержек, снижением текучести кадров и увеличением

среднего чека. Выполнение мероприятий, запланированных в соответствии с базовым сценарием, позволит организациям сохранить достигнутый уровень продаж.

Согласно пессимистическому сценарию развития (сценарий 3) возможен вариант, при котором допускается неблагоприятное развитие деятельности рассматриваемых организаций.

УДК 338

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АССОРТИМЕНТНОЙ ПОЛИТИКИ СЕМЕЙНОГО КАФЕ «СЫТНЫЕ СЕМЕЙКИ»**

УТЯГАНОВА Ю.В., НГТТИ, г. Набережные Челны  
Науч. рук. канд. пед. наук, доц. ИВАНОВА Л.А.

Актуальность темы определена стремительным развитием рынка ресторанных услуг, характерными чертами которого на сегодняшний день являются динамичные изменения спроса и предложения. Насыщенность рынка общественного питания разнообразными услугами, острая конкурентная борьба предприятий за предпочтения потребителей, возможность предпринимателей самостоятельно определять цели, стратегии, управленческие структуры обусловили необходимость и возможность использования маркетинга в сфере ресторанного бизнеса, причем успех напрямую зависит от того, насколько качественно сформирована ассортиментная политика.

Ассортиментная политика определяет специализацию предприятия общественного питания, она является ключевым фактором в привлечении потребителей. Ни одно предприятие общественного питания не может предоставлять только имеющиеся в его ассортименте услуги, так как постоянно меняется мода на престижные рестораны, появляются новые предприятия общественного питания, новые клиенты приходят с новыми запросами. Ни одна фирма не может не учитывать постоянно изменяющийся спрос на те или иные услуги, которые требуют клиенты, ни одна не может обойтись без спадов и подъемов спроса на ее услуги в течение года. Здесь успех зависит от продукта (товара), который является первым этапом маркетинг-микса.

Цель исследования – разработка мероприятий по расширению ассортимента предприятий общественного питания и их экономическое обоснование. Объектом работы является семейное кафе «Сытные семейки». Предметом – ассортиментная политика данного кафе как часть его маркетинговой деятельности.

УДК 005.35

## **СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

ФАТХУЛЛИН А.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. соц. наук, доц. ХУЗИЕВА Э.Ф.

Сегодня вопрос социальной ответственности является одним из ключевых для отечественных предприятий. Корпоративная социальная ответственность способствует созданию статуса предприятия, учитывает интересы общества, влияет на деятельность работников, акционеров, стейкхолдеров, местного сообщества.

Анализируя вопросы социальной ответственности, можно сделать вывод о том, что энергетические предприятия добровольно внедряют принципы ведения социально ответственного бизнеса и воплощают различные социальные программы – как внешнего, так и внутреннего направления.

Внутренняя социальная политика энергетических предприятий основывается на необходимости заботы о своих работниках как путем укрепления связей, в том числе и неформальных, между работниками и между руководством предприятия и работниками, так и увеличением человеческого капитала (здоровье, образование сотрудников). Как правило, сюда относятся развитие персонала, формирование корпоративной культуры, спортивные, детские программы, привлечение и поддержка молодежи, оказание материальной помощи, помощь ветеранам и др.

Предприятия энергетической отрасли активно ведут внешнюю социальную политику и оказывают спонсорскую, благотворительную поддержку и социальную помощь детским домам, многодетным семьям, ветеранам и инвалидам; спортивным федерациям, спортивным клубам, детскому спорту, спорту инвалидов; детским дошкольным учреждениям, учреждениям общего, среднего специального и высшего образования, поддерживают научные исследования; содействуют проведению общественно-массовых мероприятий, деятельности творческих коллективов; помогают учреждениям здравоохранения, благотворительным организациям и др.

Таким образом, в рамках благотворительных программ осуществляется поддержка социально незащищенных групп населения, за счет чего снижается риск социальной напряженности на территориях присутствия. Помощь может носить разовый характер или быть основанной на долгосрочных стратегиях.

УДК 002

## ПРЕИМУЩЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ ДОКУМЕНТАМИ

ХАЙДАРОВА А.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. соц. наук, доц. ГАЙДУЧЕНКО Т.Н.

Управление документацией является одной из сложных процедур менеджмента организации. Она упорядочивает систему документооборота организации, поэтому при разработке данной процедуры много внимания уделяется составу документации, движению документов, правилам их обработки. Данная процедура задает единые правила обращения с документацией, от соблюдения которых во многом зависит эффективность работы не только самой системы качества, но и организации в целом.

Первоначально управление документацией требует определить виды документов. Существуют различные варианты классификации видов документации. Для отдельных из них разработаны нормативные документы (например, ГОСТ Р 6.30-2004 «Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов»), однако никто не запрещает использовать свою классификацию. Выбор признаков классификации видов документации будет зависеть от отрасли, в которой работает организация, видов выполняемых работ, масштабов организации и, конечно, обязательных нормативных требований.

Управление документами – это технология, включающая в себя комплекс формализованных методов, обеспечивающих:

- создание документов, в том числе и в автоматическом режиме (в соответствии с утвержденными на них нормативами);
- ввод документов (например, с бумажных или других носителей);
- поиск и извлечение документов;
- систематизацию документов (для обеспечения их удобного хранения и поиска);
- хранение документов;
- анализ документов (выявление зависимостей и аналогий);
- обновление (актуализацию) документов;
- маршрутизацию документов, обеспечивающую прохождение необходимых этапов (регистрации, согласования, контроля исполнения и др.);
- групповую работу над документами.

УДК 316.4

## **УПРАВЛЕНИЕ РЕЛИГИОЗНЫМ РАЗВИТИЕМ МОЛОДЕЖИ: ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ**

ХАЙРУЛЛИН Р.М., ЦПЭИ АН РТ, г. Казань  
Науч. рук. д-р соц. наук, доц. МАХИЯНОВА А.В.

В последние годы вопросам изучения религиозных ценностей и предпочтений молодого поколения уделяется особое внимание. Сложность современной религиозной ситуации в России подтверждается и неоднозначной ориентацией молодежи. Это связано с тем, что молодежь является социальной группой, которая несет в себе результаты влияния различных факторов. С одной стороны, она представляет собой сформированные личности, а с другой стороны, ее ценности остаются гибкими, подверженными различным влияниям. Жизненный опыт этой группы не богат, представления о морально-этических ценностях часто окончательно не определены.

Следует отметить, что рассматриваемая проблема является многогранной и сложной. Она требует научного и всестороннего анализа, так как изменению подвергается не только сама молодежь как социальная группа, но и ее религиозные ценности и взгляды на религию в целом. Структура религиозного сознания молодежи в целом близка общей, так как религиозные верования передаются в процессе социализации молодежи от старших поколений, однако имеются и существенные отличия: среди молодежи заметно выше процент верящих в свои собственные силы.

Равномерное межконфессиональное взаимодействие является важным фактором общественной стабильности в многонациональном социуме. Для осуществления стабилизирующей функции религиозные организации располагают большими возможностями. Мировые религии, представленные на территории республики (христианство, ислам), сосредоточивают в себе мощный потенциал общечеловеческих ценностей, способствующих сближению различных групп населения. Кроме того, религиозными организациями накоплен многовековой опыт сглаживания различного рода социальных, национальных, культурных противоречий, да и авторитет у населения религиозные организации имеют не меньший, чем некоторые общественные или государственные институты современной России.

УДК 35.077.3

## **ОТДЕЛ ГЛАВНОГО ЭНЕРГЕТИКА И МЕХАНИКА КАК СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ФГБОУ ВПО «КГЭУ»**

ХАКИМУЛЛИНА Л.Г., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. ист. наук, доц. ЖЕЛЕЗНЯКОВА Ю.Е.

Отдел главного энергетика и механика (ОГЭМ) является отдельным структурным подразделением административно-хозяйственной работы (АХР) и действует на основании приказа ректора от 13.01.2015 г. № 2. Возглавляет отдел начальник ОГЭМ.

Структура отдела: начальник ОГЭМ, заместитель начальника ОГЭМ; инженер ОГЭМ; мастер по отоплению, вентиляции и водоснабжению, канализации, мастер по ремонту и обслуживанию электрооборудования; слесарь-сантехник, дежурный слесарь-сантехник, электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования, дежурный электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Основной целью ОГЭМ является бесперебойное обеспечение корпусов и общежития КГЭУ водой, электрической, тепловой и другими видами энергии.

ОГЭМ в своей работе руководствуется действующим законодательством РФ, приказами и распоряжениями ректора КГЭУ, политикой в области качества, целями университета и подразделения в области качества, планом работ, утвержденным проректором по АХР, правилами внутреннего трудового распорядка, правилами по охране труда и техники безопасности, документацией СМК университета, положением об отделе, правилами устройства, технической эксплуатации электроустановок, правилами эксплуатации тепловых энергоустановок и другой нормативно-технической документацией, необходимой в работе.

Специфика отдела состоит в том, что в нем осуществляется работа не только с организационно-распорядительными документами, но и с технической, договорной, учетной документацией.

ОГЭМ в лице своего начальника несет ответственность за распространение персональных данных сотрудников и студентов КГЭУ, обеспечение сохранности документов, с которыми работают сотрудники подразделения.

УДК 378.14

## **ПРОГНОЗНАЯ МОДЕЛЬ ЛИЧНОСТНЫХ КАЧЕСТВ ВЫПУСКНИКА**

ХАМАТВАЛЖЕЕВА А.В., НГТТИ, г. Набережные Челны  
Науч. рук. канд. экон. наук АХМЕТГАРЕЕВА А.А.

В целях разработки прогностических моделей качеств выпускника автором был проведен экспертный опрос преподавателей вузов и работодателей г. Набережные Челны. Следует принять к сведению преподавателям, как субъектам образовательного процесса, что работодателями выделены в модели на прогнозный 2020 год: хорошее здоровье, коммуникабельность, умение работать с людьми, настойчивость. Эксперты-преподаватели отметили стремление к получению опыта, хорошее здоровье, инновационность мышления.

В прогностических моделях выпускника эксперты отдали предпочтение личностным качествам, таким как креативность, инициативность, инновационность мышления и т.д. Выделены качества, ориентированные на более высокий уровень, по сравнению с настоящими моделями экспертов современного выпускника.

Следует обратить внимание на отмеченные в моделях работодателей качества, учесть и принять к сведению, ведь именно эти качества будут необходимо развивать в выпускниках, так как само понятие «качество» интерпретируется как «соответствие требованиям», а на рынке образовательных услуг это в первую очередь означает удовлетворение запросов заказчиков, то есть работодателей. Эффективность сферы образования измеряется именно соответствием наличного социального потенциала образовательной сферы выдвигаемым условиям со стороны руководителей.

Представленные модели – это ориентиры на будущее, естественно, чем ближе сможет приблизиться к ним рынок образовательных услуг, тем востребованнее будет на рынке труда выпускник. Развивая свои личностные качества, возможности в созданных условиях, выпускник сможет раскрыть свой потенциал (получая качественное образование) и использовать его в полной мере. Так, от каждого субъекта управления (от рядового рабочего до руководителя) зависит эффективное социально-экономическое развитие территориального образования.

УДК 005.92

## **ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ОБРАЩЕНИЯМИ ГРАЖДАН – ФУНКЦИЯ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ**

ХАРИТОНОВА А.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. соц. наук, доц. ГАЙДУЧЕНКО Т.Н.

В ст. 33 Конституции РФ говорится: «Граждане Российской Федерации имеют право обращаться лично, а также направлять индивидуальные и коллективные обращения в государственные органы и органы местного самоуправления». Повышение эффективности взаимодействия органов власти и граждан в современных условиях невозможно без внедрения элементов автоматизации и информатизации, в связи с чем в настоящее время получают широкое распространение электронные формы и соответствующие способы взаимодействия посредством использования сети Интернет: прием обращений граждан в форме электронных сообщений, электронные приемные.

Для приема обращений в форме электронных сообщений применяется специализированное программное обеспечение, предусматривающее заполнение заявителем реквизитов, необходимых для работы с обращениями и для письменного ответа.

Просмотр сайтов администраций и правительств регионов России показывает, что схемы предоставления данной услуги гражданам в целом схожи:

- 1) прием и первичная обработка письменных обращений граждан;
- 2) регистрация поступивших письменных обращений;
- 3) направление письменных обращений на рассмотрение;
- 4) подготовка ответов на обращения граждан;
- 5) организация личного приема граждан;
- 6) контроль исполнения обращений граждан.

В соответствии с Федеральным законом «О порядке рассмотрения обращений граждан РФ» от 2006 г., граждане имеют право направить в органы государственной власти письменное обращение, жалобу, заявление, предложение, коллективное обращение.

Интернет-сайт предназначен для формирования электронного обращения в органы государственной власти пользователем сети Интернет. Электронное обращение, сформированное на сайте, отправляется по электронной почте на заданный адрес учреждения.



УДК 004.9:378

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДЕЛОПРОИЗВОДСТВЕ ФИНАНСОВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

ХОХЛОВА Е.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. соц. наук, доц. БУРГАНОВА Т.А.

Документированная информация составляет основу управления, и его эффективность в значительной степени базируется на производстве и потреблении информации. В современном обществе информация стала полноценным ресурсом производства, важным элементом социальной и политической жизни. Качество информации определяет качество управления. В современных условиях для повышения эффективности управления необходимо уделять достаточное внимание совершенствованию работы с документами, так как всякое управленческое решение всегда базируется на информации служебного документа.

Организация работы с документами влияет на качество работы аппарата управления, организацию и культуру труда управленческих работников. От того, насколько профессионально ведется документация, зависит успех управленческой деятельности в целом. Деловая информация представляется в виде разного рода документов, исследования показывают, что 75 % рабочего времени сотрудников организаций тратится на их подготовку, сопровождение, заполнение, копирование и передачу.

Использование в управлении информационных технологий, обладающих высокой гибкостью, мобильностью и способностью приспосабливаться к различным условиям работы, является неременным условием повышения эффективности управленческого труда. Использование программы «1С: Предприятие 8» в финансовой организации позволяет автоматизировать различные виды деятельности предприятий с помощью единой технологической платформы.

УДК 628.5:621.18

## **МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОТЕЛЬНЫХ**

ХАЙБУЛЛИНА А.Р., ШАБИЕВА Г.Р., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ЗАЦАРИННАЯ Ю.Н.

Для удовлетворения отопительно-вентиляционной и бытовой нагрузок жилых и общественных зданий, а также промышленных предприятий используются котельные. Для небольших потребителей источником теплоты служат промышленные и отопительные котельные. Удельный вес их в балансе теплоснабжения составляет значительную часть.

Сейчас в России действительность такова, что большая часть котельных была введена в эксплуатацию 30-40 лет назад, следовательно, оборудование таких котельных имеет существенный моральный и физический износ, а задача его модернизации является актуальной.

Модернизация котельных – это оптимизация их работоспособности, замена основных систем. Целью технического перевооружения является повышение экологической и экономической эффективности работы котельной в целом и снижение эксплуатационных издержек.

Модернизация котельных позволила не только успешно претворять в жизнь региональную программу по энергосбережению ресурсов, но и увеличить энергетическую эффективность котельной, повысить качество предоставляемых услуг.

В качестве примера рассмотрим влияние модернизации котельных Республики Татарстан, работающих на природном газе в г. Казани по адресам ул. Даурская, 16 и Квартала, 27, на изменение себестоимости отпускаемой теплоты.

Изношенное оборудование этих котельных приводило к завышенному потреблению газа, следовательно, неуклонному росту себестоимости тепловой энергии, отпускаемой котельными. Реконструкция котельных позволила снизить годовой расход топлива, затраты на электроэнергию, на собственные нужды котельной, уменьшить годовой фонд заработной платы, сократить прямые расходы.

Все эти факторы повлияли на сокращение себестоимости тепловой энергии, отпускаемой котельной после реконструкции.

УДК 004.001

## **АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ В ДЕЛОПРОИЗВОДСТВЕ ПРЕДПРИЯТИЯ**

ЦАРЕГОРОДЦЕВА А.А., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. соц. наук, доц. БУРГАНОВА Т.А.

В ОАО «Татнефтепром» используется система «ДЕЛО», которая обеспечивает автоматизацию процесса делопроизводства, а также ведение электронного документооборота организации.

Система «Дело» обладает рядом функций: 1) регистрация документов; 2) работа с файлами (электронными документами); 3) работа с поручениями; 4) кабинеты; 5) работа с проектами документов; 6) прием и внешняя рассылка документов; 7) движение документов внутри организации; 8) формирование дел; 9) информационно-справочная работа.

Достоинствами системы «Дело» являются: коллективная работа над документами; значительное ускорение поиска и выборки документов (по различным атрибутам); повышение безопасности информации; повышение сохранности документов и удобства их хранения; улучшение контроля за исполнением документов; сокращение процесса согласования от нескольких недель до одного-двух дней; повышение скорости выполнения и увеличение объема выполняемых работ; снижение ошибок при работе (особенно с документами, имеющими юридические обязательства).

При внедрении системы «Дело» наблюдается экономия затрат на копирование и печать документов; на хранение информации в бумажном виде; экономия ресурсов – людей, ответственных за данные материалы, и оборудования (например, расходных материалов, копировального оборудования); экономия времени (более быстрое выполнение работ за счет сокращения сроков согласования и поиска документов).

УДК 339

## **ОТНОШЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ К ПОКУПКЕ КОФЕ И КОФЕЙНЫХ НАПИТКОВ В АВТОМАТАХ (НА МАТЕРИАЛАХ Г. НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ)**

ЧЕРЕПКОВА И.С., НГТТИ, г. Набережные Челны  
Науч. рук. канд. соц. наук, доц. АРСЛАНОВА С.К.

Компания ООО «Кабинет согласований» является эксклюзивным представителем в России завода JOFEMAR S.A., производящего торговые автоматы для «Вавилон-Вендинг». Она основана в г. Калининграде в 2002 году, основная территория деятельности – Российская Федерация.

Целью ООО «Кабинет согласований» является удовлетворение потребностей населения в качественных кофе и кофейных напитках с использованием кофейных аппаратов марки «Beanetto». Автором было проведено исследование отношения к покупке кофе в автоматах.

В результате было выявлено, что:

- кофе и кофейные напитки пользуются большим спросом среди населения г. Набережные Челны;
- почти 40 % потребителей любит покупать кофейные напитки и делает это каждый день;
- основным клиентом являются потребители от 21 до 40 лет;
- большое значение при выборе кофейного автомата играют вкусовые достоинства кофейного напитка, его качество;
- цена также имеет весомое значение, однако потребители готовы переплачивать за качественный товар;
- около 10 % потребителей приобретает кофейные напитки нерегулярно;
- возможно увеличение количества покупок за счет пополнения ассортимента напитков и продажи сопутствующих товаров;
- бренд «Beanetto» имеет некоторую известность среди потребителей (36 % респондентов были знакомы с ним), но нуждается в дальнейшем продвижении и позиционировании.

В целом отмечается, что жители г. Набережные Челны технологически подкованы в плане использования кофейных автоматов. Это не революционный, а постепенный, эволюционный процесс, приведший к тому, что 40 % респондентов рады пользоваться автоматами – пусть и для совершения небольших покупок.

УДК 338

**ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

ШАКИРОВА А.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. УРАЗБАХТИНА Л.Р.

Инновации в современном мире играют важную роль, но, несмотря на это, инновационная деятельность в России очень слабо развита. Ни государственный, ни частный сектор не проявляет достаточной заинтересованности во внедрении инноваций. Уровень инновационной активности отечественных предприятий заметно уступает показателям стран-лидеров в этой сфере. Расходы на НИОКР в 2014 г. в России оцениваются в 1,16 % ВВП, против 1,7 % ВВП в Китае, 2,9 % ВВП в США, 3,36 % ВВП в Японии.

Мала доля предприятий, инвестирующих в приобретение новых технологий (11,8 %). Низка не только доля инновационно активных предприятий, но и интенсивность затрат на технологические инновации, составляющая в России 1,9 % (аналогичный показатель в Швеции – 5,5 %, в Германии – 4,7 %).

Внедрение инноваций – очень сложный и многообразный процесс, для осуществления которого необходимо большое количество ресурсов. И только нормально функционирующее предприятие сможет успешно провести процесс внедрения инноваций. Если же организация находится на грани банкротства или переживает кризис, то инновационная деятельность лишь усугубит ее положение, так как потребует огромных вложений. Под реорганизацией понимают крупные, существенные изменения в структуре предприятия или его системе управления, производимые за относительно короткий срок. Сигналом к необходимости срочных реорганизационных мер являются: устойчивое снижение объемов продаж и доходов, затоваривание, износ оборудования и постоянные конфликты в коллективе.

Во всем мире основным источником инновационных идей являются инновационные предприятия малого бизнеса. Благодаря гибкости и способности быстро подстраиваться под происходящие изменения именно они в первую очередь изобретают новые продукты и технологии.

УДК 316.4

## **УПРАВЛЕНИЕ КОНФЛИКТНЫМИ СИТУАЦИЯМИ В ПОДРОСТКОВОЙ СРЕДЕ: ОПЫТ ЭМПИРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

ШАКИРОВА Д.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р соц. наук, доц. МАХИЯНОВА А.В.

Неформальные отношения школьников не являются уникальными и новыми, однако их исследование становится особенно актуальным в настоящее время, в современный период развития нашего общества. Основой регулирования поведения индивидов являются социальные нормы, фиксирующие в себе существующую систему ценностей социума. Число нарушений поведения у подростков стало возрастать.

Неформальные отношения – это отношения, формирующиеся на основе личных привязанностей, способы действий, отличные от формально признанных способов или процедур. Ученики бывают порой необычайно жестоки. Не в том понимании, что готовы причинить физический вред (хотя и такие случаи бывают), а потому, что они способны доставить психологические страдания.

Согласно проведенному опросу, одна треть респондентов заявила, что в школе есть такие ученики, которые издеваются над другими, угрожают, участвуют в драках и побоях других учеников. Издевательства совершаются, как правило, на глазах свидетелей-учеников, но об инцидентах стараются не говорить. Описанные случаи сами школьники не одобряют, большинство относится к ним отрицательно. Две трети опрошенных указали, что такие драки происходят за пределами школы, остальные ответили, что в самой школе – в раздевалках, туалетах и на чердаках. Рассматривая информированность учителей о драках в учебном заведении, большинство учеников считает, что учителя не знают о том, что в школе происходят драки, издевательства над учениками. Только одна треть думает, что учителя догадываются об этом.

Меры по профилактике неформальных отношений в подростковой среде должны носить предупредительный характер и в совокупности способствовать управлению данным негативным феноменом общественной жизни. Для этого в наибольшей степени подходят обсуждение с преподавателем примеров из жизни на занятиях, организация внеучебных мероприятий, общение на внеклассных уроках и совместное посещение культурных мероприятий.

УДК 339

**ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ  
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПРИ ПОКУПКЕ КОФЕ  
И КОФЕЙНЫХ НАПИТКОВ В АППАРАТАХ  
(НА ПРИМЕРЕ Г. НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ)**

ШАРАФУТДИНОВА Л.Ш., НГТТИ, г. Набережные Челны  
Науч. рук. канд. соц. наук, доц. АРСЛАНОВА С.К.

Обращаться за покупкой кофе и кофейных напитков к автоматам потребители могут по разным причинам, поэтому было важно выявить, что выступает главными факторами при выборе кофейного аппарата для совершения покупки. Так, более половины опрошенных отмечают, что для них является важным приятный вкус напитков (55 %). Качество приобретаемого в аппарате товара имеет значение для каждого третьего потребителя (33,4 %). Немногим менее трети опрошенных отметили важность невысокой цены (30 %). Для каждого четвертого участника опроса (25 %) значимо удобное месторасположение кофейного аппарата. И только лишь на пятом месте оказалось доверие фирме (18 %) – см. таблицу.

**Факторы выбора респондентами кофейного аппарата  
(вопрос неальтернативный)**

№	Фактор	Доля опрошенных, %
1	Невысокая стоимость напитка	30
2	Высокое качество напитка	33,4
3	Приятный вкус	55
4	Удобное расположение аппарата	25
5	Доверие к фирме	18
6	Для меня не имеет значения, в каком аппарате покупать кофе	16
7	Другой ответ	2,5
	<i>Итого</i>	179,9

Для планирования ассортимента напитков в аппаратах были проранжированы предложения респондентов. Так, 8 % опрошенных (48 упоминаний) с удовольствием бы покупали в автоматах компании

газированную воду, лимонад. Менее представительными предложениями также были: сок (12 упоминаний), холодный чай, вода, холодные напитки (11 упоминаний), молочный напиток, коктейль (9 упоминаний). Остальные ответы респондентов малопредставительны.

### **СЕКЦИЯ 3. СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ**

УДК 130.2

#### **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФИЛОСОФИИ ТЕХНИКИ**

АКМАЛОВА Г.И., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. доц. НАНАЕНКО В.Г.

Философия техники возникла в конце XIX – начале XX вв. почти одновременно в Германии и в России как продукт саморефлексии упрочнявшего свое место в обществе инженерного сословия. Однако споры о месте, занимаемом техникой в современной культуре, и о значении инженеров в обществе скоро перешагнули узкие профессиональные границы, особенно после того, как технологические нововведения стали изменять сам образ социальной жизни. Такое мнение складывалось в течение многих лет.

Еще совсем недавно, в конце XX столетия философия техники рассматривалась как периферийная дисциплина современной философской науки. Но на сегодняшний день мы уже анализируем перспективы развития философии техники.

Современная философия техники понимает развитие технического познания как социокультурный феномен, и одной из важных её задач является исследование того, как исторически меняются способы формирования нового технического познания и каковы механизмы воздействия социокультурных факторов на этот процесс.

Современная философия техники показала, что сама техническая рациональность исторически развивается и что доминирующие установки технического сознания могут изменяться в зависимости от типа исследуемых объектов и под влиянием изменений в культуре, в которые техника вносит свой специфический вклад.

Философия техники – это молодая философская дисциплина, обращенная к исследованию технического знания, анализу и оценке результатов технической деятельности, а также прогнозированию возможных социальных перспектив технического развития.



Перспективами развития данной отрасли науки является решение тех задач, которые, прежде всего, именно она поставила. Таких задач на сегодняшний день достаточно много, соответственно, и перспективы развития философии техники очень широки.

УДК 342.5

## **ПРОФИЛАКТИКА КОРРУПЦИИ В СФЕРЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

БАСЕНКО В.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. полит. наук, доц. АРЗАМАСОВА А.Г.

В массовом сознании коррупция, к сожалению, получает все большее оправдание и даже одобрение как путь, позволяющий эффективно решать возникающие у населения проблемы. Опасным последствием распространения коррупции стало не только разложение государственного аппарата, дискредитация власти, противоправное нарушение защищаемых законом интересов государства, отдельных граждан, но и развращение населения, общества в целом, которое фактически сдалось перед данным социально-политическим феноменом и не в состоянии ему противостоять.

Существование коррупции в вузах в значительной степени обусловлено нейтральным отношением к ней со стороны большого количества учащихся и делает коррупцию массовым социальным явлением.

По данным Департамента экономической безопасности Министерства внутренних дел РФ, только в 2005 г. было выявлено более трех тысяч преступлений, в том числе 849 – по фактам получения и дачи взяток в образовательных учреждениях. Среди них шестьдесят семь случаев, когда ректоры, председатели приемных комиссий и преподаватели были привлечены к уголовной ответственности. Цифры говорят сами за себя: из трех тысяч преступлений лишь шестьдесят семь закончились привлечением к уголовной ответственности.

Лишь сейчас власть подходит к осознанию всей пагубности данного явления в полной мере. Так, практически сразу после вступления в должность Президент нашей страны издал Указ РФ «О мерах по противодействию коррупции», который ознаменовал качественно новый виток борьбы. При анализе коррупции следует иметь в виду, что она не всегда является уголовно-правовым явлением. В зависимости от

степени общественной опасности деяний коррупционного характера возникает как дисциплинарная, гражданско-правовая, административно-правовая, так и уголовная ответственность виновных.

Дисциплинарные коррупционные проступки обычно проявляются в таком использовании служащим своего статуса для получения преимуществ, за совершение которого предусмотрено дисциплинарное взыскание.

Исключительная опасность коррупции в сфере образования кроется в утрате главной цели образовательного процесса – получении студентами реальных знаний, навыков и умений, необходимых им в дальнейшей профессиональной деятельности.

УДК 930.25 (470.41)

## **ПУБЛИКАЦИИ ЦЕНТРАРХИВА (ЦГА) ТАССР В 20–90-е ГГ. XX В. КАК ИСТОРИЧЕСКИЙ ИСТОЧНИК СОВЕТСКОЙ ЭПОХИ**

ГЕРИЧ А.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. ист. наук, доц. ГИБАДУЛЛИНА Р.Н.

Исторический источник – это весь комплекс документов и предметов материальной культуры человека, непосредственно отразивших исторический процесс, запечатлевших отдельные факты и свершившиеся события, относящиеся к определенной эпохе. Над определением типов и видов исторического источника работали как отечественные, так и зарубежные ученые. Наибольшую значимость в определении типов и видов представляют схемы Л.Н. Пушкарева и И.Д. Ковальченко.

Публикаторская деятельность архивов – публикации различных документов – также входит в понятие «исторический источник», так как это результат социальной деятельности человечества. Но если ангажированно относиться к различным историческим эпохам, как это было на рубеже XX–XXI вв., то можно недосчитаться определенной части культурного наследия.

Публикации Централархива ТАССР в исследуемый период являются письменными документальными источниками советского периода и относятся к научным трудам. Данные публикации помогают воссоздавать представление об ушедшей советской эпохе. В отличие от многих других типов и видов исторических источников, публикации Централархива являются в основном достоянием научной и архивной среды, однако изучение содержания публикаций ЦГА ТАССР представляет значительный интерес с точки зрения исследования документального наследия эпохи.

УДК 316.4

## **РЕПРОДУКТИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЖЕНЩИН (НА МАТЕРИАЛАХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН)**

ГЕРМАНОВА Л.В., ЦПЭИ АН РТ, г. Казань  
Науч. рук. д-р соц. наук, проф. ХАЙРУЛЛИНА Ю.Р.

В настоящее время в России происходит трансформация традиционных стереотипов репродуктивного поведения, меняются паттерны семейных отношений. Создание семьи откладывается на более поздний возраст, уменьшается количество детей в семье, дилемма «ребенок или карьера» все чаще решается женщинами в пользу карьеры. Данные тенденции негативно влияют на процесс рождаемости, что на фоне высокой смертности и постепенного старения населения нашей страны ведет к дальнейшему ухудшению демографической ситуации и ставит под угрозу экономическую и политическую независимость нации в будущем. Подобная ситуация во многом обусловлена изменившимся за последние десятилетия социальным положением женщины, трансформацией ее ценностных ориентаций и социально-ролевых установок, в результате функция воспроизводства все чаще отходит на второй план. Зачастую репродуктивное поведение зависит от тех ценностей, первоочередность которых определяет сама женщина: рождение ребенка или социальный статус. Таким образом, прослеживается взаимосвязь между деторождением и качеством жизни самой женщины.

Сегодня необходимость решения названной проблемы становится одним из приоритетных направлений социальной политики государства, однако принимаемые меры, как правило, носят экономический характер и направлены на материальную поддержку материнства. Это, безусловно, является важным и значительным шагом на пути стимулирования рождаемости, однако опыт западноевропейских стран свидетельствует, что только экономическое стимулирование данного процесса не решает проблемы.

Таким образом, исследования, касающиеся вопросов изучения факторов, влияющих на репродуктивное поведение и здоровье женщин, имеют важное значение для демографической ситуации и благополучия общества в целом.

УДК 620.92

## **ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ФРАНЦИИ**

ГУБАЙДУЛЛИН З.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. пед. наук, доц. ГУБАЙДУЛЛИНА Р.И.

Целью данной работы является исследование доли возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в энергетическом обеспечении Франции.

Национальное собрание Франции (нижняя палата Парламента) 22 июля 2015 г. приняло закон, привлечший внимание общественности и предусматривающий резкое сокращение роли доминировавшей до нынешнего времени ядерной энергетики за счет интенсивного использования возобновляемых источников энергии. Наиболее обсуждаемым положением принятого закона стал прописанный в нем тезис о том, что к 2025 году доля атомных электростанций (АЭС) в выработке электроэнергии должна быть сокращена на треть – с 75 до 50 %.

Следует отметить, что в 70-х годах XX века Франция пошла по пути активного развития атомной энергетики, что стало причиной ее практически мирового лидерства в этой отрасли: на сегодняшний день она обладает 19 станциями с 58 реакторами. Долгое время в широких политических кругах царилло убеждение, что атомная энергия – это именно то, что нужно, она чистая, недорогая и надежная.

Однако реальность такова, что доля атомной энергетики в мировом производстве электроэнергии неуклонно сокращается с максимальных 17,6 % в 1996 году до 10,8 % в 2013 году. После быстрого роста с момента зарождения атомной энергетики в середине 1950-х ее генерирующая мощность, достигнув максимума в 375,3 ГВт в 2010 г., начала сокращаться и в 2013-м уже составляла 372,8 ГВт. В связи с новоизбранным вектором развития своей энергетики часть французских АЭС будет в будущем закрыта, а на смену им придут ветроэнергетические объекты, солнечные батареи и биогазовые комплексы.

Анализ стратегии энергетического производства показывает, что Франция нуждается в ВИЭ и выстраивает соответствующую политику. Сегодня правительство Франции выделяет большие силы и финансовые средства для повышения КПД альтернативных источников энергии. Подготовлен план по развитию ветряной, солнечной и гидроэнергетики, технологий использования энергии биомасс и геотермальной энергии. Все больше перерабатываются бытовые отходы для получения энергии.

УДК 138.2.100

## **ПРОБЛЕМА ВЗАИМООТНОШЕНИЯ СУБЪЕКТА И ОБЪЕКТА В ФИЛОСОФИИ ВОЗРОЖДЕНИЯ**

ЕФРЕМОВ Д.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. филос. наук, доц. ФЕДОРОВА Ж.В.

Рассматриваемая двойственность и двусмысленность отношений, связывающих Возрождение как со средневековьем, так и с античностью, нигде не обнаруживается столь отчетливо, как во взгляде Возрождения на проблему самосознания, – в этой центральной проблеме сливаются все духовные источники, питающие его. В то же время эта противоречивая и многослойная историческая почва дает выход новым систематическим задачам, сознательная формулировка которых, однако, оказывается одним из позднейших плодов философской мысли Возрождения: мы находим ее только у Декарта, а в определенном смысле – лишь у Лейбница. Именно здесь была найдена и зафиксирована новая «архимедова» точка опоры, встав на которую возможно было развенчать понятийный мир схоластической философии. С нее, с декартовского принципа «*cogito*» и принято вести отсчет истории новой философии. Этот принцип представляется исторически ничем не опосредствованным: основанием его, как это ощущал и выражал сам Декарт, является свободная деятельность духа, одним ударом, одним неповторимым актом самостоятельной воли сбрасывающая с себя все прошлое и прокладывающая новый путь мыслящего самосознания. Речь идет в данном случае вовсе не о поступательной эволюции, но о подлинной «революции мышления».

УДК 316

## **КОРПОРАТИВНАЯ КУЛЬТУРА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИНЦИПОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

ЕФИМОВА И.А., КНИТУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. СТРЕКАЛОВА Г.Р.

Использование инструментов бережливого производства должно сопровождаться определенной корпоративной культурой, будь это кайдзен (непрерывное совершенствование), канбан (непрерывное пополнение

запасов), пока-йоке (защита от ошибок), 5S (организация рабочего места), составление карт потоков создания ценности. Совместное сочетание приводит к развитию фирмы, к формированию Lean-культуры. По итогам внедрения концепции бережливого производства на отечественных предприятиях в 2013 году leanifo.ru говорит о заинтересованности производственных компаний в снижении издержек, повышении производительности и улучшении качественных показателей. Наряду с внедрением новых производственных систем компании сталкиваются с серьезным сопротивлением со стороны персонала разного уровня, в связи с чем можно выделить следующую причину неудач: отсутствие лидерства, неэффективное образование, отсутствие практической пользы, непонимание системы бережливого производства приводит к возникновению виртуально-теоретического уклада, тотальным изменениям и отсутствию четкого определения рабочего места для каждого сотрудника.

По результатам исследования выявлено, что персонал – основополагающее звено любой компании, именно персонал формирует корпоративную культуру. При внедрении бережливого производства первоначально необходимо провести работу по повышению мотивации и вовлеченности в процесс сотрудников фирмы – самым главным является подготовительный этап к изменениям. Необходимо воздействовать на корпоративную культуру, философию компании, а затем приступать к правильной постановке цели и разработке технической модели, бизнес-плана. Подготовленный персонал – залог успеха, но не стоит забывать основы концепции бережливого производства:

- любые процессы можно и нужно контролировать прогнозировать;
- внедрение и использование основных аспектов – контроль качества, управление материальными потоками, необходимые пуско-наладочные работы и т.д.

УДК 316.4

## **СОЦИАЛЬНАЯ РОЛЬ ПЕНСИОННОЙ СИСТЕМЫ РФ**

ЖИГИТОВА Т.В., ЦПЭИ АН РТ, г. Казань

Науч. рук. д-р соц. наук, проф. ХАЙРУЛЛИНА Ю.Р.

Современная пенсионная система РФ является сложным многоуровневым механизмом, социальную роль которого трудно переоценить. Пенсионный фонд – важная и неотъемлемая ее часть.

Условия, в которых функционирует пенсионный фонд, становятся все жестче, заставляя оперативно реагировать на новые вызовы. Социальная роль пенсионного фонда заложена в его функциях: пенсионном обеспечении граждан, назначении и реализации социальных выплат отдельным категориям граждан, учете страховых взносов, взаимодействии с работодателями, администрировании страховых взносов, реализации отдельных программ, управлении средствами пенсионной системы и т.д. Современный пенсионный фонд открыт для всех поколений, так как спектр реализуемых им социальных услуг достаточно широк. Современный социально-демографический состав получателей услуг пенсионного фонда разнороден и включает в себя и новорожденных детей, и учащуюся молодежь, и работающих граждан, и пенсионеров, как действующих, так и будущих.

Особое социальное значение имеют реализуемые пенсионным фондом программы: государственного софинансирования пенсий и реализации материнского (семейного) капитала. Программа государственного софинансирования пенсий дает возможность увеличить размер своей будущей пенсии как за счет дополнительных взносов самого гражданина, так и используя средства государства. Программа по реализации материнского капитала является мерой государственной поддержки семей, имеющих детей.

Для эффективного функционирования и оперативного реагирования на изменения в обществе пенсионный фонд активно внедряет систему получения государственных услуг в электронном виде. Делается это, прежде всего, для сокращения сроков предоставляемых государственных услуг, ликвидации бюрократических проволочек и снижения коррупционных рисков.

Таким образом, в настоящее время пенсионный фонд является важной и неотъемлемой частью современной пенсионной системы РФ. Важная социальная роль пенсионного фонда осуществляется через реализацию его основных задач и дополнительных программ, участниками которых являются представители различных социально-демографических слоев населения. Внедрение в пенсионном фонде государственных услуг в электронном виде позволяет упростить процедуру получения государственной услуги, сократить временные затраты, информировать гражданина о каждом этапе работы по его заявлению.

УДК 378:745/749

## **АНАЛИЗ ОБЩИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 072601 «ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО И НАРОДНЫЕ ПРОМЫСЛЫ»**

ЗАБЕЛИНА Т.Г., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р пед. наук, проф. МАТУШАНСКИЙ Г.У.

На современном этапе развития профессионального образования качество подготовки специалиста играет важную роль. В федеральных образовательных стандартах профессионального образования (ФГОС) третьего поколения в качестве результата образования выступают общие и профессиональные компетенции, которыми должен овладеть выпускник в процессе обучения. Во ФГОСе по специальности 072601 представлено 12 общих компетенций, а также 7 профессиональных компетенций по творческой и исполнительской деятельности и 7 – по производственно-технологической деятельности. В соответствии с классификацией доктора педагогических наук, члена-корреспондента Российской академии образования В.А. Хуторского, представленные общие компетенции имеют универсальный характер и могут быть соотнесены с семью уровнями ключевых компетенций, разработанных учёным: ценностно-смысловые, общекультурные, учебно-познавательные, информационные, коммуникативные, социально-трудовые компетенции, а также компетенции личностного самосовершенствования. Таким образом, представленные компетенции лежат в основе развития личности обучающегося, и их освоение должно быть постепенным. Профессиональные же компетенции направлены на действие личности на основе имеющихся умений, знаний и практического опыта в определенной профессиональной деятельности.

УДК 101.1

## **О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ФИЛОСОФИИ И НАУКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

ИЛЬЯСОВА Г.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. доц. НАНАЕНКО В.Г.

В наше время взаимодействие философии и науки остается напряженным, динамичным, но плодотворным. Если говорить о степени активности полюсов данного взаимодействия, то в течение XX века



инициатива, первенство в значительной мере перешло к науке. Это обстоятельство означает, что наука убедительно доказывала свою познавательную мощь; результаты научно-технического прогресса оказали прямое воздействие на развитие национальных государств, которые в конкурентной борьбе вынуждены большую долю национального бюджета тратить на науку, создание новой техники и технологий. В этих условиях философия обязана постоянно сверять свое развитие с наукой, формировать философские концепции, оглядываясь на научные теории, философские методы соотносить с научными, философские проблемы и результаты соединять с проблемами и результатами науки.

При этом взаимодействие философии и науки практически осуществляется между двумя тенденциями. С одной стороны, не прекращаются попытки либо подчинить науку философии, либо развенчать науку, обосновать более высокий статус философии по отношению к науке и, соответственно, доказать недостаточность науки. На противоположной стороне находит свое выражение сциентистская тенденция возвеличивания, абсолютизации науки и ликвидации философии как фактора, мешающего научному развитию, либо проявляется стремление к реорганизации философии, к превращению последней в одну из специальных наук и, тем самым, к слиянию философии и науки. В то же время существуют промежуточные формы взаимодействия науки и философии; можно отметить также усиливающуюся тенденцию к их равноправному партнерству, к признанию важности и необходимости как науки, так и философии в качестве важнейших элементов общества и культуры.

УДК 504.7

## **ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА: ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ФРАНЦИИ**

ИВАНОВ А.П., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. пед. наук, доц. ГУБАЙДУЛЛИНА Р.И.

Целью данной работы является изучение влияния климатических изменений на энергетические системы Франции. Глобальное потепление несет значительные, возможно, даже катастрофические последствия для природы и человека. Это действительно общемировая проблема, оказывающая воздействие на все страны и регионы.

Вот почему международная общественность ищет возможность объединить усилия для того, чтобы найти пути решения этой глобальной проблемы. С этой целью руководители 146 стран мира соберутся в конце ноября в Париже для участия в международной конференции по климату COP-21.

Секретариат климатического соглашения представил итоговый доклад, посвященный эффекту от предложений государств-участников, которые были опубликованы 146 странами до 1 октября в преддверии конференции по климату в Париже. Этот доклад показывает, что вклад разных государств позволяет изменить данность и отдаляет нас от худшего, то есть от потепления на 4-5 °С или даже выше. Он также подтверждает, что возможно достичь траектории, позволяющей ограничить потепление на 1,5-2 °С до конца века, но это предполагает дополнительные усилия.

По некоторым оценкам, мы находимся в ситуации температурного повышения на 2,7 или 3 °С до конца века. Это подтверждает важность достижения на Парижской конференции по климату соглашения, которое зафиксирует правила, позволяющие периодически повышать требования к усилиям государств-участников.

Помимо цели уменьшить выбросы парниковых газов, эти усилия также включают проведение масштабной политики в разных секторах (развитие возобновляемых источников энергии, энергетическая эффективность). Этот процесс позволил бы реально устранить преграды в решении климатического вопроса во многих странах, в частности добиться участия гражданского общества в обсуждении.

УДК 130.2

## **О НЕОБХОДИМОСТИ ОБРАЩЕНИЯ К ТРАДИЦИЯМ ПРОСВЕЩЕННОГО ВОСТОКА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЦИВИЛИЗОВАННОГО ИСЛАМА**

КАШАПОВА А.Р., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. доц. НАНАЕНКО В.Г.

Современный европоцентризм, господствующий в мировоззрении под влиянием глобализации, во многом определяет тон новейших исследований в области философии науки. История человечества «де-факто» рассматривается как становление «Запада» как политико-культурного феномена при одновременной чрезмерной концентрации

СМИ на проблемах исламского фундаментализма, из-за чего нивелируется значение исламского мира во всеобщей истории. Между тем необходимо помнить, что культурно-цивилизационная отсталость преходяща. Несколько столетий назад ситуация была совершенно иной. Именно мусульманский мир был тем самым центром цивилизации, которым в настоящее время являются США и страны Евросоюза. Именно мусульманская культура позволила сохранить исторические памятники научно-философского наследия античного мира, в то время как Европа старалась от него избавляться. Обращение философской рефлексии в сторону Арабского средневековья как никогда актуально в нынешнее время, поскольку эта эпоха опровергает все идеологические построения либеральных апологетов о квазиреакционности Ислама.

Что касается нашей страны, где Ислам является традиционной религией, немаловажно подчеркнуть, что пестование традиций просвещенного Востока необходимо для развития цивилизованного Ислама и, соответственно, для преодоления фундаментализма и его экстремистских форм.

УДК 316

### **ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ**

КНЯГИНИНА К.И., ЦПЭИ АН РТ, г. Казань  
Науч. рук. д-р соц. наук, проф. ХАЙРУЛЛИНА Ю.Р.

Измерение качества человеческого капитала в настоящее время приобретает особую важность. На сегодняшний момент вряд ли можно говорить об окончательной разработанности этой проблемы: хотя по некоторым основным направлениям существуют определенные взгляды, методики, позиции, в современных условиях это представляется недостаточным.

В докладе рассмотрены отечественные и зарубежные подходы к выделению понятия человеческого капитала, а также теории и парадигмы, в основе которых лежит данное понятие.

Как представляется, непосредственно сама же методика измерения качества человеческого капитала должна базироваться на следующих принципах:

1) оценке всех затрат, произведенных в процессе обучения и развития индивида, а в условиях организации – персонала (эти средства необходимо исключить из структуры затрат и рассматривать как долгосрочные инвестиции);

2) определении отдачи от инвестиций, вложенных в программы обучения и развития индивида, а в условиях организации – персонала (по возможности необходимо учитывать любой вклад обученных сотрудников в совершенствование всех процессов в организации);

3) использовании показателей, при помощи которых можно произвести реальную балльную оценку, характеризующую качество.

Несомненная значимость прогнозирования качества человеческого капитала подчеркивается как отечественными, так и зарубежными специалистами в области экономической теории.

УДК 329.1/6

## **НИЦШЕ И ПОЛИТИЧЕСКИЕ ТЕЧЕНИЯ XX ВЕКА**

ЛИТВИНЕНКО М.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. филос. наук, доц. СТЕЦЕНКО Д.Н.

Фридрих Вильгельм Ницше (1844 – 1900) является одним из значительных мыслителей философии и политико-правовых течений. Вопросы политики, страны и государства, права освещаются в таких его работах, как «Так говорил Заратустра», «Греческое правительство», «Воля к власти», «На той стороне добра и зла» и др.

Ницше как философ формировался в атмосфере идеалистических философских систем, научной мысли о Человеке и Морали, противопоставления мира действительного, данного нам в ощущениях, и гипотетического истинного мира, который для философов был всегда в приоритете. Однако Ницше указывает на то, что моральные ценности в истории утверждались всегда не моральными способами, когда достигалось господство.

Ницше не противопоставляет социализм и либерализм, он говорит, что и там и там существует в основе, как ядро политических идеологических концепций, представление о равенстве людей, но в либерализме это представление не идет дальше электорального, правового равенства человека, а социализм является дальнейшей логикой развития идеи, и теория социализма переносит равенство людей на имущественно-социальный их статус. По сути, для Ницше эти идеологии не противопоставлены, а представляют собой разные сферы одной идеологической системы.

Ницше в обыденном сознании выступает как предтеча идеологов национал-социализма, что, естественно, не верно и абсолютно противоречит духу и слову ницшеанской философии. Цитата из книги «Веселая наука»: «Нет, мы не любим человечества; но, с другой стороны, мы далеко и не «немцы», в расхожем нынче смысле слова «немецкий», чтобы лить воду на мельницу национализма и расовой ненависти, чтобы наслаждаться национальной чесоткой сердца и отравлением крови, из-за которых народы в Европе нынче отделены и отгорожены друг от друга, как карантинами». Уже на примере этой цитаты видно, что Ницше противопоставляет себя национализму, выступает против такого разделения по расовой принадлежности.

УДК 1.122.

## **ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ И НЕГАТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ПЕРЕХОДОМ ОТ ТРАДИЦИОННОГО ОБЩЕСТВА К ТЕХНОГЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ**

МАРДАНОВА А.И., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. доц. НАНАЕНКО В.Г.

Наука оказала большое влияние на формирование общества. Произошел переход от традиционного общества к техногенной цивилизации. Одним из основных изменений является возникновение новой системы ценностей. На одном из самых высоких мест в иерархии ценностей оказывается автономия личности, что традиционному обществу вообще не свойственно. В техногенной цивилизации возникает особый тип автономии личности: человек может и способен очень гибко строить свои отношения с людьми, погружаться в разные социальные общности, а часто и в разные культурные традиции.

Техногенная цивилизация – общество, постоянно изменяющее свои основания. В её культуре активно поддерживается и ценится постоянная генерация новых образцов, идей, лишь немногие из которых могут реализовываться в сегодняшней действительности, а остальные предстают как возможные программы будущей жизнедеятельности.

С техногенной цивилизацией связан также особый статус научной рациональности в системе ценностей, особая значимость научно-технического взгляда на мир, так как познание мира является условием его преобразования. Человек должен быть уверен в том, что он способен, раскрыв законы природы и социальной жизни, регулировать природные и социальные процессы в соответствии со своими целями.

Однако стремительные успехи в науке и технике имеют и свои негативные стороны. Приручение энергии атома и исследование термоядерных реакций открыли перед человечеством невиданные возможности использования природной энергии – не всегда в благих целях. Рост промышленности, целью которого является повышение благосостояния людей, оборачивается экологическим кризисом – загрязнением окружающей среды, почв, водоемов. Негативное влияние можно объяснить нерациональной, безответственной социальной политикой, техническим прогрессом. Наука проявляет себя не как созидательная, а как разрушительная сила.

УДК 316.34

## **ЗАРОЖДЕНИЕ ПОНЯТИЯ «СРЕДНИЙ КЛАСС» В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ ЛИТЕРАТУРЕ**

МАРТЫНОВА О.А., ЦПЭИ АН РТ, г. Казань  
Науч. рук. д-р соц. наук, проф. ХАЙРУЛЛИНА Ю.Р.

Феномен «средний класс» вызывал большой интерес у исследователей еще с давних времен. В Античную эпоху древнегреческий философ Аристотель подразделял государство на три части: «состоятельные», «неимущественные» и так называемый средний класс, или «стоящие между теми и другими». Таким образом, данное высказывание можно отнести к античному представлению о среднем классе.

К. Маркс уделял большое внимание изучению классов и причин их деления, но четкого определения понятию «средний класс» не дал. Он определил, что с увеличением промышленности вырастает рабочий класс, а все другие классы приходят в упадок.

Ученый П. Сорокин утверждал наличие среднего класса и считал его доминантой развития человеческого общества. М. Вебер продолжил изучение социальной стратификации, социальных классов, а также среднего класса. Под средним классом автор подразумевал конкурентоспособных людей на рынке труда, имеющих собственность вследствие определенной подготовки.

Современное понятие «средний класс» берет свое начало в США в первой половине XIX века. Большой вклад внесли ученые С. Блюмин, М. Арчер, Дж. Блау. Главной характеристикой среднего класса, по мнению

западных исследователей, является единство социально-экономического статуса, культуры работы, самоидентификации и нефизического труда работников.

В современном обществе нет общепринятого определения и критериев понятия «средний класс». В российской науке изучением среднего класса занимаются такие исследователи, как Т.И. Заславская, Л.А. Беляева, О.И. Шкаратан. Т.И. Заславская российское общество подразделяет не на классы, а на слои: правящая политическая и экономическая элита; верхний; средний; базовый; нижний; социальное дно [1]. Для Л.А. Беляевой средний класс в России включает в себя такие аспекты, как «средняя масса», «российский средний класс», «идеальный средний класс» [2].

Таким образом, вопрос изучения среднего класса был и остается актуальным. Его важность обусловлена еще и тем, что на сегодняшний день средний класс выполняет социально-экономические функции развития общества.

#### Литература

1. Заславская Т.И. Социетальная трансформация российского общества. – М.: Дело, 2002.
2. Беляева Л.А. Социальная стратификация и средний класс в России: десять лет постсоветского развития. – М.: Academia, 2001.

УДК. 316.34

## **ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ СЕМЕЙ С ДЕТЬМИ-ИНВАЛИДАМИ**

МИСОЕДОВА Е.Ю., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. пед. наук, доц. АРЗАМАСОВА А.Г.

В самом простом понимании социальная адаптация – это не что иное, как процесс приспособления семьи, в которой родился ребенок-инвалид, к социальным условиям его существования, к конкретной существующей ситуации.

Достаточно сложно правильно выстроить модель социально-психологической адаптации ребенка-инвалида в семье, так как во многих случаях инвалидность ребенка воспринимается как личное несчастье родителей. Как только родители узнают о тяжелом заболевании ребенка, они оказываются в шоковом состоянии и длительное время просто

не в состоянии принять случившееся. Первоначально родителями отторгается сама мысль о возможности серьезного заболевания и о том, что их ребенок не такой, как все. Начинают перепроверять анализы ребенка, экстренно ищут специалистов и врачей с надеждой на то, что диагноз будет опровергнут. На следующем этапе может проявиться тенденция к обвинению друг друга и близких родственников в плохой наследственности, неправильном поведении. Далее отрицание заболевания сменяется чувством вины. Родители испытывают одновременно любовь к своему ребенку и чувство обиды за него.

Выделяют три типа семей по реакции родителей на появление ребенка-инвалида:

- с пассивной реакцией, связанной с недопониманием существующей проблемы;
- с гиперактивной реакцией, когда родители начинают интенсивно лечить, находят специалистов и «народных целителей», дорогие лекарства, ведущие медицинские клиники и т.д.;
- со средней, рациональной позицией: последовательное выполнение всех инструкций, советов врачей, психологов.

Существует еще одна проблема в семейных отношениях между родителями – это когда отец отказывается от воспитания ребенка-инвалида по различным причинам. В настоящее время большое количество детей растет в неполноценных семьях. Укрепление института семьи, популяризация осознанного подхода к воспитанию детей, повышение роли отца в семье и активное вовлечение мужчины в процесс воспитания ребенка-инвалида на уровне передачи ему навыков поведенческих реакций в обществе и помощи в осознании его собственной, личностной важности – одни из самых важных и эффективных методов профилактической деятельности общества.

УДК 658.5

## **«БЕРЕЖЛИВАЯ» ЭКОНОМИКА: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НАУКОЕМКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

МИХАЙЛОВА Е.Л., КНИТУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. ПОНИКАРОВА А.С.

В настоящее время наука оценивается как долговременная база для роста экономики и поддержания высокого уровня занятости населения. При этом составляющей научно-технологического развития являются наукоемкие отрасли. В наукоемких производствах значимую часть



занимают высокие технологии. Такие отрасли включают аэрокосмическую промышленность, производство вычислительных машин, производство электроники и средств автоматизации, а также фармацевтическую промышленность.

Следует отметить, что в экономике ведущих стран мира отмечается тенденция перехода к наукоемким, ресурсосберегающим технологиям и производствам. Следствием такого направления экономического развития является тот факт, что развитые, успешные компании, чьи акции пользуются популярностью на фондовом рынке, специализируются на интеллектуальной, наукоемкой продукции.

Главными особенностями в организации условий хозяйствования наукоемких производств являются их комплексный характер, позволяющий решать все проблемы создания техники, от научных исследований и опытно-конструкторских работ до серийного производства и эксплуатации; целевая направленность исследований, разработок и производства на конкретный результат; высокий научно-технический уровень продукции, не имеющей зарубежных аналогов или не уступающей им; загрузка производственных мощностей выполнением экспериментальных образцов продукции; значительная продолжительность полного жизненного цикла техники, достигающая для некоторых ее видов примерно 25 лет, что усложняет управление производством; динамичность выпуска продукции во времени, что усложняет задачу равномерной загрузки.

УДК 316

### **ГЛОБАЛЬНАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ГОРОДА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ И ЭМПИРИЧЕСКИЕ ИНТЕРПРЕТАЦИИ (НА МАТЕРИАЛАХ Г. КАЗАНИ)**

ПЕПЕЛЯЕВ А.А., ЦПЭИ АН РТ, г. Казань  
Науч. рук. д-р соц. наук, проф. ХАЙРУЛЛИНА Ю.Р.

Глобальные города обладают значительным потенциалом для развития региональной и национальной экономики. Их развитие способствует укреплению связи национальной экономики с мировыми торговыми, научными, образовательными и другими системами, потоками инвестиций и человеческого капитала. Глобальные города способствуют развитию предпринимательства, открывают новые доступы к международным рынкам, обеспечивают все преимущества кластеризации для глобальных торговых

компаний. Глобальные города превращаются в международные площадки, где принимаются ключевые решения и ведутся переговоры по основным направлениям национального или международного уровней.

Помимо экономического роста успеху городов на мировой арене способствуют нематериальные факторы. Человеческий и символический капиталы играют значительную роль в росте глобальной привлекательности городов.

Факторами привлекательности наряду с привлекательностью для иностранных инвестиций становятся интерес иностранных туристов, включающий комфортность городской среды, спортивные и культурные события мирового масштаба, транспортная и коммуникационная доступность; уровень развития человеческого капитала, сопряженный с наличием университетов мирового уровня, креативных и бизнес-кластеров.

УДК 101.1

## **ВОЗНИКНОВЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК И ИХ СПЕЦИФИКА**

САЛАХОВА Э.З., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. доц. НАНАЕНКО В.Г.

В современном мире технические науки играют важную роль. С одной стороны, они являются частью производительных сил, с другой – формируют облик цивилизации. Тем не менее, становлению технических наук в их современном виде предшествовала многовековая история, хронологические рамки которой совпадают с рамками истории человечества как такового. Без понимания прошлого невозможно и понимание настоящего, ведь последнее есть, прежде всего, результат предшествующего хода вещей. Помимо этого, новое концептуальное видение, заложенное философско-научной постнеклассической парадигмой, открывает новые горизонты в исследовании данного вопроса, в частности, культурологическую и гуманитарную ориентацию в осмыслении результатов НТР и её последствий.

Общепринятым в науке является тезис о том, что человек, осуществляя предметно-практическую (техническую) деятельность, соответственно, изменяя природу, изменяет себя сам. При становлении постиндустриального общества, где ведущую роль играют информационные технологии, а технические науки (как и другие) становятся «над-рефлексивными» (поворот в сторону субъективности

познания), все большее значение начинает приобретать субъективный фактор. Таким образом, сознательное отношение к технике и соответственное соотнесение технических наук с современными глобальными вызовами – условия, необходимые для позитивного развития человечества.

Отход от догматически принятого марксизма, а затем и от не критического восприятия буржуазных теорий на фоне «шоковой терапии» 90-х гг. создают уникальные для нашей страны условия для объективного исследования как последних достижений НТР, так и предшествующих форм развития техники и практически ориентированного познания, делающего технику её предметом. В работе проанализированы наиболее актуальные тенденции в философском осмыслении технических наук.

УДК 101.1

## **ОСНОВНАЯ ПРОБЛЕМАТИКА ФИЛОСОФИИ НАУКИ**

САФИНА С.Д., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. доц. НАНАЕНКО В.Г.

При исследованиях общих закономерностей развития философии науки можно выявить, что она опирается на достижения частных наук, благодаря чему способна раскрывать рациональные способы, а также методы достижения объективно истинного знания. Философия науки, с другой стороны, дает общий методологический и мировоззренческий ориентир для решения проблем.

Как правило, методологические проблемы науки не являются собственно внутринаучными проблемами – они имеют значительное философское содержание, поскольку их способ постановки, а зачастую и решение зависят от принятых исследователем философских допущений относительно природы мира, познания и специфики научной деятельности.

К числу основных проблем философии и методологии науки обычно относят возникновение научного знания, соотношение и взаимосвязи научных и вненаучных форм познания, строение научного знания и основных функций науки, проблему развития науки.

Естественно, что каждая из этих проблем представляет собой довольно сложный комплекс подпроблем, характеризующийся собственными логическими и идейными связями.

Определенное решение каждой из этих проблем оказывает влияние на решение остальных, а иногда даже может завести решение других проблем в тупик, как это получается в знаменитой «дилемме теоретика» К.Г. Гемпеля.

Как показала практика исследования, средства современной логики позволяют, во-первых, формулировать эти и другие подобные проблемы вполне однозначным, строгим способом, а во-вторых, являются незаменимым инструментом их анализа. Их единственный недостаток состоит лишь в том, что они не могут быть достаточными для решения всех методологических проблем. Логика оказывается здесь неразрывно связанной с философской теорией науки.

УДК 101.1

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ НАУКИ И ТЕХНИКИ: ОСНОВНЫЕ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ**

СИТДИКОВА А.А., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. доц. НАНАЕНКО В.Г.

В современном обществе наука и техника играют колоссальную роль, фундамируя ключевые сферы социальной жизни. Ввиду ускорившихся темпов общественного развития в индустриальную и постиндустриальную эпохи, взаимоотношения науки и техники приобретают все более сложные формы, способствующие не только их взаимовлиянию, но и влиянию на социум в глобальном масштабе. Таким образом, новые особенности взаимодействия науки и техники можно рассматривать не только как средства разрешения глобальных проблем современности, но и непосредственно как новый «вызов» человечеству.

Исходя из полиаспектности взаимодействия науки и техники, исследователи концентрируют внимание на разных его аспектах. Так, например, В.В. Запарий, С.А. Нефедов, И.Ф. Кефели, В.И. Кулешов фокусируют внимание на исторической компоненте; В.Г. Горохов, Г.И. Маринко, А.А. Московченко, Л.И. Покатаев, А.Д. Урсул делают акцент на методологическом аспекте указанного взаимодействия; однако наиболее распространенный ракурс исследования взаимоотношений науки и техники представляет собой философия науки, целостно охватывающая обозначенную проблему. В связи с этим в основу настоящего исследования легли труды В.П. Кохановского, В.Г. Недорезова, Г. Башляра, А. Пуанкаре,

В. Канке и др. Тот факт, что большинство современных ученых старается изучать данный вопрос не только на междисциплинарном, но и на общефилософском уровнях, не случаен, так как современный глобальный мир устремляется в сторону цивилизационного синтеза, и те аспекты взаимоотношения науки и техники, содержание которых не исчерпывается спецификой данных сфер, приобретают большую значимость, выходя на первый план. Именно этот тезис представляет собой гипотезу настоящего исследования: развитие НТП и сопряженных с ним процессов глобализации и экономической интеграции не только придают более сложные формы взаимодействию науки и техники, но и усиливают влияние системы «наука – техника» в контексте всей социально-институциональной системы человечества.

Подобная постановка проблемы свидетельствует о необходимости исследования форм взаимодействия науки и техники в актуальный период, что, в свою очередь, обуславливает новизну исследования (изначальная ориентация на многомерность проблемы взаимоотношения науки и техники). Таким образом, в качестве основных подходов выступают цивилизационный, исторический (поскольку актуальное состояние взаимодействия науки и техники есть не только результат исторического развития данных форм, но также и развития всей человеческой цивилизации), а также аксиологический и культурологический (ввиду увеличения роли глобальных проблем, связанных с духовно-нравственными факторами).

УДК 316.65

## **ОБРАЗ ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА В СОЗНАНИИ ГОРОЖАН**

СОНЫГИНА А.Р., ЦПЭИ АН РТ, г. Казань  
Науч. рук. д-р соц. наук, проф. ХАЙРУЛЛИНА Ю.Р.

На протяжении многих поколений город рассматривался как эпицентр коммуникативных связей; пространство, где смешивается коллективное и частное; территория, наполненная своей историей; место со своим характерным ритмом жизни.

Проведение исследования предполагало изучение коллективных представлений горожан о своем городе. Этот образ формируется в повседневной жизни каждого жителя. При формировании образа пространство структурируется, приобретая при этом определенные символические места, наделенные особой ценностью.

В результате проведения двух авторских социологических исследований – «Специфика формирования символического капитала городского пространства Казани в сознании горожан» (2015 г.) и «Образ города в ментальных картах студентов: местных жителей и приезжих» (2014 г.) – все объекты, формирующие образ города на ментальных картах и в ответах респондентов, были классифицированы по типу символического выражения и предложены в порядке частоты упоминаний в интервью и изображений на картах.

В соответствии с классификацией объектов символического выражения нами были выделены факторы, которые влияют на формирование образа города.

Анализ результатов позволил указать на то, что образы городского пространства, обозначенные информантами, больше напоминают туристический путеводитель. Также стоит отметить в качестве специфики формирования образа города отражение лишь тех объектов, которые не просто дороги человеку и связаны с его индивидуальными положительными ассоциациями, а в основе своей сопоставляются с имиджем города в целом. Построение образа городского пространства основывается на обобщении информации об окружающем мире. Тем самым человек «упрощает» общие представления о городе, делая их более понятными для других.

УДК 316.4

## **ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ ПРАКТИК ПРАВОСЛАВНОЙ ЦЕРКВИ НА МОЛОДЕЖЬ В ПОЛИЭТНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ**

СОЛОВЬЕВ М.М., ЦПЭИ АН РТ, г. Казань  
Науч. рук. д-р соц. наук, проф. ХАЙРУЛЛИНА Ю.Р.

На современную молодежь православная церковь оказывает влияние посредством различных социальных практик. Перечислим некоторые из них: богослужение; проповедь в церкви; воскресные школы; миссионерская деятельность; антиалкогольная деятельность; противоабортная деятельность; благотворительность (социальная помощь нуждающимся продуктами питания, одеждой и пр.); СМИ – телевидение (функционирует 5 православных телеканалов: «Союз», «Радость моя», «Спас», «Глас», «Радонеж»), газеты, журналы, книги; культурные мероприятия (экскурсии, паломнические поездки, спортивные мероприятия и др.), молодежные лагеря.

Обозначенные социальные практики формируют целостную личность молодого человека, так как направлены на многие сферы жизни. По данным предпринятого нами анализа документов (Библии, трудов Отцов Церкви, Основ социальной концепции Русской православной церкви и др.) и проведенных глубинных интервью, Церковь формирует у молодежи следующие ценности: духовные, нравственные, любовь к себе, патриотизм, толерантность, трудовые, профессиональные, социальное положение, социальный статус, ценность семьи, ценность деторождения, специфические религиозные ценности и др.

Следует отметить, что в полиэтническом обществе Республики Татарстан Русская православная церковь во всех социальных практиках один из основных акцентов делает на толерантности – любви, дружественном отношении к представителям всех этносов и конфессий, что является существенным фактором, стабилизирующим общество. Также в целях укрепления дружбы РПЦ проводит ряд мероприятий совместно с Духовным управлением мусульман.

Исходя из изложенного, очевидно, что православная церковь формирует у молодежи позитивные ценности, которые способствуют благоприятному развитию общественных отношений, решению различных социальных проблем, таких как алкоголизм, наркомания, суицид и пр. Поэтому, на наш взгляд, следует усиливать влияние православной церкви на молодое поколение, при этом православные ценности должны не навязываться, а свободно предлагаться в качестве основ моделей поведения.

УДК 621.311.25:340

## **ОСОБЕННОСТИ ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ В МИРНЫХ ЦЕЛЯХ**

ТУКАЕВ С.М., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. ст. преп. ШАКУРОВА Г.З.

В настоящее время в мире наблюдается кризис атомной энергетики. Многие страны приняли решение отказаться от нее в связи с опасностью и крайне тяжелыми последствиями возможных техногенных катастроф. В России также наблюдается тенденция к искусственному подавлению спроса на атомную энергию.

Между тем, утверждения о чрезвычайной опасности атомной энергетики не находят подтверждения при тщательном научном анализе и в оценках экспертов. Да, действительно, человечество уже познало на горьком опыте тяжесть последствий аварий на атомных электростанциях. Однако верно и другое: это стало возможным лишь при грубейших нарушениях режима безопасности. Аналогичные последствия могут иметь место и в результате других техногенных катастроф, если на соответствующих объектах будут допускаться факты грубейшего нарушения установленных норм и правил, – большинство современных, сложных и технологичных производств потенциально опасны, но это вовсе не значит, что человечество должно отказаться от завоеваний научно-технической революции. Плодами цивилизации следует пользоваться, но пользоваться в рамках жесткого режима безопасности, основы которого должны быть заложены в системе действующего права.

Российская атомная отрасль является одной из передовых в мире по уровню научно-технических разработок в области проектирования реакторов, ядерного топлива, опыту эксплуатации атомных станций, квалификации персонала АЭС. Предприятиями отрасли накоплен огромный опыт в решении масштабных задач, таких как создание первой в мире атомной электростанции (1954 г.) и разработка топлива для нее.

Лицензирование как форма экономического действия направлено на упорядочение и совершенствование социального действия, и его необходимо рассматривать как многофункциональное социально-экономическое явление.

УДК 621.31:340

## **ПРАВОВОЙ РЕЖИМ ФИНАНСОВ В СФЕРЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ**

ХАЛИУЛЛИН Д.С., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. ст. преп. ШАКУРОВА Г.З.

Переход России к рыночным отношениям, увеличивающиеся темпы экономического развития, периоды финансовых кризисов и сопровождающие их процессы спада промышленного производства, нестабильность банковской системы и социальная напряженность обусловили радикальные изменения финансовых отношений, определили преобразование всей финансовой системы страны как одну из



приоритетных задач государственной финансовой политики. Проведение подобных изменений потребовало тщательнейшего анализа для выбора модели, в соответствии с которой должны были строиться отношения в сфере электроэнергетики. основополагающими принципами реформирования стали децентрализация отрасли и ослабление государственного регулирования. В результате проведения этих изменений субъекты электроэнергетики оказались разделены по видам деятельности на генерирующие, сбытовые и сетевые компании, получив при этом различную степень автономности и самостоятельности. Также были созданы организации, которым государство делегировало часть функций по управлению и контролю за деятельностью хозяйствующих субъектов в сфере электроэнергетики.

Несмотря на кажущуюся отстраненность государства от регулирования данных отношений, оно закрепило за собой часть важнейших функций, которые как напрямую, так и косвенно влияют на политику в сфере электроэнергетики, а также на действия её субъектов. Так, среди ключевых функций государства, направленных на регулирование и контроль за данной сферой, можно выделить: проведение эффективной инвестиционной политики, осуществление ценообразования на рынках электроэнергии, налоговое регулирование, финансовый контроль за деятельностью субъектов отрасли.

Таким образом, в существующих условиях становления энергетического рынка государство не должно полностью исключать свое влияние на данные процессы. Напротив, эффективное государственное регулирование отношений – обязательное условие безопасности и стабильности существования и развития сферы электроэнергетики.

УДК 167.7

## **ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ**

ШАРАФИСЛАМОВА Э.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. доц. НАНАЕНКО В.Г.

Наука вплетена во все сферы человеческой деятельности, она внедряется и в базисные основания отношений людей. Существует множество этапов развития науки, начиная с момента зарождения человеческого общества и заканчивая семидесятыми годами XX века, когда неклассическая наука, сложившаяся на рубеже XIX–XX веков, сменилась постнеклассической наукой, или наукой Нового времени.

Целью данной работы является уточнение систематизации знаний о философии науки и основных этапах ее развития. В современной науке происходит быстрое и все более ускоряющееся обновление научных знаний. Имеющиеся в настоящий момент знания вытесняют и заменяют знания прошлого, будущие знания заменяют современные. Необходимо постоянно быть на переднем крае науки, видеть перспективу ее развития, делать прогнозы научно-технического прогресса.

Актуальность данной работы обусловлена объединением исторических этапов развития науки, а также рассмотрением науки как явления культуры. Изучая науку как часть духовной культуры, можно заметить, что на протяжении всей истории человечества та или иная форма постижения бытия в различные периоды являлась преобладающей, доминирующей. Карл Ясперс в работе «Смысл истории», где он выделил специфические черты современной науки, связывает возникновение науки как компонента культуры с периодом «осевого времени», эпохой, когда были заложены важнейшие фундаментальные особенности всей современной культуры.

На основании изложенного следует отметить, что одна из главных задач философии науки состоит в выделении социальных, психологических, культурных, духовных аспектов, необходимых для формирования научного знания в современном обществе.

## СОДЕРЖАНИЕ

## НАПРАВЛЕНИЕ: ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

## СЕКЦИЯ 1. ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

<b>Али Язид С.С.</b> Электроэнергетика Республики Йемен. . . . .	3
<b>Антонов Р.С.</b> Теплогидравлический расчёт активной зоны корпусного водо-водяного реактора под давлением. . . . .	4
<b>Ахметзянова Г.Л.</b> Очистка трансформаторного масла для увеличения его службы на энергообъектах. . . . .	5
<b>Ахонова Д.Г.</b> Влияние метеорологических параметров на приземные концентрации, создаваемые дымовыми трубами Набережночелнинской ТЭЦ. . . . .	6
<b>Балакаев Р.Р.</b> Исследование методики выбора оптимальных параметров тепловой схемы трехконтурной ПГУ-410 с ГТУ М701F4 и ПТУ Т-113/145-12,4. . . . .	7
<b>Виноградов А.С.</b> Причины появления и пути решения проблем теплоснабжения. . . . .	8
<b>Власова А.Ю., Мамлеева А.Р.</b> Исследование работы осветлителя ВТИ-63И установки регенерации извести по очистке минерализованных сточных вод химических цехов с использованием шлама ХВО совместно с другими реагентами на Нижнекамской ТЭЦ (ПТК-1) . . . . .	9
<b>Зайнутдинов А.Ш.</b> Эксплуатация трансформаторных масел в трансформаторах типа ТММ. . . . .	10
<b>Закиров А.О.</b> Повышение эффективности работы водоподготовительной установки ТЭС. . . . .	11
<b>Ипаев М.В.</b> Усовершенствование эффективности ПГУ-450Т. . . . .	12
<b>Манигомба Ж.А.</b> Состояние электроэнергетики Республики Бурунди. . . . .	13
<b>Машина Н.Н.</b> Повышение КПД газотурбинной установки ГТЭ-110 при совместной работе с энергетическим котлом на твердом топливе в составе блока 300 МВт. . . . .	14
<b>Минибаев А.И.</b> Электромембранная утилизация щелочных отработанных регенерационных растворов на Казанской ТЭЦ-3. . . . .	15

<b>Низамов Л.А.</b> Оптимизация режимов работы теплоэлектроцентралей в современных условиях оптового рынка электрической энергии и мощности. ....	16
<b>Олюнин А.С.</b> Внедрение питательного турбонасоса на Нижнекамской ТЭЦ-1 в целях повышения эффективности. ....	17
<b>Перепелова А.П.</b> Расчет приземных концентраций, обусловленных выбросами дымовых труб тепловых электростанций (ТЭС).....	18
<b>Саитов С.Р.</b> Совершенствование водоподготовительных установок ТЭС с обратноосмотическими модулями. ....	19
<b>Сафин Р.Ф.</b> Влияние качества природного уранового сырья на технико-экономические показатели атомных энергоблоков. ....	20
<b>Смагин О.А.</b> Технология осушения дымовых газов ТЭС с использованием теплоты конденсации водяных паров. ....	21
<b>Сулейманкина Е.П.</b> Современные технологии переработки и утилизации жидких отходов ТЭС. ....	22
<b>Фирсова Е.В.</b> Расчетный метод подбора теплообменного аппарата в тригенерационной установке средней мощности. ....	23
<b>Шукур-заде К.Д.</b> Анализ опыта внедрения баромембранных технологий на ТЭС РФ. ....	24

## СЕКЦИЯ 2. ПРОМЫШЛЕННАЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

<b>Ахметов Ч.Р.</b> Исследование эффективности внедрения в оснащение котельных современных энергосберегающих технологий. ....	25
<b>Базукова Э.Р.</b> Тепловые потери паропроводов при изменении свойств изоляции. ....	26
<b>Байрамгулова Л.З.</b> Сравнение ГПУ разных производителей для покрытия собственных нужд котельной электроэнергией. ....	27
<b>Бударина О.А.</b> Техническая диагностика магистральных трубопроводов. ....	28
<b>Гайнетдинов А.В., Шакиров Р.Р.</b> Математическое описание экспериментальных данных динамической вязкости водоугольного топлива. ....	29

<b>Галеев К.В.</b> Разработка энергоэффективной системы пароснабжения предприятия. . . . .	30
<b>Галиева Г.Ф.</b> Расчет остаточного ресурса теплоэнергетического оборудования. . . . .	31
<b>Гапоненко С.О., Логинов В.Н.</b> Прибор для определения трассировки скрытых трубопроводов. . . . .	32
<b>Даминова А.Э.</b> Использование градирен в промышленности. . .	33
<b>Долганова Е.С.</b> Классификация энергосберегающих мероприятий. . . . .	34
<b>Дугина А.В.</b> Исследование свойств тепловой изоляции, применяемой в системах теплоснабжения. . . . .	35
<b>Ефремов А.В.</b> Повышение эффективности теплоснабжения городского района при некомбинированной выработке теплоты. . . . .	37
<b>Загретдинова А.Р.</b> Использование биомассы в качестве энергетического сырья. . . . .	38
<b>Замалиев А.Н.</b> Переработка и утилизация иловых осадков очистных сооружений на основании процесса непрерывного пиролиза. . . . .	39
<b>Захарова В.Е.</b> Преобразование механической энергии ветрового колеса в электрическую. . . . .	40
<b>Зиганшин А.А.</b> Утилизация тепла вытяжной вентиляции. . . . .	41
<b>Зиганшин Ш.Г., Политова Т.О.</b> Повышение надежности систем теплоснабжения. . . . .	42
<b>Ибадов А.А.</b> Выработка биогаза на молочных предприятиях. . .	43
<b>Ильясова Г.Р.</b> Исследование возможности резервирования тепловой энергии, способы накопления. . . . .	44
<b>Исламова А.М.</b> Водосберегающая технология системы водоснабжения промышленного предприятия. . . . .	44
<b>Исламова С.И., Базукова Э.Р.</b> Разработка прибора для определения фактических тепловых потерь паро- и битумопроводов. . . . .	45
<b>Исмаилова Г.М.</b> Гидроаккумулирующие электростанции как способ экономии. . . . .	46
<b>Калинина М.В.</b> Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. . . . .	47
<b>Камардин А.С.</b> Анализ возможности модернизации подающих мазутопроводов топливного цеха КТЭЦ-1. . . . .	48
<b>Кашапова А.Р.</b> Методы хранения и транспортировки метана. .	49

<b>Красавина Е.О.</b> Повышение энергоэффективности промышленных процессов ректификации на основе использования принципа теплового насоса. ....	50
<b>Курицына К.С.</b> Проблемы получения тепловой энергии из ветряной энергии (вращательного движения). ....	51
<b>Магданова Л.Р.</b> Способы повышения ресурса тепловых сетей.	52
<b>Малахов А.О., Макаров Д.В.</b> Программа для расчета надежности тепловых сетей при разработке схем теплоснабжения городов. ....	53
<b>Малахов А.О., Саяхова Р.Р.</b> Построение модели надежности квартальных тепловых сетей города Казани. ....	54
<b>Марданова Р.Р.</b> Теплообменные аппараты в промышленности.	55
<b>Морозов А.Н.</b> Применение двигателя Стирлинга для перекачки горячей воды в системе ГВС частного дома. ....	56
<b>Мударисова Т.А.</b> Оптимизация использования тепла в многоквартирных жилых домах. ....	57
<b>Назарычев С.А., Саяхова Р.Р.</b> Анализ внедрения автоматических балансировочных клапанов в систему поквартирного отопления. ....	58
<b>Назмеева Р.М.</b> Мониторинг энергетической эффективности и надежности тепловых сетей. ....	59
<b>Осама Мохаммед Аль-Аомари.</b> Применение тепловизионного обследования при контроле силовых трансформаторов. ....	60
<b>Пятибратова Э.В.</b> Оценка эффективности деятельности теплоснабжающих предприятий Республики Татарстан. ....	60
<b>Ротач Р.Р.</b> Методы обессоливания воды для нужд предприятий. ....	61
<b>Сабитова Г.Ф.</b> Повышение энергетической эффективности технологий термической деаэрации воды на ТЭЦ и в котельных. ....	62
<b>Салахова Э.З.</b> Анализ системы теплоснабжения города Мамадыш. ....	63
<b>Сафина С.Д.</b> Перспективы использования цеолита при очистке биогаза. ....	64
<b>Ситдикова А.А.</b> Обзор существующих методов утилизации теплоты выхлопных газов ГТУ. ....	65
<b>Тазеев И.Р.</b> Современные проблемы теплоснабжения. ....	66

<b>Фаздалова А.И.</b> Применение эксергетического анализа для оценки эффективности промышленных систем рекуперации вторичных энергоресурсов. ....	67
<b>Фазуллин Д.Р.</b> Использование программного продукта Autodesk Inventor Professional для моделирования экспериментальной установки, позволяющей определять расположение скрытых трубопроводов. ....	68
<b>Файзуллин А.А.</b> Метод определения коррозии с помощью электромагнитных преобразователей. ....	69
<b>Хайбуллина А.Р.</b> Разработка типовой программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности теплоснабжающего предприятия. ....	70
<b>Халилова Э.А.</b> Анализ преимуществ и недостатков существующих радиаторов. ....	71
<b>Хафизов Р.Г.</b> Применение двигателя Стирлинга в ближнем космосе и механизм аккумуляции энергии вращения. ....	72
<b>Шабиева Г.Р.</b> Разработка методики проведения энергетического обследования теплоснабжающего предприятия. ....	73
<b>Шакиров Р.Р., Гайнетдинов А.В.</b> Способы снижения динамической вязкости водоугольного топлива при помощи различных пластифицирующих добавок. ....	74
<b>Шарафисламова Э.А.</b> Оптимизация применения энергии ветра в частном доме. ....	75
<b>Шарифуллина А.Р.</b> Перспективы использования теплового насоса в средней полосе России. ....	76
<b>Шипеева А.С.</b> Применение виброакустического метода для поиска мест утечек в скрытых трубопроводах. ....	77

### **СЕКЦИЯ 3. ТЕХНОЛОГИЯ ВОДЫ И ТОПЛИВА НА ТЭС И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

<b>Ахметвалиева Г.Р., Салихзянова Д.Р., Хабибуллина Р.В.</b> Влияние присадки на вязкостные характеристики мазута. ....	78
<b>Дударовская А.Г.</b> Сравнительный анализ эффективности экстракционного и сорбционного методов очистки сточных вод от нефтепродуктов. ....	79

<b>Зарипова Г.М.</b> Влияние необработанного и прокаленного карбонатного шлама на механическое обезвоживание избыточного активного ила. ....	80
<b>Ибрагимова Л.Э.</b> Очистка сточных вод карбонатным шламом от ионов тяжелых металлов. ....	81
<b>Мингараев А.Р.</b> Перспективы развития газотурбинных установок. ....	82
<b>Миннеярова А.Р.</b> Исследование механизма и кинетики адсорбции нефтепродуктов из сточных вод промышленных предприятий модифицированным гидрофобным материалом на основе карбонатного шлама. ....	83
<b>Сунгатуллин А.Р.</b> Современные методы подготовки воды для теплосети. ....	84
<b>Салихзянова Д.Р., Ахметвалиева Г.Р., Хабибуллина Р.В.</b> Расчет эффективности смешения мазута с присадкой. ....	85
<b>Хамзина Д.А.</b> Технология использования замазученного шлама в качестве топлива на объектах теплоэнергетики. ....	86
<b>Хаярова Л.Д.</b> Комплексная очистка сточных вод на Кармановской ГРЭС. ....	87
<b>Шагиева Г.К., Лаптева Е.А.</b> Система двухступенчатой очистки воды от газов. ....	88

#### **СЕКЦИЯ 4. ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ И ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

<b>Анвартдинов Р.Ф., Галямов А.А.</b> Утилизация теплоты от силовых трансформаторов. ....	89
<b>Афонин Д.В.</b> Аппаратурное решение технологического транспортирования волокнистых материалов. ....	90
<b>Бикчантаева С.И.</b> Разработка технологии получения тонкослойных пластинок. ....	91
<b>Валиуллина Л.Р.</b> Разработка информационной системы объектов ЖКХ для эффективного использования энергетических ресурсов. ....	91
<b>Галимова А.С.</b> Исследование сорбционной способности природных цеолитсодержащих пород по отношению к органическим веществам. ....	92



<b>Галишина И.А.</b> Совершенствование метода диагностики трансформаторного масла и технология его очистки от сопутствующих примесей. ....	93
<b>Гилязова Л.М.</b> Исследование пульсационных технологий для повышения нефтедобычи. ....	94
<b>Егоров А.А.</b> Установка мобильная пульсационная для очистки призабойной зоны пласта. ....	94
<b>Зайнуллина Г.Р.</b> Анализ применения блочных тепловых пунктов в жилом секторе. ....	95
<b>Ибрагимов Р.Ф.</b> Автоматизация узлов учета тепловой энергии. ....	96
<b>Кашапова Л.М.</b> Оптимизация подготовки нефти на основе использования химических реагентов. ....	97
<b>Мартьянов Н.А.</b> Гидроизоляционный материал на основе неопределенного каучука холодной вулканизации для ремонта кровельных покрытий. ....	98
<b>Миллер М.В., Хакимов И.С., Баширова А.И.</b> Проблемы применения композитных изоляторов в электроустановках высокого напряжения. ....	98
<b>Мирзошарифзода Н.Д.Д.</b> Совершенствование работы погодного регулятора. ....	99
<b>Никитина К.Н.</b> Исследование селективных свойств тонкослойных пластинок на основе природных материалов. ....	100
<b>Сабилов Э.Ф.</b> Программирование промышленных микроконтроллеров для автоматизации измерительного процесса на базе бесконтактного кондуктометрического преобразователя. ....	101
<b>Садриева Г.К.</b> Сравнение сопротивления теплопередаче теплоизоляционных конструкций. ....	102
<b>Салихов А.Ф.</b> Исследование замены люминесцентных ламп на светодиодные. ....	103
<b>Файзрахманова А.Р., Шакирова Г.Г., Шаймарданова Д.Ф.</b> Оценка качества воздушной среды в плавательном бассейне. ....	104
<b>Хакимов И.С., Миллер М.В., Баширова А.И.</b> Учебная ветроэнергетическая установка с вертикальной осью вращения. ....	105
<b>Ханзяров Р.Р.</b> Регенерация трансформаторного масла с цеолитосодержащими породами. ....	106

<b>Хисамутдинов М.В.</b> Новые технологии и их аппаратное оформление для гидротранспорта дисперсий. . . . .	106
<b>Шагивалеев И.Р.</b> Эффективность использования энергосберегающих мероприятий в системах теплоснабжения жилых домов. . . . .	107
<b>Шайхутдинов И.З.</b> Энергоэффективный метод получения микро- и наночастиц фармацевтических субстанций на основе сверхкритических флюидных сред. . . . .	108
<b>Шакурова Л.М.</b> Оптимизация процессов промывки нефтяных скважин с использованием инъекционной технологии. . . . .	109
<b>Шамигулова А.М.</b> Математическая модель устройства для измерения электропроводности водных растворов электролита. . . . .	110
<b>Ялчигулова Р.С.</b> Возможности применения блочных комплектных трансформаторных подстанций на промышленном предприятии. . . . .	111

## **СЕКЦИЯ 5. КОТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ И ПАРОГЕНЕРАТОРЫ**

<b>Камалов Р.Р.</b> Возможности использования смеси различных газов в ГТУ. . . . .	112
<b>Низамов И.С.</b> Перспектива использования генераторного газа, полученного при газификации ВУТ при производстве энергии. . . . .	113
<b>Фабристов А.С.</b> Исследование повышения эффективности ГТУ за счет промежуточного охлаждения. . . . .	114
<b>Чупин Н.В.</b> Исследование повышения эффективности ГТУ за счет перерасширения. . . . .	114
<b>Шафигуллин А.М.</b> Способы подготовки попутного газа к сжиганию. . . . .	115

## **СЕКЦИЯ 6. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ**

<b>Аликин Н.А.</b> Использование микрокомпьютера Raspberry Pi в качестве контроллера для управления «умным домом». . . . .	116
<b>Валеев А.А., Макарушкин Д.В.</b> 3D-принтер селективного лазерного спекания. . . . .	117

<b>Гайнуллина Э.Н., Ганиев А.Л., Гельметдинова А.З.</b> Система автоматизации лабораторной газотурбинной установки. . . . .	118
<b>Галифанова А.Х.</b> Компьютерные тренажеры и симуляторы как фактор повышения подготовки специалистов в энергетике. . . . .	119
<b>Замалтдинов Р.Ф.</b> Моделирование экономических показателей комбинированной системы теплоснабжения в индивидуальных жилых зданиях на базе тепловых насосов. . . . .	120
<b>Замалиева Г.И.</b> Математическое моделирование комбинированной системы теплоснабжения здания малоэтажной застройки. . . . .	121
<b>Рябых И.А., Зайцев С.А., Мискова Э.М., Галиев А.И.</b> Применение технологии дополненной реальности в учебном процессе. . . . .	122
<b>Софьина А.А., Бородина С.М.</b> Внедрение умных технологий в офисные помещения. . . . .	123
<b>Шамсияров А.Н., Гатиятуллин Б.Р.</b> Изготовление макетов. . . . .	124
<b>Юдахин А.Е.</b> Влияние толщины образца на время тепловой релаксации и термического демпфирования в твердом теле. . . . .	125

## СЕКЦИЯ 7. ТЕПЛОФИЗИКА

<b>Ахмадуллин А.М.</b> Численное моделирование взаимодействия двух жидкостей, обладающих разными свойствами. . . . .	126
<b>Валиев И.И.</b> Применение термоэлектрического эффекта для увеличения интенсивности охлаждения электрооборудования. . . . .	127
<b>Вашурина А.В.</b> Теоретическое определение предельной скорости потока газа в струйно-барботажных контактных устройствах. . . . .	128
<b>Веселов Е.В.</b> Исследование истечения струй через различные отверстия в программном комплексе ANSYS. . . . .	129
<b>Галиев А.А., Исламова Г.Н., Хурматуллина Л.Ф.</b> Расчет концентрации аэрозольных частиц на волокне фильтра. . . . .	129
<b>Зинуров В.Э., Круглов Л.В., Хафизова А.И.</b> Оценка технического состояния энергетических систем по комплексу контролируемых параметров. . . . .	130

<b>Мадышев И.Н.</b> Распад струй в струйно-барботажных контактных устройствах. ....	131
<b>Медведева П.В.</b> Декремент затухания для распределения теплоты в трубе в форме треугольного импульса. ....	132
<b>Мусин Л.Г.</b> Нестационарные теплообменные процессы в энергетике. ....	132
<b>Усанова Л.М.</b> Дальнобойность факела в неподвижном воздухе. ....	133
<b>Файзуллина А.И., Шалина М.Ю.</b> Определение эффективности осаждения газозвеси на цилиндре при различных числах Рейнольдса. ....	134
<b>Шарипова Ф.И.</b> Математическая модель горения вышибных зарядов в установках импульсного пожаротушения. ....	135

## СЕКЦИЯ 8. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

<b>Абдуллин Р.Р.</b> Особенности размножения дождевых червей <i>Eisenia Foetida</i> в биотехнологии вермикомпостирования». ....	136
<b>Аль-Бачри В.С.Д.</b> Предпосылки к широкому использованию метода гипофизарного инъецирования в рыбоводных хозяйствах Ирака. ....	137
<b>Ал Садун Рафи.</b> Развитие кормовой базы для рыбоводных хозяйств Ирака. ....	138
<b>Ал Хамадани А.Ш.</b> Поликультура в рыбоводных хозяйствах Ирака и Республики Татарстан. ....	139
<b>Ахметова Д.Р.</b> Характеристика воды и грунта оз. Харовое по микробиологическим показателям. ....	140
<b>Бобрикова М.А., Монахов И.А.</b> Сравнительная морфобиологическая характеристика плотвы ( <i>Rutilus Rutilus</i> Linnaeus, 1758) из рекреационных водоемов Дмитровского района Московской области. ....	141
<b>Валиева Г.Д.</b> Фитопланктон и зоопланктон водоема-охладителя Кармановской ГРЭС. ....	142
<b>Гранин А.В.</b> Практика и проблемы оценки величины ущерба, наносимого водным биологическим ресурсам, при различных видах антропогенного воздействия на водные экосистемы. ....	143

<b>Гудков П.М.</b> Выращивание радужной форели в Онежском озере. ....	144
<b>Дементьев Д.С.</b> Форелеводческие фермерские хозяйства – перспективное направление развития агропромышленного комплекса Республики Татарстан. ....	145
<b>Жуков Д.В.</b> Воспроизводство стерляди ( <i>Acipenser Ruthenus L.</i> , 1758) в условиях Конаковского филиала «ВНИИПРХ». ....	146
<b>Закирова А.Р.</b> Влияние нанодисперсного кремнезема из гидротермальных растворов на водные биоресурсы. ....	147
<b>Занозеев Р.В.</b> Исследование перспектив выращивания карпа кои ( <i>Cyprinus Carpio Haematopterus</i> ) в установках замкнутого цикла. ....	148
<b>Зоткина Ю.Е., Левшинова С.А., Левшинов Р.С.</b> Искусственное воспроизводство щуки в условиях табловского рыбоводного пункта ФГБУ «Мосрыбвод». ....	149
<b>Исеналиева Ж.Н.</b> Пространственно-временная динамика органических веществ в водотоках дельты р. Волги. ....	150
<b>Карусева А.Ю.</b> Исследование особенностей проведения сравнительного статистического анализа ихтиологических данных. .	151
<b>Киткина Ж.В.</b> Зарастаемость в Заинском водохранилище Республики Татарстан. ....	152
<b>Кошкарлова В.В.</b> Влияние абиотических факторов на рост сеголетков карпа в Московской области. ....	153
<b>Малыгина М.М.</b> Эколого-фаунистический анализ паразитофауны рыб из водоемов Липецкой и Брянской областей. ...	154
<b>Пучканёва К.С.</b> Особенности технологии выращивания товарного карпа в условиях Подмосковья. ....	155
<b>Сорокина А.А.</b> Культивирование <i>Daphnia Magna</i> на различных средах. ....	156
<b>Танасова А.С.</b> Сравнительный анализ содержания минеральных веществ в питьевой воде Нижней Волги и желудочно-кишечном тракте жителей города Астрахани. ....	157
<b>Хабибуллин Р.Ф.</b> Развитие декоративного направления рыбоводства в Татарстане – перспективная задача. ....	158
<b>Хамитова М.Ф.</b> Особенности химического состава <i>Eichhornia Crassipes</i> в условиях вторичного отстойника целлюлозно-бумажного комбината. ....	159

<b>Хамитова М.Ф., Ахмерова Л.Р.</b> Зоопланктон в районе сброса сточных вод в ОАО «КОМЗ».....	160
<b>Хамитова М.Ф., Гасанова Д.И.</b> Макрозообентос озера Лебяжье в г. Казани.....	161
<b>Хамитова М.Ф., Гатауллина Р.З.</b> Личинки хирономид как объекты исследования на загрязненном участке реки Казанки (по материалам 2013 г.).....	162
<b>Хамитова М.Ф., Исмагилов Ф.А.</b> Особенность макрозообентоса на участке реки Казанки в районе сброса сточных вод ОАО «КОМЗ».....	163
<b>Хамитова М.Ф., Ислямова А.А.</b> Виды-доминанты в составе зоопланктона р. Казанка в районе сбросов сточных вод оптико-механического завода.....	164
<b>Шаджанова С.М.</b> Моллюск Литоглиф ( <i>Lithoglyphus naticoides</i> (C. Pfeiffer, 1828)) в составе бентоса.....	165
<b>Штыров И.Н.</b> Применение нанодисперсного кремнезема из гидротермальных растворов теплоносителей геотермальных электрических станций в рыбоводстве.....	166

## НАПРАВЛЕНИЕ: ЭКОНОМИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### СЕКЦИЯ 1. ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<b>Иманова Е.В.</b> Геоинформационные технологии при решении задач энергетики.....	167
<b>Касимов В.А.</b> Анализ затухания и запаздывания сигналов локационного зондирования воздушных линий электропередачи при обледенении проводов.....	168
<b>Фарзиев Р.Н.</b> Имитационно-моделирующий комплекс на излучающих массивах.....	169
<b>Чернухин Р.С.</b> Программное обеспечение визуализации результатов локационного зондирования линий электропередачи при обнаружении гололеда на проводах.....	171

<b>Шамигулова А.М.</b> Математическая модель устройства для контроля качества воды. ....	172
<b>Яруллин М.Р.</b> Разработка программного обеспечения для адаптации генератора сигналов произвольной формы в составе устройства локационного зондирования линий электропередачи. ....	173

## СЕКЦИЯ 2. ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ

<b>Агафонова Т.В.</b> Экономика знаний и когнитивная экономика.	174
<b>Ахметова З.Д.</b> Повышение покупательской активности за счет инструментов сенсорного маркетинга. ....	175
<b>Бадыгина М.А.</b> Импортозамещение как стимул развития экономики России. ....	176
<b>Богомолов Н.Д.</b> Предпринимательский климат в Республике Татарстан. ....	177
<b>Габбасов Р.Р.</b> Устойчивое развитие в энергетике. ....	178
<b>Галимуллина А.М.</b> Основы управления проектами в компании. ....	179
<b>Гарифуллина Я.Ф.</b> Когнитивный подход к управлению проектами. ....	180
<b>Гатауллина Г.З.</b> Структура сбалансированной системы показателей фирмы. ....	181
<b>Герасимова Е.В.</b> Премияльные выплаты с использованием минимаксного критерия качества. ....	181
<b>Гизатуллина Г.Р.</b> Три сценария развития экономики. ....	182
<b>Гордиенко К.Д.</b> Некоммерческие организации: особенности функционирования. ....	183
<b>Гуменная Д.И.</b> Последствия введения экономических санкций против РФ. ....	184
<b>Гюндюз А.Г.</b> Нормативные основы деятельности канцелярии ОАО «Безопасность дорожного движения». ....	185
<b>Ефремова К.К.</b> Нормативные требования управления документами. ....	186
<b>Идрисова А.И.</b> Проблемы налогообложения в российской экономике. ....	187

<b>Идрисова А.И.</b> Проблемы финансирования расходов на управление в Российской Федерации. ....	188
<b>Ильясов В.С.</b> Развитие нематериального стимулирования на энергетических предприятиях. ....	189
<b>Исламова Л.И.</b> Практическое применение инновационных технологий в деятельности организаций сферы розничных торговых услуг. ....	190
<b>Имамиева Д.Ф.</b> Особенности современного менеджмента. ...	191
<b>Калимуллина Л.Р.</b> Пути повышения производительности труда. ....	192
<b>Купцов О.И.</b> Экономический кризис в России в 2014 году. ...	193
<b>Ляпина А.С.</b> Мониторинг производства и потребления энергоресурсов Казани. ....	194
<b>Мачтаков Л.К.</b> Автоматизация системы управления проектами в организации. ....	195
<b>Мирсаетова Л.Ф.</b> Влияние места расположения кофейного аппарата на приемлемую стоимость кофе (на материалах г. Набережные Челны). ....	196
<b>Муллакаева Р.Р.</b> Экономическая идентичность личности как составная часть социальной идентичности. ....	197
<b>Мухаметова Л.Р.</b> Актуальные вопросы формирования программ энергосбережения. ....	198
<b>Пустовит М.М.</b> Централизация казначейств. ....	199
<b>Перескокова В.Н.</b> Экономика знаний. ....	200
<b>Рахматуллина А.Д.</b> Проблема агентских отношений в корпорации (теоретический аспект). ....	201
<b>Садыкова Л.Р.</b> Влияние санкций на уровень безработицы в России. ....	202
<b>Саенко И.А.</b> Тенденции миграционных процессов в Республике Татарстан. ....	203
<b>Сармова Д.С.</b> Возможные «точки роста» российской экономики. ....	204
<b>Сафиуллин И.И.</b> Информационно-документационное сопровождение деятельности специалиста в области информационных технологий. ....	205
<b>Смирнова А.В.</b> Методы управления в социальной работе. ....	206



<b>Сыровой Д.В.</b> Аудит уровня зрелости организационного управления проектами. . . . .	207
<b>Тутеров М.В.</b> Управление внеоборотными активами в энергокомпаниях. . . . .	208
<b>Усова Е.А.</b> Оценка конкурентоспособности основных розничных сетей. . . . .	209
<b>Утяганова Ю.В.</b> Совершенствование ассортиментной политики семейного кафе «Сытные семейки». . . . .	210
<b>Фатхуллин А.И.</b> Социальная ответственность энергетических предприятий. . . . .	211
<b>Хайдарова А.Р.</b> Преимущества управления документами. . . . .	212
<b>Хайруллин Р.М.</b> Управление религиозным развитием молодежи: теория и методы реализации. . . . .	213
<b>Хакимуллина Л.Г.</b> Отдел главного энергетика и механика как структурное подразделение ФГБОУ ВПО «КГЭУ». . . . .	214
<b>Хаматвалеева А.В.</b> Прогнозная модель личностных качеств выпускника. . . . .	215
<b>Харитоновна А.В.</b> Организация работы с обращениями граждан – функция органов государственной власти. . . . .	216
<b>Хохлова Е.А.</b> Использование информационных технологий в делопроизводстве финансовых организаций. . . . .	217
<b>Хайбуллина А.Р., Шабиева Г.Р.</b> Мероприятия по снижению экологического риска при эксплуатации котельных. . . . .	218
<b>Царегородцева А.А.</b> Анализ использования информационных технологий нефтехимической отрасли в делопроизводстве предприятия. . . . .	219
<b>Черепкова И.С.</b> Отношение потребителей к покупке кофе и кофейных напитков в автоматах (на материалах г. Набережные Челны). . . . .	220
<b>Шакирова А.И.</b> Проблемы внедрения инноваций на предприятии. . . . .	221
<b>Шакирова Д.М.</b> Управление конфликтными ситуациями в подростковой среде: опыт эмпирического анализа. . . . .	222
<b>Шарафутдинова Л.Ш.</b> Факторы, определяющие предпочтения потребителей при покупке кофе и кофейных напитков в аппаратах (на примере г. «Набережные Челны»). . . . .	223

### СЕКЦИЯ 3. СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

<b>Акмалова Г.И.</b> Перспективы развития философии техники. . .	224
<b>Басенко В.Р.</b> Профилактика коррупции в сфере высшего образования. . . . .	225
<b>Герич А.А.</b> Публикации центрархива (ЦГА) ТАССР в 20–90-е гг. XX в. как исторический источник советской эпохи. . . .	226
<b>Германова Л.В.</b> Репродуктивное поведение женщин (на материалах Республики Татарстан). . . . .	227
<b>Губайдуллин З.Ф.</b> Возобновляемые источники энергии в энергетическом обеспечении Франции. . . . .	228
<b>Ефремов Д.А.</b> Проблема взаимоотношения субъекта и объекта в философии Возрождения. . . . .	229
<b>Ефимова И.А.</b> Корпоративная культура и эффективность применения принципов бережливого производства. . . . .	229
<b>Жигитова Т.В.</b> Социальная роль пенсионной системы РФ. . .	230
<b>Забелина Т.Г.</b> Анализ общих и профессиональных компетенций специальности 072601 «Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы». . . . .	232
<b>Ильясова Г.Р.</b> О взаимодействии философии и науки в современном мире. . . . .	232
<b>Иванов А.П.</b> Изменение климата: последствия для энергетических систем Франции. . . . .	233
<b>Кашапова А.Р.</b> О необходимости обращения к традициям просвещенного Востока для развития цивилизованного ислама. . . . .	234
<b>Княгинина К.И.</b> Человеческий капитал: теоретико-методологический аспект. . . . .	235
<b>Литвиненко М.С.</b> Ницше и политические течения XX века. . .	236
<b>Марданова А.И.</b> Положительные и негативные изменения, связанные с переходом от традиционного общества к техногенной цивилизации. . . . .	237
<b>Мартынова О.А.</b> Зарождение понятия «средний класс» в отечественной и зарубежной литературе. . . . .	238
<b>Мисоедова Е.Ю.</b> Проблемы социально-психологической адаптации семей с детьми-инвалидами. . . . .	239
<b>Михайлова Е.Л.</b> «Бережливая» экономика: состояние и перспективы развития предприятий наукоемких производств. . . . .	240

<b>Пепеляев А.А.</b> Глобальная привлекательность города: теоретические подходы и эмпирические интерпретации (на материалах г. Казани). . . . .	241
<b>Салахова Э.З.</b> Возникновение технических наук и их специфика. . . . .	242
<b>Сафина С.Д.</b> Основная проблематика философии науки. . . . .	243
<b>Ситдикова А.А.</b> Взаимосвязь науки и техники: основные точки зрения. . . . .	244
<b>Соньгина А.Р.</b> Образ городского пространства в сознании горожан. . . . .	245
<b>Соловьев М.М.</b> Влияние социальных практик православной церкви на молодежь в полиэтническом обществе. . . . .	246
<b>Тукаев С.М.</b> Особенности лицензирования деятельности в области использования атомной энергии в мирных целях. . . . .	247
<b>Халиуллин Д.С.</b> Правовой режим финансов в сфере электроэнергетики. . . . .	248
<b>Шарафисламова Э.А.</b> Исторические этапы развития науки. . .	249

*Научное издание*

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

2–4 декабря 2015 г.

В двух томах

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

Том 2

Компьютерная верстка *Н.А. Мустакимова*

Подписано в печать 08.06.16

Формат 60 × 84/16. Гарнитура «Times». Вид печати РОМ. Бумага ВХИ.

Усл. печ. л. 15,58. Уч.-изд. л. 17,29. Тираж 500 экз. Заказ № 4998

Редакционно-издательский отдел КГЭУ,  
420066, Казань, Красносельская, 51