

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ  
XX АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКОГО  
НАУЧНОГО СЕМИНАРА,  
ПОСВЯЩЕННОГО ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА

6–7 декабря 2016 г.

В двух томах

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

Том 2

Казань 2017

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 XX 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, 2017. – 412 с.

**ISBN 978-5-89873-477-0 (т. 2)**

**ISBN 978-5-89873-478-7**

В сборнике 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; канд. полит. наук, доц. А.Г. АРЗАМАСОВА

*Материалы докладов публикуются в авторской редакции.*

*Ответственность за содержание тезисов возлагается на авторов*

**ISBN 978-5-89873-477-0 (т. 2)**

**ISBN 978-5-89873-478-7**

© Казанский государственный  
энергетический ун-т, 2017

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

УДК 621.039.526

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОХЛАЖДЕНИЯ ЦИРКУЛЯЦИОННОЙ  
ВОДЫ АЭС С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ ГЕЛЛЕРА**

АБРАМОВ И.Д., СГТУ им. Ю.А. Гагарина, г. Саратов  
Науч. рук. асс. РОСТУНЦОВА И.А.

Схема технического водоснабжения, применяемая для охлаждения циркуляционной воды конденсаторов турбин – сложный природно-технический комплекс, входящий в состав низкопотенциальной части АЭС. Основными требованиями, предъявляемыми к техническому водоснабжению, являются обеспечение бесперебойной и эффективной работы тепловой схемы станции за счет поддержания наивыгоднейшего (экономического) вакуума в конденсаторах независимо от изменения режимов их эксплуатации и экологическая безопасность. Известные в настоящее время схемы технического водоснабжения с прудами-охладителями и градирнями имеют ряд недостатков. Так, применение прудов-охладителей предусматривает размещение главного корпуса вблизи пруда. Насосы размещаются в береговой насосной станции. Это связано со значительными колебаниями уровня воды в водоёме (до нескольких метров). На сегодняшний день использование прудов-охладителей несмотря на их достаточную эффективность охлаждения проблематично ввиду их возможного засоления и обрастания микроорганизмами, а также необходимостью организации периодической продувки. Для систем охлаждения испарительного типа, использующих градирни, необходимо значительное количество добавочной воды. Дренажные стоки с высокой концентрацией солей также способствуют загрязнению природных водоемов. Кроме того, туман, образуемый испарительными градирнями, оказывает отрицательное воздействие на окружающую среду. Проектирование сухих градирен обеспечит решение проблем недостатка воды и экологического ущерба. Такая система выбрасывает только теплый и чистый воздух, который не вызывает необратимых процессов в окружающей среде и дает возможность сооружать электростанцию в отдаленных от источников воды местах.

Проведена оценка целесообразности применения системы Геллера, использующей сухие градирни в схемах технического водоснабжения АЭС как альтернативу пруду-охладителю.

В системе Геллера (рис.1) тепло отработанного пара турбин поступает в замкнутую систему циркуляции конденсатора, которая обеспечивает дальнейший отвод и сброс тепла в окружающий воздух через систему мелкорребристых теплообменников типа Форго.

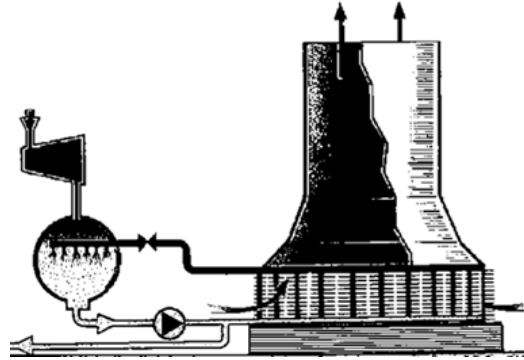


Рис. 1. Принципиальная схема системы Геллера

Теплообменники типа Форго обеспечивают экономичность осуществления воздушного охлаждения при помощи повышенной интенсификации теплоотдачи на воздушной поверхности. Основным конструкционным материалом теплообменников Форго, из которых собираются охладительные дельты, является чистый алюминий, обладающий высокими теплопередающими свойствами. Применение сплошного плоского оребрения теплообменных трубок охладительных дельт системы Геллера, в отличие от широко применяемых спирально навитых теплообменных поверхностей, обеспечивает как увеличение интервалов между очисткой (отмывкой) охладительных дельт, так и легкость их отмывки с применением специального автоматического моющего оборудования. Охладительные дельты обладают высокой ремонтпригодностью, что выражается в относительной простоте ремонта и замены теплообменных трубок, монтируемых без сварки. Также применяют усовершенствованные конструкции теплообменников с трубками из углеродистой стали (со стальными камерами) и с трубками из легированной стали (для энергоблоков АЭС с ресурсом 60 лет).

Проведено сравнение охлаждения циркуляционной воды в пруду-охладителе и в системе Геллера. Расчет выполнен для АЭС трехконтурного типа с реакторами БН-800 и турбоустановкой К-800-130. Сравнение проведено по значениям электрической мощности, полученных

при изменении параметров в конденсаторе в зависимости от температуры охлаждающей воды. Принято, что при перерасчёте новые значения параметров в конденсаторе будут влиять только на работу, совершаемую в последнем отсеке турбины, а параметры подогревателей и деаэратора останутся неизменными в течение года.

Используя новое значение энтальпии пара в конденсаторе, произведен пересчет тепловой схемы на номинальном режиме. По формулам теплового расчета блока рассчитаны соответствующие параметры конденсатора на весь период расчёта и определено значение мощностей. Полученные значения представлены на рис.2.

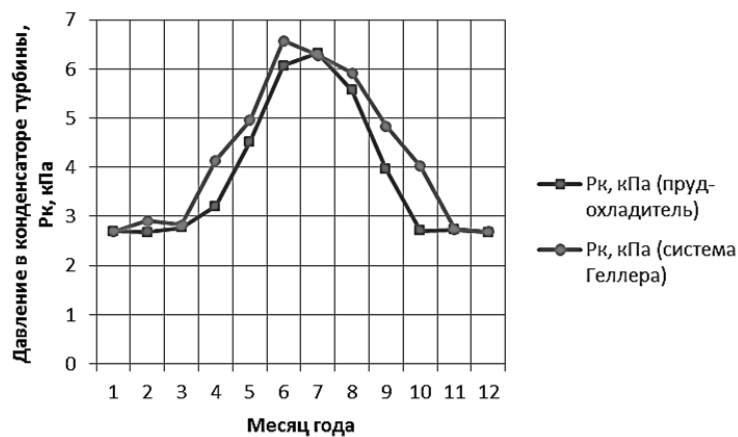


Рис.2. Изменение давления в конденсаторе в зависимости от средней температуры месяца

Здесь наблюдается ухудшение параметров в конденсаторе с отклонением не более 3 %. Для повышения эффективности охлаждения в системе Геллера рассмотрена целесообразность использования контактных конденсаторов. Применение контактных конденсаторов обеспечивает снижение температурного напора в конденсаторе с 3–4 °С – для поверхностных конденсаторов, до 0,1–1,0°С. То есть наблюдается более глубокий вакуум конденсаторе.

Определены среднегодовые значения мощностей с использованием различных систем охлаждения по следующему выражению:

$$N_{\text{г}}^{с.г.} = \frac{\sum N_{\text{э.г.}} \cdot \tau_i}{\sum \tau_i}, \quad (1)$$

где  $N_{\text{э.г.}}$  – электрическая мощность для  $i$ -го месяца, МВт;  $\tau_i$  – число часов в  $i$ -том месяце, ч.

Расчётные значения электрических мощностей представлены на рис.3.

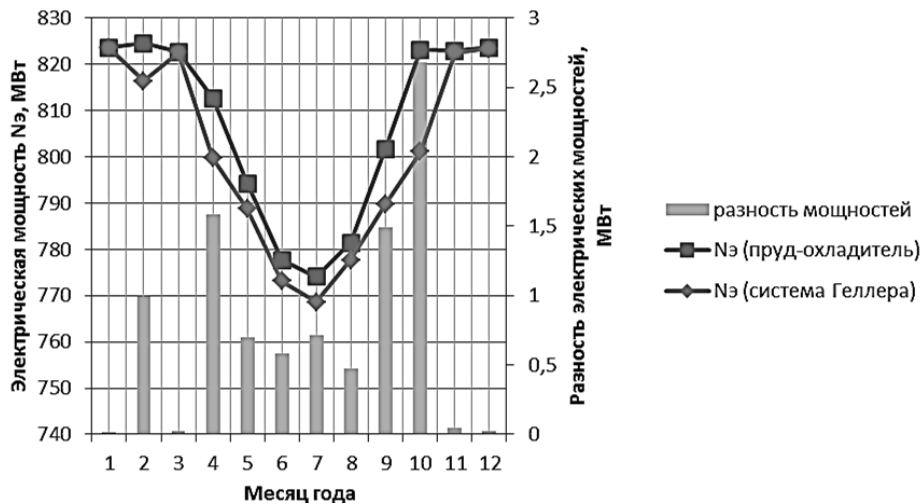


Рис.3. Электрическая мощность блока по месяцам при различных системах технического водоснабжения

Получено, что использование сухой градирни системы Геллера с контактным конденсатором практически не ухудшает вакуум в конденсаторе, т.е. разность мощностей блока при использовании двух систем охлаждения не превышает 2,7 %. При этом можно сделать вывод, что пруд-охладитель оказался более эффективной системой охлаждения, но при учете больших капитальных вложений и эксплуатационных затрат, а также значительного влияния на окружающую среду целесообразнее в качестве охлаждающих устройств применять сухие градирни. Следует также отметить, что при увеличении электрической мощности блока в зимние периоды эффективность работы системы Геллера возрастает, так как отсутствует переохлаждение циркуляционной воды и разность мощностей блока в вариантах расчета изменяется в меньших пределах.

УДК 621.311.04

## ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ОТ ПАРОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ МОЩНОСТЬЮ 450 МВт С ТУРБОУСТАНОВКОЙ Т-150-7,7 И ГТЭ-160

АРТЕМЬЕВ А.Н., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ЗАКИРОВ Р.Н.

Перспективное направление развития энергетики связано с газотурбинными (ГТУ) и парогазовыми (ПГУ) энергетическими

установками тепловых электростанций. Эти установки имеют особые конструкции основного и вспомогательного оборудования, режимы работы и управление. ПГУ на природном газе – единственные энергетические установки, которые в конденсационном режиме работы отпускают электроэнергию с электрическим КПД более 58 %.

В энергетике реализован ряд тепловых схем ПГУ, имеющих свои особенности и различия в технологическом процессе. Происходит постоянная оптимизация как самих схем, так и улучшение технических характеристик её узлов и элементов. Основными показателями, характеризующими качество работы энергетической установки, являются её производительность (или КПД) и надёжность. Доля ПГУ в общем составе оборудования электростанций России составляет около 11 %.

Первый парогазовый энергоблок большой мощности в России введен в эксплуатацию на Северо-Западной ТЭЦ в г. Санкт-Петербурге в декабре 2000 г. Данный энергоблок установленной мощностью 450 МВт включает две газотурбинные установки V94.2 (мощностью 160 МВт), два котла-утилизатора и одну паровую турбину Т-150-7.7. КПД данного энергоблока при работе его в конденсационном режиме составляет 51 %. Успешная реализация ПГУ-450 является серьезным прорывом российской энергетики в области парогазовых технологий и позволяет сделать вывод об их уверенном внедрении в энергетическую страну в будущем.

В данной работе рассмотрен достаточно новый для России тип энергоблока парогазового цикла ПГУ-450 с турбоустановкой Т-150-7,7 и ГТЭ-160 на природном газе. Особое внимание уделено исследованиям при ее работе на максимальных, близких к ней мощностях и на пониженных нагрузках.

УДК 621.438

## **ПАРОГАЗОВЫЕ УСТАНОВКИ**

АСКАРОВ Ф.З., КГЭУ, г. Казань

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

Проблема повышения коэффициента полезного действия (КПД) процессов выработки электроэнергии всегда была важнейшей проблемой энергетики. Основу традиционной энергетики составляют тепловые электростанции (ТЭС). Именно на них вырабатывается примерно 80 % всей производимой электроэнергии.

Современные ТЭС достигли большого совершенства и их КПД, можно сказать, приблизился к пределу. Перспективы в этом отношении открывают парогазовые установки. Их КПД достигает 55 %, в то время как у паротурбинных – 40 %, а газотурбинных и вовсе не превышают 34 %.

Парогазовые установки – это эталон теплового совершенства установки на органическом топливе. Принцип работы самой экономичной и распространенной схемы таков: устройство состоит из двух блоков: газотурбинной и паротурбинной установок. Газотурбинные генераторы приводятся в действие путем преобразования тепловой энергии продуктами сгорания топлива в механическую энергию вращения ротора. Проходя через газовую турбину, продукты сгорания отдают ей лишь часть своей энергии и на выходе все ещё имеют высокую температуру. После газовой турбины продукты сгорания направляются в котел-утилизатор, где нагревают воду и образующийся водяной пар; паровой котел действующей паротурбинной установки; высоконапорный парогенератор и т.д.

Паровые энергоблоки хорошо освоены. Они надежны и долговечны. Их преимуществом является возможность работать на различных видах топлива и широкий диапазон мощностей. Единичная мощность достигает 800–1200 МВт и зависит от перепада давления пара на входе и выходе установки.

Газотурбинные установки значительно упрощают задачу получения высокой мощности электростанции. Этому способствуют условия размещения, их манёвренность, условия работы, проектный срок службы и низкие капиталовложения самой установки.

Парогазовые энергетические установки благодаря своей эффективности, относительно малым капиталовложениям и ряду других преимуществ в последние годы находят широкое применение в Республике Татарстан.

УДК 621.311

## **ВЫБОР РЕЖИМОВ РАБОТЫ КОТЛА ТГМ-84Б ПРИ СЖИГАНИИ ВЫСОКОСЕРНИСТОГО МАЗУТА М-100 С СОДЕРЖАНИЕМ ВЛАГИ ОТ 3,4 ДО 10,4 %**

АХМЕТОВА Р.В., КУВШИНОВ Н.Е., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ТАЙМАРОВ М.А.

В данной работе экспериментально исследуется сжигание высокосернистого мазута М-100 с содержанием влаги от 3,4 до 10,4 % в



котле ТГМ-84Б № 4 Набережно-Челнинской ТЭЦ (НЧТЭЦ) с использованием механических форсунок ГРФМ-1,44-85 Чебоксарского завода «Энергозапчасть» с единичной производительностью 5000 кг/час при давлении  $P = 35 \text{ кгс/см}^2$ . При экспериментах, проведенных по методикам [1 – 6], выявлено, что устранение длинного факела у форсунок ГРФМ-1,44-85 может быть выполнено за счет взаимодействия потоков от отдельных горелок путем организации тангенциальной крутки воздуха в завихрителях с применением углов наклона лопаток по номерам горелок 1 – 6 по схеме 20 левая крутка/30°правая/20°левая/30°правая/45°правая/45°левая. Для эффективного сжигания сильно обводненного мазута М-100 необходимо поддержание высокой температуры в зоне факела, при которой температура продуктов сгорания на выходе из топки на отметке 22,3 м должна быть не ниже 1195 °С при всех нагрузках. При этом необходимо выдерживать разрежение на выходе из топки 6 – 7 кг/м<sup>2</sup> по сравнению с существующим 3 – 5 кг/м<sup>2</sup>. При сжигании мазута М-100 (при влажности 10,4 %) и работе всех горелок на мазуте коэффициент избытка воздуха за конвективным пароперегревателем при изменении нагрузки от 260 до 420 т/ч должен изменяться от 1,17 до 1,1. Для достижения высокого КПД (92,4...92,6 %) при сжигании во всех горелках обводненного до 10,4 % мазута М-100 необходимо увеличить температуру подогретого в регенеративном воздухоподогревателе воздуха до 260 °С. При повышенных нагрузках (360 – 420 т/ч) котла ТГМ-84Б ст. №4 при сжигании во всех горелках высокосернистого мазута М-100 с содержанием влаги 10,4% для увеличения КПД необходимо увеличить углы открытия лопаток осевых направляющих аппаратов на 3 – 5 % (оптимальным является угол  $\alpha = 18 - 22^\circ$ .) у дымососов Д-21,5×2У и дутьевых вентиляторов ВДН-26-ПУ.

При сжигании смешанного топлива (высокосернистый мазут М-100 с влажностью 3,4 – 10,4 и природный газ) предпочтительной является сжигание по схеме: 2 горелки (№№2,3) – на мазуте, остальные 4 горелки (№№1,4,5,6) – на газе. Схема сжигания смешанного топлива: четыре горелки (№№1-4) – на мазуте и две горелки (№№5,6) – на газе характеризуется меньшими значениями КПД котла. При сжигании высокосернистого мазута М-100 с ростом влаги в мазуте от 3,4 % до 10,4 % коэффициент избытка воздуха в топке должен увеличиваться от 1,03 до 1,07 при одновременном увеличении температуры подаваемого в горелки воздуха от 240 до 260 °С во избежание хлопков и погасания факела в топке.

## Литература

1. Тепловой расчет котлов. Нормативный метод. С.-П., АОО НПО ЦКТИ. 1998. 258 с.
2. Равич М.Б. Упрощенная методика теплотехнических расчетов. М., изд-во АН СССР. 1966. 407 с.
3. Трёмбовля В.И. Теплотехнические испытания котельных установок. М.: Энергия, 1977. 297 с.
4. Мурин Г.А. Теплотехнические измерения М.: Энергоиздат, 1990. 544с.
5. Таймаров М.А. Лабораторный практикум по курсу «Котельные установки и парогенераторы». Казань: КГЭУ, 2004. 107 с.
6. Померанцев В. В. Основы практической теории горения. Л., Энергия, 1973. 263 с.

621.438.082.2

## **ПРИМЕНЕНИЕ ГАЗИФИКАЦИИ УГЛЯ В СХЕМАХ ПАРОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК**

БУКАРЕНКО В.Ю., СГТУ им. Ю.А. Гагарина, г. Саратов  
Науч. рук. асс. РОСТУНЦОВА И.А.

Использование низкосортного топлива с повышенной зольностью, с высоким содержанием серы и влажностью более 40 % предъявляет повышенные требования к надежности работы котельных установок ТЭС, а также к обеспечению жестких экологических требований по выбросам в атмосферу оксидов серы и азота. С этой целью являются актуальными разработка и внедрение экологически чистых технологий сжигания твердого топлива в топках котлов с газификацией угля в кипящем слое под давлением.

Возрос также объем исследований, относящихся к топкам с кипящим слоем под давлением (КСД). Основное достоинство таких топок состоит в возможности осуществления комбинированного цикла, когда генерируемый в котле пар используется в паровой турбине, а продукты сгорания, имеющие повышенное давление, используются в газовой турбине. Такая схема повышает термодинамический КПД цикла, позволяет снижать габаритные размеры топочных устройств и уменьшать вредные выбросы в атмосферу. Изготовление котлов с КСД позволит почти на 60 % сократить их габаритные размеры по сравнению с котлами обычного типа.

В результате экономия на капитальных затратах составит 10 %, а время, необходимое для строительства электростанций, сократится на 25 %.

Для пылеугольного блока мощностью 450 МВт с турбинами К-225-12,8 рассмотрена технико-экономическая целесообразность технического перевооружения с переходом на схему ПГУ КЭС и внедрением газификации угля в кипящем слое под давлением. Конструкция основных элементов схемы представлена на рис. 1. В состав оборудования входят газовая турбина ГТЭ-45-2 ПО АТ ХТЗ и паровая турбина К-225-12,8 ПОТ ЛМЗ. Топливо – уголь (антрацит) с зольностью 36 % и теплотой сгорания 17 МДж/кг. Уголь с фракционным составом от 0 до 4 мм подается из системы подготовки топлива в систему подачи топлива в котел, состоящую из бункера, шнеков, циклона и шлюзов, и оттуда поступает в котел с циркулирующим кипящим слоем под давлением 0,8–1,2 МПа, где сжигается при температуре равной 900 °С.

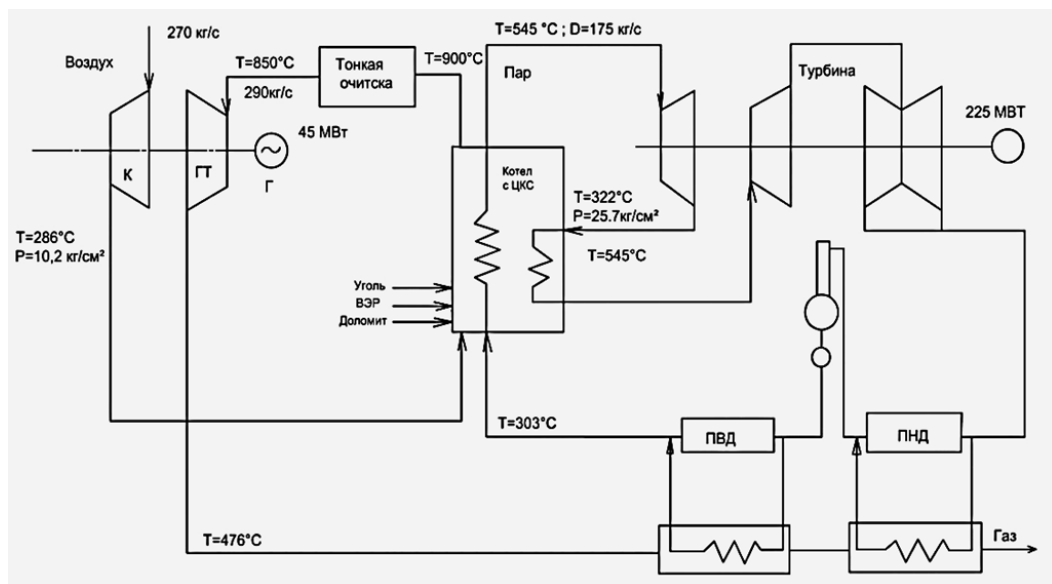


Рис.1. Принципиальная тепловая схема ПГУ-КЭС с газификацией угля в кипящем слое под давлением

Дробленая и сортированная присадки (доломит или известняк) поступают в систему подачи, состоящую из бункера, шнекового питателя, инерционного уловителя, вентилятора, циклонов, фильтров и шлюзов, откуда дозированным расходом направляются в котел. Воздух для сжигания угля поступает от компрессора газовой турбины. Продукты сгорания угля после трех ступеней очистки с запыленностью менее  $10 \text{ мг/м}^3$  и температурой равной 850 °С поступают в газовую турбину, после которой с температурой составляющей 470 – 480 °С направляются в

газоводяные теплообменники высокого (ГВПВД) и низкого давления (ГВПНД), где охлаждаются питательной водой до температуры равной 120 – 130 °С. ГВП низкого давления по питательной воде включены параллельно ПНД, а ГВП высокого давления – параллельно ПВД. Особенностью системы утилизации тепла газов после газовой турбины является нагрев питательной воды в ГВПВД до температуры, значительно превышающей температуру воды после ПВД, в результате температура питательной воды на входе в котел превышает расчетное значение после ПВД, что приводит к уменьшению расхода топлива. Вытеснением регенерации паровой турбины из-за нагрева питательной воды в ГВПВД и НД увеличивается ее мощность, что приводит также к повышению экономичности ПГУ в целом. Предусматривается возможность совместного сжигания низкосортного топлива и горючих вторичных энергоресурсов (ВЭР).

Проведен расчет газовой и паровой части в схеме ПГУ-КЭС и рассчитаны технико-экономические показатели энергоустановки на базе ПГУ-540. Основные показатели ПГУ КЭС мощностью 540 МВт представлены в табл. 1.

Таблица 1. Показатели эффективности внедрения проекта ПГУ КЭС

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
Установленная электрическая мощность	МВт	540
Число часов использования установленной электрической мощности	ч/год	7520
Выработка электроэнергии	ГВт·ч	4060,8
Расход электроэнергии на собственные нужды	%	4,29
Отпуск электроэнергии	ГВт·ч	3886,5
Удельный расход топлива на отпуск электроэнергии	г у.т./кВт·ч	277,9
КПД по отпуску электроэнергии	%	42,2
Капиталовложения	млн. руб.	27000
Смета затрат на производство	млн. руб.	2402,7
Себестоимость отпускаемой электроэнергии	коп/кВт·ч	91,9
Чистый дисконтированный доход	млн. руб.	19573,27
Внутренняя норма доходности	%	21,65
Индекс доходности	руб./руб.	1,5
Дисконтированный срок окупаемости	лет	12,2

Из полученных результатов следует, что внедрение ПГУ-540 позволит сэкономить не менее 70 г у.т./(кВт·ч), что составляет снижение на 20 % расхода топлива при производстве электроэнергии по сравнению с паротурбинным блоком аналогичной мощности с пылеугольным котлом и системами серо- и азотоочистки. Экологические показатели такого энергоблока отвечают самым жестким требованиям.

Проведена оценка эффективности использования в предложенной схеме совместного сжигания угля и горючих вторичных энергоресурсов (ВЭР). Технология совместного сжигания угля и горючих ВЭР в энергетических котлах является перспективной, поскольку позволяет снизить выбросы оксидов серы, азота, золы и шлака в окружающую среду. С другой стороны, ввод горючих ВЭР приводит к снижению КПД котла за счет увеличения потерь с уходящими газами и механическими потерями. На рис.2 представлены результаты расчета изменения КПД котла от доли вводимых горючих ВЭР.

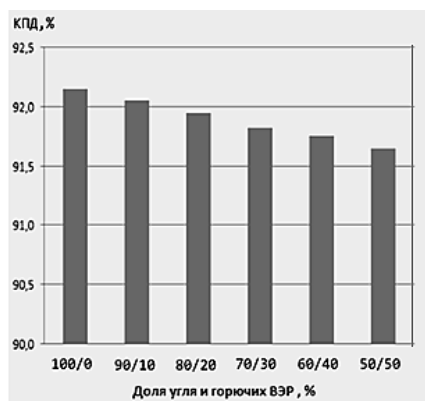


Рис.2. Изменение КПД котла при совместном сжигании топлива и горючих ВЭР

Годовой эффект от внедрения проекта совместного сжигания угля и горючих ВЭР определяется:

$$\mathcal{E}_t = P_t - Z_t \quad \text{млн. руб.}, \quad (1)$$

где  $P_t$  – результаты проекта;  $Z_t$  – затраты проекта;

$$P_t = \Delta\Pi_{\text{атм}} + \Delta\Pi_{\text{отх}} \quad \text{млн. руб.}, \quad (2)$$

где  $\Delta\Pi_{\text{атм}}$ ;  $\Delta\Pi_{\text{отх}}$  – снижение платы соответственно за загрязнение атмосферы и литосферы (утилизация отходов);

$$Z_t = \Delta K_t + \Delta I_t + \Delta I_{ам} \quad \text{млн. руб.}, \quad (3)$$

где  $\Delta K_t$  – дополнительные капитальные вложения в систему совместного сжигания;  $\Delta I_t$ ;  $\Delta I_{ам}$  – дополнительные производственные издержки. Результаты расчета экономического эффекта представлен на рис. 3.

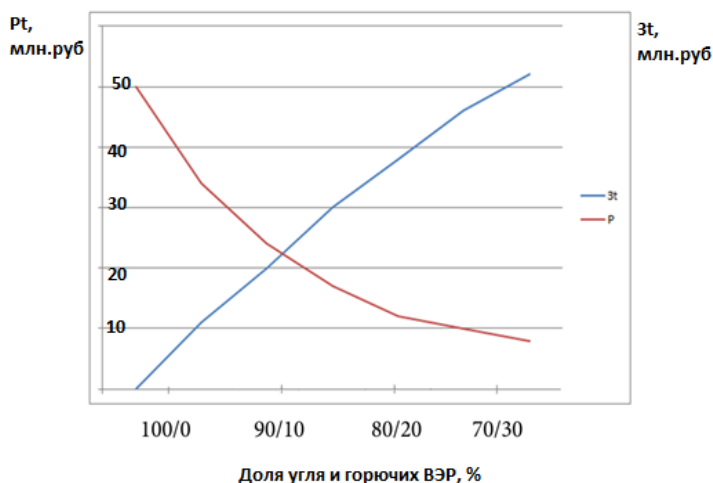


Рис.3. Определение эффективности совместного сжигания угля и горючих вторичных энергоресурсов

Как видно из рис. 3, эффект от внедрения проекта составляет 22 млн руб., при этом оптимальное процентное соотношение уголь/горючие ВЭР составляет 90/10 %.

УДК 621.311.22

## **ВЫБОР ГРАДИРНИ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ КАЗАНСКОЙ ТЭЦ-2**

ВАЛЕЕВ А.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. БЕЗРУКОВ Р.Е.

Создание рациональных схем водопользования и уменьшение потребления свежей воды, отбираемой из естественных водоёмов, могут стать существенным фактором в улучшении экономических показателей предприятия. Основой рациональных схем водопользования являются водооборотные охлаждающие системы, где в качестве охлаждающего оборудования используются градирни.

Система оборотного водоснабжения Казанской ТЭЦ-2 имеет в своём составе одну башенную железобетонную градирню (1966 г.) и одну башенную с металлическим каркасом с площадью орошения  $1520 \text{ м}^2$  каждая, расход воды в которых обеспечивается остаточным напором циркуляционной воды на выходе из конденсаторов. Для системы технического водоснабжения энергоблока ПГУ-220 МВт установлена двухсекционная вентиляторная градирня ВЕНТА-3000 общей производительностью –  $6000 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Выбор типов градирен производится на основании технологических расчётов с учётом заданных в проекте расходов оборотной воды и температур охлаждаемой воды и требований к устойчивости охладительного эффекта, расчётных метеорологических параметров и технико-экономических показателей.

Целью работы является анализ существующих типов градирен и выбор наиболее эффективного типа градирни для реконструкции системы технического водоснабжения Казанской ТЭЦ-2.

В результате анализа и расчётов была выбрана вентиляторная градирня СК-1200 и определены её основные характеристики (тепловая нагрузка, площадь и плотность орошения, расход воздуха).

УДК 621.311.22

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ И ОЧИСТКИ СУЛЬФАТСОДЕРЖАЩИХ КОМПОНЕНТОВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ НИЖНЕКАМСКОЙ ТЭЦ-1**

**ВЛАСОВА А.Ю., МАМЛЕЕВА А.Р., ПЕЧЕНКИН А.В., КГЭУ,  
г. Казань**

**Науч. рук. д-р хим. наук, проф. ЧИЧИРОВ А.А.;  
канд. техн. наук, доц. ВЛАСОВ С.М.**

На сегодняшний день ТЭС является одним из основных источников загрязнений водоемов и воздушного бассейна. При регенерации ионообменных установок ВПУ на ТЭС появляется большое количество высокоминерализованных отработанных регенерационных растворов, которые в дальнейшем нейтрализуются и сбрасываются. Министерство экологии и принятые новые ФЗ (ФЗ от 21.07.2014 № 219-ФЗ (ред. от 29.12.2014 и ФЗ от 07.12.2011 № 416-ФЗ) устанавливают жесткие

нормы предельно допустимых концентраций на выбросы и сбросы агрессивных сред в окружающую среду.

Известно несколько химических методов нейтрализации и очистки сульфатсодержащих компонентов в сточных водах, которые обладают недостатками и сложностью их использования в промышленных масштабах из-за токсичности или высокой стоимости.

Для нейтрализации сточных вод ТЭС и их очистки от сульфатсодержащих компонентов разработан метод, основанный на применении экотоксичного кальцийсодержащего реагента.

Для проверки эффективности применения данного реагента были проведены серии лабораторных экспериментов. Исходный модельный раствор ( $H_2SO_4$  и  $Na_2SO_4$ ) имитировал высокоминерализованные отработанные регенерационные сточные воды ТЭС. При протекании реакции образовалась осветленная вода с остаточным содержанием сульфатов менее 0,97 г/л и осадок желто-белого цвета – гипс.

По результатам лабораторных экспериментов было выявлено, что использование экотоксичного кальцийсодержащего реагента приводит к снижению агрессивности среды, нейтрализации и снижению сульфатсодержащих компонентов в сточных водах ТЭС. Содержание сульфатов снижается в 3 раза по отношению к исходному модельному раствору, имитирующему высокоминерализованные отработанные регенерационные сточные воды ТЭС.

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 621.311.22

## **ОБЗОР ВНЕДРЕНИЯ МАЛООТХОДНЫХ ОБРАТНО ОСМОТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК НА ТЭС РФ**

ГАТАУЛЛИН Д.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ВЛАСОВ С.М.

Природные воды, используемые для подпитки тепловых сетей, основного пароводяного тракта и других технических целей на ТЭС, требуют сложной очистки на водоподготовительных установках. Предварительная очистка предназначена для выделения из воды грубодисперсных и коллоидных веществ, снижения щелочности воды. На



дальнейших этапах производится очистка воды от истинно растворенных примесей. Для этого используются разные методы. Одним из таких методов является обратный осмос.

Обратный осмос – современный метод водоочистки, основанный на процессе перехода растворителя из раствора через полупроницаемую мембрану под действием внешнего давления. Движущей силой обратного осмоса является разность давлений. Для получения воды методом обратного осмоса нужно, создавая избыточное давление, превышающее осмотическое, «заставить» молекулы диффундировать через полупроницаемую мембрану в направлении, противоположном прямому осмосу. Этот метод считается профильными специалистами одним из наиболее перспективных в настоящее время. Из преимуществ стоит выделить:

- низкие затраты энергии в процессе работы;
- надежную элементную базу;
- способность, применяя мембранные установки обратного осмоса, удалять из воды различные примеси, растворённые минеральные соли, нитраты, мышьяк, а также разного рода вирусы и бактерии;
- возможность использования установок обратного осмоса для обессоливания воды при её концентрации до 40 г/л.

Внедрение подобных установок позволит улучшить водно-химический режим, стабилизировать качество питательной воды в пределах норм ПТЭ, снизить объём непрерывных продувок котлового оборудования. Кроме того, основные показатели фильтрата установки обратного осмоса, качество которого приближается к качеству обессоленной воды, значительно улучшатся. Например, солесодержание фильтрата примерно в 20 раз ниже, чем в ХОВ.

УДК 621.181.27

## **КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ОРГАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ В СОСТАВЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВОД КОТЛА-УТИЛИЗАТОРА**

ГАФИАТУЛЛИНА А.А., ФИЛИМОНОВА А.А., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. д-р хим. наук, проф. ЧИЧИРОВ А.А.

Для утилизации тепла выходных газов газотурбинной установки на Казанской ТЭЦ-3 планируется установка котла-утилизатора. Для питания

котла-утилизатора требуется использование обессоленной воды, поэтому планируется ее производство на КТЭЦ-3. В настоящее время на КТЭЦ-3 обессоленная вода поступает из разных источников:

- химически обессоленная вода с установки двухступенчатого ионитного обессоливания производительностью 500 т/ч (I и II очереди);
- дистиллят испарительной установки производительностью 360 т/ч;
- основной турбинный конденсат.

Показатели питательной воды должны удовлетворять нормам «ПТЭ электрических станций и сетей РФ». Кроме того, устанавливается норматив на содержание органических примесей.

Согласно разработанной ОАО «ВТИ» методике, изложенной в СТО 70238424.27.100.013–2009, содержание общего органического углерода в питательной воде котлов разного типа составляет не более 100 мкг/л. При условии невзрывоопасности (термической стабильности) органических примесей норматив может быть расширен до 300 мкг/л.

В работе проводили определение органических веществ из питательных вод КТЭЦ-3 и устанавливали их структуру методами ИК- и УФ-спектроскопии.

Из питательной воды были выделены органические вещества в чистом виде. Это кристаллические или смолистые нелетучие соединения от черного до коричневого цвета, частично нерастворимые в подкисленной воде. Исходя из литературных данных по элементному составу, электронным спектрам, ИК-спектрам поглощения, было установлено, что органическая фракция питательной воды более чем на 90% соответствует гумусовым веществам, которые представляют смесь гуминовых кислот и фульвокислот. Соотношение фракций гуминовых кислот и фульвокислот в исследуемой воде составило  $20/80 \pm 2$  %, соответственно.

Сопоставление физико-химических свойств и спектров выделенных органических веществ показало, что их источником является исходная вода р. Волга. Прямое определение содержания органических веществ, проведенное в 2014–2015 гг. на КТЭЦ-3, показало превышение содержания общего органического углерода в химически обессоленной воде, дистилляте испарительной установки и в основном турбинном конденсате, т.е. во всех видах питательной воды, поступающей к котлам ТЭС. Гумусовые вещества плохо задерживаются на ионитных фильтрах и вследствие этого попадают в химически обессоленную воду. Вследствие большой молекулярной массы и размеров возможен проскок гумусовых кислот через фильтр смешанного действия в химически обессоленную воду. В то же время гумусовые вещества чрезвычайно термически

устойчивы, поэтому переносятся с паром и присутствуют в основном турбинном конденсате и дистилляте испарительной установки.

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 621.311.04

## **РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ОТ ГАЗОТУРБИННОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ МОЩНОСТЬЮ 250 МВт НА БАЗЕ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ ГТЭ-250/630**

ЕГОРОВ Д.А., КГЭУ, г. Казань

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

Газотурбинные установки (ГТУ) имеют единичную электрическую мощность от двадцати киловатт у микротурбины и до нескольких десятков мегаватт у энергетических газовых турбин. Электрический КПД современных ГТУ составляет 33–39 %.

С учетом высокой температуры выхлопных газов в мощных ГТУ имеется возможность комбинированного использования газовых и паровых турбин. Такой инженерный подход позволяет существенно повысить эффективность использования топлива и увеличивает электрический КПД установок до 57–59 % при удорожании и усложнении проекта.

В зависимости от потребностей ГТУ дополнительно оснащаются паровыми или водогрейными котлами, что дает возможность иметь пар различного давления для производственных потребностей или горячую воду со стандартными температурами (ГВС). При комбинированном использовании энергии двух видов коэффициент использования топлива (КИТ) газотурбинной тепловой электростанции увеличивается до 90 %.

Применение ГТУ в качестве силового оборудования для мощных ТЭС оправдано экономически, так как на сегодняшний день электростанции, работающие на газовом, имеют наиболее привлекательную для потребителя удельную стоимость строительства и низкие затраты при последующей эксплуатации. Эффективность использования ГТУ обеспечивается в широком диапазоне электрических нагрузок от минимальных 1 – 3 % до максимальных 110 – 115 %.

В данной работе рассмотрены схемы теплоснабжения потребителей от газотурбинной электростанции мощностью 250 МВт на базе газотурбинной установки ГТЭ-250/630. Выполнены расчеты параметров топлива и теплоносителей газотурбинной электростанции. Особое внимание уделено исследованиям режимов работ на максимальной зимней нагрузке и на летних пониженных нагрузках.

УДК 621.311.22

## **ВЫБОР ГРАДИРНИ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ КАЗАНСКОЙ ТЭЦ-1**

ЗАЙНЕТДИНОВ А.М., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. БЕЗРУКОВ Р.Е.

Казанская ТЭЦ-1 обеспечивает электрической и тепловой энергией жилой и производственный сектора г. Казань. Введена в эксплуатацию в 1933г. Система технического водоснабжения Казанской ТЭЦ-1 филиала ОАО «Генерирующая компания» оборотная, предназначена для обеспечения охлаждающей водой конденсаторов и вспомогательного оборудования. Охлаждение циркуляционной воды осуществляется в естественном пруду-охладителе оз. Средний Кабан.

Создание рациональных схем водопользования и уменьшение потребления свежей воды, отбираемой из естественных водоёмов, могут стать существенным фактором в улучшении экономических показателей предприятия. Основой рациональных схем водопользования являются водооборотные охлаждающие системы, где в качестве охлаждающего оборудования используются градирни.

Целью работы является реконструкция системы технического водоснабжения Казанской ТЭЦ-1, выбор наиболее эффективного типа градирни.

В результате был произведен технико-экономический анализ перевода системы технического водоснабжения Казанской ТЭЦ-1 на оборотную с использованием гидроохладителей испарительного типа. Использование в качестве охладителя башенной градирни не рассматривалось ввиду отсутствия площади под застройку.

УДК 621.311.238

**АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ СПОСОБ ОТВОДА УХОДЯЩИХ ГАЗОВ ПГУ**

ИСЯНОВ Р.Р., СГТУ им. Ю.А. Гагарина, г. Саратов  
 Науч. рук. асс. РОСТУНЦОВА И.А.

При эксплуатации башенных градирен испарительного типа на тепловых электростанциях возникает проблема избыточного увлажнения атмосферного воздуха, что приводит к накоплению влаги зданиями и сооружениями, создает дискомфорт проживающих вблизи людей, снижает прозрачность атмосферного воздуха, а также приводит к изменению микроклимата в целом. Одним из направлений снижения увлажнения при испарительном охлаждении воды в башенных градирнях является увеличение высоты подъема, а также осушка паровоздушного факела, например, путем комбинированной работы градирни с выбросными устройствами продуктов сгорания, после котлоагрегатов или газотурбинных установок (ГТУ). При этом также решается еще одна задача – это более глубокое охлаждение газов газотурбинной установки в составе ПГУ. Поэтому разработка и оценка эффективности схемы комбинированного отвода уходящих газов ГТУ с применением градирни является актуальной задачей.

Для глубокого охлаждения уходящих газов ГТУ применена схема их отвода через башенную градирню испарительного типа (рис.1).

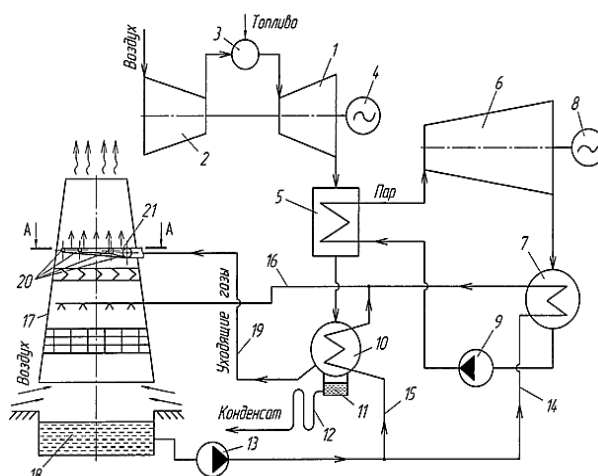


Рис.1. Схема охлаждения уходящих газов ПГУ с применением градирни

Парогазовая установка схемы рис. 1 (аналог патент №2453712 (RU)/МПК F01K23/10) содержит газотурбинную установку, состоящую из газовой турбины 1, турбокомпрессора 2, камеры сгорания 3 и электрогенератора 4, котел-утилизатор 5, паротурбинную установку, состоящую из паровой турбины 6 с конденсатором 7, электрического генератора 8 и питательного насоса 9, теплообменник-утилизатор 10 теплоты уходящих газов, снабженный конденсатосборником 11 с гидрозатвором 12, систему оборотного водоснабжения, включающую циркуляционный насос 13, напорный трубопровод 14 к конденсатору 7 паровой турбины 6, напорный трубопровод 15 к теплообменнику-утилизатору 10 теплоты уходящих газов и сливной напорный трубопровод 16 к градирне, состоящей из вытяжной башни 17 и водосборного бассейна 18, трубопровод 19, соединяющий теплообменник-утилизатор 10 теплоты уходящих газов с распределительным устройством, установленным в вытяжной башне 17 градирни и состоящим из двух кольцевых перфорированных коллекторов 20 переменного поперечного сечения, соединенных между собой патрубком 21.

При пропуске уходящих газов ГТУ температура циркуляционной воды на выходе из градирни будет определяться снижением влажности воздуха и увеличением самотяги градирни (дополнительное охлаждение за счет притока воздуха в результате увеличения тяги градирни).

Относительная влажность воздуха зависит от количества влаги, находящейся в нем, последнее определяется парциальным давлением водяных паров в воздухе. Парциальное давление водяных паров при различной подаче уходящих газов определяется по формуле

$$p = \frac{m_i \cdot R \cdot T_{см}}{V_{см}}, \text{кПа} \quad (1)$$

где  $m_i$  – молярная масса смеси, г/моль;  $R$  – универсальная газовая постоянная ( $R = 8,314$  Дж/моль·К);  $T_{см}$  – температура уходящих газов, град. К;  $V$  – молярный объем, м<sup>3</sup>/моль.

Результаты расчета парциального давления при различной подаче уходящих газов в градирню представлены на рис.1.

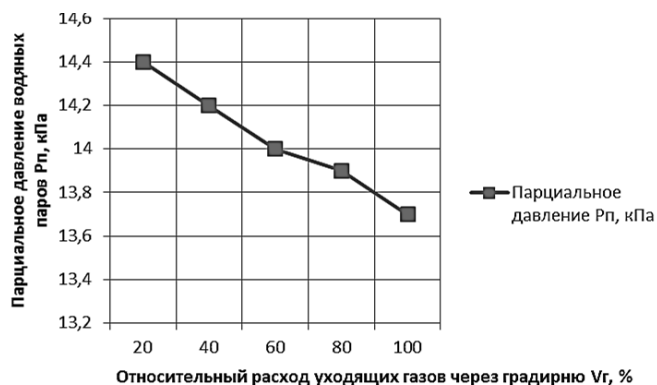


Рис. 2. Изменение парциального давления в зависимости от пропуска уходящих газов ГТУ через градирню

В зависимости от изменения парциального давления водяных паров по  $i-d$  диаграмме определены относительная влажность воздуха и температура циркуляционной воды на выходе из градирни. Результаты представлены на рис.3.

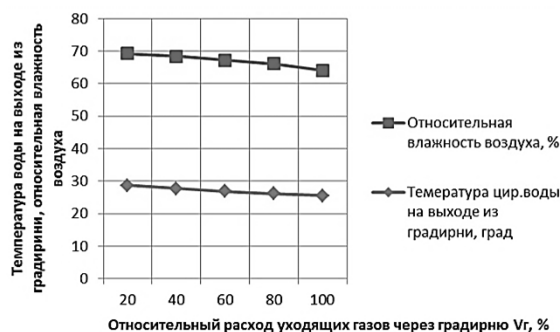


Рис. 3. Изменения относительной влажности воздуха и температуры циркуляционной воды на выходе из градирни

Эффективность работы блока ПГУ особенно его паровой части определяется снижением давления в конденсаторе, что создает более глубокий вакуум в самом конденсаторе и на последних ступенях паровой турбины. Давление в конденсаторе зависит главным образом от температуры охлаждающей воды. Расчетные зависимости давления в конденсаторе от температуры охлаждающей воды показаны на рис.4.

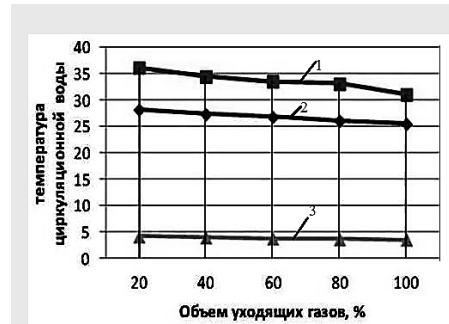


Рис. 4. Изменение температуры циркуляционной воды и давления в конденсаторе в зависимости от расхода уходящих газов ГТУ через градирню:

1 – температура на выходе из градирни, °C; 2 – температура на входе в градирню, °C; 3 – давление в конденсаторе, кПа

При пропуске уходящих газов через градирню изменяется самотяга охлаждающего устройства. Величина самотяги градирни определяется по выражению:

$$\Delta p = H_{\text{б}} \cdot g \cdot (p_1 - p_2), \quad (2)$$

где:  $p_1, p_2$  – плотность воздуха начальная и конечная,  $\text{кг/м}^3$ ;  $H_{\text{б}}$  – высота башни градирни, м;  $g$  – скорость свободного падения, м/с.

Расчетные значения изменения самотяги градирни показаны на рис.5.

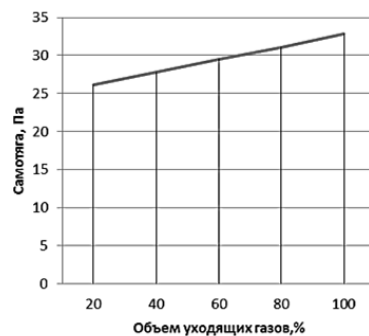


Рис. 5. Изменение самотяги градирни в зависимости от пропуска уходящих газов ГТУ через градирню

Проведен расчет эффективности отвода уходящих газов ГТУ через градирню. Определена температура циркуляционной воды на выходе из



охлаждающего устройства при различном объеме пропуска газов через градирню.

Анализ результатов показал, что с применением отвода дымовых газов ГТУ в объеме  $G_r = 631,5$  кг/с, относительно случая без применения отвода дымовых газов в вытяжную башню градирни, самотяга  $\Delta p$  возрастает на 30 %, общий коэффициент сопротивления градирни возрастает на 17 %, при этом температура циркуляционной воды  $t_{2к}$  на выходе из градирни снижается на 13 % с 29,4 до 25,5 °С, что обеспечивает более глубокий вакуум в конденсаторе паровой турбины парогазовой установки. За счет последнего фактора изменяется также температура на входе в градирню.

Применение отвода дымовых газов ГТУ в атмосферу через вытяжную башню градирни позволяет не только улучшить микроклимат на прилегающей территории за счет снижения влажности воздуха от градирни, но и повысить эффективность работы блока за счет снижения температуры циркуляционной воды на выходе из градирни. Предложенное использование градирни является альтернативным вариантом по установке дымовых труб на КЭС, так как позволяет избежать затрат на строительство и обслуживание дымовой трубы. В данном случае градирня может использоваться в качестве постоянной дымовой трубы или использоваться как резерв в особо неблагоприятных метеорологических условиях.

УДК 658.26:697.1

## **НОВЫЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЖКХ**

КУРЕНКОВ К.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ГРУЗДЕВ В.Б.

В настоящее время много внимания уделяется проблемам, связанным с рациональным энергопотреблением в системе ЖКХ.

В связи с этим рассматриваются следующие вопросы:

1. обеспечение комфортных условий проживания;
2. снижение непроизводительных затрат тепловой энергии;
3. минимизация эксплуатационных и капитальных затрат;
4. надежное и стабильное функционирование теплоснабжающего оборудования.

Особенно актуальной проблема энергосбережения стала в сфере ЖКХ, где ей уделялось меньше внимания по сравнению со сферой

производства. Именно в сфере ЖКХ денежные затраты стали особенно обременительными.

Целью работы является исследование и внедрение альтернативных систем теплоснабжения, позволяющих снизить рост тарифов и обеспечить бесперебойную подачу тепловой энергии потребителям.

УДК 621.311.22

## **ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ В ЭНЕРГЕТИКЕ РЕСПУБЛИКИ БУРУНДИ**

МАНИГОМБА Ж.А., КГЭУ, г. Казань

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

Отходы Бурунди являются единственным видом топлива, возобновляемым в больших объемах. По оценкам специалистов, возможный годовой объем органических отходов в 2016–2018 гг. составит около 145 – 150 тысяч тонн только в столице Бурунди. Эти отходы не нашли своего применения. В большинстве случаев эти отходы либо сжигаются, либо складываются, что приводит к загрязнению окружающей среды. Таким образом, утилизация этих отходов с целью получения электроэнергии позволит решить и экологические проблемы.

Целями работы являются:

1. изучение состояния отходов Бурунди;
2. разработка способов получения брикетов из отходов;
3. рассмотрение способов использования брикетов из отходов в электроэнергетике.

В настоящее время известны только два способа производства электрической и тепловой энергии из отходов – это прямое и двухстадийное сжигание, путем предварительной термохимической газификации.

При двухстадийном сжигании топлива растительные отходы предварительно газифицируются в газогенераторе, а затем газ поступает в энергогенерирующую установку.

Выработка электрической и тепловой энергии из генераторного газа возможна двумя путями:

- газогенерирующая установка – двигатель внутреннего сгорания;
- газогенерирующая установка – паротурбинная установка.

Второй способ не рассматриваем, так как он требует огромного количества топлива при низком КПД.

В качестве топлива рассмотрено применение брикетов растительного происхождения, которые в последнее время получили широкое применение в малой энергетике Бурунди.

УДК 621.311.22

## **АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ СУЛЬФАТОСОДЕРЖАЩИХ КОМПОНЕНТОВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ ТЭС И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

МАМЛЕЕВА А.Р., МИНИБАЕВ А.И., ВЛАСОВА А.Ю.,  
КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р хим. наук, проф. ЧИЧИРОВ А.А.;  
канд. техн. наук, доц. ВЛАСОВ С.М.

На сегодняшний день ТЭС и промышленные предприятия (ПП) являются одним из основных источников загрязнения водоемов за счет сброса сточных вод. ТЭС и ПП нередко превышают нормы ПДК сточных вод.

На ТЭС и ПП для снижения концентрации сульфатосодержащих компонентов в сточных водах могут быть использованы следующие методы:

1. метод очистки кислых сточных вод от сульфатов тяжелых металлов с применением карбоната бария  $\text{BaCO}_3$  – RU №2448054. На первой стадии обработка воды проводится известковым молоком (ИМ) (до pH 7,5 – 8) с последующим введением  $\text{BaCO}_3$  и отделением от осадка. Применение  $\text{BaCO}_3$  имеет существенные недостатки.  $\text{BaCO}_3$  – токсичное вещество, его применение в промышленных масштабах затруднено;

2. метод очистки сульфатосодержащих сточных вод с применением ИМ совместно с алюминийсодержащим реагентом – SU № 1330078. Известкование проводят при соотношении  $\text{CaSO}_4$ , равном 1:0,0016 – 0,6. В качестве алюминийсодержащего реагента используют осадок водопроводных станций, которые вводят перед известкованием. Недостатком данного метода является высокая цена ИМ,купаемая для использования химводоочистки.

3. метод нейтрализации кислых сульфатосодержащих сточных вод, основанный на известковании ИМ с добавлением флокулянта –

RU № 2355647. Нейтрализацию проводят 5%-ным ИМ (до pH 9,4 – 9,5), затем вводят анионный флокулянт в концентрации 5 – 8 мг/л и пиритные отвалы хвосты горнообогатительного производства в концентрации 2,5 – 10,0 г/л, содержащие железо и серу. Недостатком данного метода является высокая закупочная цена используемых реагентов.

Вышеперечисленные способы снижения концентрации сульфатосодержащих компонентов в сточных водах ТЭС и ПП являются дорогостоящими и экологически неэффективными. Появляется актуальная задача в разработке новых методов осаждения с более дешевыми и экотоксичными реагентами.

УДК 621.311.22

## **ЭЛЕКТРОМЕМБРАННАЯ УСТАНОВКА УТИЛИЗАЦИИ ЩЕЛОЧНЫХ СТОЧНЫХ ВОД ИОНИТНОЙ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ 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.

В последние годы штрафы за сброс химических веществ со сточными водами значительно увеличиваются (п. 2 ст. 16 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Постановление Правительства Российской Федерации от 12.06.2003 № 344), что стимулирует внедрение технологий очистки и переработки стоков.

В связи с этим задача разработки мембранных технологий и применения мембранных модулей в качестве «хвостовых» установок при создании замкнутых систем водооборота на энергетических предприятиях является новой и весьма актуальной.

Применение электромембранных установок (ЭМУ) позволяет значительно сократить годовой объем сбросных вод, а при реализации данной технологии стоки в некоторых случаях полностью исключаются.

Научная новизна: разработка бессточной технологической схемы водопользования с утилизацией ценных реагентов и их повторным использованием в цикле станции.

Для реализации бессточной схемы водопользования в химическом цехе Казанской ТЭЦ-3 была произведена наладка ЭМУ, в варианте

электромембранного концентратора, монтаж линии подачи щелочных сточных вод (ЩСВ) с баков накопителей на бак-накопитель продувки ЭМУ для утилизации ЩСВ.

При работе ЭМУ исходные ЩСВ разделялись на два продукта – концентрат и дилуат. Концентрат ЭМУ – концентрированный щелочной раствор с концентрацией щелочи 3,12 масс. % подавали в бак крепких щелочных вод для повторного использования при регенерации анионитовых фильтров первой ступени, а дилуат – умягченную частично обессоленную воду – в бак химочищенной воды, используемой для подпитки теплосети.

Таким образом, при утилизации ЩСВ на ЭМУ нет расхода реагентов, а отходы не образуются.

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 621.311.238

## **АНАЛИЗ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОВОЙ СХЕМЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЯГАНСКОЙ ГРЭС**

ПЕТРОВ А.С., СГТУ им. Ю.А. Гагарина, г. Саратов  
Науч. рук. асс. РОСТУНЦОВА И.А.

Одним из направлений развития энергетики России является широкое внедрение комбинированных парогазовых установок (ПГУ), в которых используется тепло выхлопных газов газотурбинной установки (ГТУ).

Самым крупным инвестиционным проектом в энергетике и одной из самых мощных тепловых электростанций в мире, работающих на широтах севернее 62° является Няганская ГРЭС. Установленная мощность станции – 1269,8 МВт. В своем составе станция имеет три блока: первый энергоблок мощностью 420,9 МВт, второй – мощностью 424 МВт, третий – мощностью 424,681 МВт.

Для блока 420 МВт рассмотрены схемные решения повышения эффективности установки.

Базовым вариантом является тепловая схема блока ПГУ-420 МВт с трехконтурным котлом-утилизатором с промперегревом пара Е-270/316/46-12,5/3,0/0,46-560/560/237, с силовой установкой производства

Siemens, включающей расположенные на одном валу: комплектную газотурбинную установку SGT5-4000F, комплектную паротурбинную установку SST5-3000 с осевым конденсатором SCon1000, турбогенератором SGen5-2000H с водородным охлаждением, вспомогательное общеплощное оборудование и деаэрационной установкой, включенная по основному конденсату после ГПК и питаемая паром от паропровода низкого давления.

Технические характеристики блока ПГУ 420 МВт по базовому варианту представлены в табл.1.

Таблица 1. Технические характеристики блока ПГУ 420 МВт (базовый вариант – заводские данные)

Характеристика энергоблока	Гарантийные показатели по контракту	Фактические показатели по результатам испытаний	Повышение фактических показателей
Мощность электрическая брутто, МВт	418,4	422,4	+4,0
Мощность потребителей собственных нужд, %	2,1%	1,2%	-0,9%
Мощность электрическая нетто, МВт	410	417,3	+7,3
КПД брутто, %	58,77	59,5	+0,73%
КПД нетто, %	57,59	58,79	+1,20%
Удельный расход условного топлива брутто, гу.т./кВт·ч	209,3	206,7	-2,6
Удельный расход условного топлива нетто, гу.т./кВт·ч	213,6	209,2	-4,4
Содержание оксидов азота в уходящих газах, мг/м <sup>3</sup>	Не более 50	21,4	-28,6

Схемные решения отличаются вариантами подачи основного конденсата в котел-утилизатор:

– вариант 1. В тепловую схему включается автономный деаэратор повышенного давления, питаемый паром из барабана низкого давления и установленный после газового подогревателя конденсата (ГПК). Питательные насосы ВД, СД и НД установлены после деаэратора. Осуществляется рециркуляция основного конденсата в ГПК. Выхлопные

газы ГТУ поступают в трехконтурный горизонтальный котел-утилизатор, где охлаждаются, проходя последовательно поверхности нагрева. Основной конденсат из конденсатора паровой турбины откачивается конденсатным насосом, проходит БОУ, затем направляется в ГПК котла-утилизатора. После ГПК конденсат подается в деаэратор, откуда питательная вода насосами низкого высокого/среднего давлений подается в барабан низкого давления, экономайзеры высокого и среднего давления. В экономайзер среднего давления питательная вода поступает из промежуточной питательной насоса высокого/среднего давления. Отработав в ЦВД, пар поступает в трубопровод пара холодного промперегрева. После смешения с паром СД поток направляется на промперегрев. После пароперегревателя среднего давления пар по трубопроводу направляется в паровую турбину.

– вариант 2. В тепловую схему включается автономный вакуумный деаэратор, установленный после ГПК. Питательные насосы ВД, СД и НД установлены после ГПК.

Отличием данной схемы является использование вакуумного деаэратора. Давление пара в деаэраторе поддерживается 20 кПа, чтобы температура деаэрированной воды составила 60 °С. Деаэрация конденсата в штатном режиме осуществляется перегретой водой после ГПК. Использование данной схемы позволяет заполнить котел-утилизатор перед пуском деаэрированной водой.

Основной конденсат из конденсатора паровой турбины откачивается конденсатным насосом, проходит БОУ, затем направляется в вакуумный деаэратор. Деаэрированная вода поступает в ГПК, где нагревается и подается на всас питательного насоса высокого/среднего давления. Часть нагретого конденсата подается в вакуумный деаэратор. Расход подаваемого в деаэратор конденсата регулируется регулирующим клапаном так, чтобы поддержать температуру воды не ниже 60 °С. Подача питательной воды в барабан низкого давления осуществляется из напорного коллектора ПЭН СД.

– вариант 3. В тепловую схему включается автономный вакуумный деаэратор, установленный на выходе из котла-утилизатора. Питательные насосы ВД, СД и НД установлены после деаэратора. Основной конденсат из конденсатора паровой турбины откачивается конденсатным насосом, проходит БОУ, затем направляется в вакуумный деаэратор. Деаэрированная вода поступает в питательный коллектор, откуда направляется в контур деаэратора и на всас ПЭН. Нагретый конденсат подается в вакуумный деаэратор. Расход подаваемого в деаэратор конденсата регулируется регулирующим клапаном. Особенностью данной

схемы является расположение поверхностей нагрева в газоходе: экономайзеры высокого и среднего давлений и поверхность Д, в которой нагревается вода вакуумного деаэрата, расположены в одной температурной зоне – на выходе из котла. Подача питательной воды в барабан низкого давления осуществляется из напорного коллектора ПЭН СД.

– вариант 4. В тепловую схему включается автономный деаэратор повышенного давления, питаемый паром из барабана низкого давления и установленный после газового подогревателя конденсата. Питательные насосы ВД, СД и НД установлены после деаэрата. Осуществляется регенеративный подогрев основного конденсата в водоводяном теплообменнике (ВВТО). В данном варианте деаэрация происходит в вынесенном деаэраторе фирмы Stork. Выхлопные газы ГТУ поступают в трехконтурный горизонтальный котел-утилизатор, где охлаждаются, проходя последовательно поверхности нагрева. Основной конденсат из конденсатора паровой турбины откачивается конденсатным насосом. Нагретый конденсат после первого пакета ГПК поступает в ВВТО, нагревая конденсат из конденсатора до температуры не менее 60 °С. После теплообменника конденсат направляется во второй пакет ГПК. После ГПК недогретый до температуры насыщения конденсат поступает в выносной деаэратор. Пар на деаэрацию отбирается из барабана НД котла-утилизатора. Отработав в ЦВД, пар поступает в трубопровод пара холодного промперегрева. После смешения с паром СД, пар направляется на промперегрев. Далее пар по трубопроводу направляется в паровую турбину. Затем пар через стопорные и регулирующие клапана поступает в ЧСД. Пар НД через стопорные и регулирующие клапана поступает в турбину, где, смешавшись с паром СД, проходит ЧНД, после чего отработавший пар сбрасывается в конденсатор паровой турбины.

Расчет и анализ представленных выше схемных решений позволяет сделать следующие выводы: достоинством вариантов 1 и 4 является использование для деаэрации насыщенного пара из барабана низкого давления. Вариант 4 не предусматривает рециркуляционные насосы ГПК, вместо них устанавливается регенеративный ВВТО. При этом необходимо учитывать, что в обоих вариантах при работе котла-утилизатора под нагрузкой в штатном режиме через ГПК будет проходить недеаэрированный конденсат. Для обеспечения надежной работы деаэрата ГПК должен быть оснащен регулируемым байпасом по конденсату. Особенностью вариантов 2 и 3 является использование вакуумного деаэрата при давлении пара 20 – 25 кПа, работающего на



нагретом в ГПК конденсате. Эти варианты отличаются от вариантов 1 и 4 большей простотой, так как деаэрация конденсата (предпусковая и штатная) осуществляется перед ГПК. Наиболее простым является вариант схемы 2.

УДК 621.311.22

## СНИЖЕНИЕ СУЛЬФАТОСОДЕРЖАЩИХ КОМПОНЕНТОВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ НА НОВО-САЛАВАТСКОЙ ТЭЦ

ПЕЧЕНКИН А.В., ВЛАСОВА А.Ю., МАМЛЕЕВА А.Р.,

КГЭУ, г. Казань

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

канд. техн. наук, доц. ВЛАСОВ С.М.

При эксплуатации ТЭЦ необходимо большое количество очищенной и обессоленной воды для подпитки теплосети, добавки, питания котлов высокого давления. Проектная производительность обессоливающей установки (ОУ) ХВО-1 Ново-Салаватской ТЭЦ составляет 850 т/ч.

На первой стадии известково-коагулированная осветленная вода после осветлителя (Осв) подается на 2 нитки ОУ. В механических фильтрах (МФ) осветленная вода освобождается от взвешенных веществ. В Н-катионитовых фильтрах (Н-ф.) I ступени происходит удаление катионов:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^{+}$ , которые обмениваются на катион  $\text{H}^{+}$ . На анионитовых фильтрах (Ан-ф.) I ступени происходит удаление анионов сильных кислот  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^{-}$ ,  $\text{NO}_3^{-}$  на гидроксильные ионы. Далее, частично обессоленная вода поступает на Н-ф. II ступени, в которых происходит обмен катионов  $\text{Na}^{+}$ , оставшихся после Н-ф. I ступени, а также попавших в обрабатываемую воду из Ан-ф. I ступени из-за преждевременного включения их в работу, на  $\text{H}^{+}$ . Из Н-ф. II ступени обрабатываемая вода поступает в Ан-ф. II ступени, в которых происходит удаление  $\text{SiO}_3^{-}$ ,  $\text{CO}_3$  кислот. Также используются баки для сбора и хранения частично-обессоленной (БЧОВ) и обессоленной воды (БОВ). После Ан-ф. II ступени обессоленная вода подается котлотурбинный цех (КТЦ):

*Осв → МФ → Н-ф. I → Ан-ф. I → БЧОВ → Н-ф. II → Ан-ф. II → БОВ → КТЦ*

При регенерации Н- и Ан-фильтров образуются высокоминерализованные отработанные регенерационные растворы с

высоким содержанием агрессивных веществ, которые нейтрализуются на установке очистки сточных вод и сбрасываются в систему технического водоснабжения и ООО «Газпром нефтехим Салават». Концентрация некоторых веществ в этих растворах превышает ПДК в 10–15 раз, что влечет за собой огромные штрафные санкции.

Некоторые методы позволяют сократить превышения вредных примесей в сточных водах ТЭС ниже уровня ПДК. Наиболее рациональными методами являются осаждение веществ при помощи: известкового молока с добавлением гидрофосфата Na; известкового молока с добавлением Ва; известкового молока с добавлением высокоосновным оксихлоридом алюминия  $Al_2(OH)_5Cl$ .

УДК 621.311

## **АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ОТРАБОТКИ МАЛОУХОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ СИСТЕМЫ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ТЭС**

ПРОСВИРНИНА Д.В., МИНИБАЕВ А.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р хим. наук, проф. ЧИЧИРОВ А.А.;

канд. техн. наук, доц. ВЛАСОВ С.М.

На сегодняшний день затруднены экспериментальные исследования на промышленных аппаратах и установках с точки зрения техники безопасности и аварийных ситуаций. Актуальной задачей является разработка лабораторных или виртуальных моделей промышленных установок при теории масштабного перехода.

По анализу литературных данных с 2001 года выполнялись экспериментальные исследования на макетах градирен уменьшенной в 640 раз для изучения и определения различных характеристик: влияния вихревой структуры течений на эффективность охлаждения испаряющийся воды, тепломассоперенос и теплообмен, определение накипеобразующих свойств подземных вод и эффективности методов предотвращения накипи в системах и другие.

Вышеперечисленные лабораторные стенды имеют свои недостатки, так как были выполнены не с оригинальными частями тепломеханического оборудования и аппаратов ТЭС, не для комплексных исследований реальных рабочих сред градирни. При проектировании макетов взяты

только области градирни, не учитывающие геометрические характеристики чаши.

Лабораторный стенд «Установка водооборотного охлаждения–0,3» («УВО–0,3») несопряженной независимой системы оборотного водоснабжения с гиперболической башенной градирней с принудительной тягой имитирует реально действующую градирню с площадью орошения 3200 м<sup>2</sup>.

Установка предназначена для проведения исследований эффективности охлаждения испаряющейся воды, отработки новых технологических схемных решений, эффективности работы промышленных насадочных элементов, тепломассообмена в системе «градирня – конденсатор», скорости и влияния развития биообрастаний и карбонатных отложений при вариативности водно-химических режимов системы.

УДК 621.311.238

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПГУ КЭС ВВЕДЕНИЕМ ГАЗОВОГО ПРОМПЕРЕГРЕВА**

ПРОСИН И.И., СГТУ им. Ю.А. Гагарина, г. Саратов  
Науч. рук. асс. РОСТУНЦОВА И.А.

Перспективным направлением развития современной энергетики России является внедрение парогазовых технологий. Это связано с необходимостью строительства и внедрения более совершенных энергетических блоков в плане тепловой экономичности по сравнению с паротурбинными установками. В двухконтурных парогазовых установках коэффициент полезного действия (КПД) по выработке электрической энергии достигает 45–50 %. КПД трехконтурной ПГУ с промежуточным перегревом пара, в которой температура газов перед газовой турбиной находится на уровне 1450 °С, достигает 60 %. Дальнейшее совершенствование парогазовых установок сопряжено с применением промежуточного перегрева пара, тем самым увеличивая КПД паровой турбины в составе ПГУ за счет подвода к пару дополнительной теплоты. Поэтому разработка схемы промежуточного газового перегрева пара на парогазовых установках КЭС двухконтурного типа в плане повышения КПД цикла является актуальной задачей.

Представлены результаты анализа работы парогазовой установки с введением газового промпрегрева пара на базе блока ПГУ-170 КЭС путем теплового расчёта.

Для повышения надёжности и экономичности работы ПГУ станции предлагается с наружной стороны камеры сгорания ГТУ разместить кольцевой канал для промежуточного перегрева водяного пара. Промежуточный перегрев позволяет повысить располагаемый теплоперепад пара в части низкого давления паровой турбины за счёт подвода к нему дополнительной теплоты, что увеличивает мощность турбины. Основное отличие от стандартного принципа работы ПГУ заключается в том, что отработавший пар на выходе из цилиндра высокого давления с пониженными значениями температуры и давления поступает по паропроводу в расположенный с наружной стороны камеры сгорания газотурбинной установки кольцевой канал, где перегревается до заданной температуры. Затем по трубопроводу перегретый пар направляется в цилиндр низкого давления, куда также подается генерируемый в котле-утилизаторе пар низкого давления. Принципиальная тепловая схема энергоблока ПГУ-170 с газовым перегревом пара представлена на рис. 1.

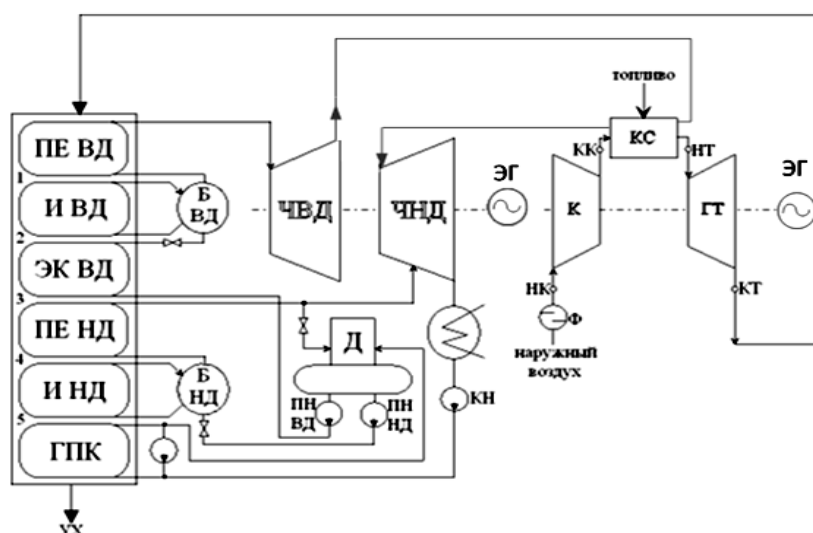


Рис. 1. Принципиальная тепловая схема энергоблока ПГУ-170 с газовым промпрегревом пара: ПЕ ВД, ПЕ НД – пароперегреватель высокого и низкого давлений; К – конденсатор; И ВД, И НД – испаритель высокого и низкого давлений; ЭГ – электрический генератор; ЭК ВД – экономайзер высокого давления; ГПК – газовый подогреватель конденсата; Б ВД, Б НД – барабан высокого и низкого давлений; Г – электрогенератор; ПН ВД, ПН НД – питательный насос высокого и низкого давлений; ГТ – газовая турбина; ЧВД, ЧНД – часть высокого и низкого давлений; Д – деаэратор; КН – конденсатный насос; К – воздушный компрессор; Ф – воздушный фильтр; КС – камера сгорания

Аналогом камеры сгорания используемой для промперегрева является камера с кольцевым каналом рис. 2.

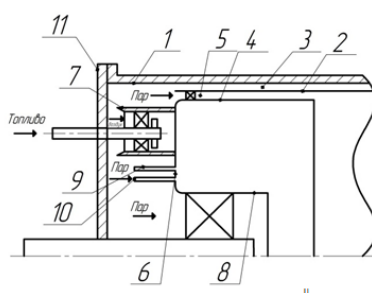


Рис. 2. Конструктивные особенности камеры сгорания ГТУ

Как видно из рис. 2 камера сгорания содержит цилиндрический корпус 1, соосную с ним жаровую трубу 2, образующую проточную полость для подвода воздуха 3, цилиндрический экран 4, расположенный соосно внутри жаровой трубы и образующий с ней кольцевой канал 5 для прохода пара, фронтное устройство 6, периферийные горелочные устройства 7, расположенные равномерно по окружности во фронтном устройстве, центральное горелочное 8, расположенное на оси жаровой трубы и задвинутое в жаровую трубу глубже, чем периферийные горелочные устройства, охлаждающие глушители 9, установленные на фронтном устройстве, выполненные в виде полых тел произвольного поперечного сечения, направленных открытым торцом к зоне горения, при этом противоположные торцы охлаждающих глушителей закрыты крышками 10, крышку камеры сгорания 11, закрывающую корпус камеры сгорания с торца.

Для оценки эффективности ПГУ с вводом газового промперегрева составлен материально тепловой баланс камеры сгорания (рис.3).

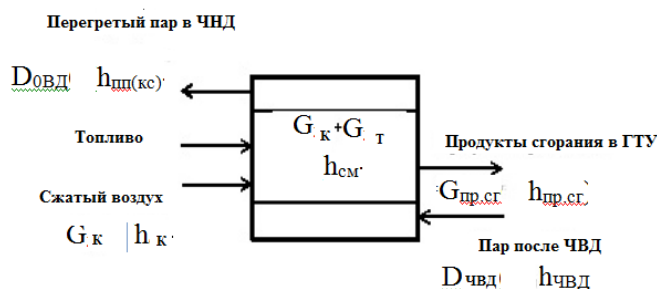


Рис. 3. Баланс камеры сгорания с введения газового промперегрева пара

Получено следующее выражение:

$$D_{\text{ОВД}} \cdot (h_{\text{ПП(КС)}} - h_{\text{ЧВД}}) = G_{\text{пр.сг}} \cdot (h_{\text{см}} - h_{\text{пр.сг}}), \quad (1)$$

где  $D_{\text{ОВД}}$  – расход пара, отбираемый из ЧВД, кг/с;  $h_{\text{ПП(КС)}}$  – энтальпия перегретого пара, кДж/кг;  $h_{\text{ЧВД}}$  – энтальпия пара, отбираемого из ЧВД, кДж/кг;  $G_{\text{пр.сг}}$  – расход продуктов сгорания подаваемый в ГТ, кг/с;  $h_{\text{см}}$  – энтальпия топливо-воздушной смеси, кДж/кг;  $h_{\text{пр.сг}}$  – энтальпия продуктов сгорания, кДж/кг;  $h_{\text{см}} = f(t_{\text{см}}) = 34056,3$  кДж/кг ( по таблице энтальпий продуктов сгорания).

Из баланса определяется энтальпия продуктов сгорания на выходе из камеры сгорания:

$$h_{\text{пр.сг}} = (D_{\text{ОВД}} \cdot (h_{\text{ПП(КС)}} - h_{\text{ЧВД}}) - G_{\text{пр.сг}} h_{\text{см}}) / G_{\text{пр.сг}} \quad (2)$$

Показатели эффективности парогазовой установки с газовым промежуточным перегревом (ГПП) приведены в табл.1.

Таблица 1. Показатели эффективности парогазовой установки до и после введения газового перегревателя пара

Показатели	Размерность	Без ГПП (из расчета тепловой схемы основной части)	С введением ГПП
КПД парогазовой установки, $\eta_{\text{ПГУ}}$	%	49,06	53,96
Электрическая мощность ПГУ, $N_{\text{ПГУ}}$	МВт	165,9	175,93
КПД паротурбиной установки, $\eta_{\text{ПТУ}}$	%	35,48	38,95
Электрическая мощность ПТУ, $N_{\text{ПТУ}}$	МВт	55,11	62,76
КПД газотурбиной установки, $\eta_{\text{ГТУ}}$	%	35,85	31,95
Электрическая мощность ГТУ, $N_{\text{ГТУ}}$	МВт	110,8	113,21
Потребляемая мощность компрессором, $N_{\text{К}}$	МВт	97,53	144,96
Расход продуктов сгорания, $G_{\text{ух.Г}}$	кг/с	257,97	376,45
Температура продуктов сгорания на входе в ГТ, $t_{\text{HT}}$	°С	1210	1016
Температура продуктов сгорания на выходе из ГТ, $t_4$	°С	625,8	507,6
Работа расширения в ГТ, $L_{\text{ГТ}}$	кДж/кг	838,95	708,12
Работа сжатия в компрессоре $L_{\text{К}}$	кДж/кг	361,07	361,07
Работа газотурбинного цикла, $L_{\text{ГТУ}}$	кДж/кг	423,89	302,04
Расход воздуха в компрессор, $G_{\text{К}}$	кг/с	280,61	413
Расход воздуха на входе в камеру сгорания, $G_{\text{КС}}$	кг/с	251,15	369,63
Подводимое количество тепла в камере сгорания, $q_{\text{КС}}$	кДж/кг	1216,16	945,45

Изменение КПД и электрической мощности ПГУ без промперегрева (вариант 1) и при внедрении газового промперегрева (вариант 2) показано на рис.4.



Рис.4. Изменение КПД и электрической мощности ПГУ

В результате введения газового промперегрева пара температура на входе в газовую турбину снизится на 194 °С, что приведет к снижению КПД ГТУ, но при неизменном расходе газа будет наблюдаться увеличение мощности ГТУ, КПД ПГУ, мощности ПГУ. Это в свою очередь приведет к увеличению мощности и КПД парогазовой установки в целом.

Таким образом, повышение энергетической эффективности теплоэлектрогенерирующих установок требует повышения начальных параметров рабочей среды, что можно осуществить введение вторичного промперегрева. Газовый промежуточный перегрев пара на ПГУ повышает коэффициент полезного действия и электрическую мощность парогазовой установки.

УДК 621.187

## ПУТИ И МЕТОДЫ МОДЕРНИЗАЦИИ СХЕМ ВОДОПОДГОТОВКИ НА ОСНОВЕ БАРОМЕМБРАНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ТЭС

САИТОВ С.Р., КИРИЛЛОВА Н.А, КГЭУ, г. Казань.

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

За последние 25 лет в отечественной энергетике внедрены и прошли широкую промышленную апробацию новые баромембранные технологии обессоливания добавочной воды для паровых котлов.

Полученный опыт эксплуатации обратноосмотических установок показывает, что во многих случаях новые технологии имеют существенные преимущества перед традиционными ионообменной и термической технологиями подготовки добавочной воды и являются техническими решениями, заметно улучшающими экологические характеристики водоподготовительных установок электростанций.

Однако существуют проблемы, связанные с использованием этой технологии. Обратный осмос даёт большой объем стоков за счет низкого коэффициента использования исходной воды, что делает данную технологию неэффективной с точки зрения водопотребления (в некоторых случаях до 60% исходной воды сбрасывается в канализацию).

В настоящее время разработан ряд методов, направленных на снижение объема стоков.

Основные пути в этом направлении:

- испарительная дистилляция потоков концентрата;
- электродеионизация стоков;
- использование дожимного блока;
- разбавление концентрата умягченной водой для подпитки теплосети;
- замыкание потоков и создание контуров рециркуляции (замкнутые «бессточные» и малосточные схемы);
- моделирование и оптимизация распределения потоков внутри схемы.

Представленные решения могут применяться как отдельно друг от друга, так и в совокупности. Тщательное изучение нюансов, достоинств и недостатков всех методик позволит определить наиболее предпочтительный вариант модернизации конкретной схемы водоподготовительной установки ТЭС, результатом которого станет существенное сокращение объемов стоков с обратноосмотических модулей.

УДК 662.6/9

## **ОРГАНИЗАЦИЯ РЕЗЕРВНОГО ТОПЛИВНОГО ХОЗЯЙСТВА С ОПТИМИЗАЦИЕЙ ЗАТРАТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

САЛИХОВ А.Д., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ФИЛИМОНОВ А.Г.

Резервное топливное хозяйство теплоисточника – это целый комплекс сооружений, аппаратов и трубопроводов, требующий



значительных капиталовложений при строительстве и потребляющий значительную долю собственных нужд предприятия, поэтому значимость топливного хозяйства как системы хранения и подготовки резервного топлива очень высока.

Учитывая, что резервные топливные хозяйства должны обеспечивать бесперебойную работу топливопотребляющих агрегатов в аварийных ситуациях, одной из важнейших их характеристик является скорость переключения всех огневых процессов на резервное топливо. Также в последние годы возросла роль экономических требований к резервным хозяйствам теплоисточников.

Приведение цен на топливо к реальным выдвинуло помимо традиционных требований экономичности сжигания и ряд новых. Это прежде всего уменьшение доли затрат на собственные нужды котельных и тепловых электростанций.

Целью работы является поиск наиболее эффективного резервного топлива, не требующего крупных вложений в реконструкцию топливного хозяйства, отвечающего экологическим требованиям, а также обеспечивающего минимальные эксплуатационные затраты.

В ходе работы было рассмотрено использование в качестве резервного топлива на котельных и ТЭЦ легкого жидкого топлива, в частности топлива печного бытового. Данное техническое решение является перспективным и экономически оправданным ввиду существенно меньших энергетических затрат на разогрев такого топлива по сравнению с мазутом.

УДК 621.181

## **ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАРОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК С КОТЛОМ-УТИЛИЗАТОРОМ**

ТАМИНДАРОВ Л.Г., КГЭУ, г. Казань

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

В любой стране энергетика является базовой отраслью экономики, стратегически важной для государства. От её состояния и развития зависят соответствующие темпы роста других отраслей хозяйства, стабильность их работы.

Перспективное направление развития энергетики связано с газотурбинными (ГТУ) и парогазовыми (ПГУ) энергетическими

установками тепловых электростанций. ПГУ на природном газе – единственные энергетические установки, которые в конденсационном режиме работы отпускают электроэнергию с электрическим КПД более 58 %.

Парогазовые установки – сравнительно новый тип генерирующих станций, работающих на газе или на жидком топливе. Устройство состоит из двух блоков: газотурбинной (ГТУ) и паросиловой (ПС) установок. В газотурбинной установке турбину вращают газообразные продукты сгорания топлива. Проходя через газовую турбину, продукты сгорания отдают ей лишь часть своей энергии и на выходе из газотурбины все ещё имеют высокую температуру. С выхода из газотурбины продукты сгорания попадают в паросиловую установку, в котел-утилизатор, где нагревают воду и образующийся водяной пар.

Парогазовая установка с котлом-утилизатором – наиболее перспективная и широко распространенная в энергетике парогазовая установка, отличающаяся простотой и высокой эффективностью производства электрической энергии. Эти ПГУ – единственные в мире энергетические установки, которые при работе в конденсационном режиме отпускают потребителям электроэнергию с КПД 55 – 60 %.

УДК 621.039

## **СУХОЕ ХРАНЕНИЕ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА С ВОДОРОДНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ**

ФАТХУТДИНОВ Э.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ГРУЗДЕВ В.Б.

Отработавшее ядерное топливо (ОЯТ) после выгрузки из реактора продолжает выделять тепловую энергию. Поэтому после выгрузки из активной зоны ОЯТ направляют в бассейн-выдержки на 3 – 4 года, а затем отправляют в пристанционное хранилище ОЯТ.

Отработавшие в реакторе кассеты ТВС (ОТВС), с не полностью выгоревшим ядерным топливом (около 30 % от первоначальной загрузки U-235), размещают в специальных контейнерах, где они продолжают выделять тепло (внутри контейнера температура достигает 250 – 300 °С), поэтому их требуется охлаждать, для чего применяются следующие методы:

– гидравлический способ, где в качестве хладагента применяется ХОВ, которая прокачивается через спецрубашку внешнего корпуса контейнера и между самими ОТВС;

– газовый, где хладагентом является газообразный гелий, продуваемый компрессорами в пространстве между ОТВС.

Спецконтейнер – это герметически и адиабатически изготовленный полый цилиндр, внутри которого размещены около 20 кассет ОТВС, дистанционированных друг от друга специальными сотовыми решетками, чтобы избежать получения критической массы во время их хранения.

Недостатком применяемых способов является дороговизна и малый коэффициент теплосъема для гелия, высокой его текучести и стоимостью, а также высокой тепловой инерционностью ХОВ.

В связи с этим мы предлагаем водородное охлаждение кассет ОТВС, что позволит нам избежать этих недостатков, т. к. для получения  $100 \text{ м}^3$  электролизного водорода требуется около 7 кВт·ч электроэнергии, что в 200 раз дешевле получения того же количества гелия и эквивалентно  $10 - 15 \text{ м}^3$  ХОВ.

УДК 621.311.22

## **ПОЛУЧЕНИЕ ПИКОВОЙ МОЩНОСТИ ТЭЦ ОГРАНИЧЕНИЕМ РЕГУЛИРУЕМЫХ ОТБОРОВ**

ХАЙРЕТДИНОВ Р.И., КГЭУ, г. Казань

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

Теплоэлектроцентрали располагают потенциальными возможностями кратковременного повышения электрической мощности на 20–25 % в часы максимума электрических нагрузок. Эти возможности могут быть реализованы за счет использования пропускной способности ЦНД и конденсационного устройства в отопительный период, а также кратковременного повышения мощности электрогенератора. Уменьшая отборы пара турбины и направляя его в конденсатор, можно осуществить кратковременную форсировку турбины при максимальном расходе свежего пара через ЦВД. Это достигается путем отключения регенеративных подогревателей высокого давления, ограничения расхода пара производственного отбора или уменьшения потребления пара из отопительных отборов.

Полученная таким образом дополнительная электрическая мощность может использоваться для выработки пиковой электроэнергии, а также служит аварийным резервом, повышающим надежность электроснабжения в системе.

Целью работы является анализ существующих способов получения пиковой мощности и определение плюсов и минусов каждого из них.

В результате анализа и расчётов было установлено, что наибольшее приращение мощности наблюдается при отключении одного из ПВД.

УДК 621.311

## **СИСТЕМА ОБОРОТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ В БЛОКЕ ПГУ-230 КАЗАНСКОЙ ТЭЦ-1**

ХАЛИУЛИН Д.Р., КГЭУ, г. Казань

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

Системы промышленного водоснабжения предназначены обеспечивать подачу воды на производство в требуемых количествах и соответствующего качества. Они состоят из комплекса взаимосвязанных сооружений – водозаборных устройств, насосных станций, водоводов, установок для очистки и улучшения качества воды, регулирующих и запасных емкостей, охладителей воды и разводящей сети трубопроводов. В зависимости от назначения и местных условий некоторые из перечисленных сооружений в системе могут отсутствовать.

Основной параметр градирни – величина плотности орошения – удельная величина расхода воды на  $1 \text{ м}^2$  площади орошения.

Основные конструктивные параметры градирен определяются технико-экономическим расчетом в зависимости от объема и температуры охлаждаемой воды и параметров атмосферы (температуры, влажности и т.д.) в месте установки.

На Казанской ТЭЦ-1 в блоке ПГУ-230 планируется использование градирен типа БГ-2100 с характеристиками:

1. площадь поверхности оросителя –  $2100 \text{ м}^2$ ;
2. высота градирни – 64,8 м;
3. тип оросителя – пленочный;
4. материал: каркас башни – сталь; обшивка – асбестоцемент; ороситель и водоуловитель – асбестоцемент;

5. диаметр башни – 52,2 м (на уровне верха оросителя) и 33 м (на уровне выходного сечения).

В настоящей работе производится разработка технических решений по организации системы оборотного охлаждения и водоподготовки для обеспечения работы ПГУ-230 Казанской ТЭЦ-1.

УДК 621.311.22

## **СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ТЭС**

ШАЙХАТОВА Э.А., КГЭУ, г. Казань

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

Выработка энергии на паротурбинных электростанциях связана с большими расходами воды и в первую очередь на конденсацию пара в конденсаторах турбин.

До последнего времени основным источником водоснабжения ТЭС служили реки. Однако расход воды реки, т. е. её дебет в течение года меняется: равнинные реки максимум расхода имеют весной и осенью, горные в период таяния снегов. Помимо рек источниками водоснабжения могут быть озёра, моря, артезианские скважины.

Системы циркуляционного водоснабжения подразделяют на прямоточные, смешанные и оборотные. Выбор источника и системы водоснабжения зависит от количества воды, потребляемой в различное время года, минимального расхода воды в реке в тот же период времени и её температуры.

Прямоточная система водоснабжения применяется только в том случае, если минимальный расход воды в реке не меньше потребности в воде ТЭС. Речная вода проходит через конденсатор один раз и после этого сбрасывается в реку. В ряде случаев прямоточная схема требует создания искусственного подпора (плотины). При прямоточной системе нужно учитывать санитарные требования, требования рыбоохраны, наличие площадок для строительства ТЭС и возможность их использования. Прямоточная система водоснабжения в техническом и экономическом отношении наиболее совершенна. Однако в последнее время её применение ограничивается отсутствием технических и экономических возможностей (необходимого запаса воды, санитарных условий и др.).

Оборотная система циркуляционного водоснабжения применяется, если по техническим или экономическим причинам нельзя использовать

прямоточную. Она выполняется с прудами-охладителями, градирнями и брызгальными бассейнами. На современном уровне развития энергетики в ряде районов водные ресурсы исчерпаны. В этом случае на КЭС и ТЭЦ применяются системы оборотного водоснабжения с градирнями. Работают они на принципе испарительного охлаждения.

## **СЕКЦИЯ 2. ПРОМЫШЛЕННАЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА**

УДК 658.26:697.4

### **ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ТЕПЛОВОГО ПУНКТА**

АХМЕТЗЯНОВА Л.Г., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОНДРАТЬЕВ А.Е.

В настоящее время в связи с необходимостью внедрения энергосберегающих технологий и с ростом стоимости энергоносителей, актуальным является переход от групповых тепловых пунктов к индивидуальным тепловым пунктам (ИТП), расположенным в отапливаемом здании.

При сооружении ИТП взамен устарелого оборудования и необходимости перекладки сетей горячего водоснабжения необходимо придерживаться таких принципов, как:

- использование только водонагревателей горячего водоснабжения;
- применение приборов автоматического регулирования и контроля подачи тепла;
- применение однопоточного теплосчетчика;
- применение перспективных конструкций теплообменных аппаратов.

ИТП размещаются встроенными в подвале или техподполье здания, помещение ИТП огораживается сеткой с целью исключения доступа посторонних лиц, по периметру ограждения выполняется гидроизоляция на высоту 20 см от пола техподполья.

Таким образом, переход на систему теплоснабжения с ИТП целесообразен не только в новом строительстве, но и в существующих микрорайонах.

УДК 620.1.311.243

## **ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ**

ВАСИЛЬЕВА Л.Л., АНАСТАСЬЕВА Д.А., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОНДРАТЬЕВ А.Е.

Солнечная энергетика представляет собой одно из перспективных направлений возобновляемой энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения с целью получения энергии для отопления, электроснабжения и горячего водоснабжения.

Для производства электроэнергии применяется солнечная батарея, которая представляет собой несколько объединённых фотоэлементов, преобразующих солнечную энергию в постоянный электрический ток. Для получения тепловой энергии применяют такое устройство, как солнечный коллектор, который в отличие от солнечных батарей, производит нагрев материала-теплоносителя.

Солнечные коллекторы – самые эффективные на сегодня устройства по использованию энергии солнца. Если фотоэлектрические панели используют лишь 14 – 18 % от поступающей к ним энергии солнца, то эффективность солнечных коллекторов 70 – 85 %. Основной принцип работы заключается в том, что солнечные коллекторы захватывают тепловую энергию, концентрируют и направляют для использования человеком. За свой срок службы солнечный коллектор вырабатывает такое количество энергии, что его стоимость многократно перекрывает расходы на установку.

Солнечные коллекторы получили большое распространение по всему миру, и в России в том числе. Они уже становятся обычными в Приморье и все больше людей используют их для получения горячей воды и в отопительных системах. В России есть все предпосылки для развития солнечной генерации.

УДК 658.26:621.182

## **ЭНЕРГОАУДИТ КОТЕЛЬНОЙ, РАСПОЛОЖЕННОЙ В г. КАЗАНЬ**

ГИМАЕВА Г.А., КГЭУ, г. Казань

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

В настоящее время энергоэффективность является наиболее важным фактором работы предприятий или функционирования жилых и административных помещений. Самого высокого потенциала энергосбережения можно добиться, проведя энергоаудит котельной.

Энергоаудит котельной позволяет выявить источники неоправданных затрат и потерь при выработке тепловой энергии, а также определить величину потенциала энергосбережения и сформировать методы его рациональной реализации. В процессе энергетического аудита котельной с помощью современных приборов мы определим достоверные показатели работы ее устройств и оборудования.

Сравнение полученных данных с существующими нормами позволяет выявить и устранить причины несоответствия посредством разработки и реализации комплекса энергосберегающих мероприятий.

Основные этапы энергоаудита котельной:

- сбор документальных сведений;
- этап визуально-инструментального обследования теплообменников, деаэраторов, технологических трубопроводов и прочего оборудования котельной;
- расчет показателей, отражающих режим функционирования котельной, основанный на данных, полученных в ходе замеров;
- разработка рекомендаций и плана энергосберегающих мероприятий, направленных на рациональное энергопотребление, способствующих повышению энергоэффективности и минимизации энергозатрат.

Целью работы является разработка энергосберегающих мероприятий для снижения затрат котельной, расположенной в г. Казань.

Таким образом, энергоаудит позволяет определить реальное состояние энергохозяйства предприятия, энергетические балансы, оценить источники потерь энергии.



УДК 629.063.2

## **АВТОНОМНОЕ ГАЗОСНАБЖЕНИЕ КОТТЕДЖНОГО ПОСЕЛКА**

ГИНИЯТОВ А.М., КГЭУ, г. Казань

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

Целью работы является разработка системы автономного газоснабжения поселка в случае невозможности подключения потребителей к магистральному газопроводу ввиду его большой удаленности, а также сравнительный анализ двух систем газоснабжения.

Рассматриваются основные принципы работы автономной системы газоснабжения. Приведено описание конструкции газгольдера, его составных частей, а также схема газоснабжения частного дома.

Рассмотрена монтажная схема газгольдера с учетом требований СНиП. Приведены основные характеристики разработанной схемы газоснабжения, ее преимущества. Произведен расчет потребления сжиженного газа в зависимости от отапливаемой площади.

В данной работе также был произведен экономический расчет затрат на строительство кольцевой системы газоснабжения коттеджного поселка Центральная Ореховка Зеленодольского района с числом участков равным 155 и количеством жителей 1085 человек. Расчет затрат велся в программе Гранд-Смета.

В дальнейшем была определена ориентировочная стоимость строительства автономного газоснабжения для каждого потребителя газа по участкам.

По результатам расчетов был произведен технико-экономический анализ эффективности автономного газоснабжения, а также сравнительный анализ двух видов систем газоснабжения.

УДК 621311.22

## **ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ НА ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩЕЙ СТАНЦИИ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД**

ДАВЛЕТКУЛОВ А.Р., КГЭУ, г. Казань

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

Российская Федерация является владельцем крупнейшей разветвленной системы магистральных газопроводов. В связи с

возрастающим спросом на природный газ, увеличением стоимости топливно-энергетических ресурсов и снижением добычи природного газа задачи трубопроводного транспорта, направленные на повышение энергоэффективности работы газовой отрасли, являются наиболее актуальными.

Разработка оптимальных режимов является одним из наиболее эффективных методов снижения себестоимости транспортировки природного газа. Одним из способов оптимизации работы технологического участка магистральных газопроводов является определение оптимальной температуры природного газа, которая достигается путем регулирования работы аппаратов воздушного охлаждения газа.

Температура природного газа на выходе с компрессорной станции зависит не только от режима работы газоперекачивающих агрегатов, но также и от тепловой эффективности системы охлаждения, которая определяется степенью загрязнения теплообменных секций аппаратов. Поэтому при проведении оптимизации путем снижения температуры природного газа необходимо также учитывать периодичность проведения очисток поверхности теплообменных аппаратов воздушного охлаждения (АВО).

В настоящее время разработанные алгоритмы определения оптимальной температуры природного газа содержат математические модели, при применении которых возникает необходимость проведения дополнительных исследований работы АВО газа (определение фактического коэффициента теплопередачи, расхода воздуха, проходящего через теплообменные секции, и т.д.). В связи с этим особое значение приобретают упрощенные алгоритмы определения температуры газа на выходе без проведения трудоемких дополнительных исследований.

УДК 536.7

## **ЧАСТОТНЫЙ РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД КАК СРЕДСТВО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В НАСОСНЫХ УСТАНОВКАХ**

ДОЛГАНОВА Е.С., КГЭУ, г. Казань

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

Энергосбережение стало в последние годы одним из приоритетных направлений технической политики во всех развитых странах мира. Его

задачей в любой сфере является снижение энергопотерь. Анализ структуры потерь в области производства, потребления и распределения электроэнергии показывает, что их основная часть (до 90 %) приходится на сферу потребления.

Как правило, в большинстве технологических систем энергетики, промышленности, сферы коммунального хозяйства и других отраслей установлены электродвигатели в расчёте на максимальную производительность оборудования, в то время как часы пиковой нагрузки, т.е. время работы оборудования с максимальной производительностью, составляют всего 10–15 % общего времени работы оборудования.

В работе выполнен расчет вариантов потребления электроэнергии электроприводом насоса.

Установлено, что годовой расход электроэнергии при работе насоса с номинальной скоростью составляет  $W_H = 5390$  кВт ч.

Годовой расход электроэнергии при работе насоса с регулируемым электроприводом составляет  $W_H = 4829$  кВт ч.

Годовая экономия электроэнергии при работе насоса с регулируемым электроприводом, по сравнению с насосом с обычным электроприводом:

$$\Delta W = W_H - W = 560,56 \text{ кВт ч}$$

Годовая экономия условного топлива от внедрения регулируемого электропривода с учетом потерь на транспорт электроэнергии в электросетях составляет:

$$\Delta B = 0,1286 \text{ т у.т.}$$

Из данного расчета мы можем сделать вывод, что при внедрении частотного-регулируемого электропривода годовой расход электроэнергии сократился на 560,56 кВт ч. Это доказывает, что применение данного оборудования для привода насоса является выгодным.

УДК 621.438

## **МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК ПО ВЕЛИЧИНЕ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА**

ЕДУТОВА Т.В., КАМАЕВ Р.И., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ЛОГИНОВ В.Н.

Переход к эксплуатации сложных технических систем по фактическому техническому состоянию потребовал решения ряда серьезных проблем, к основным из которых следует отнести следующие:

- взаимная адаптация объекта и системы контроля технического состояния;
- определение сроков и объема контрольных испытаний, технического обслуживания и ремонта;
- определение основных показателей качества технических систем.

Поскольку при изготовлении газотурбинных установок (ГТУ) не удастся добиться соблюдения принципа равной прочности, то определение текущего уровня работоспособности и сроков контроля и обслуживания проводится по наиболее слабому звену. При этом целесообразно иметь величину остаточного ресурса этого звена. Тогда определение периодичности обслуживания и ремонта конкретной ГТУ значительно упрощается.

Однако при этом потребуется проведение достаточно частых и детальных контрольных испытаний всех типов газотурбинных установок, что приведет к увеличению эксплуатационных и ресурсных затрат. Для уменьшения объема контрольных испытаний можно объединить множество типов ГТУ в группы, схожие по своим конструктивным и эксплуатационным показателям, применив специальные методики. Своевременное перераспределение газотурбинных установок, находящихся в эксплуатации, по группам и принятие решений об их дальнейшем использовании потребует создания централизованной системы сбора и обработки информации.

В докладе показаны пути решения этой проблемы.

УДК 621.311

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

ЕФРЕМОВ А.В., КГЭУ, г. Казань

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

Большая изношенность оборудования и трубопроводов на существующих теплоэнергетических системах, интенсивная застройка новых жилых районов в городах и поселках, намечающиеся оживление и структурная перестройка отраслей экономики требуют больших объемов работ по реконструкции и новому строительству тепловых трасс и теплоэнергетических систем.

Одним из направлений энергосбережения в системах теплоснабжения является совершенствование схем и параметров тепловых сетей, являющихся связующим звеном между источниками и потребителями теплоты, на базе всесторонних исследований режимов их работы для обеспечения принятия научно обоснованных проектных и технологических решений, способствующих экономии тепловой энергии, минимизации энергетических потерь.

В работе рассматриваются как мероприятия, внедряемые на источнике тепловой энергии (оптимизация технологической цепочки, схемы водоподготовки, снижение потерь с уходящими газами, через обмуровку котлоагрегатов), так и снижение тепловых потерь в тепловых сетях, оптимизация режима потребления тепловой энергии.

Практическая значимость состоит в том, что предложенный метод реконструкции тепловых сетей позволит уже на стадии проектирования наиболее полно учитывать индивидуальные особенности каждого конкретного объекта с целью улучшения технико-экономических характеристик тепловой сети и экономии энергетических ресурсов.

Совершенствование методик выбора новых и повышения эффективности существующих тепловых сетей является актуальной задачей, решение которой позволит повысить качество и надежность работы систем теплоснабжения в целом, что соответствует одному из стратегических направлений развития России.

УДК 620.9

## АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ИСТОЧНИКОВ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

ЗАГРЕТДИНОВА А.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. к-т техн. наук, доц. КОНДРАТЬЕВ А.Е.

Биогаз представляет собой газообразный продукт, получаемый в результате анаэробной, то есть протекающей без доступа воздуха, ферментации (перепревания) органических веществ самого разного происхождения. Он состоит преимущественно из метана ( $\text{CH}_4$ ) – 55 – 70% и углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) – 28 – 43%.

Объем выделяемого биогаза, в первую очередь, зависит от вида используемого сырья (ниже приведен выход биогаза на единицу массы сухого органического вещества, л/кг):

1. свиной навоз – 340 – 550, с содержанием метана 70 %;
2. навоз крупного рогатого скота – 90 – 310, с содержанием метана 70 %;
3. конский навоз – 200 – 300, с содержанием метана 57 %;
4. птичий помет – 310 – 620, с содержанием метана 60 %;
5. овечий навоз – 90 – 310, с содержанием метана 70 %;
6. травяная часть растительных культур (силос) – 415, с содержанием метана 70 %;
7. корнеплоды, овощи либо зерновые культуры (семена) – 310 – 430, с содержанием метана 58 %;
8. водоросли – 460, с содержанием метана 57 %;
9. твердый осадок сточных вод – 570, с содержанием метана 61 %.

Таким образом, лидерами по наибольшему выходу биогаза на единицу массы сухого органического вещества, из числа рассмотренных выше видов органических отходов, являются свиной навоз, твердый осадок сточных вод и птичий помет. Однако содержание метана в свином навозе выше, что говорит об эффективности его использования для выработки биогаза в качестве энергетического топлива.

УДК 621.311

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЧАСТНОГО ДОМА С ПОМОЩЬЮ ВЭУ**

**ЗАХАРОВА В.Е., КГЭУ, г. Казань**

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

Актуальность исследуемой проблемы обусловлена тем, что использование энергии ветра в России в настоящее время становится всё более интересно частным потребителям.

Преимущества ВЭУ очевидны, особенно применительно к бытовым условиям эксплуатации. Люди, использующие домашние ВЭУ, фактически получают возможность воспроизводства бесплатной электрической энергии, не считая относительно небольших затрат на сооружение и обслуживание. Установка бытового ветрогенератора – довольно эффективный способ обеспечить энергетическую независимость частного жилья, а также шаг на пути к улучшению экологической ситуации в регионе и на макроуровне.

Объектом исследования является индивидуальный дом, расположенный в селе Никольское, Камчатский край.

Цель работы – рационализация системы отопления и ГВС частного дома с последующим снижением затрат.

Село Никольское – весьма сейсмоопасная местность, расположенная в 9-балльной зоне. Значит, многокилометровый путь к дешёвому энергоресурсу, природному газу, окажется не только слишком дорогостоящим, с труднопреодолимыми порогами, но и опасным. Поэтому рассматриваемый частный дом отапливается с помощью электрического котла, часть электрической энергии к которому поступает от ВЭУ малой мощности. Ветроустановка частично уменьшает затраты на электроэнергию, которой питается котел.

УДК 620.9

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА ИЗ ОТХОДОВ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ИБАДОВ А.А., КГЭУ, г. Казань

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

Добыча и применение биогаза из отходов производства молочной продукции решает достаточно актуальные вопросы. Биогазовая станция способна не только окупить себя и избавить потребителя от проблемы утилизации отходов, но и может приносить прибыль от продажи газа и удобрений. Процесс производства биогаза не сопровождается горением или выбросом в атмосферу каких-либо вредных веществ – он абсолютно закрыт и не представляет опасности для окружающей среды.

В отличие от сельскохозяйственных ферм и мусорных захоронений, часто заводы по переработке молочной продукции располагаются в черте города. При переработке молока на фабриках появляется побочная выработка, а именно остатки лактозы, молочная сыворотка и пермеат, хорошо подходящая в качестве сырья. На практике при сбросе в водоемы отходов молочных предприятий погибает вся водная микрофлора, а через некоторое время происходит закисание молока. Поэтому для уничтожения побочных продуктов молочного производства в настоящее время используются анаэробные технологии по биологической очистке сточных вод, которые удаляют остатки молочной продукции.

Целью данной работы является рассмотрение целесообразности получения биоэнергетических соединений из отходов производства на молокоперерабатывающих предприятиях, оценки эффективности ее использования в качестве источника тепловой и электрической энергии, подбор мощности генерирующего оборудования в соответствии с мощностью нагрузки и оценки адекватности выходных параметров исследуемой системы.

Определение целесообразных условий применения типовых биореакторов, создание новых конструктивных разработок посредством технических решений по поддержанию высокой производительности получения биогаза требуют проведения обширных исследований. Все это позволит выявить приоритетные тенденции совершенствования биогазовых установок, развивая в необходимом направлении, что впоследствии повлияет на темпы их внедрения в молочную промышленность.



УДК 697.343

## **АНАЛИЗ ФИНАНСОВЫХ ПОТЕРЬ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ СВОЙСТВ ИЗОЛЯЦИИ ПАРОПРОВОДОВ**

ИСЛАМОВА С.И., БАЗУКОВА Э.Р., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ВАНЬКОВ Ю.В.

Для добычи трудноизвлекаемых запасов нефти: высоковязкой нефти (ВН), сверхвысоковязкой нефти (СВН), битума (Б) и нефти с неньютоновскими свойствами перспективным является метод теплового воздействия. Он заключается в нагнетании горячего водяного пара в нефтеносный пласт. При этом за счет воздействия тепла вязкость нефти снижается, повышается подвижность нефти и воды в пласте. Метод отличается большими затратами энергии на получение пара.

В наиболее удачных случаях реализации метода парогравитационного воздействия на пласт для добычи 1 тонны нефти требуется 3 тонны пара. В менее мощных пластах расход пара на тонну добываемой нефти увеличивается, что может привести к нерентабельности применения технологии ПГВ.

Разработка энергосберегающих технологий добычи сверхвязких нефтей является одной из важнейших задач нефтедобычи.

Для уменьшения тепловых потерь при транспортировке теплоносителя применяют различные виды теплоизоляции: минеральная вата, пенополиуретан, а также полуцилиндры из базальтового волокна в оцинкованной оболочке.

В процессе эксплуатации паропроводов и битумопроводов температура на внутренней поверхности теплоизоляции может превысить 120°, что приводит к изменению теплоизоляционных свойств материалов.

Таким образом, перспективным направлением является исследование проблемы контроля за состоянием изоляции паропроводов, что позволит снизить финансовые потери при их эксплуатации.

УДК 662.997

## **ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ В ТЕПЛОСНАБЖЕНИИ**

ИСМАИЛОВА Г.М., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОНДРАТЬЕВ А.Е.

Одним из эффективных источников возобновляемой энергии является геотермальная энергия. Носителями такой энергии могут быть жидкие флюиды в виде воды или пароводяной смеси, а также сухая горная порода, находящиеся глубоко под землей.

Целью данного доклада является рассмотрение эффективности геотермальной энергетики, которая позволяет получить как электрическую, так и тепловую энергию. Особенно возможность ее использования в теплоснабжении жилого дома.

Приведено описание процесса получения геотермального тепла из недр земли для отопления и горячего водоснабжения, типы применения геотермальной энергии. Рассматривается возможность применения геотермальных установок в различных странах. Также и в некоторых регионах России имеются месторождения термальных вод.

В докладе представлены преимущества и недостатки геотермальных ресурсов. Особое внимание уделяется способам подвода геотермальной энергии, с помощью бурения скважин обеспечивается постоянный поток горячей воды.

УДК 620.092

## **ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА СОЛНЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРАХ**

КАЛИНИНА М.В., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. КОНДРАТЬЕВ А.Е.

Для применения установки в любое время года она должна иметь два контура с антифризом, большую поверхность, дополнительные теплообменники. В таком случае применяются вакуумированные коллекторы. Они имеют большую разность температур между наружным

воздухом и нагреваемым теплоносителем. Состоящие из вакуумных труб коллекторы подходят, если место для установки небольшое, однако такая конструкция выше по стоимости.

Оптимальное расположение солнечной установки – на южной стороне здания, чтобы коллектор или модуль находились на наиболее солнечной стороне. При потере производительности играет важную роль угол наклона, под которым солнечная система устанавливается на крышу или фасад. Для установок, производящих тепло, угол наклона должен составлять  $45^\circ$ ; для установок, производящих электричество, –  $30^\circ$ . В сравнении с оптимальным расположением расположение установки на восток или запад сокращает производительность лишь на 20 %. Потери производительности составляют лишь 5 % при отклонении на юго-запад/юго-восток. Приподняв коллектор или модуль, потерю производительности в обоих случаях можно сократить. Отклонения на юго-запад/юго-восток не более, чем на  $50^\circ$ , не влекут за собой потерю производительности. Срок службы коллекторов или модулей при правильной эксплуатации составляет 20 и более лет.

В холодное время года, по сравнению с теплым периодом, системе солнечных коллекторов требуется большее время утром для нагрева теплоносителя (в качестве жидкости теплоносителя используется морозоустойчивая смесь воды и пропиленгликоля) и привода всей системы отопления в рабочее состояние.

Внешняя поверхность солнечных коллекторов, соприкасаясь с холодной окружающей средой, теряет на этом часть тепла. Плоские коллекторы теряют свою эффективность зимой, а вакуумные коллекторы за счет хорошей теплоизоляции работают так же эффективно, как и летом. В проектируемом доме будут устанавливаться вакуумные солнечные коллекторы.

По принципу действия вакуумные солнечные коллекторы делятся на два вида: вакуумные трубы, по которым жидкость протекает напрямую, и жаротрубные. В вакуумных трубах, в которых жидкость протекает напрямую, теплоноситель течет по тепловой трубе (которая располагается в стеклянной трубе) и при этом забирает тепло из поглотителя. Этот вид коллектора монтируется на южной стороне под углом, либо горизонтально на плоской крыше. В жаротрубной системе при помощи вакуума тепловая труба заполняется спиртом или водой. Он испаряется уже при температуре около  $25^\circ$ . В верхнем конце тепловой трубы конденсируется возникший пар и по конденсатору передается жидкости-теплоносителю. Конденсат стекает обратно в трубу. В этом случае жаротрубные коллекторы должны располагаться под углом  $25^\circ$ .

При помощи коллектора, состоящего из вакуумных труб, достигаются более высокие температуры, чем при помощи плоского коллектора. Минусом вакуумного коллектора является более высокая цена в сравнении с плоским коллектором.

УДК 621.438

## **ОСНОВНЫЕ ПУТИ ПЕРЕХОДА К ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК ПО УРОВНЮ НАДЕЖНОСТИ**

КАМАЕВ Р.И., ЕДУТОВА Т.В., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ЛОГИНОВ В.Н.

Организация эксплуатации сложных технических систем связана с необходимостью решения задач определения объема и сроков проведения технического обслуживания и ремонта. При планово-предупредительной эксплуатации эти задачи решаются на основе обработки больших объемов статистических данных. Периодичность и объем основных мероприятий по поддержанию и восстановлению работоспособности технических систем назначаются по результатам определения средних значений допустимой наработки и сроков использования по назначению или хранения конкретных объектов. Для газотурбинных установок (ГТУ) это связано с назначением больших упреждающих допусков с целью избежания появления внезапных отказов, что влечет значительные экономические потери, преждевременное снятие ГТУ с эксплуатации и, тем не менее, не гарантирует безаварийность их работы.

Актуальность перехода к эксплуатации по фактическому состоянию общепризнана и в настоящее время подкреплена высоким уровнем развития методов и средств оценки состояния и диагностирования. Однако переход к эксплуатации по состоянию по-прежнему не реализован. К основным причинам этого можно отнести:

- сложность в определении индивидуальных номинальных и допусковых значений параметров состояния ГТУ;
- отсутствие прямой единицы и системы измерения работоспособности установок;
- большие экономические и ресурсные затраты на проведение необходимого количества испытаний каждой ГТУ;
- значительные различия в климатических, нагрузочных и прочих эксплуатационных условиях для отдельных установок;

– сложность в организации единого ритмичного процесса обслуживания и ремонта всех типов ГТУ с учетом индивидуального состояния каждой установки и т.д.

Все эти проблемы в значительной степени упрощаются, если воспользоваться специально разработанной методикой количественной оценки работоспособности газотурбинной установки, а также проводить эту оценку с помощью групповой математической модели.

В докладе представлены результаты исследований влияния факторов, снижающих и повышающих работоспособность ГТУ в процессе эксплуатации, а также их влияния на периодичность ремонта и обслуживания. Кроме того, показаны основные принципы построения банка данных, ориентированного на стратегию эксплуатации газотурбинных установок по уровню надежности.

УДК 621.311.243:658.264

## **ПРИМЕНЕНИЕ СОЛНЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛОГО ПОМЕЩЕНИЯ**

КАМАЕВА Г.Р., КГЭУ, г. Казань

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

В настоящее время Системы солнечного теплоснабжения (ССТ) становятся все более популярными во многих странах мира. Мировой опыт применения солнечных коллекторов показывает, что солнечные системы теплоснабжения могут быть эффективными и надежными для обеспечения горячего водоснабжения и отопления жилых и общественных зданий, подогрева воды в бассейнах и даже солнечного кондиционирования и опреснения воды.

Резкий рост стоимости органических энергоресурсов в последнее время дал развитию солнечной теплоэнергетики дополнительный импульс.

Как же обстоят дела с созданием систем солнечного теплоснабжения в настоящее время? В значительной мере успехи этой отрасли в Европе объясняются мощной законодательной и финансовой поддержкой во всех странах европейского сообщества. В нашей стране как та, так и другая поддержки полностью отсутствуют, и поэтому достижения в этой области минимальны, хотя небольшое количество систем все же создано и успешно работает.

Таким образом, можно рассмотреть конкретные схемы солнечных систем, пригодные климатическим условиям нашей страны для их создания и развития, и какие комплексы наиболее перспективны в наших условиях.

УДК 621.314

## ИССЛЕДОВАНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОШИПОВАННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ. РЕЗУЛЬТАТЫ CFD-МОДЕЛИРОВАНИЯ

КАРПИЛОВ И.Д., МУСТАФИН Р.М., СамГТУ, г. Самара  
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ПАЩЕНКО Д.И.

Данное исследование проводилось в программном пакете ANSYS Fluent. ANSYS – универсальная программная система конечно-элементного (МКЭ) анализа, существующая и развивающаяся на протяжении последних 30 лет, является довольно популярной у специалистов в сфере автоматизированных инженерных расчетов (САПР, или CAE, Computer-Aided Engineering) и КЭ решения линейных и нелинейных, стационарных и нестационарных пространственных задач механики деформируемого твёрдого тела и механики конструкций (включая нестационарные геометрически и физически нелинейные задачи контактного взаимодействия элементов конструкций), задач механики жидкости и газа, теплопередачи и теплообмена, электродинамики, акустики, а также механики связанных полей.

Для выполнения расчетов в приложении DesignModeler создана двумерная модель плоскости с цилиндрическим шипом.

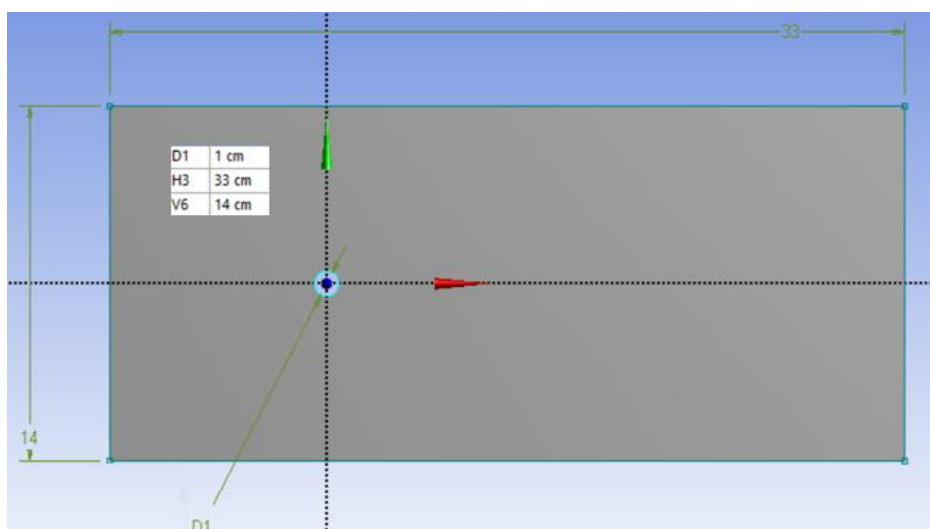


Рис.1. Расчетная геометрия

Следующим этапом проведения исследования идет генерация сетки и задача граничных условий. Вокруг цилиндра применена процедура

«inflation», позволяющая получить ячейки одинакового размера, что увеличивает точность расчета. Далее в настройках решателя Fluent были заданы начальные условия: в качестве омывающего вещества взят воздух. Расчеты проводились в нестационарном режиме для различных скоростей воздуха.

На рис. 2 приведены результаты расчета аэродинамики процесса омывания цилиндрического шипа для различных чисел Рейнольдса.

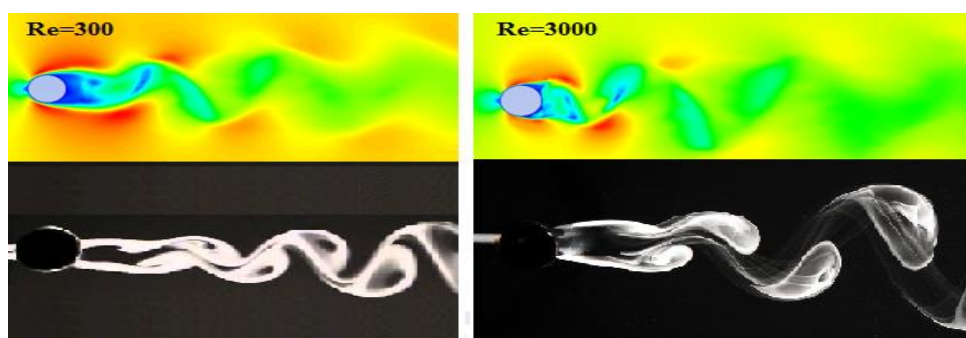


Рис. 2. Результаты CFD-моделирования процесса омывания цилиндрического шипа потоком воздуха для различных чисел Рейнольдса

Результаты CFD-моделирования омывания цилиндрического шипа потоком воздуха достаточно хорошо согласуются с результатами эксперимента. Визуальные картины дорожки Кармана, полученные в физическом эксперименте и рассчитанные с помощью разработанной математической модели, схожи. Это дает основание предположить, что разработанную математическую модель можно использовать для изучения динамики обтекания при различных числах Рейнольдса, разного количества шипов и их различной геометрии. Полученные настройки решателя в пакете ANSYS Fluent могут быть использованы для расчета аэродинамических характеристик сложных ошипованных поверхностей.

УДК 621.314

## **ИССЛЕДОВАНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОШИПОВАННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ**

КАРПИЛОВ И.Д., МУСТАФИН Р.М., СамГТУ, г. Самара  
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ПАЩЕНКО Д.И.

Теплообменные аппараты широко используются в различных областях народного хозяйства: промышленность, ЖКХ, транспорт и др.

Наибольшее применение теплообменники нашли в энергетике, где задачи повышения энергетической эффективности действующих и вновь вводимых установок в последнее время вышли на первый план. Основными методами интенсификации теплообмена, нашедшими широкое использование в промышленности, являются ошиповка и оребрение поверхностей нагрева. Эти способы позволяют увеличить площадь поверхности теплообмена при сохранении габаритных размеров аппаратов.

Исследование аэродинамических характеристик ошипованных поверхностей нагрева является неотъемлемой задачей по исследованию эффективности их использования в составе энергетических установок. В последнее десятилетие все более широкое применение стали получать компьютерные модели реальных процессов, построенные на принципах вычислительной гидродинамики, т.н. CFD-моделирование (computational fluid dynamics). Реализация этих компьютерных моделей возможна в различных программных продуктах: ANSYS, COMSOL Multiphysics, OpenFOAM и др. В настоящем исследовании аэродинамических характеристик ошипованных поверхностей используется программный продукт ANSYS (студенческая версия – academic version).

Для установления адекватности компьютерной модели реальному физическому эксперименту задача исследования сведена к простейшему случаю ошипованной поверхности – один цилиндр на плоскости (рис. 1).

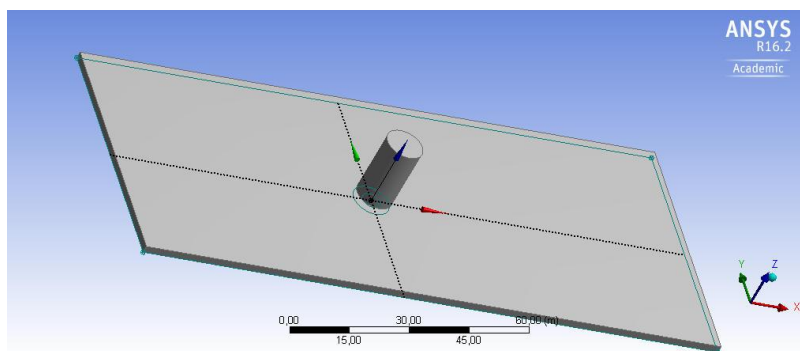


Рис. 1. Простейшая ошипованная поверхность – один цилиндр на плоскости

Для упрощения модели приняты следующие допущения и уточнения, не оказывающие существенного влияния на конечный результат, но упрощающие расчет:

- поток омывающих цилиндр газов изотермичен;
- задача решается в двумерной плоскости (2D);
- исследование проводится в широком диапазоне числа Рейнольдса от 40 до 2000.



Основными уравнения математического описания компьютерной модели являются уравнения закона сохранения массы и количества движения:

– закон сохранения массы (уравнение неразрывности):

$$\frac{\partial \vec{u}}{\partial x} + \frac{\partial \vec{v}}{\partial y} = 0 \text{ или } \nabla \cdot \vec{V} = 0, \quad (1)$$

где  $u$ ,  $v$  – осевая и радиальная составляющая абсолютной скорости  $V$ ;  $x$ ,  $y$  – осевое и радиальное направление.

$$\vec{V} = u \cdot i + v \cdot j, \quad (2)$$

– закон сохранения количества движения (второе начало Ньютона):

$$\rho \left( u \frac{\partial \vec{u}}{\partial x} + v \frac{\partial \vec{u}}{\partial y} \right) = - \frac{\partial p}{\partial x} + \mu \nabla^2 \vec{u} + \vec{f}_{x,y}, \quad (3)$$

$$\rho \left( \vec{u} \frac{\partial \vec{v}}{\partial x} + \vec{v} \frac{\partial \vec{u}}{\partial y} \right) = - \frac{\partial p}{\partial y} + \mu \nabla^2 \vec{v} + \vec{f}_{turb, y}, \quad (4)$$

где  $\rho$  – плотность газа, омывающего цилиндр;  $p$  – сила, действующая на элементарный объем;  $\mu$  – вязкость газа;  $f_{turb}$  – флуктуация потока по оси  $x$  и  $y$ .

Для решения поставленной задачи расчетная область разбивается на множество расчетных ячеек (рис. 2). На левой границе расчетной области задаются фиксированные граничные условия:  $u = 1$ ;  $v = 0$ ,  $p = 0$ , а на остальных – мягкие граничные условия.

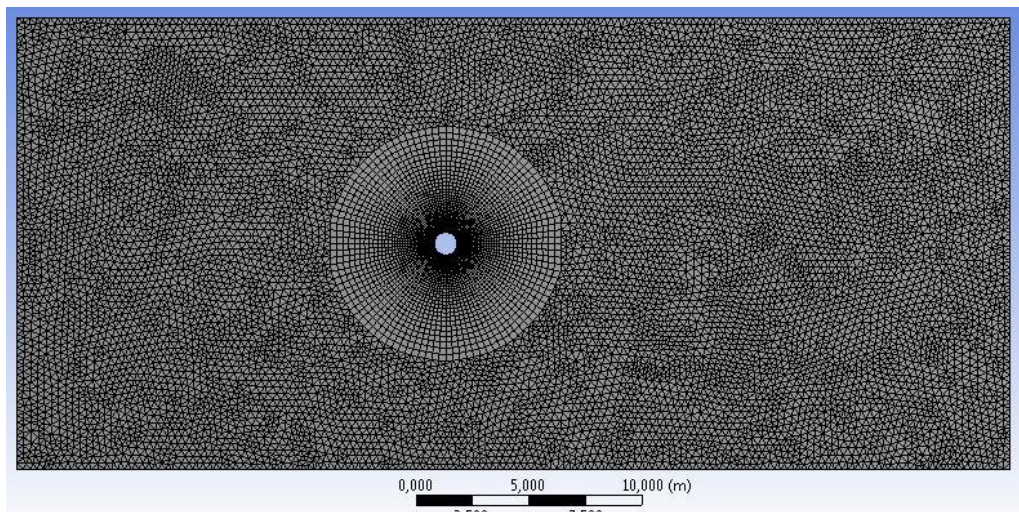


Рис. 2. Расчетная сетка

Задача нестационарного исследования аэродинамики воздушного потока, омывающего изотермический цилиндр, решается для случая, когда в следе за цилиндром формируется вихревая дорожка Кармана и течение приобретает установившийся автоколебательный характер. Результаты расчета и их сравнение с результатами физического эксперимента приведены во второй части настоящего исследования.

УДК 620.9

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГИИ ПРИЛИВОВ И ОТЛИВОВ В РОССИИ**

КИМ А.Г., КГЭУ, г. Казань

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

В настоящее время с учетом необходимого внедрения энергосберегающих технологий необходимо особое внимание уделять альтернативным источникам энергии. Одним из таких является использование энергии приливов и отливов.

Для построения приливной электростанции необходимо соблюдение условий, при которых достаточно высоки уровни приливных и отливных волн. Подходящие условия можно найти в Англии, Франции, в Восточной Канаде (пример: Аннаполис-Ройал), в Мексике, Китае, на патагонском побережье Аргентины и проч. и, конечно, в самой большой стране мира – России, то есть у нас (пример: на Баренцевом море в губе Кислая).

В СССР (России) с 1968 года действует экспериментальная Кислогубская приливная электростанция в Кислой губе на побережье Баренцева моря. На 2009 год её мощность составляла 1,7 МВт. На этапе проектирования находится Северная приливная электростанция в губе Долгая-Восточная на Кольском полуострове мощностью 12 МВт.

По предварительным оценкам суммарная мощность энергии приливов и отливов мирового океана оценивается в 1 миллиард КВт, в то время как суммарная энергия всех рек земли составляет 850 миллионов КВт. Применение энергии приливов и отливов представляет собой большую природную ценность для человека.

УДК 620.9

## **ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА НА ЛУНЕ**

КУРИЦЫНА К.С., КГЭУ, г. Казань

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

Освоение ближнего космоса в настоящее время является одной из актуальных задач человечества. Построение околоземных орбитальных станций и перенос высокотехнологичных производств в ближний космос сопряжено с размещением больших производственных площадей и жилых модулей. Для этих целей наиболее подходящей является спутник Земли – Луна.

В силу своей близости к Земле (три дня полёта) и достаточно хорошей изученности ландшафта, Луна уже давно рассматривается как кандидат для места создания человеческой колонии.

Для обеспечения длительного активного функционирования персонала на Луне нужен жилой модуль. Он должен включать в себя все необходимое для жизнедеятельности астронавтов. Проектов жилых модулей очень много, но все они, предполагается, расположены на поверхности спутника. Это очень проблематично, учитывая тот факт, что на поверхности Луны высокий перепад температуры (от  $-160^{\circ}\text{C}$  до  $+120^{\circ}\text{C}$ ) в зависимости от освещённости, но при этом температура пород, залегающих на глубине 1 м, постоянна и равна  $-35^{\circ}\text{C}$ . Учитывая это, можно расположить модуль внутри этих пород.

Постоянство температуры под поверхностью Луны облегчает решение проблемы ее колонизации, а величина этой температуры позволяет применять уже известные, «земные» технологии для обеспечения комфортного проживания и работы человека.

В настоящее время во многих странах мира на многочисленных конференциях и в научно-технической литературе активно обсуждаются и прорабатываются вопросы создания базы на Луне. Очевидно, что без освоения Луны немислимо и дальнейшее активное продвижение человечества в космос, и получение новых знаний, и открытие источников ресурсов.

УДК 658.264:697.3

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ АДМИНИСТРАТИВНОГО ЗДАНИЯ**

КУТДУСОВ Р.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ЗИГАНШИН Ш.Г.

Температура в типовом помещении административного здания в холодный период обусловлена, прежде всего, работой систем отопления, а также инфильтрацией и тепловыми потерями через наружные ограждения.

Нехватка теплоносителя или низкая температура теплоносителя могут быть вызваны:

- старением теплоизоляции трубопровода систем отопления;
- образованием накипи на стенках трубопровода, состоящей из солей кальция, магния, натрия и других неметаллов, различных органических и неорганических продуктов;
- следствием использования некачественного теплоносителя;
- повреждением тепловой изоляции наружных ограждений по причине локальных ремонтных работ;
- неправильно рассчитанными составляющими сезонного теплового баланса зданий, неверными исходными данными для расчёта при проектировании здания;
- изначально допущенными ошибками при строительстве здания и системы теплоснабжения;
- строительством дополнительных корпусов, мансард или других пристроек к зданию и подключением их к существующей системе теплоснабжения;
- увеличением отапливаемой площади относительно проектных значений.

В результате чего в помещении температура не достигает необходимых комфортных температур, такие недоработки проявляют себя при отопительном сезоне.

Ремонт или изменение существующей системы являются наиболее труднореализуемыми и экономически нецелесообразными, так как требуют внесения капиталоемких изменений в работающую систему, для чего необходимо отключать всё здание или его часть от системы отопления на продолжительный период.

Главной целью работы является оптимизация теплоснабжения здания и достижение необходимой комфортной температуры помещений, исключив капиталоемкие мероприятия.

Одним из решений является применение дополнительной системы отопления в виде фанкойлов в связке с тепловым насосом, или, как еще их называют, вентиляторных доводчиков, применяемых для рециркуляции и нагревания воздуха в помещении. К тепловому насосу устанавливается реверсивный клапан, позволяющий в тёплое время года подавать к фанкойлам охлаждённый теплоноситель, а в холодное время года – нагретый.

Это не требует больших денежных и трудовых ресурсов, что позволяет выполнить установку в короткий промежуток времени, не изменяя режима работы имеющейся системы теплоснабжения.

Таким образом, можно сделать вывод о технических и экономических преимуществах комбинированной системы водяного и воздушного отопления, в которой система водяного отопления применяется как постоянно действующая, а воздушное отопление – включаемое периодически.

УДК 667.365

## **ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ПРИ ПОВЫШЕНИИ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ**

МАКАРОВ А.В., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. ст. преп. ПОЛИТОВА Т.О.

В последние годы наблюдается тенденция к снижению надежности тепловых сетей, что ведет к значительным материальным и финансовым потерям, приводит к нарушению нормальных условий жизни и работы людей, сбоям в технологических процессах.

Убытки теплоснабжающей организации при эксплуатации недостаточно надежной системы тепловых сетей возникают из-за не получения запланированного дохода вследствие сниженной реализации тепловой энергии, а также из-за необходимости компенсации затрат на индивидуальное отопление, возникающих у потребителей при отключении их от системы централизованного теплоснабжения (СЦТ). При осуществлении проектов повышения надежности и уменьшения суммарного времени отключения потребителей от СЦТ у

теплоснабжающей организации формируется дополнительная прибыль из-за уменьшения вышеуказанных убытков.

В ходе математических преобразований получили выражение для определения максимальной величины удельных инвестиций для повышения надежности тепловых сетей:

$$\frac{I_0}{Q_0} = \frac{h_{исп}}{B_A} \left[ \left( R_{\Sigma}^{нов} - R_{\Sigma}^{ст} \right) \cdot B_T + \frac{\left( n^{ст} - n^{нов} \right) \cdot B_L + \Delta P_{\varepsilon}}{Q_{год}^0} \right]$$

где  $h_{исп}$  – среднегодовое число часов использования расчетной тепловой мощности, час/год;  $n^{ст}$  и  $n^{нов}$  – годовое число отказов (аварий) системы тепловых сетей;  $\Delta P_{\varepsilon}$  – годовая величина экономии затрат на электроэнергию;  $Q_{год}^0$  – расчетное годовое количество тепловой энергии, которое должно подаваться потребителям исходя из их тепловой нагрузки, МВт·ч/год.

Данное выражение позволяет выявить закономерности, присущие показателю удельных максимальных инвестиций в проект повышения надежности, в частности, зависимость данного показателя от заданного срока окупаемости инвестиций, коэффициента возмещения затрат потребителей на индивидуальное теплоснабжение при отказах системы, а также интегрального показателя надежности системы.

УДК 620.9

## ТЕПЛОМАССООБМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ

МАРДАНОВА Р.Р., КГЭУ, г. Казань

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

Теплообменники (теплообменные аппараты) энергоустановок являются крупногабаритным, металлоемким и дорогостоящим оборудованием, существенно влияющим, а в отдельных случаях и определяющим эффективность и надежность работы ТЭС, АЭС и КС в целом.

По оценкам специалистов, при неизменных параметрах свежего пара и пара промпрегрева вклад в общее повышение КПД ПТУ, полученный за

счет улучшения характеристик теплообменных аппаратов (конденсаторов, подогревателей сетевой воды и системы регенеративного подогрева питательной воды, маслоохладителей и т.д.), может достигать 30 %. Примерно аналогичных величин можно достигнуть и для ГТУ (ГПА) за счет применения в схемах этих установок совершенных теплообменников (регенераторов, утилизационных подогревателей воды, маслоохладителей и т.д.)

Обобщение опыта эксплуатации, а также анализ показателей работы ПТУ и ГТУ подтверждает большую значимость эффективности и надежности теплообменников в схемах этих энергетических установок, в частности с точки зрения экономии топлива и (или) теплоты.

В блоках специальных дисциплин ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (уровень – бакалавриат) предусмотрены специальные дисциплины «Промышленные теплообменные аппараты» (ООП «Проектирование теплоэнергетических систем») и «Тепломассообменное оборудование предприятий» (ООП «Промышленная теплоэнергетика»). Целью освоения дисциплины является формирование знаний о теплообменном оборудовании и установках, применяемых на объектах энергетической отрасли, а также различных промышленных предприятиях.

Целью работы является создание эффективного пособия, которое позволит наглядно демонстрировать изучаемый материал студентам, обучающимся по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (уровень – бакалавриат) по дисциплинам «Промышленные теплообменные аппараты» и «Тепломассообменное оборудование предприятий».

УДК 620.93

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ ТЕПЛОТЫ В КОТЛОАГРЕГАТАХ**

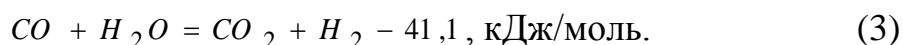
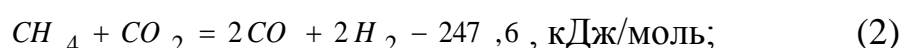
МИХЕДОВ А.А., ЧАСТИКОВА О.И., СамГТУ, г. Самара  
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ПАЩЕНКО Д.И.

В последние годы стало появляться большое количество научно-технических публикаций, в которых рассматриваются вопросы использования термохимической регенерации (ТХР) теплоты дымовых газов в различных топливопотребляющих установках. Наиболее широкое

распространение получили статьи по использованию ТХР теплоты для повышения энергетической эффективности высокотемпературных теплотехнологических установок [1, 2]. Также имеются целый ряд опубликованных работ, в которых описано применение ТХР теплоты в двигателях внутреннего сгорания (ДВС), газотурбинных установках (ГТУ), гиперзвуковых летательных аппаратах (ГЛА) и др. Такое широкое использование принципов термохимической регенерации позволяет предположить, что ТХР можно использовать и на других энергетических установках, а именно в котлоагрегатах.

Сущность термохимической регенерации теплоты продуктов сгорания заключается в полезном использовании их физического тепла для предварительной эндотермической переработки исходного топлива, которое при этом получает больший запас химически связанной энергии в виде возросшей теплоты сгорания. В этом случае процесс трансформации химической энергии природного газа (теплоты сгорания) условно можно разделить на две стадии. Первая – это увеличение химически связанной энергии топлива в виде возросшей теплоты сгорания за счет предварительной эндотермической переработки. Вторая – сжигание конвертированного газа (синтез-газа), имеющего большую теплоту сгорания по сравнению с исходными веществами.

Нами рассмотрен способ использования термохимической регенерации теплоты за счет конверсии природного газа продуктами его полного сгорания в паровых котлах в конвективных хвостовых поверхностях нагрева. Как известно, температура дымовых газов на входе в конвективную шахту должна составлять от 7000 °С до 9000 °С. Данной температуры достаточно для протекания химических реакций паровой и углекислотной конверсии метана, являющихся основными в механизме термохимической регенерации. Процесс термохимической регенерации сопровождается реакциями паровой (1) и углекислотной (2) конверсии метана, и реакцией водяного газа (3):



Принципиальная схема парового котла с термохимической регенерацией теплоты продуктов сгорания приведена на рис. 1.



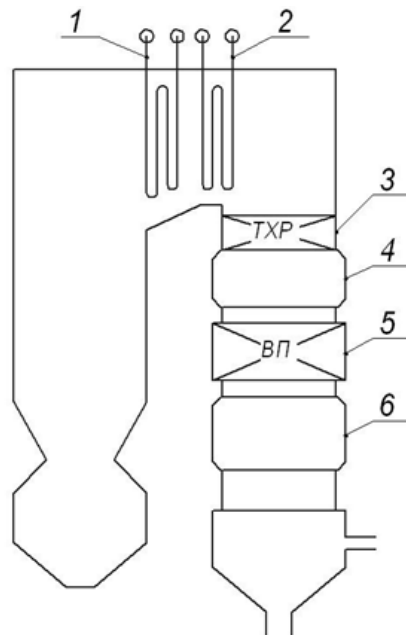


Рис. 1. Паровой котел с термохимической регенерацией теплоты продуктов сгорания: 1, 2 – первая и вторая ступени пароперегревателей; 3 – реактор термохимический; 4, 6 – первая и вторая ступени экономайзера; 5 – воздухоподогреватель

Применение данного способа термохимической регенерации теплоты в котлоагрегатах, возможно, позволит получить ряд положительных эффектов (более точно можно будет узнать после построения полноценной математической модели объекта):

- снижение температуры горячего воздуха перед горением, в результате чего станет возможным использовать менее жаропрочную, легированную сталь и, как следствие, более дешевую;

- общее снижение металлоемкости конвективных поверхностей нагрева, т.к. удельная характеристика количества регенерированного тепла в единицу массы металла для термохимического реактора ниже, чем для воздухоподогревателя;

- использование в качестве топлива либо всего синтез-газа, образованного в процессе конверсии, либо только его части в качестве топлива обеспечит более экологически чистое сжигание.

#### Список литературы

1. Пащенко Д.И. Сравнительная оценка энергетической эффективности применения термохимической регенерации теплоты дымовых газов // Промышленная энергетика. – 2010. – № 11. – С. 8–10.

2. Пащенко Д.И. Производство водорода в системах химической регенерации теплоты дымовых газов // Альтернативная энергетика и экология. – 2009. – №6. – С. 11–15.

УДК 658.26:621.182

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОЧЕБОКСАРСКОЙ ТЭЦ-3**

МОЛГАЧЕВ А.Ю., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ЗАГРЕТДИНОВ А.Р.

Повышение энергетической эффективности приобрело особенную актуальность в связи с растущим уровнем энергопотребления и низкой эффективностью использования систем теплоснабжения. С каждым годом становится все больше потребителей энергии, цены на тепловую и электрическую энергию возрастают быстрыми темпами. Все эти предпосылки заставляют задуматься о будущем и найти способы экономии получаемой энергии.

Новочебоксарская ТЭЦ-3 введена в эксплуатацию в 1965 году, на сегодняшний день она нуждается в капитальном ремонте и частичной замене оборудования. Проблема повышения энергетической эффективности – тема довольно обширная. В работе рассмотрен один из путей повышения энергетической эффективности. Нами проанализирован состав котельного оборудования и произведен выбор современных котельных агрегатов, обеспечивающих высокий коэффициент полезного действия.

УДК 621.311.24:658.26

## **ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ РАБОЧЕГО ПОСЕЛКА**

МЫЛЬНИКОВ В.В., КГЭУ, г. Казань

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

Под геотермальной энергетикой понимается отрасль энергетики, использующая геотермальные источники тепла.

В эволюции развития систем теплоснабжения характерно широкое использование геотермальной энергии.

В России, как и в других странах, имеются свои геотермальные ресурсы, запасов которых в 10 – 12 раз больше, чем энергии всех запасов

органического топлива. Проблема извлечения этих ресурсов заключается в том, чтобы разработка технологий извлечения геотермальных запасов была более дешевой в сравнении с добычей органического топлива. За счет геотермальных ресурсов и новых технологий (например, геотермальные тепловые насосы и бинарные электрические станции) можно уже сократить в ближайшие 10 – 15 лет потребление органического топлива на 20–30 %.

В последние годы активное развитие получили технологии прямого использования геотермальных ресурсов в теплоснабжении. На данный момент в мире применяются геотермальные системы теплоснабжения с мощностью превышающей 50,6 ГВт, в том числе в России – 0,4 ГВт.

В наибольших объемах геотермальные ресурсы используются в таких регионах России как Камчатка, Дагестан и Краснодарский край.

Необходимость для будущего развития в России геотермального теплоснабжения и горячего водоснабжения лежит в применении максимально эффективных систем регулирования мощности геотермального отопления.

УДК 621.311.22

## **МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ**

НАЗМЕЕВА Р.М., КГЭУ, г. Казань

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

При эксплуатации тепловых сетей основной и главной задачей является бесперебойная работа системы теплоснабжения.

Для того чтобы достичь надежной работы необходимо выполнять ряд условий, которые необходимо предусматривать еще на стадии проектирования тепловых сетей. Такими условиями являются: наличие нескольких линий трубопроводов для работы в аварийном режиме; установка необходимой запорной арматуры; гидравлический расчет по проверке надежности сети.

На этапе строительства также необходимо использовать высококачественные материалы и оборудование, обеспечить требуемое качество работы и тщательный контроль при приемке и сдаче сетей в эксплуатацию.

В процессе эксплуатации следует проводить испытания вводимых трубопроводов, поддерживать постоянный контроль за состоянием сооружений и оборудования.

Следовательно, мероприятия, которые применяются по повышению надежности работы трубопроводов, выглядят следующим образом:

- применение полимерных материалов при ремонте сетей;
- применение предварительно изолированных труб при прокладке и замене теплотрасс;
- регулировка и наладка систем подачи и регулирования воды.

Все эти мероприятия всего лишь часть из того, что существует на данный момент, поэтому целью работы является разработка модернизированных и эффективных мероприятий по повышению надежности тепловых сетей.

УДК 620.197.5

## **ЗАЩИТА ГАЗОПРОВОДА ОТ КОРРОЗИИ**

ПУСТЫННИКОВ С.В., КГЭУ, г. Казань

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

Целью данной работы является борьба с основной проблемой при транспортировке газа через подземный трубопровод, а именно коррозией металла под влиянием химического или электрохимического воздействия окружающей среды.

Вопрос о защите газопровода от коррозии актуален с начала строительства газотранспортной системы (70-х годов) и по сей день, т.к. примерно 50 % причин аварий на магистральных трубопроводах вызвано именно коррозией. Последствия аварий бывают совершенно разными. При выходе из строя такой конструкции во время ее эксплуатации это может привести к большому материальному ущербу, загрязнению окружающей среды, человеческим жертвам, так как зона распространения разрушения может простираться на расстояния от нескольких метров до нескольких километров.

Приведены основные побудители образования коррозии с подробным их описанием. Отмечены факторы, влияющие на состояния труб, проходящих под землей.

В течение последних лет в нашей стране и за рубежом усилия специализированных научно-исследовательских и проектных организаций

направлены на решение проблемы определения состояния подземных и надземных промысловых, магистральных нефтепродуктопроводов без их вскрытия. Эта проблема связана с большими техническими трудностями, однако при использовании современных методов и средств измерительной техники она успешно решается.

Рассмотрены способы защиты от коррозии, такие как активные и пассивные, а также их подразделения. Приводится перечень причин, способствующих замедлению процесса коррозии.

Таким образом, рассматривается вопрос об организации мероприятий, способствующих защите газопровода от коррозии, позволяющих безопасно эксплуатировать газ. Это своевременное выявление опасности, замена трубопроводов с истекшим сроком службы, применение новых технологий, позволяющих продлить долговечность использования газопроводов.

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.

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

Указать на них можно методом сравнения предприятий с моделью альтернативной котельной. Модель альтернативной котельной устанавливает дифференцированную по регионам максимальную планку стоимости тепла от эффективных котельных, которые потребитель мог бы «условно построить» в конкуренции с действующим источником.

Разница показателей максимально эффективной котельной и показателей анализируемых теплоснабжающих организаций укажет на слабые стороны предприятия, с устранением которых повысится и эффективность теплоснабжения. Основными показателями выступают удельные расходы топлива, электроэнергии и воды на выработку тепловой энергии, потери в тепловых сетях и надежность теплоснабжения.

Актуальность данной темы подчеркивает тот факт, что российские регионы ждут переход на ценообразование по принципу «альтернативной котельной». По словам главы Минэнерго Александра Новака, переход к такой модели рынка теплоснабжения может обеспечить требуемый приток средств и повысить качество и надежность теплоснабжения. Новая система, предположительно, будет внедряться постепенно – вплоть до 2023 года.

Выбранная методика оценки технической эффективности деятельности теплоснабжающих предприятий предложит план мероприятий для улучшения показателей и максимального их приближения к идеалу. 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.

УДК 621.18

## **РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕПЛОФИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМ ВОДОПОДГОТОВКИ**

САБИТОВА Г.Ф., КГЭУ, г. Казань

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

Значительной проблемой теплоэнергетики является неудовлетворительная работа установок для систем водоподготовки на ТЭЦ. Практика показывает, что срок службы оборудования водоподготовки, питаемого водой с большой концентрацией агрессивных газов, значительно сокращается. Известны случаи, когда трубы тепловых сетей приходилось менять через полтора – два года работы из-за интенсивной внутренней коррозии. Выход из строя тепловой сети, замена труб и оборудования связаны с большими затратами.

Отечественное оборудование в настоящее время морально устарело, тем самым уступает современным требованиям по энерго- и ресурсосбережению. Повышение энергоэффективности технологического оборудования и снижение энергозатрат в процессе водоподготовки котельных и ТЭЦ достигается различными способами. Наиболее распространенными являются замена устаревшего оборудования на высокотехнологичное, разработка современного энергоэффективного

оборудования, а также модернизация действующих аппаратов и технологических схем систем водоподготовки.

При реализации любого из вышеперечисленных способов основным вопросом является качество функционирования системы в целом, которое зависит от работы всех составляющих ее элементов. Их работа должна быть надежной и бесперебойной. Чтобы система соответствовала этим требованиям, необходимо грамотно рассчитать все ключевые звенья системы водоподготовки, верно подобрать высоконадежное современное как основное, так и вспомогательное оборудование, уметь правильно эксплуатировать все составляющие элементы системы.

Целью работы является выполнение расчета деаэрационной установки струйно-барботажного типа ДСА-300 на ТЭЦ и подбор необходимого оборудования.

УДК 621-57

## **РАСЧЕТНАЯ МЕТОДИКА ОБОСНОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГРУНТОВЫХ ЗОНДОВ ДЛЯ ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ**

Сапоненко Д.С., СГТУ им. Гагарина Ю.А., г. Саратов  
Науч. рук. д-р техн. наук, проф. Семенов Б.А.

Целью проведения исследований было: разработать методику обоснования оптимальных параметров вертикальных грунтовых теплообменников ТНУ по условию достижения максимума интегрального эффекта ( $ЧДД = \max$ ).

Ключевыми элементами грунтовых теплонасосных систем являются грунтовые зонды – вертикальные грунтовые теплообменники (ВГТО), используемые для отбора низкопотенциальной теплоты грунта. Однако единой нормативной методики расчета грунтовых зондов оптимальной конструкции до сих пор не существует, что затрудняет проектирование грунтовых теплонасосных систем.

**Аналитическое описание теплопередачи в грунтовом теплообменнике.**

Для элементарного участка цилиндрической тепловоспринимающей поверхности трубы грунтового зонда бесконечно малой длины  $dL$ , м, расположенного на расстоянии  $x$ , м, от входа теплоносителя, уравнение теплопередачи запишется в виде:

$$dQ = k_L \cdot \Delta t_x \cdot dL, \quad (1)$$

где  $dQ$  – элементарный тепловой поток, Вт, передаваемый от грунта к теплоносителю через элемент цилиндрической поверхности длиной  $dL$ ;  $k_L$  – линейный коэффициент теплопередачи, Вт/(м·°С);  $\Delta t_x$  – локальный температурный напор, определяющий интенсивность передачи теплоты от грунта к теплоносителю в точке с координатой  $x$ , который равен разности температур:

$$\Delta t_x = t_{гр} - t_x, \quad (2)$$

где  $t_{гр}$  и  $t_x$  – температуры грунта и теплоносителя в сечении трубы на расстоянии  $x$ , м, от входа, °С.

В результате восприятия элементарного теплового потока  $dQ$ , Вт, температура теплоносителя, проходящего внутри трубы через элементарный участок длиной  $dL$ , м, повысится на величину  $d(\Delta t)$ , °С, а температурный напор при этом уменьшится на величину  $d(\Delta t_x)$ , °С.

Далее определим локальное значение удельного теплового потока,  $q_x$ , Вт/м, воспринимаемого одним метром длины трубы грунтового теплообменника как:

$$q_x = k_L \cdot \Delta t_x = k_L \cdot \Delta t_0 \cdot e^{-\frac{k_L \cdot L_x}{c \cdot G}} = q_0 \cdot e^{-\frac{k_L \cdot L_x}{c \cdot G}}, \quad (3)$$

где  $q_0$ , – локальное значение удельного теплового потока на входе в грунтовый теплообменник, Вт/м;  $G$  – расход теплоносителя в грунтовом контуре (пропиленгликоль 30%), кг/с.

Суммарный тепловой поток,  $Q_{sum}$ , Вт, воспринимаемый теплообменником общей длиной  $L_x$ , м, определим путем интегрирования функции (3) по  $dL_x$ :

$$Q_{sum} = c \cdot G \cdot \Delta t_0 \cdot \left( 1 - e^{-\frac{k_L \cdot L_x}{c \cdot G}} \right). \quad (4)$$



Выражение для оценки среднего удельного теплового потока,  $q_{ср}$ , Вт/м, приходящегося на 1 м длины грунтового теплообменника, получим как:

$$q_{ср} = \frac{Q_{sum}}{L} = \frac{c \cdot G \cdot \Delta t_0}{L} \cdot \left( 1 - e^{-\frac{k_L \cdot L}{c \cdot G}} \right), \quad (5)$$

где  $L$  – общая длина трубы грунтового теплообменника, м.

Удельные показатели тепловосприятости грунтовых теплообменных зондов, состоящих из двух U-образных трубных элементов длиной по 150 м каждый, изготовленных из полиэтиленовых труб 32X3 [1] представлены во втором столбце табл.1.

Таблица 1. Средние значения удельного теплосъема вертикальных грунтовых теплообменников

Вид грунта	Удельный теплосъем $q_{ср}$ , Вт/м		Параметры и расходы теплоносителя (25% этиленгликоль)				Расчетные значения при $\Delta t_0 = 9^\circ\text{C}$	
	Зонда	Трубы	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$c$ , Дж/(кг·°C)	$V$ , м <sup>3</sup> /ч	$G$ , кг/с	$k_L$ , Вт/(м·°C)	$K_f$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
1. Сухие осадочные породы	20	5	1044	3773	0,35	0,1015	0,627	6,235
2. Каменистая почва или насыщенные водой осадочные породы	50	12,5	1044	3773	0,35	0,1015	2,005	19,953
3. Каменные породы высокой теплопроводности	70	17,5	1044	3773	0,35	0,1015	3,661	36,432
4. Подземные воды	80	20	1044	3773	0,35	0,1015	5,217	51,920

Используя данные таблицы 1 можно косвенным путем количественно оценить величину коэффициентов теплопередачи от грунта к низкотемпературному теплоносителю, циркулирующему в контуре грунтового теплообменника при различных видах грунта.

Для этого, решив уравнение (5) относительно  $k_L$ , Вт/(м·°С), получим следующую расчетную зависимость:

$$k_L = -\frac{c \cdot G}{L} \operatorname{Ln} \left( 1 - \frac{q_{\text{ср}} \cdot L}{c \cdot G \cdot \Delta t_0} \right), \quad (6)$$

Числовые значения линейных коэффициентов теплопередачи  $k_L$ , Вт/(м·°С), рассчитанные по формуле (6), представлены в столбце 8 табл.1, а в столбце 9 этой таблицы приведены значения поверхностных коэффициентов теплопередачи  $K_f$ , Вт/(м<sup>2</sup>·°С), полученные путем пересчета по формуле:

$$K_f = k_L / (\pi \cdot d), \quad (7)$$

где  $d$  – наружный диаметр труб грунтового зонда, м.

Процесс переноса теплоты грунта к низкотемпературному теплоносителю, циркулирующему в контуре грунтового теплообменника, можно математически описать с использованием классического закона теплопередачи через цилиндрическую стенку. Однако отличительной особенностью процесса теплопередачи в данном случае будет являться то, что теплота подводится к наружной поверхности трубного элемента не теплоотдачей (как в случае жидкого или газообразного теплоносителя), а теплопроводностью, то есть кондуктивным путем через грунт, плотно примыкающий к трубе. Поэтому интенсивность внешнего подвода теплоты к наружной поверхности грунтового теплообменника может оцениваться неким «условным коэффициентом теплоотдачи грунта»  $\alpha_{\text{гр. усл}}$ , Вт/(м<sup>2</sup>·°С).

Условным коэффициентом теплоотдачи грунта (по аналогии с классическим определением этого понятия) будем понимать удельный тепловой поток, воспринимаемый единицей площади внешней поверхности трубы при единичной разности температур, установившейся между грунтовым массивом (на бесконечно большом удалении от трубы) и тепловоспринимающей поверхностью:

$$\alpha_{\text{гр. усл}} = \left( \frac{1}{K_f} - \frac{d}{\alpha_{\text{в}} \cdot d_{\text{в}}} - \frac{d}{2 \lambda_{\text{тр}}} \cdot \operatorname{Ln} \frac{d}{d_{\text{в}}} \right)^{-1}, \quad (8)$$

где  $d_{\text{в}}$  – внутренний диаметр трубы, м;  $\lambda_{\text{тр}}$  – теплопроводность материала трубы, принятая в данном случае для полиэтилена равной

0,35 Вт/(м·°С);  $\alpha_B$ , – средний коэффициент теплоотдачи от внутренней поверхности цилиндрической стенки к низкотемпературному теплоносителю, Вт/(м<sup>2</sup>·°С), определяемый расчетным путем по критериальному уравнению М. А. Михеева, справедливому для вязкостно-гравитационного режима течения.

### **Оптимизация расчетных параметров грунтового теплообменника.**

Полезным эффектом любых теплонасосных источников теплоснабжения, можно считать снижение эксплуатационных издержек на оплату теплоты,  $Q_{\text{год}}$ , МДж/год, отбираемой от грунта, так как более дешевая геотермальная теплота может замещать собой теплоту, потребляемую от альтернативных внешних источников теплоснабжения.

Стоимость замещаемой теплоты определяется действующим тарифом, поэтому снижение годовых эксплуатационных издержек,  $\Delta I$ , руб/год, может количественно оцениваться произведением:

$$\Delta I_{Q, \text{год}} = C_Q \cdot Q_{\text{год}} \cdot \quad (9)$$

где  $C_Q$  – тариф на тепловую энергию от замещаемого теплоисточника, руб/МДж;  $Q_{\text{год}}$  – суммарная годовая теплопроизводительность грунтового теплообменника, МДж/год.

Геотермальная теплота  $Q_{\text{год}}$ , МДж/год, отбирается от грунта на протяжении всего отопительного периода с разной интенсивностью, поэтому ее можно рассчитать через установленную тепловую мощность грунтового теплообменника,  $Q_{\text{sum}}$ , Вт, и число часов использования установленной мощности:

$$Q_{\text{год}} = 3600 \cdot 10^{-6} \cdot \tau_{\text{ум}} \cdot Q_{\text{sum}}, \quad (10)$$

где  $\tau_{\text{ум}}$  – число часов использования установленной мощности, ч/год;  $Q_{\text{sum}}$  – расчетный тепловой поток, Вт, отбираемый от грунта в режиме максимума теплопотребления.

Для отопительных ТНУ требуемое число часов использования установленной мощности  $\tau_{\text{ум}}$ , ч/год, может быть рассчитано по известным климатологическим данным для любого района страны, как:

$$\tau_{\text{ум}} = 24 \cdot T_{\text{оп}} \cdot \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{ср.о.п}}}{t_{\text{в}} - t_{\text{н.р.о}}}, \quad (11)$$

где  $T_{\text{оп}}$  – продолжительность отопительного периода в сутках, сут/год;  $t_{\text{в}}$  – нормативная температура внутреннего воздуха в отапливаемом помещении, °С;  $t_{\text{ср.о.п}}$  – средняя за отопительный период температура наружного воздуха по климатологическим данным, °С;  $t_{\text{н.р.о}}$  – расчетная наружная отопительная температура в данной местности, °С.

Входящий в выражение (10) расчетный тепловой поток  $Q_{\text{sum}}$ , Вт, может быть определен по выражению (4) с учетом представленных в табл.1 ориентировочных коэффициентов теплопередачи при известной длине грунтового теплообменника  $L_x$ , м, заданной величине начальной разности температур между грунтом и теплоносителем  $\Delta t_0$ , °С, известных значениях удельной теплоемкости  $c$ , Дж/(кг·°С), и расхода циркулирующего теплоносителя  $G$ , кг/с,:

$$Q_{\text{sum}} = c \cdot G \cdot \Delta t_0 \cdot \left( 1 - e^{-\frac{k_L \cdot L_x}{c \cdot G}} \right). \quad (12)$$

Последовательная подстановка выражений (12) в (11) и (10) позволяет получить следующую зависимость снижения годовых эксплуатационных издержек на оплату теплоты  $\Delta И$ , руб/год, в виде функции трех переменных: длины грунтового теплообменника, расхода циркулирующего теплоносителя и начального перепада температуры между грунтом и теплоносителем на входе в трубчатый элемент:

$$\Delta И_{\text{Q,год}} = 3,6 \cdot 24 \cdot 10^{-3} \cdot T_{\text{оп}} \cdot \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{ср.о.п}}}{t_{\text{в}} - t_{\text{н.р.о}}} \cdot C_Q \cdot c \cdot G \cdot \Delta t_0 \cdot \left( 1 - e^{-\frac{k_L \cdot L_x}{c \cdot G}} \right). \quad (13)$$

Введем следующие обозначения постоянных комплексов, не зависящих от длины грунтового теплообменника:

$$A = 3,6 \cdot 24 \cdot 10^{-3} \cdot T_{\text{оп}} \cdot \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{ср.о.п}}}{t_{\text{в}} - t_{\text{н.р.о}}} \cdot C_Q \cdot c \cdot G \cdot \Delta t_0; \quad (14)$$

$$B = \frac{k_L}{c \cdot G}. \quad (15)$$

С учетом этих обозначений выражение (13) примет следующий вид:

$$\Delta H_{Q, \text{год}} = A \cdot \left( 1 - e^{-B \cdot L_x} \right). \quad (16)$$

Для обеспечения принудительной циркуляции низкотемпературного теплоносителя по контуру грунтового теплообменника необходимы дополнительные затраты на оплату электроэнергии,  $Z_{\text{э,год}}$ , руб/год, потребляемой приводом циркуляционного насоса, которые можно определить, как:

$$Z_{\text{э,год}} = 24 \cdot 10^{-3} \cdot N_{\text{э,уст}} \cdot T_{\text{оп}} \cdot C_{\text{э}}, \quad (17)$$

где  $N_{\text{э,уст}}$  – установленная мощность электродвигателя циркуляционного насоса, Вт;  $T_{\text{оп}}$  – продолжительность отопительного периода в сутках, сут/год;  $C_{\text{э}}$  – тариф на электроэнергию, руб/(кВт·ч).

Требуемая для обеспечения циркуляции установленная мощность электродвигателя может быть рассчитана, как:

$$N_{\text{э,уст}} = \frac{1,2 \cdot \Delta P \cdot G}{\rho \cdot \eta_{\text{ц,н}} \cdot \eta_{\text{эдв}}}, \quad (18)$$

где  $\Delta P$  – потери давления в циркуляционном контуре грунтового теплообменника и испарителе ТНУ, Па;  $G$  – расход циркулирующего теплоносителя, кг/с;  $\rho$  – плотность теплоносителя, кг/м<sup>3</sup>;  $\eta_{\text{ц,н}}$  и  $\eta_{\text{эдв}}$  – соответственно: КПД циркуляционного насоса и электродвигателя в долях единицы; 1,2 – коэффициент запаса.

Итоговая формула мощности привода циркуляционного насоса имеет вид:

$$N_{\text{э,уст}} = 9,6 \cdot \frac{\lambda}{\pi^2} \cdot \frac{G^3}{\rho^2 \cdot d^5 \cdot \eta_{\text{ц,н}} \cdot \eta_{\text{эдв}}} \cdot L_x + \frac{G \cdot \Delta P_{\text{исп}}}{\rho \cdot \eta_{\text{ц,н}} \cdot \eta_{\text{эдв}}}. \quad (19)$$

Подставив (19) в (18) получим выражение для определения годовых издержек на электроэнергию, потребляемую приводом циркуляционного насоса:

$$Z_{\text{э,год}} = 230,4 \cdot 10^{-3} T_{\text{оп}} \cdot C_{\text{э}} \cdot \frac{\lambda}{\pi^2} \cdot \frac{G^3}{\rho^2 \cdot d_{\text{вн}}^5 \cdot \eta_{\text{ц,н}} \cdot \eta_{\text{эдв}}} \cdot L_x + 24 \cdot 10^{-3} \cdot T_{\text{оп}} \cdot C_{\text{э}} \cdot \frac{G \cdot \Delta P_{\text{исп}}}{\rho \cdot \eta_{\text{ц,н}} \cdot \eta_{\text{эдв}}} \quad (20)$$

Введем следующие обозначения постоянных комплексов, не зависящих от длины грунтового теплообменника:

$$D = 230,4 \cdot 10^{-3} T_{оп} \cdot C_{\text{э}} \cdot \frac{\lambda}{\pi^2} \cdot \frac{G^3}{\rho^2 \cdot d_{\text{вн}}^5 \cdot \eta_{\text{ц,н}} \cdot \eta_{\text{эдв}}}, \quad (21)$$

$$F = 24 \cdot 10^{-3} \cdot T_{оп} \cdot C_{\text{э}} \cdot \frac{G \cdot \Delta P_{\text{исп}}}{\rho \cdot \eta_{\text{ц,н}} \cdot \eta_{\text{эдв}}}. \quad (22)$$

С учетом этих обозначений выражение (20) примет вид:

$$Z_{\text{э,год}} = D \cdot L_x + F. \quad (23)$$

Капитальные вложения в устройство вертикального грунтового теплообменника,  $K$ , руб, в первом приближении можно считать состоящими из четырех основных составляющих: стоимости пластиковой трубы длиной  $L_x$ , м, стоимости низкотемпературного теплоносителя, циркулирующего по внутреннему контуру трубного элемента, и стоимости земляных работ по бурению скважины, глубина которой при использовании одного U-образного трубного элемента в скважине равна половине длины  $L_x$ , а при двух U-образных элементах – одной четверти этой длины, и стоимости теплопроводного бетонного раствора, заливаемого в межтрубное пространство скважины после установки зондов. С учетом этого можно записать:

$$K = L_x \cdot C_{\text{уд}}, \quad (24)$$

где  $C_{\text{уд}}$  – удельная величина суммарных кап.вложений, приходящихся на 1 м длины трубы грунтового теплообменника, руб/м, определяемая как:

$$C_{\text{уд}} = C_{\text{тр}} + C_{\text{н.т.н}} \cdot \rho \cdot \frac{\pi \cdot d_{\text{вн}}^2}{4} + \frac{C_{\text{з.р}}}{2 \cdot n} + \frac{\pi \cdot d_{\text{скв}}^2}{4} \left[ 1 - 4 \cdot \left( \frac{d}{d_{\text{скв}}} \right)^2 \right] \cdot C_{\text{бет}}, \quad (25)$$

где  $C_{\text{тр}}$  – стоимость 1 м пластиковой трубы заданного диаметра, руб/м;  $C_{\text{н.т.н}}$  – стоимость низкотемпературного теплоносителя (водного раствора пропиленгликоля), руб/кг;  $\rho$  – плотность раствора пропиленгликоля кг/м<sup>3</sup>;  $d_{\text{скв}}$  – требуемый диаметр скважины, м;  $C_{\text{з.р}}$  – удельная стоимость земляных работ, руб/(м скважины);  $n$  – число U-образных элементов в одной скважине, шт/скважину;  $C_{\text{бет}}$  – стоимость теплопроводного

бетонного раствора для заливки в межтрубное пространство скважины, руб/м<sup>3</sup>.

Результирующий интегральный эффект  $\mathcal{E}_{\text{инт}}$ , руб, [2] от использования грунтового теплообменника в данном случае может быть определен с использованием действующей методики оценки экономической эффективности инвестиционных проектов, как разность между дисконтированными результатами и затратами по выражению:

$$\mathcal{E}_{\text{инт}} = (\Delta I_{Q, \text{год}} - 3_{\mathcal{E}, \text{год}}) \cdot \alpha - K, \quad (26)$$

где  $\alpha$  – коэффициент дисконтирования, лет.

Подставив (16) и (23) в (26) после преобразований получим целевую функцию в виде, наиболее удобном для аналитического исследования на экстремум:

$$\mathcal{E}_{\text{инт}} = (A - F) \cdot \alpha - A \cdot \alpha \cdot e^{-B \cdot L_x} - (C_{\text{уд}} + \alpha \cdot D) \cdot L_x, \quad (27)$$

Экстремум функции (27) найдем из условия равенства нулю первой производной, то есть:

$$\frac{d\mathcal{E}_{\text{инт}}}{dL_x} = \alpha \cdot A \cdot B \cdot e^{-B \cdot L_x} - (C_{\text{уд}} + \alpha \cdot D) = 0. \quad (28)$$

Решив уравнение (28) относительно длины грунтового теплообменника  $L_x$ , которая в данном случае является оптимальной, получим:

$$L_{\text{opt}} = -\frac{1}{B} \ln \left( \frac{C_{\text{уд}} + \alpha \cdot D}{\alpha \cdot A \cdot B} \right). \quad (29)$$

**Результаты проведенной работы.** Использование этой формулы в многовариантных расчетах показателей экономической эффективности грунтовых теплообменников оптимальной длины позволило выявить экстремальный характер зависимости интегрального эффекта не только от длины, но и от расхода теплоносителя, который в данном случае является вторым параметром оптимизации.

Дальнейшими расчетами было установлено, что третьим параметром, существенно изменяющим величину интегрального эффекта при условии поддержания оптимальных значений длины и расхода теплоносителя, является марка и диаметр полиэтиленовых труб грунтового зонда.

Четвертым параметром является температура теплоносителя на входе в грунтовой теплообменник,  $t_1$ .

Для иллюстрации полученных выводов на рис. 1, 2, 3 и 4 показаны графики зависимостей, построенные по результатам оптимизационных расчетов, выполненных по разработанной методике.

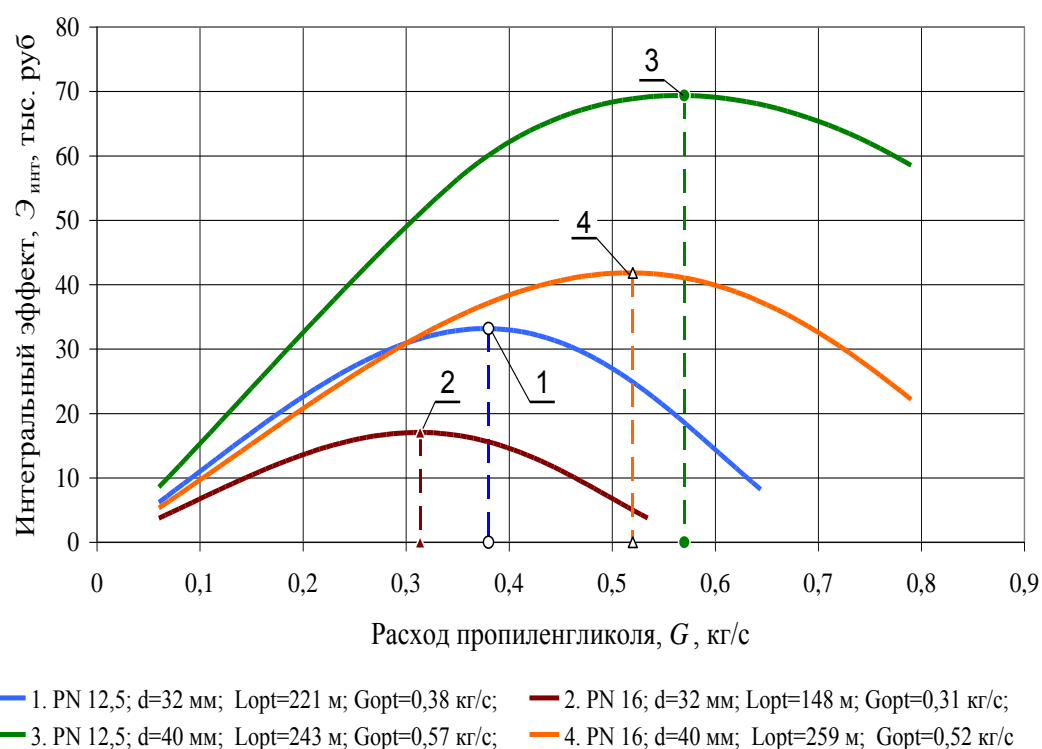


Рис.1. Зависимости интегрального эффекта от расхода теплоносителя при соблюдении оптимальной длины U-образных элементов, выполненных из полиэтиленовых труб различных марок, при постоянном значении  $t_1=0$



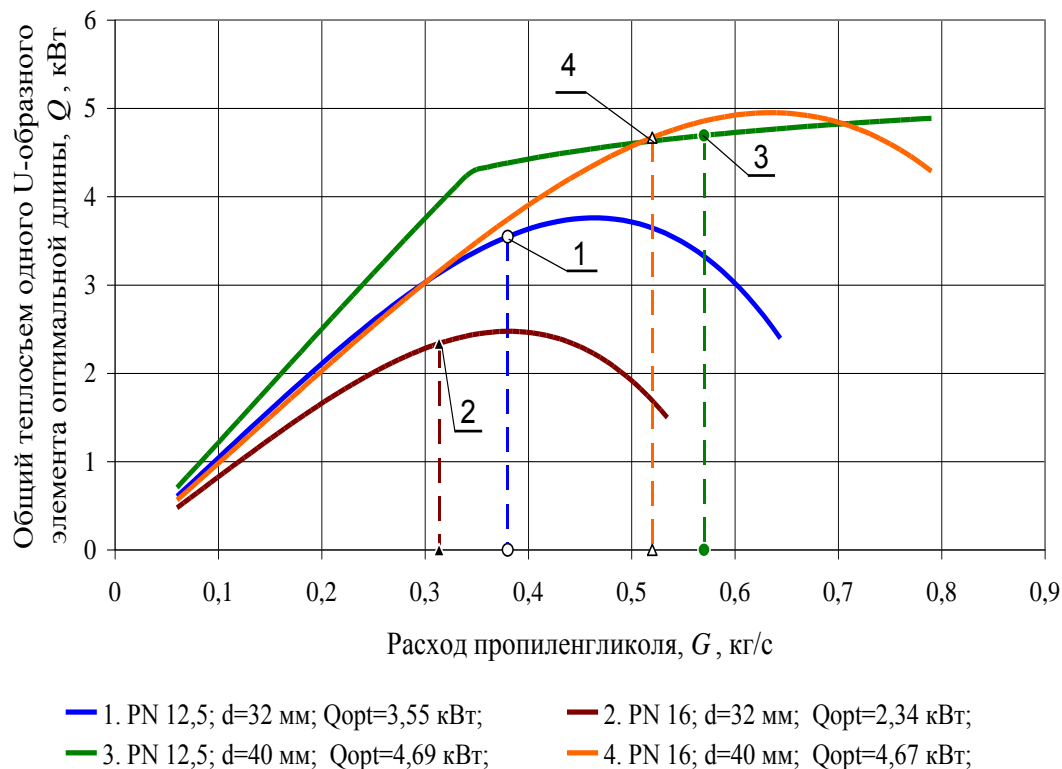


Рис.2. Зависимости общего теплосъема от расхода теплоносителя при соблюдении оптимальной длины U-образных элементов из полиэтиленовых труб различных марок, при постоянном значении  $t_1=0$  °C

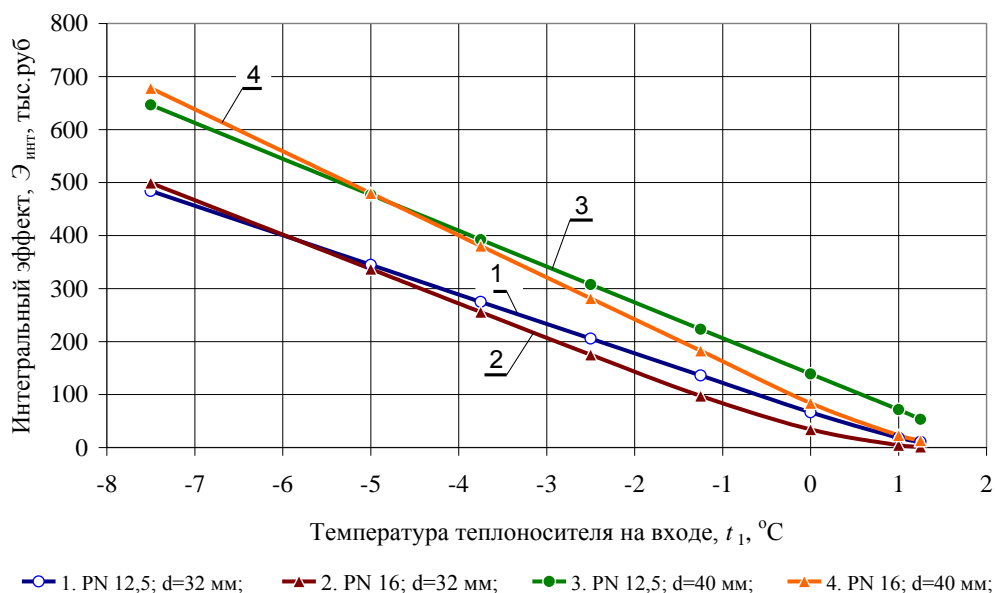


Рис.3. Зависимости интегрального эффекта от температуры  $t_1$  при соблюдении оптимального расхода теплоносителя и оптимальной длины U-образных элементов из полиэтиленовых труб различных марок

## Выводы

1. Расчетами установлено, что локальные максимумы эффективности грунтовых теплообменников могут достигаться при соблюдении оптимальных значений двух основных параметров: длины и расхода теплоносителя.

2. Оптимальные значения этих параметров могут быть рассчитаны по разработанной методике в зависимости от вида и температуры грунта, диаметра и марки полиэтиленовых труб (с учетом ограничения по рабочему давлению), начальной температуры теплоносителя на входе, тарифов на теплоту и электроэнергию, удельных капложений во все элементы грунтового зонда, включая земляные работы, с учетом реальной нормы дисконта и других исходных данных.

3. На основе выполненного сравнения 4-х конкурирующих вариантов установлено, что при начальных температурах теплоносителя, в интервале от  $+1$  до  $-5$  °С глобальный максимум ЧДД может быть, достигнут в результате использования U-образных элементов из труб марки PN 12,5 d = 40 мм при условии соблюдения оптимальных длин и расходов теплоносителя, рассчитанных по предлагаемой методике.

4. При значениях  $t_1$ , близких к  $+1$ °С, величина ЧДД незначительна и использование грунтовых тепловых насосов экономически не оправдано из-за больших сроков окупаемости, которые в данном случае составляют 16 – 18 лет.

5. С уменьшением температуры  $t_1$  величина ЧДД растет, а сроки окупаемости инвестиций сокращаются, что свидетельствует об улучшении экономических показателей использования грунтовых зондов.

6. Однако снижение  $t_1$  возможно лишь за счет понижения температуры испарения хладагента в испарителе ТНУ, что способствует уменьшению коэффициента преобразования и ухудшению общей энергоэффективности теплонасосной установки.

## Список использованных источников

1. ТУ 2248-039-00284581-99. Трубы напорные из сшитого полиэтилена для систем холодного и горячего водоснабжения и отопления. М.: НИИСантехника, введен с 20.03.99. – 19 с.

2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. – Москва: Министерство экономики и финансов РФ, – 1994. – 81 с.

УДК 621.314

## **CFD-МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИСТЕЧЕНИЯ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА ИЗ СОПЛА ЛАВАЛЯ В ПРОГРАММНОМ ПРОДУКТЕ ANSYS FLUENT**

СОБОЛЕВ И.С., СамГТУ, г. Самара

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ПАЩЕНКО Д.И.

Произведено моделирование процесса истечения идеального газа из сопла Лавалья в программном продукте ANSYS Fluent. Построена расчетная геометрия сопла в приложении Design Modeler. Построена расчетная сетка с учетом особенностей сопла Лавалья. Получены зависимости: число Маха, распределения скорости в сопле. Полученные с помощью модели результаты достаточно точно подтверждаются экспериментальными данными.

На данный момент делать расчет процесса истечения идеального газа из сопла Лавалья делать очень громоздко, но есть универсальное решение данной проблемы. Это программный продукт Ansys Fluent. С помощью данной программы мы можем за достаточно короткий срок времени произвести необходимые измерения с минимальной погрешностью от экспериментального метода. Расчет сопла для нестационарных режимов работы является достаточно сложной инженерной задачей. Упростить такие расчеты возможно за счет использования принципов CFD-моделирования (computing fluid dynamics). В настоящей работе приведен пример расчета сопла Лавалья в программном продукте ANSYS, а также произведено сравнение полученных с помощью компьютерной модели результатов с экспериментальными данными.

В рамках сложных процессов, протекающих в сопле Лавалья, ANSYS помогает нам решить эти задачи вычислительной гидродинамики.

При анализе течения газа в сопле Лавалья принимаются следующие допущения:

газ считается идеальным; газовый поток является изоэнтропным (то есть имеет постоянную энтропию, силы трения и диссипативные потери не учитываются) и адиабатическим (то есть теплота не подводится и не отводится; газовое течение является стационарным и одномерным, то есть в любой фиксированной точке сопла все параметры потока постоянны во времени и меняются только вдоль оси сопла, причем во всех точках выбранного поперечного сечения параметры потока одинаковы, а вектор

скорости газа всюду параллелен оси симметрии сопла; массовый расход газа одинаков во всех поперечных сечениях потока; влияние всех внешних сил и полей (в том числе гравитационного) пренебрежимо мало; ось симметрии сопла является пространственной координатой.

Начинаем с граничных условий. Выбираем ламинарную модель течения. Активируем модуль Energy во вкладке Models. В качестве модели воздуха выбираем идеальный газ. Задаем соответствующую плотность и температуру. Начальный шаггом решения выбираем inlet(вход). Скорость равна 442.7859 м/с. Температура 202,5995.

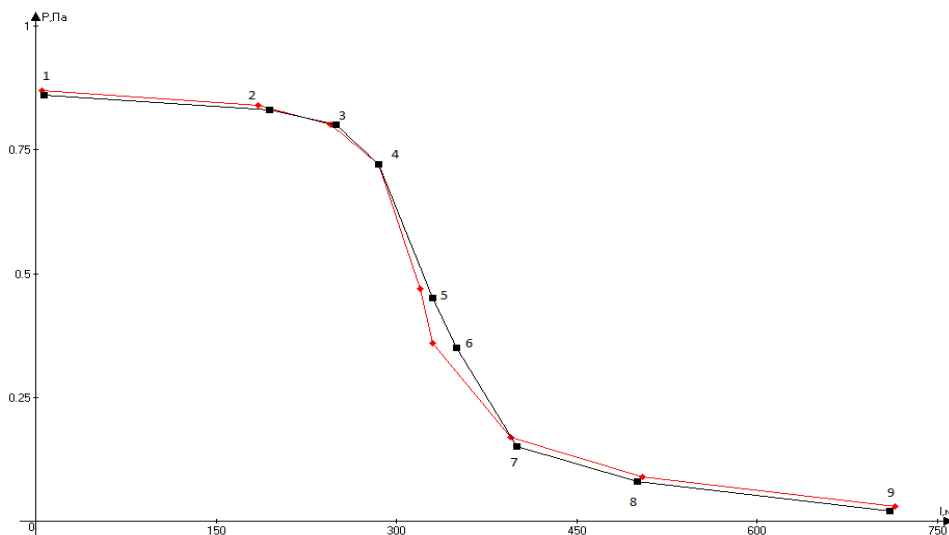
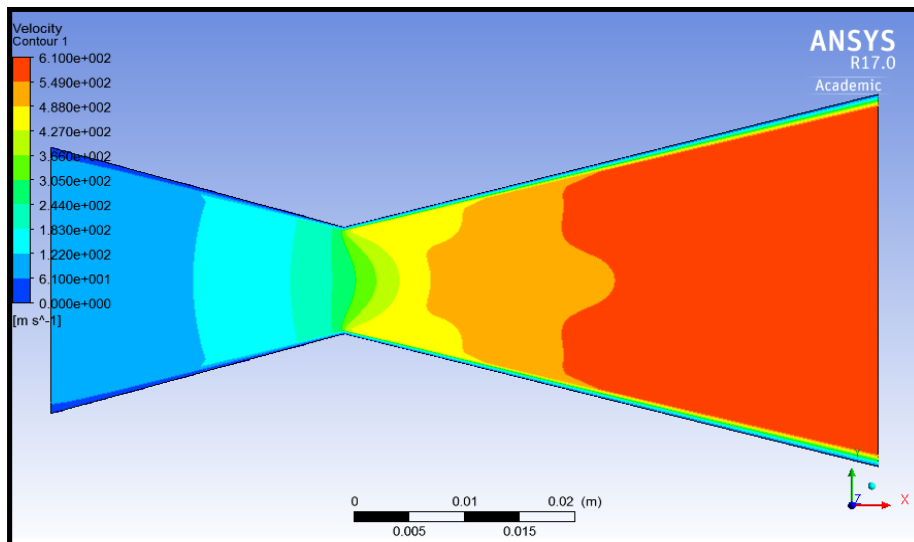


Рис. 1. Результаты CFD-моделирования динамики воздушного потока в сопле Лавалья, сопоставленные с экспериментальным методом решения

Сопло Лавая является универсальным средством разгона газового потока до сверхзвуковых скоростей. Данное исследование позволит гораздо быстрее и не отклоняясь от точностей приведенных в эксперименте получать до сотых схожие результаты.

УДК 621.1: 004.896

### **3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ ДОРЕЗОНАНСНОГО СТАНКА ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ БАЛАНСИРОВКИ ВРАЩАЮЩИХСЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

ТАЗЕЕВ И.Р., КГЭУ, г. Казань

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

3D-моделирование – это процесс создания трехмерной модели объекта. Задача 3D-моделирования – разработать визуальный объёмный образ желаемого объекта. Для проектировки и создания требуемой модели была использована система автоматизированного проектирования Autodesk Inventor 2016.

Современные теплоэнергетические оборудования содержат большое количество вращающихся элементов и узлов. К ним можно отнести роторы турбин, электродвигателей, барабаны, а также крыльчатки вентиляторов и рабочие колеса центробежных насосов, вентиляторов и компрессоров. В процессе их производства и дальнейшего использования возникают неуравновешенные внутренние силы и дисбаланс. Неуравновешенностью ротора является такое его состояние, которое во время вращения приводит к появлению центробежных сил и моментов, вызывающих переменные нагрузки на опоры ротора и его изгиб. Эти факторы в свою очередь вызывают значительные вибрации, приводящие к преждевременному износу и выходу оборудования из строя. С помощью динамической балансировки можно определить места неуравновешенности и уменьшить влияние дисбаланса. Дорезонансный балансировочный станок используется для точной балансировки элементов теплоэнергетического оборудования.

3D-модель разработана с целью производства балансировочного станка и дальнейшего изучения на нем явления дисбаланса и балансировки элементов теплоэнергетического оборудования.

УДК 620.97

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ ТЕПЛОТЫ ЗА СЧЕТ ПАРОВОЙ КОНВЕРСИИ ЭТАНОЛА

УЗЛОВ П.С., СамГТУ, г. Самара

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ПАЩЕНКО Д.И.

В российской энергетике проблема нерационального использования энергии стоит особенно остро. Несмотря на большие успехи, достигнутые в эффективности использования природного газа, характерны низкие КПД, связанные со значительными потерями теплоты (до 70 %) с уходящими дымовыми газами. В значительной мере повысить энергоэффективность указанных установок можно за счет регенерации ранее безвозвратно теряемого тепла. Среди различных способов регенерации теплоты необходимо выделить термохимический как наиболее многоплановый и перспективный.

Сущность термохимической регенерации теплоты отходящих дымовых газов заключается в полезном использовании их физического тепла для предварительной эндотермической переработки исходного топлива, которое при этом получает большой запас химически связанной энергии. Эта дополнительно связанная химическая энергия в виде возросшей теплоты сгорания реализуется в рабочей камере топливопотребляющей установки:



Одним из вариантов реализации термохимической регенерации является схема, приведенная ниже (рис. 1). Согласно этой схеме, термохимическое преобразование исходного топлива происходит за счет реакции паровой конверсии метана (1). Но проблема в том, что данная реакция протекает в диапазоне от 600–800 °С, поэтому данный тип реакции подходит только для теплотехнологических установок с высокой температурой отходящих дымовых газов.

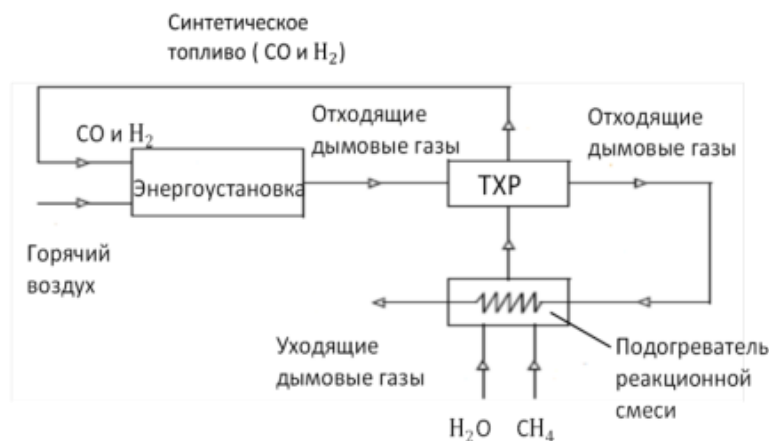


Рис. 1. Схема установки с использованием ТХР

Исходя из этого, решением данной проблемы является использование других химических реакций, например, паровой конверсии этанола. Этанол в последние годы находит все большее применение в промышленности и стоит ожидать, что в ближайшие годы он станет не менее распространенным в использовании, чем метан. В этом случае термохимическая регенерация будет осуществляться по следующей химической реакции:



Реакция (2) протекает уже от 400 °С до 600 °С, и она приемлема для таких установок, как ГТУ, ДВС и многих других. Отличаться данная реакция (2) от первой (1) будет лишь тем, что в качестве исходного топлива будет использоваться этанол, который, так же как и метан является углеводородом. Из (1) и (2) реакции видно, что эндотермический эффект реакции (2) выше, т.к.  $Q_2 > Q_1$ . Следовательно, при более низких температурах возможна трансформация большего количества физического тепла.

Таким образом, можно сделать вывод, что для каждого типа установок можно подобрать свою термохимическую реакцию с установленной максимальной температурой, пригодной как для установки, так и для протекания реакции. Данный способ сохранения тепла позволит увеличить КПД любой установки, и если каждый раз расширять диапазон данных реакций, то благодаря этому можно каждый раз увеличивать и КПД установок, ведь при его увеличении сберегается большое количество ранее теряемой энергии, которую можно потратить на множество полезных и нужных обществу вещей.

УДК 665.06

## **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В ПРОЦЕССАХ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ**

УХЛИН В.Е., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ПЛОТНИКОВА Л.В.

На предприятиях, связанных с переработкой нефти, большой ее объем используется в виде теплоты, топлива и электроэнергии для осуществления собственных технологических процессов. Объем затрачиваемых топливно-энергетических ресурсов зависит от объемов переработанной нефти и глубины ее переработки. В связи с этим актуально применение комплекса мероприятий по энергосбережению на нефтеперерабатывающих заводах, в частности, с использованием теплонасосной техники. Выявлено, что применение тепловых насосов на нефтеперерабатывающих заводах возможно при транспортировке нефтепродуктов и в процессах разделения фракций нефти для снижения величины потребляемой энергии.

Одним из энергоемких предприятий нефтепереработки в РФ является Ачинский нефтеперерабатывающий завод Восточной нефтяной компании (АО «АНПЗ ВНК»). Технология нефтепереработки здесь включает энергоемкие участки первичной переработки нефти, каталитического риформинга, гидроочистки дизельного топлива, гидроочистки керосина, газодифракционирования и изомеризации.

Использование тепловых насосов для транспортировки нефти на АО «АНПЗ ВНК» невозможно в связи с тем, что в Северном регионе РФ глубина промерзания грунта велика. Тепловые насосы в процессах разделения фракций нефти возможно использовать при разделении только близки кипящих компонентов, поэтому рассматривается возможность их применения на участке газодифракционирования. Процессы разделения в ректификационных колоннах таких компонентов как нормальный бутан, изобутан, пропан, пентан, изопентан, являются наиболее энергоемкими, так как необходимая чистота разделения достигается при больших затратах тепловой энергии. Внедрение тепловых насосов в технологическую схему участка газодифракционирования позволяет сократить потребление тепловой энергии в виде греющего пара для бутановой и пропановой колонн, деэтанатора и дебутанатора, а также снизить экологическую нагрузку за счет снижения затрат



энергоресурсов и уменьшения выбросов с дымовыми газами топливосжигающих установок.

УДК 681.3:621.311

## МОДАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДУЕМОГО ТРУБОПРОВОДА

ФАЗУЛЛИН Д.Р., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. ст. преп. ГАПОНЕНКО С.О.

Резонанс является одним из опаснейших явлений в технике. Возможность узнать состав собственных частот конструкции позволит избежать появления резонанса, обеспечив высокую надежность конструкции и длительный срок службы. Для решения данной задачи в ANSYS Mechanical реализована возможность проведения модального анализа – анализа собственных частот и форм колебаний конструкций. Это важнейшие динамические характеристики каждой механической системы, и именно с их определения начинается любой динамический расчет конструкций.

Для проведения модального анализа был разработан 3D-проект экспериментальной установки для определения расположения скрытых трубопроводов с использованием программного продукта Autodesk Inventor (рис. 1).

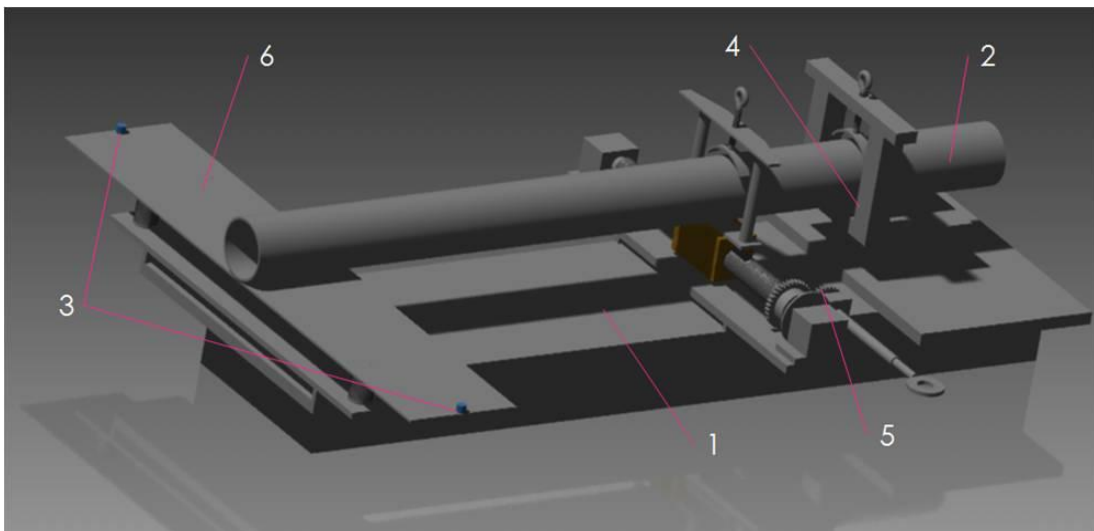


Рис. 1 Установка для определения расположения скрытых трубопроводов:  
1 – основание; 2 – исследуемый трубопровод; 3 – чувствительные элементы (пьезоэлектрические датчики); 4 – шарнирное крепление исследуемого трубопровода к основанию; 5 – механизм поворота исследуемого трубопровода; 6 – упругая пластина

Результаты расчетов в программе «ANSYS»: 1 форма – 1487,7 Гц; 2 форма – 3826,2 Гц; 3 форма – 5871 Гц; 4 форма – 6943,1 Гц; 5 форма – 7054,1 Гц; 6 форма – 7209,7 Гц; 7 форма – 7609 Гц; 8 форма – 8369,4 Гц; 9 форма – 9548,7 Гц.

УДК 62-68

## **СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ НА БАЗЕ ТЕПЛОВОГО НАСОСА**

ФАЙЗУЛЛИН А.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ПЛОТНИКОВА Л.В.

Сегодня в мире успешно используются миллионы теплонасосных установок (ТНУ) различного функционального назначения. В Швеции на сегодняшний день из коммунальных систем отопления и горячего водоснабжения практически полностью вытеснены теплогенераторы, сжигающие органическое топливо, и более 50 % отопления жилищного фонда осуществляется с помощью ТНУ. В развивающихся странах счет эксплуатируемых ТНУ ведется на сотни тысяч и миллионы, но, к сожалению, в России внедрены лишь единичные образцы.

Кроме объективных причин, не способствовавших внедрению энергосберегающих технологий в прошлом веке (развитие теплоэнергетики по пути теплофикации и централизованного теплоснабжения, низкая стоимость газа и др.), роль сыграли и субъективные причины. Прежде всего, это противодействие, оказываемое производителями и сторонниками традиционных теплогенераторов, а также настороженность пользователя к новым непривычным установкам, отбирающим энергию у холодной среды, температура которой может быть даже отрицательной, и использующим эту энергию для нагрева теплоносителя до температуры 60–80 °С. Преодолеть такое недоверие у потребителя можно только одним способом – продемонстрировав работающий образец ТНУ в натуральных условиях.

Источником для работы ТНУ может служить любая проточная вода с температурой от +5 до +40 °С. Чаще всего в качестве источника используются артезианские промышленные сбросы, скважины, градирные установки, незамерзающие водоемы. ТНУ тратит энергию не на выработку тепла, как электрообогреватель, а только на перемещение фреона по системе. Основная же часть тепла передается потребителю от источника. Этим и объясняется низкая себестоимость тепла от ТНУ.

Применение ТНУ для отопления в Европе показало, что котельные не в состоянии экономически конкурировать с тепловым насосом. В результате теплонасосные установки стали стремительно вытеснять все остальные способы теплоснабжения.

УДК 658.264:621.1

## **СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ ТИПОВОЙ ПРОГРАММЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

ХАЙБУЛЛИНА А.Р., КГЭУ, г. Казань

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

Одной из главных задач программы ресурсосбережения на уровне любого субъекта экономики является снижение издержек на ресурсопотребление. Снижение эксплуатационных расходов создает ряд существенных преимуществ для субъектов экономики, причастных к производству, транспортировке и потреблению энергоресурсов. Для производителей энергоресурсов это прежде всего выражается в снижении себестоимости продукции, а следовательно, в усилении конкурентных позиций на рынке энергоресурсов за снижение цены. Наряду с экономическими целями такие программы имеют важное социальное значение. Прежде всего это экономия денежных средств всех потребителей энергии за счет снижения ее потребления. Особенно важное значение это имеет для населения в условиях роста тарифов на все виды энергоресурсов.

Решение вопросов социально-экономического развития невозможно без проведения мероприятий по энергосбережению, которые рассматриваются как новый энергетический источник и потенциал для решения всех существующих проблем региона. Около 60 % энергосберегающего потенциала находится в повышении эффективности энергоснабжения в ЖКХ, бюджетной сфере. Вместе с тем данные отрасли характеризуются высокой изношенностью, что наряду с неполной оплатой жилищно-коммунальных услуг потребителями и сложным финансово-экономическим положением муниципальных предприятий ЖКХ приводит к росту расходов на обеспечение объектов ЖКХ и бюджетной сферы энергетическими ресурсами. На наш взгляд, должна быть создана своя нормативно-правовая база в этой сфере деятельности, которая уточняла и конкретизировала положения ФЗ № 261 от 23.11.2009 «Об

энергосбережении и о повышении энергоэффективности» применительно к местным условиям.

Проблема повышения уровня энергосбережения – комплексная, поэтому при реализации этих задач необходимо использовать программно-целевые подходы управления. Только на основе такого подхода возможно усилить социально-экономическое влияние энергосбережения на уровень жизни.

УДК 620.1

## **УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ВИБРОАКУСТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**

ХАЙРИТДИНОВ Р.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ЗАГРЕТДИНОВ А.Р.

Целью работы является создание устройства для контроля состояния оборудования виброакустическим методом на основе отладочной платы STM32F4 Discovery.

Отладочная плата STM32F4 Discovery имеет низкую стоимость и высокий технический потенциал. Плата обладает 12-битным АЦП с максимальной частотой дискретизации 2,4 МГц.

На основе данной отладочной платы разработано устройство, которое состоит из следующих элементов: датчика КД-35, согласующего устройства, отладочной платы STM32F4 Discovery, модуля связи, персонального компьютера (ПК).

Колебания принимаются датчиком КД-35, который генерирует аналоговый сигнал, считываемый на входе АЦП. Затем АЦП преобразует аналоговый сигнал в цифровую форму. Оцифрованные данные принимаются на ПК программой и записываются в текстовый файл.

Программа для платы STM32F4 Discovery разработана в среде Keil uVision 5 на языке C++. Программа принимает цифровые данные от АЦП и передает в ПК при помощи модуля связи, где использован протокол универсальной асинхронной приемо-передачи.

Связь АЦП с ПК реализуется использованием инструмента VISA Serial, который входит в пакет виртуальных инструментов LabVIEW.

УДК 620.1

## **НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ МЕТОДОМ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ**

ХАКИМОВ И.Д., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ЗАГРЕТДИНОВ А.Р.

Актуальность темы обусловлена тем, что в современном мире идет быстрый темп роста технологий, и важной задачей является обеспечение безопасности производственного процесса. В связи с этим должна производиться диагностика оборудования, с помощью которой возможно в короткие сроки дать оценку его технического состояния, своевременно обнаружить повреждения и наметить график проведения ремонтных работ.

В работе рассмотрены теоретические основы неразрушающего контроля (НК). Главным достоинством НК является то, что можно провести оценку характеристик и работоспособности объекта, не нарушая его эксплуатационных характеристик. Различают девять основных видов НК: радиоволновой, электрический, акустический, проникающими веществами, вихрековый, магнитный, тепловой, радиационный, оптический. Главным отличием каждого является физическое явление, на основе которого базируется метод диагностики.

В работе сделан упор на метод свободных колебаний (МСК), поскольку МСК является одним из самых первых и старых способов диагностики объекта. МСК основан на возбуждении свободно затухающих упругих колебаний в объекте контроля или его части и анализе параметров этих колебаний. Достоинствами метода являются отсутствие вредного воздействия на оператора, экологическая безопасность, простота его проведения и относительная дешевизна. Таким образом, можно сделать вывод о перспективности внедрения МСК для неразрушающего контроля оборудования.

УДК 332.872

## **АНАЛИЗ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ ЖИЛОГО ДОМА**

ХАЛИЛОВА Э.А., КГЭУ, г. Казань

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

Целью работы является обобщенный анализ возможных мероприятий по энергосбережению при построении системы теплоснабжения жилого дома.

Рассмотрены обязательные и рекомендуемые мероприятия.

К обязательным мероприятиям можно отнести: установку балансировочных вентилей и балансировку системы отопления; промывку стояков и трубопроводов системы отопления; ремонт тепловой изоляции трубопроводов системы отопления и ГВС в подвальных помещениях с применением современных энергоэффективных материалов; замену ламп накаливания на энергосберегающие лампы; заделку, уплотнение и утепление дверных блоков на входе в подъезды и обеспечение автоматического закрывания дверей; установку входных дверей подвальных помещений и для выходов на чердаки и крыши; заделку и уплотнение оконных блоков в подъездах.

К рекомендуемым мероприятиям относятся: модернизация ИТП с установкой и настройкой аппаратуры автоматического управления параметрами воды в системе отопления в зависимости от температуры наружного воздуха; модернизация ИТП с установкой и настройкой аппаратуры автоматического управления параметрами воды в системе ГВС с заменой теплообменников и установкой аппаратуры автоматического управления; замена трубопроводов и арматуры системы отопления; установка термостатических и запорных вентилей на радиаторах; обеспечение рециркуляции воды в системе ГВС; замена электродвигателей на более энергоэффективные для регулируемой подачи теплоносителя в системах отопления и ГВС; замена трубопроводов и арматуры системы горячего и холодного водоснабжения; установка оборудования для автоматического освещения помещений в местах общего пользования; установка теплоотражающих пленок или энергосберегающих стекол на окна в подъездах; замена оконных блоков в подъездах на пластиковые окна; утепление потолка подвала; утепление кровли и пола чердака;

заделка межпанельных и компенсационных швов в стенах здания; гидрофобизация и утепление наружных стен.

Также основным этапом при энергосбережении в многоквартирном доме является проведение энергетического обследования (ст. 16 Закона №261-ФЗ). Результатом энергетического обследования является энергетический паспорт.

Рекомендуется для жилых помещений из энергосберегающих мероприятий устанавливать для системы освещения светодиодные лампы и в местах общего пользования использовать датчики движения. Также для системы отопления рекомендуется устанавливать биметаллические радиаторы для экономии и комфорта, а для системы водоснабжения устанавливать напорную аэрацию воды и датчик присутствия.

УДК 662.7

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ГАЗИФИКАЦИИ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА**

ХАРИСОВ Э.Ш., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ЗИГАНШИН Ш.Г.

Мировая тенденция к ресурсосбережению заставляет искать альтернативу природному газу как промышленному топливу. Однако и экологические аспекты также диктуют свои условия. Выходом из этой непростой ситуации может послужить газификация твердого топлива (ГТТ).

Актуальность развития ГТТ состоит в преимуществах сжигания газового топлива перед сжиганием твердого топлива: высокие значения КПД (46 – 49 % по высшей теплоте сгорания); низкая стоимость газовой турбины; широкий диапазон используемых видов топлива, в том числе дешевых низкокачественных; низкие выбросы вредных веществ NO<sub>x</sub> и SO<sub>x</sub>, возможность использования синтез-газов для производства синтетических видов топлива и других веществ на их основе, а также шлаков в строительной промышленности.

Проблема процесса как газификация твердого топлива в том, что в XX веке различные факторы привели к практически полной ликвидации этого направления, особенно после появления более дешевого и экологически более чистого природного газа. Однако сейчас необходимо возрождение ГТТ с новой силой, как альтернатива сжиганию твердого топлива.

Целью исследования является определение наиболее оптимального метода газификации твердого топлива путем исследования, анализа и сравнения различных процессов ГТТ.

УДК 621.4

## **ПРИМЕНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ СТИРЛИНГА В БЛИЖНЕМ КОСМОСЕ И УСТРОЙСТВО ОТВОДА ТЕПЛА**

ХАФИЗОВ Р.Г., КГЭУ, г. Казань

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

Целью данной работы является рассмотрение применения двигателя Стирлинга для создания искусственной гравитации на космической станции и устройства отвода тепла от охлаждаемой части установки для поддержания требуемых параметров работы установки.

Приведено описание конструкции станции, ее составных частей и способы их функционирования в заданных условиях. Рассматриваются основные принципы работы системы «энергетический блок – орбитальная станция – механизм аккумуляции – устройство отвода тепла».

Рассмотрены такие важные устройства как механизм, который позволил бы накапливать и запасать энергию для нормальной работы данной системы в отсутствии подводимой энергии Солнца, механизм отвода тепла в условиях космического пространства.

Приведены основные качества предложенного энергетического узла, его преимущества для решения поставленной задачи.

Таким образом, рассматривается вопрос об организации бесперебойной работы данной системы для обеспечения искусственной гравитации на космической станции посредством применения механизма аккумуляции энергии и отвода тепловой энергии от охлаждаемой области энергетической установки на базе двигателя Стирлинга.

УДК 662.92+62-68

## **РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА БАЗЕ ФРЕОНОВОЙ ТУРБИНЫ**

ХУСНУЛЛИНА Г. Г., КГЭУ, г. Казань

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

Одной из основных задач энергетики является повышение эффективности выработки энергии и максимальное энергосбережение. Для



решения этой проблемы очень актуальными становятся вопросы использования сбросного тепла и энергии возобновляемых источников. Эффективным способом использования таких энергоресурсов является генерация электрической энергии на основе паротурбинных установок с низкокипящими рабочими телами. Для дальнейшего исследования возьмем установку выработки электрической энергии с фреоновой турбиной. В предлагаемой установке будет вырабатываться дополнительная электроэнергия без дополнительных затрат топлива, используя низкопотенциальную энергию пара фреона.

Исследуемая установка работает по органическому циклу Ренкина. Фактически, все паровые турбогенераторы работают в цикле Ренкина или в его вариациях. Только органические жидкости имеют более высокую молекулярную массу, которая замедляет скорость вращения турбин. Из за применения такого рабочего тела становится возможным использование низкотемпературных источников тепла (70 – 90 °С). Это могут быть такие системы накопления тепла как: солнечные пруды, градирни, гейзеры, солнечные коллекторы и даже системы отопления. КПД подобных генераторов невелик, но из-за дешевизны такого вида тепла и большого суммарного КПД системы подобные генераторы могут занять свою нишу.

Установка состоит из испарителя, турбины, конденсатора и насоса. В испарителе за счет тепла горячей воды рабочая среда – фреон вскипает и превращается в пар. Пары фреона в свою очередь отправляются в турбину. Здесь происходит процесс расширения. Далее охлажденный пар направляется в конденсатор, где пары фреона конденсируются после рекуперативного контакта с холодной средой. Потом жидкая рабочая среда с помощью насоса возвращается в испаритель, и цикл повторяется.

В лопаточном аппарате турбины потенциальная энергия сжатого и нагретого фреонового пара преобразуется в кинетическую, которая в свою очередь преобразуется в механическую работу – вращение вала турбины. При вращении вала вырабатывается электрическая энергия.

Самые первые фреоновые турбины были разработаны институтом ВНИИхолодмаш в городе Москва для Паратунской ГеоЭС.

Области применения фреоновых турбин:

- утилизация тепла дымовых газов, воды из градирни ТЭЦ, ТЭС;
- утилизация тепла компрессорных станций;
- утилизация тепла промышленных предприятий и идущих в нем процессов;
- утилизация тепла мусоросжигающих заводов и отходов деревообработки;

- утилизация тепла сжигаемых нефтяных газов;
- утилизация тепла от турбогенераторов в разных топливах;
- утилизация тепла сточных горячих вод;
- использование в геотермальных источниках;
- утилизация тепла выхлопных газов;
- утилизация тепла газовых и нефтяных скважин.

Преимущества фреоновых турбин:

- высокий КПД турбин(до 85%);
- низкие механические нагрузки турбин благодаря низкой скорости;
- низкая скорость турбины позволяет иметь прямую механическую связь с электрогенератором без понижающего редуктора;
- большой срок службы;
- работают без присутствия оператора;
- могут обслуживаться обычным теплотехником.

УДК 681.2.08

## **МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ В ППУ ИЗОЛЯЦИИ**

ЧАНЧИН К.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ЗИГАНШИН Ш.Г.

С каждым годом строительный рынок пополняется все большим количеством различных материалов и приспособлений. Так лидирующую позицию на рынке теплоизоляционных материалов занимают трубы ППУ, которые были специально разработаны с целью минимизирования затрат на утепление сетей и тепломагистралей путем укладки дополнительного слоя из пенополиуретана.

Диагностика трубопроводов, находящихся в эксплуатации длительное время, предполагает обнаружение коррозии. Это одна из важнейших проблем, решение которой позволит обеспечить безаварийную эксплуатацию и увеличить срок службы трубопроводов, снизить себестоимость доставки энергоносителей потребителям.

Одним из путей, позволяющих решить данную проблему, является переход к созданию системы мониторинга и диагностики с последующим формированием системы капитального ремонта, т.е. переход на систему автоматизированного контроля за состоянием трубопроводов и технического оборудования с помощью различных методов

неразрушающего контроля таких, как: акустический, магнитный, радиационный и т.д. Предпочтительным для нас является акустический метод неразрушающего контроля.

Продолжение эксплуатации участков тепловой сети, на которых диагностика показала докритический уровень дефектов, позволит ежегодно экономить до 12 % от стоимости нового трубопровода для магистральных тепловых сетей и до 10 % от стоимости нового трубопровода для разводящих тепловых сетей.

Помимо оптимизации процесса перекладки диагностика также помогает сокращать затраты на эксплуатацию тепловых сетей, увеличивая их надежность. Наиболее наглядно это можно увидеть на примере сокращения возникновения количества нештатных ситуаций.

УДК 620.93

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ ТЕПЛОТЫ ОТХОДЯЩИХ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ**

ЧАСТИКОВА О.И., МИХЕДОВ А.А., СамГТУ, г. Самара

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ПАЩЕНКО Д.И.

Большинство высокотемпературных теплотехнологических установок (ВТУ) работают с весьма низким КПД, это обусловлено очень большими потерями тепла с отходящими дымовыми газами. Для повышения энергетической эффективности таких установок целесообразно возвращать часть безвозвратно теряемого тепла в рабочее пространство камеры, то есть осуществлять регенерацию теплоты. В настоящее время для этой цели используют специальные теплообменные устройства: рекуператоры, регенераторы, котлы-утилизаторы. Часть тепла отработавших газов возвращается в рабочее пространство печи путем передачи его воздуху и/или топливу, подаваемым в печь для горения. Однако эти методы не позволяют достичь достаточно глубокой регенерации тепла отходящих газов. Среди известных способов регенерации тепла необходимо выделить термохимический как наиболее перспективный, т. к. он позволяет достигать практически полной регенерации теплоты отходящих дымовых газов.

Сущность термохимической регенерации (ТХР) тепла отходящих дымовых газов заключается в использовании их физической теплоты для предварительной эндотермической переработки исходного топлива,

которое при этом получает бо́льший запас химически связанного тепла и нагревается до высокой температуры. Это дополнительное химически связанное и физическое тепло топлива, а также тепло нагретого дутьевого топлива реализуется в рабочей камере печи, что обеспечивает соответствующее повышение ее температурного уровня и снижение удельного расхода топлива.

Наиболее перспективной представляется химическая регенерация тепла путем паровой конверсии природного газа, принципиальная схема применения которой показана на рисунке 1. В данном случае нагреватель дутьевого воздуха и конверсионный реактор включаются в тракт отходящих газов параллельно, что наиболее целесообразно при схожих температурах горячего воздуха и конвертированного газа, поступающих в рабочую камеру.

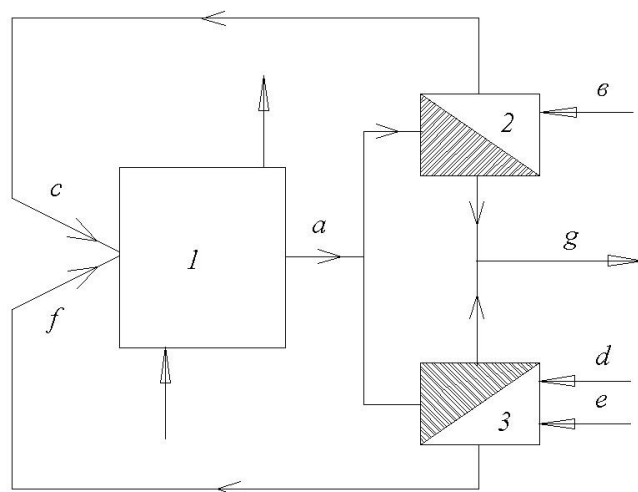
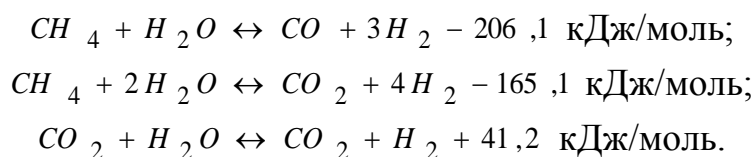


Рис. 1. Принципиальная схема термохимической регенерации тепла отходящих газов за счет паровой конверсии природного газа, где 1 – ВТУ; 2 – рекуперативный воздухоподогреватель; 3 – реактор паровой конверсии; а – отходящие дымовые газы; б – холодный воздух; с – горячий воздух; d – водяной пар; е – топливо (метан); f – конвертированный газ; g – уходящие дымовые газы

Основным элементом системы является термохимический реактор 3, в котором протекают реакции с поглощением и выделением теплоты:



Реакцию, как правило, проводят при соотношении пара к метану, близком 2:1. Для максимально полной степени конверсии метана реакторы активируют различными катализаторами, что позволяет в несколько раз превосходить некаталитические эндотермические процессы по тепловому эффекту.

Перспективность такой схемы использования тепла отходящих газов прежде всего заключается в возможности достижения при сравнительно умеренном нагреве компонентов горения почти полной регенерации тепла в рабочую камеру.

Преимущество использования термохимической регенерации теплоты за счет паровой конверсии метана заключается в том, что используется бросовое тепло отходящих дымовых газов. За счет ТХР паровой конверсии метана можно в значительной мере повысить энергоэффективность ВТУ за счет регенерации безвозвратно теряемого тепла. Это повышает КПД установки и приводит к экономии топлива. Причем, чем выше степень регенерации, тем большая экономия топлива может быть достигнута.

УДК 697.921.47

## **ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ЖИЛОГО ДОМА**

ЧУМАКОВА К.Ю., КГЭУ, г. Казань

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

Целью данной работы является выбор энергоэффективного варианта вентиляции жилого дома. Проведено сравнение традиционной и геотермальной систем вентиляции жилого дома.

Геотермальная вентиляция базируется на принципе теплового насоса и предназначена для стабилизации температуры приточного воздуха в течение всего года в диапазоне 16 – 20 °С, что является возможным благодаря использованию подземных воздухопроводов.

Основным преимуществом такой системы вентиляции является существенное снижение эксплуатационных затрат на температурную обработку приточного воздуха в летний и зимний периоды. К недостаткам подобной системы можно отнести монтажную сложность и необходимость применения более мощных вентиляторов, чтобы продавить приточный воздух через искусственно наращенную длину воздухопроводной магистрали.

Рассмотрены основные принципы работы каждой из систем, а именно: приточной и вытяжной. Произведены тепловые, аэродинамические расчеты, а также запроектирован каждый вариант вентиляции.

УДК 658.264:621.1

## **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ КАК НАПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ**

ШАБИЕВА Г.Р., КГЭУ, г. Казань

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

В настоящее время вопрос повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов стал важным направлением государственной экономической политики Российской Федерации и сформулирован в качестве приоритетной задачи энергетической стратегии России в соответствии с Федеральным законом № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности».

Таким образом, первым этапом работ по повышению энергоэффективности является проведение энергетического обследования. Энергетическое обследование является одним из основных направлений деятельности в комплексе мероприятий по экономии и рациональному использованию топливно-энергетических ресурсов для энергогенерирующих и энергопотребляющих предприятий.

Работы по комплексному энерготехнологическому обследованию выполняются на основании Приказа Минэнерго России от 30.06.2014г. № 400 на всех основных и наиболее энергоёмких объектах предприятия – это оборудование основного технологического процесса; системы электроснабжения, газоснабжения, водоснабжения, теплоснабжения и пр. Отличительной особенностью энерготехнологического обследования является углубленное изучение технологического процесса. Это объясняется тем, что подавляющая часть потерь и нерациональных затрат энергоресурсов в производстве приходится именно на энергопотребляющее технологическое оборудование.

Промежуточным результатом энергетического обследования является энергетический паспорт. Несмотря на недавнее изменение требований к составу энергетического паспорта, практическое применение

данного документа для решения вопросов энергосбережения на предприятии представляется затруднительным. Лишь комплексная, проработанная и содержащая экономические обоснования энергосберегающих мероприятий программа повышения энергоэффективности предприятия является базовым документом, который следует использовать как фундамент для внедрения энергосберегающих инноваций на производстве с целью сокращения удельного энергопотребления.

Реализация всех мероприятий, посвященных энергосбережению и энергоэффективности, будет способствовать устойчивому обеспечению экономики и населения страны энергоресурсами, сокращению удельного потребления энергоресурсов в бюджетных организациях и реального сектора экономики, росту конкурентоспособности, энергетической безопасности.

УДК 628.5:621.1

## **ПРИМЕНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ СТИРЛИНГА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ ВЫБРОСОВ С КТЭЦ-1**

ШАРИФУЛЛИНА А.Р., КГЭУ, г. Казань

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

В современном мире проблема экологии очень актуальна. Это загрязнение водоёмов отходами и тепловыми выбросами промышленных предприятий, глобальное потепление и многое другое. Специалисты и молодые учёные всего мира работают над тем, чтобы минимизировать отходы предприятий, использовать скрытый потенциал вторичных ресурсов.

Выработка энергии на паротурбинных электростанциях связана с большими расходами воды, например, на конденсацию пара в конденсаторах турбин. Во всех существующих электростанциях для этих целей используются системы технического водоснабжения. Общей особенностью каждой из них является охлаждение оборотной воды и последующий сброс низкопотенциальной теплоты в окружающую среду.

Это антропогенное воздействие приводит к нарушению микроклимата водоёмов: к повышенному содержанию различных тяжёлых элементов, увеличению средней температуры водоёма.

Озеро Средний Кабан фактически включено в производственный цикл предприятия ТЭЦ-1 города Казань. С 1931 года озеро является водоемом-охладителем Казанской ТЭЦ-1 (полный водообмен в озере осуществляется за 96 суток, а вследствие водозабора и сбросов весь объем озера проходит через производственный цикл 4 раза в год). Поступление сточных вод, помимо токсического загрязнения, привело к нарушению термального режима оз. С. Кабан: температура воды в озере в среднем на 1,5 °С выше, чем в аналогичных озерах (не замерзает в зимнее время в районе выпусков сточных вод, раньше освобождается ото льда). Это ведёт к заболачиванию озера (вода имеет зеленоватый и зеленовато-коричневый цвет).

В связи с этим актуальным является изучение антропогенного воздействия на озеро, изучение возможности решения этих проблем путём внедрения энергоэффективных технологий. Применяя современные технологии энергосбережения на основе использования двигателя Стирлинга, можно добиться возможности преобразования сбросного вместе с отработавшей водой тепла в механическую и электрическую энергии для работы фонтанов и фонарей по периметру озера Средний Кабан.

Установка системы утилизации на основе двигателя Стирлинга позволит не только использовать сбросную теплоту как источник электроэнергии для новогодних гирлянд (фонарей) зимой и работы насосов для фонтанов летом, но также решит экологические проблемы теплового загрязнения, вредного воздействия на экосистему озера и снизит затраты на их устранение.

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

УДК 628.3:628.161.3

#### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОРБЕНТОВ ПРИ СОРБЦИОННОЙ ОЧИСТКЕ ВОДЫ ОТ ИОНОВ $\text{Cu}$ (II)**

АЛИМБЕКОВА Д.Г., КГЭУ, г. Казань

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

Использование воды на ТЭС в настоящее время сопровождается образованием большого количества сточных вод, загрязненных тяжелыми



металлами. Источниками тяжелых металлов могут служить обмывочные воды регенеративных подогревателей и конвективных поверхностей нагрева котлов; воды химических промывок и консервации оборудования; воды систем гидрозолоудаления (на ТЭС, сжигающих твердое топливо).

Целью проведенного эксперимента является снижение негативного воздействия ТЭС на водные объекты, содержащие ионы тяжелых металлов, путем сорбционной очистки и выявления наиболее эффективного сорбента.

Был проведен эксперимент по очистке воды от ионов  $\text{Cu}^{2+}$  сорбционным методом. Сорбция является одним из универсальных и экономически выгодных способов глубокой очистки. В качестве сорбентов применяют различные искусственные и пористые природные материалы. В работе использовались органические сорбенты: опилки и торф.

В ходе эксперимента были получены шесть образцов раствора различной концентрации. Определение концентрации ионов  $\text{Cu}^{2+}$  было осуществлено аммиачным способом при помощи фотометрического метода анализа. Проведены математические вычисления. Найдена сорбционная емкость сорбента. Построены графики: изотермы адсорбции и линейная анаморфоза. По линейной анаморфозе с линией тренда была определена константа Ленгмюра, связанная с эффективностью адсорбции  $A_{\text{пр}}$ . С помощью уравнения Ленгмюра была найдена энергия адсорбции  $K_L$  каждого сорбента.

В результате эксперимента было выявлено, что:

– лучшими сорбционными свойствами по отношению к ионам меди обладают опилки ( $A_{\text{пр}} = 0,1707$  ммоль/г).

– наибольшей энергией адсорбции обладают опилки ( $K_L = 95,948$ ).

По результатам эксперимента можно сделать вывод, что при очистке воды от ионов  $\text{Cu}^{2+}$  наибольшей эффективностью в качестве сорбента из предложенных будет использование опилок, т.к. в исходном образце торфа обнаружено высокое содержание ионов меди, что обусловлено поступлением их из окружающей среды.

УДК 628.3

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В КАЧЕСТВЕ СОРБЕНТА

АНДРЕЕВ К.С., КГЭУ, г. Казань

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

Свекловичный жом является побочным продуктом процесса производства свекловичного сахара, представляя собой обессахаренную свекловичную стружку (80 – 82 % от массы переработанной сахарной свеклы с содержанием сухих веществ около 6,5 – 7,0 %).

Химический состав свежего свекловичного жома содержит (в сухом веществе) около 45 – 47 % целлюлозы, до 50 % пектиновых веществ, 2 % белка, 0,6 – 0,7 % сахара и около 1 % минеральных веществ, присутствуют витамины и органические кислоты.

В свежем виде жом используется для нужд животноводства в радиусе 100 км от сахарного завода. Доставка его потребителям на большее расстояние становится экономически невыгодной из-за высокой стоимости затрат на транспортировку. Кроме того, свежий свекловичный жом скармливают сельскохозяйственным животным в течение 1 – 2 дней после выработки либо консервируют его в специальных жомовых ямах или в полиэтиленовых «рукавах». Это связано с его быстрой порчей из-за развития гнилостной микрофлоры, начала маслянокислого брожения, плесневения.

Поэтому была рассмотрена возможность использования данного материала в альтернативном направлении – в качестве сорбента вредных примесей.

Сорбционная емкость определялась при контакте навески жома с водонефтяной эмульсией через определенный интервал времени (0 – 60 минут). Оценка нефтеемкости оценивалась гравиметрическим методом согласно ТУ-214-10942238-03-95. Для создания водонефтяной эмульсии было выбрано отработанное моторное масло с плотностью 0,9 г/см<sup>3</sup>, которое представляет повышенную опасность для окружающей среды и относится к категории опасных отходов.

По результатам экспериментальных исследований сорбционная емкость составила 1,4 г/г в момент насыщения. Сорбционное равновесие достигается к 25 минутам контакта жома с маслом. Таким образом, полученные положительные результаты позволяют рекомендовать жом как

сорбент при создании сорбционных композиций органической природы для глубокой очистки сточных вод промышленных предприятий от нефтепродуктов с перспективой увеличения доли оборотных и замкнутых систем водоснабжения.

УДК 628162.5

## **ДОЗИРОВАНИЕ ПРИСАДКИ В НЕФТЕПРОДУКТЫ**

АХМЕТВАЛИЕВА Г.Р., КГЭУ, Казань

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

Эффективность использования жидкого котельного топлива в теплоэнергетических установках во многом зависит от соответствия его характеристик установленным требованиям. В связи с тенденцией ухудшения эксплуатационных свойств мазутов (увеличения его вязкости, наличия повышенного содержания воды и смолисто-асфальтеновых веществ, роста вредных выбросов в атмосферу, наблюдаемого в течение последних лет по причине увеличения глубины переработки нефти на нефтеперерабатывающих заводах) перед потребителями встает вопрос о повышении качества топочного мазута.

Существующие традиционные технологические схемы подготовки жидкого топлива к сжиганию в котельных по целому ряду причин (в том числе экономических), не позволяют в полной мере обеспечить необходимые характеристики топлива перед сжиганием.

Компенсировать несовершенство мазутных хозяйств в условиях продолжающегося ухудшения эксплуатационных свойств мазута и повысить эффективность использования жидкого топлива позволяет добавление присадок. Присадки обеспечивают комплекс физико-химических свойств, необходимых для нефтяных топлив различного назначения, а также способствуют предотвращению интенсивного окисления, образования отложений и осадков, снижению износа и коррозии, улучшению вязкостно-температурных и других эксплуатационных характеристик.

Выбор дозировки присадки играет весьма важную роль. Правильный выбор дозировки присадки резко повышает эффективность ее действия.

Метод ввода присадок должен выбираться на основании технико-экономического расчета с учетом стоимости присадок и технологического

оборудования для их ввода, а также эксплуатационных расходов и на основании экспериментальных исследований.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ, проект № 16-08-00731-а.

УДК 628.162-5

## **УЛУЧШЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК МАЗУТА ПРИСАДКАМИ, ВКЛЮЧАЮЩИМИ НАНОДОБАВКИ**

ГАФИЯТОВА Д.Р., КГЭУ, г. Казань

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

Наблюдающаяся в последние годы устойчивая тенденция снижения качества топлива, обусловленная более глубокой переработкой нефти и увеличением в топливе доли тяжелых остаточных фракций, требует решения ряда теоретических и эксплуатационных проблем, связанных с работой тепловых электростанций (ТЭС) и котельных на остаточных топливах. Ухудшение качества котельного топлива неизбежно приводит к проблемам из-за значительного содержания доли тяжелых остаточных фракций за счет более глубокой переработки нефти.

Во многих случаях для эффективного использования тяжелых топлив требуется применение специальных присадок – веществ синтетического или природного происхождения, улучшающих эксплуатационные и физико-химические свойства топлива.

Динамичное развитие нанотехнологий не обошло стороной и подготовку нефтепродуктов к сжиганию: наметилась тенденция использования углеродных нанотрубок в качестве присадки к моторному топливу, что показало положительные результаты в улучшении свойств легких нефтепродуктов, в связи с этим имеются основания для более детального изучения возможностей использования добавок с углеродными нанотрубками с целью повышения качества котельного топлива, путем улучшения его эксплуатационных и экологических свойств.

При 85 °С наблюдается снижение значений вязкости смеси мазута с раствором ДСН и многослойными нанотрубками «Таунит» на 9,52 % и 11,9 % соответственно относительно вязкости чистого мазута (процент выражен в относительной величине).

Как показали экспериментальные исследования вязкости смеси водотопливной эмульсии (ВТЭ) с многослойными нанотрубками

«Таунит», а также смеси с раствором анионного ПАВ – додецилсульфата натрия (ДСН) в концентрации 100 мМ, наблюдается снижение динамической вязкости в зависимости от скорости перемещения слоев топлива, что связано с модификацией поверхности кристаллов парафинов таким образом, что они теряют способность к слипанию.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ, проект № 16-08-00731-а.

УДК 621.311.22

## **ВЫБОР ГРАДИРНИ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ КАЗАНСКОЙ ТЭЦ-1**

ЗАЙНЕТДИНОВ А.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. БЕЗРУКОВ Р.Е.

Казанская ТЭЦ-1 обеспечивает электрической и тепловой энергией жилой и производственный сектора г. Казань. Введена в эксплуатацию в 1933г. система технического водоснабжения Казанской ТЭЦ-1 филиала ОАО «Генерирующая компания» оборотная, предназначенная для обеспечения охлаждающей водой конденсаторов и вспомогательного оборудования. Охлаждение циркуляционной воды осуществляется в естественном пруду-охладителе оз. Средний Кабан.

Создание рациональных схем водопользования и уменьшение потребления свежей воды, отбираемой из естественных водоёмов, могут стать существенным фактором в улучшении экономических показателей предприятия. Основой рациональных схем водопользования являются водооборотные охлаждающие системы, где в качестве охлаждающего оборудования используются градирни.

Целью работы является реконструкция системы технического водоснабжения Казанской ТЭЦ-1, выбор наиболее эффективного типа градирни.

В результате был произведен технико-экономический анализ перевода системы технического водоснабжения Казанской ТЭЦ-1 на оборотную с использованием гидроохладителей испарительного типа. Использование в качестве охладителя башенной градирни не рассматривалось ввиду отсутствия площади под застройку.

УДК 628.336

## МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБЕЗВОЖИВАНИЕ ИЗБЫТОЧНОГО АКТИВНОГО ИЛА НЕОБРАБОТАННЫМ И ПРОКАЛЕННЫМ КАРБОНАТНЫМ ШЛАМОМ

ЗАРИПОВА Г.М., КГЭУ, г. Казань

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

В настоящее время актуальным является вопрос эффективной утилизации отходов промышленных предприятий. Традиционный подход к утилизации избыточного активного ила (ИАИ) сводится к его складированию на иловых картах. Однако это приводит к повышению вероятности загрязнения грунтовых вод и близлежащих водоемов, загниванию осадка. В связи с этим вопросы повышения влагоотдачи ИАИ приобретают важную роль на стадии их утилизации. Одним из современных методов обезвоживания является метод центрифугирования.

Были изучены характеристики ила: влажность исходного 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 составляла 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 при введении 1,2 г/дм<sup>3</sup> прокаленного карбонатного шлама при центрифугировании в течение 3 минут, а также при введении 0,6 г/дм<sup>3</sup> необработанного карбонатного шлама при центрифугировании со скоростью 1000 об/с в течение 1 мин и при введении 0,3 г/дм<sup>3</sup> прокаленного карбонатного шлама в аналогичных условиях.

Влажность ИАИ после центрифугирования составляет 84 %, ИАИ и необработанного карбонатного шлама колеблется в пределах 74 – 71 % ,

ИАИ при введении прокаленного шлама – до 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 ОТ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ МОДИФИЦИРОВАННЫМ СОРБЕНТОМ НА ОСНОВЕ КАРБОНАТНОГО ШЛАМА**

ИБРАГИМОВА Л.Э., КГЭУ, г. Казань

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

Карбонатный шлам является отходом химводоподготовки на тепловых электрических станциях (ТЭС), образуется на стадии предварительной очистки при известковании и коагуляции природной воды. Ежегодно в зависимости от объемов производства электрической и тепловой энергии образуется от 6,5 до 7 тысяч тонн шлама.

Провели исследование очистки воды с различной концентрацией меди сорбентом СМ-5. Сорбент разработан на основе карбонатного шлама, образующегося на Казанской ТЭЦ-1. Гранулы сорбента имеют диаметр частиц от 0,5 до 5 мм.

Опыт проводили на модельных растворах с концентрацией меди 10, 100, 150 и 200 мг/дм<sup>3</sup>. Определение меди основано на образовании интенсивно-синего аммиачного комплекса  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ . Окраска этого комплекса достаточно устойчива, что позволяет проводить анализ при любых условиях. В ходе опыта определяли концентрацию меди и рН фильтрата, измерения проводили через каждые три часа в течение 9 часов.

Исходный исследуемый раствор имел нейтральную среду. После 3 часов проведения процесса сорбции наблюдается резкое снижение концентрации меди  $\text{Cu}^{2+}$  для всех моделей раствора. При этом происходит резкое увеличение рН растворов на 5,6 – 6,4, среда щелочная. После 6 часов проведения осаждения ионов меди снижение кривых уменьшается, то есть процесс замедляется, рН исследуемых растворов незначительно увеличивается. Далее рН растворов увеличивается на 0,07 – 0,3 для каждой модели раствора, концентрации меди  $\text{Cu}^{2+}$  снижаются незначительно,

постепенно выходят на прямые, что свидетельствует об окончании процесса адсорбции. Дальнейшее проведение опыта показывает о протекании десорбции.

УДК 54-41

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЦИДА ОПЦ-600 В СИСТЕМЕ ОБОРОТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ПГУ-230 МВт КАЗАНСКОЙ ТЭЦ-1**

КУЧКАРОВА А.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, доц. НИКОЛАЕВА Л.А.

Создание ТЭС с минимальным вредным воздействием на окружающую среду – это важнейшие научные и технологические задачи.

Наиболее распространенный источник охлаждающей воды на ТЭС – естественные водоемы: реки, озера, водохранилища. На Казанской ТЭЦ-1 источником охлаждающей воды является озеро Кабан. К 2018 году планируется модернизация КТЭЦ-1 – строительство ПГУ-230Мвт, проект которого будет перенесен с Новоберезниковской ТЭЦ. Расположение ПГУ-230 МВт спроектировано на ул. Лебедева, на территории бывшего АБЗ, что представляет отдаленность от озера и возникает необходимость строительства градирен. На градирнях основной проблемой являются биологические обрастания.

В научно-технологическом центре ОАО «Нижнекамскнефтехим» разработан комплекс реагентов для обработки охлаждающей воды систем водооборота.

Один из них – ОПЦ-600 представляет собой неокисляющий биоцид, который уничтожает бактерии (бактерицид), водоросли (альгицид), грибки (фунгицид) и предотвращает их рост. Биоцид предназначен для периодической обработки охлаждающей воды.

По данным исследований в научно-технологическом центре ОАО «Нижнекамскнефтехим» обработку оборотной воды неокисляющим биоцидом марки ОПЦ-600 производили шоково в чашу градирни, при этом отслеживалась продолжительность эффективного воздействия данного препарата.

В связи с тем, что продувочные воды СОО возвращаются на химводоочитку в линию исходной воды были проведены исследования по введению реагента ОПЦ-600 в осветлители марки ВТИ-250И точка 1, где



происходит процесс известкования коагуляции. Бицид был введен в исходную воду в таких пропорциях, в которых он попадает с продувочной водой на химводоочистку. А также было изучено влияние бицида ОПЦ-600 на качество исходной воды перед вводом реагентов: известкового молока, коагулянта и флокулянта. Оценка качества воды проводилась по основным параметрам: жесткость общая, жесткость кальциевая, щелочность общая, содержание кремниевых соединений.

УДК 628.3: 665.6

## **АДСОРБЦИОННАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ МОДИФИЦИРОВАННЫМ КАРБОНАТНЫМ ШЛАМОМ**

МИННЕЯРОВА А.Р., КГЭУ, г. Казань

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

В настоящее время одной из ведущих отраслей производственного сектора Республики Татарстан является химическая и нефтехимическая промышленность, на объектах которой образуется значительное количество сточных вод (СВ) с содержанием нефтепродуктов (НП). Повышение требований к значениям нормативно-допустимого сброса (НДС) СВ требует более эффективных и экологических способов их очистки. Одним из таких методов доочистки СВ от растворенных НП является адсорбция.

В ранних работах [1] был разработан гранулированный гидрофобный сорбционный материал (СМ) на основе карбонатного шлама химводоподготовки ТЭС. Были определены его технологические характеристики – насыпная плотность, дисперсность, влажность, зольность, суммарный объем пор, суммарная пористость, плавучесть, влагоемкость, определена его сорбционная емкость по отношению к растворенным НП.

Изучена адсорбция растворенных НП модифицированным карбонатным шламом в статических условиях, исследованы механизм и кинетика процесса адсорбции.

По полученным экспериментальным данным построена изотерма адсорбции НП из воды на разработанном сорбционном материале. Выпуклая линия изотермы адсорбции относится к I типу по классификации БЭТ, соответствует изотерме Лэнгмюра L-типа. Также

построена изотерма сорбции в координатах Фрейндлиха и определены константы уравнения.

Рассчитаны энергия Гиббса с учетом констант уравнения Лэнгмюра и температуры проведения процесса адсорбции и дифференциальная теплота адсорбции изостерическим методом с применением уравнения Клаузиуса-Клапейрона. Определены константы скорости адсорбции с помощью уравнений кинетики. Построены графические зависимости.

Расчет энергии активации  $E_a$  проводили по уравнению Аррениуса. Из графической зависимости  $\ln k = f(1/T)$  определили энергию активации. Небольшие значения теплоты сорбции и энергии активации свидетельствуют о протекании физической сорбции.

### Литература

1. Николаева Л.А. Сорбционные свойства шлама осветлителей при очистке сточных вод электростанций от нефтепродуктов / Л.А. Николаева, Е.Н. Бородай, М.А. Голубчиков // Известия ВУЗов. Проблемы энергетики, 2011. – №1–2. – С. 132–137.

УДК 621.384.3

## ТЕПЛОВИЗИОННОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ МБОУ «ТАТТИНСКИЙ ЛИЦЕЙ ИМ. А.Е. МОРДИНОВА»

ПРУДЕЦКИЙ А.Е., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ЛАПТЕВ А.Г.

В борьбе за энергосбережение особо актуальными становятся изоляционные системы, которые защищают помещение от теплообмена с окружающей средой. Это необходимо как в холодное, так и в жаркое время года, поскольку поддерживает внутреннюю температуру на одном уровне. В среднем теплотери здания составляют 20 % через крышу, 15 % через пол, 25 % через стены и 40 % через окна и двери. Но даже достаточная толщина утеплителей может не обеспечить полноценной защиты, так как может быть смонтирована неправильно и содержать так называемые мостики холода – это стыки или щели в узлах, нарушающие герметичность конструкции.

В ходе тепловизионного сканирования МБОУ «Таттинский лицей им. А.Е. Мординова» в с. Ытык-Кюель Республика Саха (Якутия) 1976 года постройки были обнаружены множественные наледи на окнах,

дверях и углах здания. Также произошла осадка фундамента лицея, из-за чего появились множественные щели между стеной и полом по всему лицу. Были предприняты меры по теплоизоляции окон и стыков окон, но, несмотря на это, произошло образование наледей и воздушных щелей. В результате съёмов обнаружено несоответствие ГОСТ 25380-82, СП Тепловая защита здания. Разрушение фундамента здания из-за чего образовались щели между стеной и полом; в углах здания и на стыках окон также имеются нарушения изоляции из-за чего происходят теплопотери; окна в здании лицея теряют тепло, а не удерживают внутри и скорее носят характер защиты от ветра. Данное здание лицея является ветхим и требующим капитального ремонта, зафиксировано множество нарушений по санитарно-гигиеническим требованиям, температура в лицее не соответствует нормам, чтобы учащиеся могли чувствовать себя комфортно внутри помещения. Данное здание не пригодно к эксплуатации и рекомендуется снос и постройка нового здания для учащихся МБОУ Таттинский лицей им. А.Е. Мординова, так как капитальный ремонт в связи с ветхостью здания нецелесообразен.

УДК 66.015.23

## **ИССЛЕДОВАНИЕ РЕКТИФИКАЦИИ ЭТИЛОВОГО СПИРТА НА УСТАНОВКЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ**

СТОЛЯРОВА Е.Ю., КГЭУ, г. Казань

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

Этиловый спирт (химическая формула  $C_2H_5OH$ ) широко применяется во всех областях промышленности, в том числе и энергетике. Этиловый спирт является неотъемлемым составным элементом растворов и индикаторов. От их степени чистоты, конкретно от степени чистоты самого спирта (наличие механических примесей, сивушных масел, альдегидов и т.п.) зависит достоверность результатов анализов и, как следствие, надежность технологического цикла производства и отдельных его элементов (оборудования).

В рамках данной работы был проведен ряд исследований по перегонке на ректификационной установке спиртовой жидкости, содержащей 40 % этилового спирта и осуществлен анализ полученных дистиллятов.

Установка состоит из испарительного куба, вертикально установленной на его крышке ректификационной колонны и электрического нагревателя.

Основная часть установки представляет составную колонну, которая делится на верхнюю и нижнюю ректификационную часть. Верхняя часть включает в себя патрубки подвода охлаждающей воды из водопроводной линии, конденсирующее устройство и систему связывающих их патрубков. При ректификации в конденсатор, выполненный по схеме «труба – в трубе», постоянно противотоком поступает охлаждающая вода. В верхней части испарительной емкости сделаны выводы манометрической трубки для измерения давления образующегося пара и перепада давления в колонне. Колонна – полая.

На выходе получен этиловый спирт 96 % (что по нормам для спирта соответствует первому сорту), с рН = 6, концентрация сивушных масел не превышает 35 мг/дм<sup>3</sup>, взвешенные вещества – 0,01 мг/дм<sup>3</sup>, проба на окисляемость при 20°С – 10 мин, выдерживает пробу на чистоту серной кислотой.

Данные результаты свидетельствуют о высоком КПД ректификационной колонны и о возможности применения полученного сырья в качестве растворителя в химической лаборатории.

УДК 662.613.1:62-68

## **ВЦКС – ТЕХНОЛОГИЯ СЖИГАНИЯ ЗАМАЗУЧЕННОГО ШЛАМА ХИМВОДОПОДГОТОВКИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

ХАМЗИНА Д.А., КГЭУ, г. Казань

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

В настоящее время существует множество технологий модернизации водогрейных котлов малой и средней мощности для сжигания твердого топлива, которые характеризуются низкими физико-химическими показателями. Существуют технологии сжигания, которые способствуют более эффективному использованию твердого топлива с высокой зольностью.

ВЦКС (высокотемпературный циркулирующий кипящий слой) – это одно из развивающихся направлений сжигания твердого топлива на промышленных предприятиях.

Основным элементом технологии является узкая наклонная подвижная решетка, которая служит для распределения первичного воздуха (40–60 %) и транспортировки шлака. Решетка расположена в зольном отделении котельной, что позволяет увеличить высоту топочной камеры, а следовательно объем, необходимый для улучшения циркуляции частиц топлива. Топочная камера по высоте имеет разделительный трубный экран. За экраном находится осадительная камера, выполняющая роль «горячего» циклона для улавливания и осаждения частиц. При использовании этой технологии можно сжигать практически любые твердые топлива: каменные и бурые угли, их отсева, древесные отходы.

Замазученный шлак в котлах с технологией ВЦКС может успешно сжигаться благодаря достаточной высоте топочного пространства и, соответственно, достаточному времени пребывания выгорающих частиц. В слоевых котлах высота топочной камеры для этого недостаточна.

Низкорреакционные высокозольные угли не горят в слоевых котлах, так как куски топлива лежат на широкой решетке и находятся в инертной среде своих продуктов горения ( $\text{CO}_2$ ). В котлах с технологией ВЦКС замазученный шлак может находиться во взвешенном состоянии, где каждая частица топлива омыта свежим окислителем, и он будет активно гореть.

Таким образом, более эффективно замазученный шлак может сжигаться по технологии высокотемпературного кипящего слоя.

УДК 621.311.04

## **ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ВОДЫ НА ТЭС**

ХАЯРОВА Л.Д., КГЭУ, г. Казань

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

В настоящее время к проточным и сточным водам ТЭС предъявлены высокие нормативные показатели. Одним из показателей проточных и сточных вод, которые не нормируются на ТЭС, являются биологические показатели. Они могут влиять на эксплуатацию всех видов котлов разного давления. Поэтому вопрос обеззараживания воды является актуальным на всех современных ТЭС.

В технологии водоподготовки известно много методов обеззараживания воды, которые можно классифицировать на четыре основные группы: термический; с помощью сильных окислителей;

олигодинамия (воздействие ионов благородных металлов); физический (с помощью ультразвука, радиоактивного излучения). Выбор метода обеззараживания воды производят, руководствуясь расходом и качеством обрабатываемой воды, эффективностью ее предварительной очистки, условиями поставки, транспорта и хранения реагентов. Обеззараживанию подвергается вода, прошедшая предшествующие стадии обработки, коагулирование, осветление и обесцвечивание в слое взвешенного осадка (или отстаивание), фильтрование, так как в фильтрате отсутствуют частицы, на поверхности или внутри которых могут находиться в адсорбированном виде бактерии и вирусы, оставаясь, таким образом, вне воздействия обеззараживающих средств. Самый распространенный и проверенный способ дезинфекции воды – первичное хлорирование. Причина этого заключается в повышенной эффективности обеззараживания воды и экономичности технологического процесса. Хлорирование позволяет полностью удалить растворенные соли железа и марганца. Другое важнейшее преимущество этого способа – его способность обеспечить микробиологическую безопасность воды при ее транспортировании пользователю благодаря эффекту последействия.

Целью работы является выбор наиболее эффективного и экономичного метода обеззараживания проточных и сточных вод на ТЭС.

## **СЕКЦИЯ 4 ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ И ЭНЕРГОРЕСУРСΟΣБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

УДК 621.391.244

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ИК-ОТРАЖАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ МАТЕРИАЛОВ И ПОКРЫТИЙ**

АСТРАХАНОВ М.В., КГЭУ, г. Казань

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

Изучение ИК-отражающей способности материалов и покрытий позволяет более полно судить об их теплоизоляционных свойствах. В продолжение ранее проведенных исследований, нами разработан более компактный и мобильный стенд по определению сравнительной ИК-отражающей способности материалов КСУ-2, который состоит из листа пенопласта, на котором закреплены датчик радиометра «Аргус-03» и

лампа накаливания 40 Вт с ограждающими экранами, которые предотвращают прямое попадание лучей от лампы накаливания на датчик радиометра «Аргус-03». Исследуемые покрытия располагаются напротив лампы накаливания и датчика ИК-излучения на фиксированном расстоянии длины направляющих стоек.

Методика проведения экспериментов:

- 1) включается радиометр «Аргус-03» и выдерживается в течение 3–5 минут до приобретения датчика температуры окружающей среды;
- 2) измеряется фоновое излучение окружающей среды;
- 3) устанавливается исследуемое покрытие;
- 4) включается лампа накаливания и через 5 секунд записывается показание радиометра, измерения проводятся 3 раза;
- 5) в качестве эталона ИК-отражающей способности покрытий берется полированная алюминиевая фольга.

По данной методике, при использовании стенда КСУ-2, были проведены сравнения ряда покрытий на ИК-отражающую способность. В качестве основы для нанесения покрытий были использованы листы гипсокартона. Исследовались тонкопленочные резиновые покрытия (ТРП) без наполнителя, с наполнителями – алюминиевой пудрой, титановыми белилами, а также жидкокерамическое покрытие (ЖК покрытие) «Теплосил» и гипсокартон, покрашенный черной краской типа «Лакра».

В ряду исследованных покрытий лучший результат по ИК-отражающей способности был обнаружен при использовании тонкого резинового покрытия с наполнителем из титановых белил.

УДК 662.99

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ СЖИМАЕМОЙ ЖИДКОСТИ В ОШИПОВАННЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ НАГРЕВА**

АТАНОВ Е.А., ВАССЕРМАН А.А., СамГТУ, г. Самара  
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ПАЩЕНКО Д.И.

В материалах работы был исследован вопрос динамики воздушного потока при обтекании цилиндрического шипа. Приведены результаты гидравлических расчетов в программном обеспечении ANSYS-Fluent. На основании данных, полученных при использовании программного обеспечения, была сконструирована реальная модель. Исследована целесообразность применения ошипованных поверхностей нагрева.

В условиях растущих темпов производства и потребления газового топлива вопросы рационального и экономного его использования становятся весьма актуальными, тем более, что в последнее время отмечается мировой дефицит в углеводородном сырье и тенденция к повышению себестоимости добычи и транспорта природного газа к потребителю. Несмотря на большие успехи, достигнутые в эффективности использования природного газа, для большого количества газопотребляющих установок характерны низкие КПД, связанные со значительными потерями теплоты (до 70 %) с уходящими дымовыми газами. В значительной мере повысить энергоэффективность указанных установок можно за счет использования тепла, ранее безвозвратно теряемого. Основными способами являются использование тепла уходящих дымовых газов, горячего воздуха. Для эффективного теплообмена рассмотрена ошиповка поверхностей нагрева. Это позволяет увеличить удельную площадь теплообмена, следовательно, эффективнее использовать уходящую теплоту, а значит, снизить затраты на потребление топлива, цены на которые постоянно увеличиваются.

Ввиду сложности расчетов динамики воздушного потока, а также динамики потока дымовых газов, обтекающих шипы различной формы, расчеты проводят в программном продукте ANSYS-Fluent. ANSYS-Fluent позволяет решать задачи вычислительной гидродинамики и наглядно продемонстрировать потокораспределение в зависимости от формы и расположения шипов. Но даже для ANSYS-Fluent это сложная задача, поэтому следует сделать такую модель, которая описывала бы максимально точно реальный процесс. Простейшим случаем ошипованной поверхности является один цилиндр на плоской поверхности, за которым образуется дорожка Кармана. Если результаты моделирования динамики потока для одного шипа совпадают с реальным экспериментом, то можно говорить об адекватности модели и использовать ее для других форм шипов, их количества и расстояния между ними.



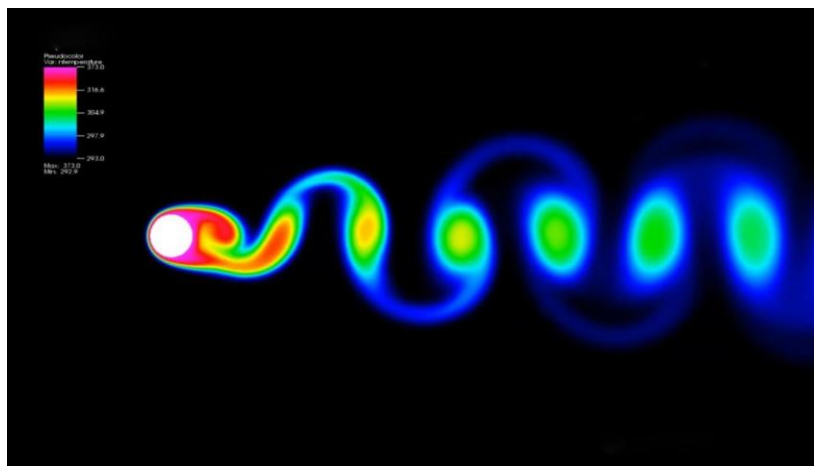


Рис. 1. Результаты CFD-моделирования динамики воздушного потока, обтекающего цилиндрический шип

На рис. 1 видно, что шип создаёт завихрения согласно дорожке Кармана. Данная турбулентность потока увеличивает коэффициент теплоотдачи и в целом повышает эффективность теплообмена ошпированных поверхностей.

Такой способ интенсификации теплообмена может быть широко использован в промышленных установках (печи подогрева, водогрейные котлы, рекуператоры и т.д.).

#### Литература

1. Исаев С.А., Леонтьев А.И., Кудрявцев Н.А., Баранова Т.А., Лысенко Д.А. Численное моделирование нестационарного теплообмена при ламинарном поперечном обтекании кругового цилиндра // теплофизика высоких температур – 2005, том 43, № 5. – С. 745–758.
2. Вальгер С.А., Федоров А.В., Федорова Н.Н. Моделирование несжимаемых турбулентных течений в окрестности плохообтекаемых тел с использованием ПК ANSYS-Fluent // Вычислительные технологии. – 2013. – №5. – С.27–40.

УДК 543.544.942.2

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ТВЕРДЫХ НОСИТЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ ВОСХОДЯЩЕЙ ХРОМАТОГРАФИИ**

ГИНИЯТОВА Л.М., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. д-р хим. наук, проф. НОВИКОВ В.Ф.

Рассмотрены искусственные и природные сорбционные материалы, а также различные по полярности органические растворители. Получены

экспериментальные данные по определению времен удерживания стандартных сорбатов с использованием различных по природе сорбционных материалов. Проведена статическая обработка экспериментальных данных и найдены закономерности, связывающие времена удерживания стандартных сорбатов с длиной сорбционного слоя.

УДК 658.264: 338.465

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ КВЕСТ-КОМНАТЫ, РАЗРАБОТАННОЙ ПО ТЕХНОЛОГИИ «УМНЫЙ ДОМ»**

ЗАЙНУЛЛИНА Г.Р., КГЭУ, г. Казань

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

В настоящее время все актуальнее и острее становится вопрос о необходимости сокращения расходов энергоресурсов. Главной причиной стремления населения к энергосбережению являются высокие тарифы на тепловую и электрическую энергию, а также понимание исчерпаемости природных ресурсов. Одним из современных методов энергосбережения является использование современных технологий, формирование у подрастающего поколения навыков рационального использования энергии.

Рассмотрев современные подходы к решению проблем энергосбережения, новые энергоэффективные технологии, положение дел в системе теплоснабжения, определили цель работы. Она заключается в реализации проекта «Квест в реальности по энергосбережению Smart House». Квест будет состоять из цикла задач, выполняя которые участники постепенно разберутся с практическими примерами по энергосбережению в жилищном хозяйстве. В процессе проектирования квест-комнаты был проведён анализ существующих систем и решений, разработана система теплоснабжения. Планируется проведение измерений параметров системы, исследование эффективности управления системами, обработка результатов и выведение зависимостей.

Итогом работы станет то, что спроектированная квест-комната может быть использована как для профессиональной ориентации школьников, студентов, так и в качестве лабораторного стенда для проведения занятий.

УДК 621.311.22

**ОЦЕНКА ПРОДОЛЬНОГО ПЕРЕМЕШИВАНИЯ В ОБЛАСТИ  
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО КОЛПАЧКА ИОНООБМЕННОГО  
ФИЛЬТРА ПРИ НАЛОЖЕНИИ КОЛЕБАНИЙ НА ПОТОК**

КАШАПОВА Л.М., АХМЕДЗЯНОВА В.Н., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. д-р техн. наук, проф. МУТРИСКОВ А.Я.

Оборудование для промышленной очистки воды призвано обеспечить работу предприятий всех отраслей промышленности, где используется специально подготовленная вода. Ионообменный фильтр – это яркий пример умягчителей воды.

В настоящее время существует большое разнообразие вариантов конструкций аппаратов с улучшенными показателями. Однако предложенные методы имеют недостатки, поэтому модификация существующего ионообменного оборудования является актуальной задачей.

Проблема нашла удовлетворительное решение с использованием пульсации жидкой фазы. Этот способ значительно влияет на технико-экономические показатели процессов, в том числе на расход реагентов.

С этой целью предлагается исследовать влияние на продольное перемешивание наложения колебаний на поток с помощью математического моделирования. Исследована структура потока течения через распределительные колпачки ионообменного фильтра в условиях нестационарного потока.

Построены и обработаны кривые отклика, которые показывают, что наложение колебаний может дать как положительное, так и отрицательное воздействие.

УДК 622.276.245.5

**ИЗУЧЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО РЕЖИМА  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПУЛЬСАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ  
В ТЕХНОЛОГИЯХ КИСЛОТНОЙ ОБРАБОТКИ  
И ВОДОИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТ В ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЕ  
НЕФТЕНАСЫЩЕННОГО ПЛАСТА**

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

В связи с общемировой тенденцией к технологиям форсированной добычи нефти происходят необратимые изменения в пористом

пространстве коллектора, из-за чего до половины запасов нефти остается неизвлекаемым.

Нами был разработан целый ряд методов пульсационной очистки ПЗП и межтрубного пространства, созданы гидродинамические математические модели. В итоге многолетних исследований было доказано экспериментально в полевых условиях, что гидровибрационное воздействие с определенными параметрами на коллектор не только не ухудшает его эксплуатационные характеристики, но даже улучшает, что, в свою очередь, вызывает стабильное повышение коэффициента нефтеотдачи.

Предлагается использовать мобильную пульсационную установку (МПУ) для интенсификации химических реакций, происходящих в пористом пространстве. Используя определенное волновое воздействие, вызывающее интенсификацию сложных явлений массообмена в околоскважинном пространстве коллектора, способствует сокращению времени кислотной обработки, повышает его, а также способствует выводу твердых частиц из ПЗП, тем самым предотвращая его нежелательную кальматацию. Как правило, механизм кислотного воздействия на коллектор должен обеспечить увеличение пористости не менее чем на 10 %, а растворимость инородных материалов, загрязняющих поры и трещины пласта, должна быть наиболее полной (хотя бы на 50 %). При использовании МПУ ожидается увеличение этих параметров.

УДК 543.544.942.2

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДИАТОМИТОВЫХ ТВЕРДЫХ НОСИТЕЛЕЙ**

МУРТАЗТИНА Г.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. док. хим. наук, проф. НОВИКОВ В.Ф.

Диатомиты твердых носителей широко применяются в газовой хроматографии для приготовления на их основе сорбентов, предназначенных для разделения и анализа сложных органических смесей, включая моторные топлива и различные масла. Для оценки сорбционной способности диатомитов нами была сконструирована лабораторная установка, включающая серию сорбционных трубок, которые в нижней части соединялись с емкостью для жидкости. А органические растворители с помощью крана подавались в низ этой емкости, после

заполнения которой осуществлялся процесс сорбции. Растворитель поднимался по длине сорбционного слоя, и фиксировалось время его удерживания через каждый 10 мм. В результате этого процесса путем взвешивания на аналитических весах до и после процесса определялась сорбционная емкость диатомитовых твердых носителей, которая не превышала 400 мг/г. На основе проведенных экспериментов строились кинетические кривые в зависимости от времени удерживания различных по физико-химической природе растворителей от длины сорбционного слоя диатомитовых твердых носителей.

УДК 658.264

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МИКРОРАЙОНА г. КАЗАНЬ**

НАЗАРОВА А.А., КГЭУ, г. Казань

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

Анализ функционирования российских котельных позволил выявить 10 основных проблем, на решение которых должна быть нацелена программа их реконструкции и развития:

1. высокие удельные расходы топлива на производство ТЭ;
2. отсутствие приборного учета потребления топлива и/или отпуска ТЭ на значительном числе котельных;
3. низкий остаточный ресурс и изношенность оборудования;
4. нарушение сроков и регламентов проведения работ по наладке режимов котлов;
5. нарушение качества топлива, вызывающее отказы горелок;
6. низкий уровень автоматизации, отсутствие автоматики или применение непрофильной автоматики;
7. отсутствие или низкое качество водоподготовки;
8. несоблюдение температурного графика;
9. высокая стоимость топлива;
10. нехватка и недостаточная квалификация персонала котельных.

В России насчитывается около 70 тыс. муниципальных и ведомственных котельных. Из них около половины работает на твердом топливе, еще 12 % – на нефти и нефтепродуктах, а остальные – на газе. Более трети котлов имеет срок службы свыше 20 лет. Показатели отказов всех типов котельного оборудования находятся на достаточно высоком

уровне даже в тех поселениях, где они эксплуатируются высококвалифицированными специалистами.

Актуальность модернизации системы теплоснабжения заключается в том, что изношенность оборудования котельных и низкое качество его эксплуатации приводят к завышенному потреблению ЭЭ. Модернизация способствует повышению надежности теплоснабжения.

УДК 543.544

## **ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ НА СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ПРИРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

НИГМАТУЛЛИН Р.Р., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. д-р хим. наук, проф. НОВИКОВ В.Ф.

Как известно, магнитная обработка материала широко используется в различных технологических процессах, особенно для очистки питьевых сточных вод от приоритетных загрязнителей окружающей среды. При этом в литературе упоминается о влиянии магнитной обработки на процессы структурирования молекул воды.

В настоящей работе для улучшения сорбционных способностей природных пористых материалов предлагается использовать их магнитную обработку. С этой целью была сконструирована лабораторная установка, заполненная подходящими абсорбентами и виалами, в которую заливался подходящий по физико-химическим характеристикам органический растворитель. Сорбент погружался в растворитель, по фронту которого определялось время его удерживания. Постоянные магниты располагались в сорбционных трубках и виалах.

В результате проведенного эксперимента было установлено, что магнитная обработка неполярных растворителей не приводит к изменению их времени удерживания, что связывается с их нулевым дипольным моментом. В случае полярного органического растворителя было отмечено существование изменения времени удерживания, которое в значительной степени зависело от природных растворителей.

УДК 658.264

## НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

САБИРОВ Р.А., КГЭУ, г. Казань

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

В многоэтажных зданиях в настоящее время преимущественно используются однотрубные системы водяного отопления с верхней разводкой и с вертикальными теплораздающими стояками для последовательного прохождения горячей воды по отопительным приборам всех этажей.

Такие системы имеют ряд преимуществ, однако при всех их конструктивных разновидностях в отопительные приборы последующих после верхнего этажа помещениях горячая вода поступает с меньшей температурой. В результате этого температура воздуха в помещениях нижних этажей часто бывает ниже нормы, а верхних этажей наоборот выше нормы.

Нами проведена проверка температуры стояков № 1, 2, 3 в помещениях 1 и 2 всех этажей корпуса «Д» КГЭУ (рис. 1) при температурах наружного воздуха  $-3$ ,  $-11$ ,  $-26^{\circ}\text{C}$ .

В качестве отопительных приборов в этих помещениях установлены чугунные радиаторы типа МС-140. Количество секций в радиаторах всех этажей одинаковое. Подключение отопительных приборов к стоякам двустороннее комбинированное: проточные и со смещенными замыкающими участками (рис. 2). Температура стояков замерялась до отопительных приборов в точке *а* и после отопительных приборов в точке *б* (рис. 2) пирометром АК ИП – 9302.

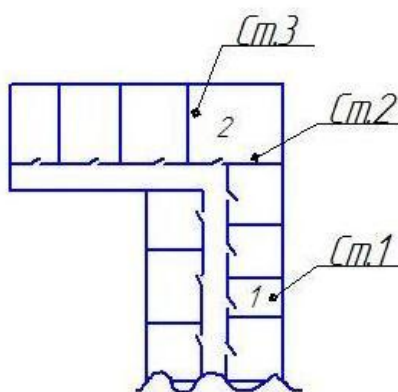


Рис. 1. Схема расположения стояков.

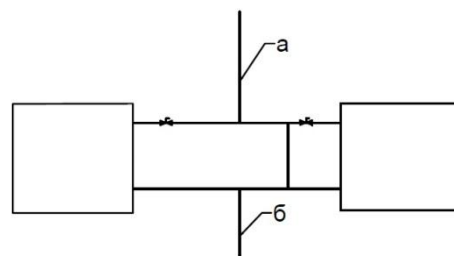


Рис.2. Схема подключения радиаторов.

На рис. 3 представлены значения температур стояков и воздуха в помещениях по этажам корпуса «Д» КГЭУ при температуре наружного воздуха  $-11^{\circ}\text{C}$ .

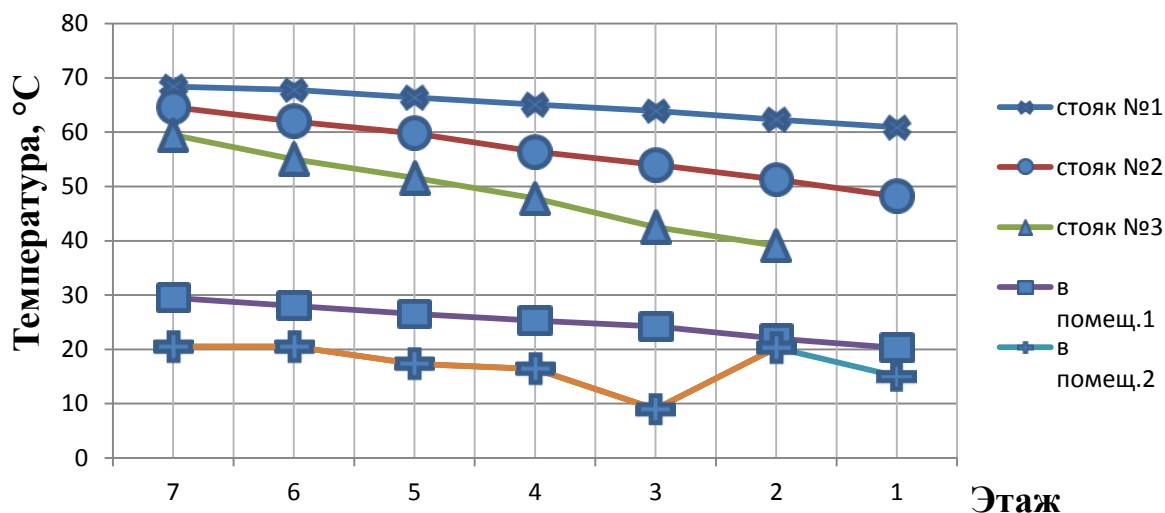


Рис.3 Температура стояков и воздуха в помещениях по этажам при наружной температуре  $-11^{\circ}\text{C}$

Из рис. 3 видно, что температура стояков и воздуха в помещениях последующих этажей после верхнего постепенно снижается, при этом на 3 этаже в учебном аудитории температура воздуха была ниже нормы. На 1, 2 этажах вынуждены использовать дополнительные электрические обогреватели в обоих помещениях для поддержания температуры воздуха в пределах нормы.

Замеры температур стояков при других температурах наружного воздуха показали аналогичную картину.

Повышение температуры теплоносителя для поддержания температуры воздуха в помещениях нижних этажей в пределах нормы приводит к «перетоку» помещений верхних этажей и перерасходу теплоты на отопление здания.

Проведенная нами проверка работы терморегуляторов на вводах в отопительные приборы верхних этажей показала, что они, как правило, неисправны и не решают проблему распределения теплоты отопительной системы по этажам.

Для решения этой проблемы необходимо изменить конструкцию системы подвода теплоносителя к отопительным приборам, а также количество секций в радиаторах в зависимости от этажности.



УДК 543.544.942.2

## **ВЛИЯНИЕ ДИАМЕТРА СОРБЦИОННЫХ ТРУБОК НА СЕЛЕКТИВНОСТЬ И ВРЕМЯ УДЕРЖИВАНИЯ РАСТВОРИТЕЛЕЙ**

САЙФИЕВА А.Р., КГЭУ, г. Казань

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

В настоящее время органические растворители широко применяются в энергетической отрасли промышленности для очистки различных механизмов от сопутствующих примесей. При этом природа растворителей оказывает существенное влияние на степень очистки оборудования. Для установления механизма очистки, определения степени загрязнителей нами проводились экспериментальные исследования, в основу которых было положено определение сорбционных свойств адсорбентов по отношению к различным по физико-химической природе растворителям при различных диаметрах сорбционных трубок. С этой целью была сконструирована экспериментальная установка, включающая в себя серию сорбционных трубок с различными диаметрами, нижняя часть которых была соединена с емкостью для растворителя. Растворители поднимались по длине сорбционного слоя и определялось их временное удержание. Было установлено, что диаметр сорбционных трубок оказывает существенное влияние на величину времени удерживания различных по физико-химической природе органических веществ. Построены кинетические кривые зависимости времени удерживания растворителя от длины сорбционного слоя при различных диаметрах.

УДК 543.544.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ АДСОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ СИЛИКАГЕЛЕЙ**

ХАБАБУТДИНОВ Д.А., КГЭУ, г. Казань

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

Силикагели широко применяются в промышленности для очистки водной и воздушной среды от приоритетных загрязнителей, а также осушки трансформаторного масла от влаги.

Представляло определенный интерес определить сорбционную способность силикагелей по отношению к органическим растворителям, которые содержатся в окружающей природной среде в качестве примесных соединений. С этой целью нами была сконструирована и изготовлена лабораторная установка, включающая сорбционные трубки, заполненные адсорбентами на основе силикагелей. В качестве адсорбента используется силикагель, силохром и др. В нижнюю часть сорбционной трубки подавались различные по физико-химической природе растворители, определялись их времена удерживания и сорбционная емкость.

Установлено что время удерживания растворителей на этих сорбентах существенно зависит от их физико-химической природы и определяется в первую очередь их температурами кипения и полярностью. Построены графики зависимости времени удерживания растворителей от длины сорбционного слоя.

УДК 621.316.1

## **АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ НА ЛЕДОВОЙ АРЕНЕ**

ШАКУРОВА Л.М., КГЭУ, г. Казань

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

Снижение энергопотребления в строительном комплексе – одна из приоритетных задач повышения энергетической и экологической эффективности российской экономики. Важным энергосберегающим направлением, позволяющим добиться существенной экономии энергетических ресурсов в спортивных сооружениях, а, именно, на ледовой арене, является повышение эффективности работы системы холодоснабжения, которая включает в себя кондиционирование и вентиляцию, холодильные машины, насосы, емкости для хладоносителя и охлаждающей воды, запорную и регулирующую арматуру, контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации.

Энергосбережение в холодоснабжении – тема довольно таки актуальная, но до сих пор не получило повсеместного распространения. Причина проста – увеличенные первоначальные вложения, так как оборудование это сложное и высокотехнологичное. Однако окупаются

дополнительные расходы достаточно быстро, а затем приносят ощутимую экономию.

На сегодняшний день существуют типовые различные мероприятия, направленные на снижение энергозатрат в системах холодоснабжения. Нашей задачей является провести анализ инженерной системы холодоснабжения, экспериментальную тепловизионную съемку, найти наиболее уязвимые места, связанные с потерями энергетических ресурсов и предложить варианты его решения.

УДК 658.264:697.3

## **АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

ШАРАФЕТДИНОВ Ф.Ф., ТАТАРЧЕНКОВ А.В., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. МОРЯШОВ А.А.

Совершенствование методов обнаружения повреждений в системах теплоснабжения становится все более актуальной задачей. Величина ущерба от недоотпусков тепловой энергии потребителям значительно сокращается при снижении времени с момента возникновения повреждения в системах теплоснабжения до обнаружения и устранения этого повреждения. Таким образом, для сокращения ущерба и успешного решения задач ресурсосбережения немалое значение имеет ограничение времени восстановительного периода. В этом состоит актуальность поставленной задачи. Развернутая в Российской Федерации в течение последних лет работа в области ресурсосбережения придает этой задаче государственное значение. Цель работы: анализ бесперебойных поставок тепловой энергии потребителям систем теплоснабжения; классификация дефектов, разработка мер по сокращению последствий повреждений.

Для определения мест повреждений тепловой сети, признаки которых скрыты для прямого визуально-слухового восприятия, возможно применение комплекса мероприятий, использующих методы инструментального контроля, статистического анализа и систематического учета состояния всех участков теплопровода. При этом результаты носят вероятностный характер. Однако систематическое и целенаправленное применение инструментальных средств поиска в большинстве случаев позволит прямо указывать на места в достаточной степени сформировавшихся повреждений.

Опыт работ по поиску мест повреждений на тепловых сетях акустическими и корреляционными течеискателями позволяют делать

выводы об эффективности их применения. Основным выводом является то, что специфика работы тепловой сети не позволяет, в отличие от сетей холодного водоснабжения, однозначно отдать предпочтение одному из методов определения места повреждения.

УДК 543.544

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПРИРОДНЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ ЦЕОЛИТОВ**

ЯЛАЛОВ И.Ф., КГЭУ, г. Казань

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

В работе рассмотрено сорбционное свойство цеолитосодержащей породы Татарско-Шатрашановского месторождения в сравнении с синтетическими цеолитами NaX. Методом колоночной восходящей хроматографии определено время удерживания различных по физико-химической природе растворителей. Обнаружено, что природа растворителей оказывает существенную роль на величины удерживания и сорбционную емкость. Установлено, что сорбционная емкость как синтетических, так и природных цеолитов имеет высокую сорбционную емкость, которая составляет величину примерно до 600 мг на 1 грамм твердого сорбента. На основе приведенных экспериментальных работ цеолитосодержащих пород Татарско-Шатрашановского месторождения, обладающих высокой сорбционной емкостью, их можно рекомендовать для очистки сточных вод от приоритетных загрязнителей окружающей среды.

УДК 658.264 : 338.465

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ КВЕСТ-КОМНАТЫ, РАЗРАБОТАННОЙ ПО ТЕХНОЛОГИИ «УМНЫЙ ДОМ»**

ЯЛЧИГУЛОВА Р.С., КГЭУ, г. Казань

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

Все мы согласимся с тем, что благополучие человечества во многом зависит от того, насколько бережно и эффективно используются природные ресурсы сегодня. Призывы экономить энергоресурсы в нашей

стране звучат из различных информационных источников – публикаций в периодической печати, телепередач, рекламы. Однако большинству населения идеи энергосбережения не слишком близки. Скорее, они воспринимаются как очередная воспитательная пропаганда государства. Ситуация складывается таким образом, что резкий рост тарифов на энергоресурсы в ближайшие годы неизбежен и положение потребителей энергии резко осложнится из-за стремительного увеличения ежемесячных затрат на коммунальные услуги.

С каждым годом на бытовые нужды расходуется всё большая доля электроэнергии, газа, тепла, воды; в огромных масштабах растёт применение бытовой электрифицированной техники. Решение проблемы энергосбережения в быту заключается не только в техническом прогрессе, но и в изменении собственного сознания и образа жизни населения.

Реализация уникального проекта «Квест в реальности по энергосбережению Smart House» поможет не только привить молодежи бережливое отношение к потреблению энергоресурсов в жилищном хозяйстве, но и станет своеобразной лабораторией энергосбережения, новых энергоэффективных технологий, систем энергообеспечения и разработок систем управления «Умным домом». При проектировании данной квест-комнаты был проведён анализ существующих систем и решений, разработана система электроснабжения. Планируется проведение измерений параметров системы, исследование эффективности управления системами, обработка результатов и выведение зависимостей.

## **СЕКЦИЯ 5. КОТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ И ПАРОГЕНЕРАТОРЫ**

УДК 620.92

### **ГЕНЕРАТОР ХОЛОДНОГО НЕЙТРАЛЬНОГО ГАЗА ДЛЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО СПОСОБА ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ**

АЛЬ-ЗУБАЙДИ А.Т, КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ТИТОВ А.В.

Рассмотрен вопрос использования ступенчатого отвода тепла с целью разработки принципиально новых агрегатов для борьбы с пожарами с помощью генераторов нейтрального газа.

Теплонапряженность в используемых теплообменниках зависит от отношений расходов охлаждаемого газа и охлаждающего воздуха. В рассматриваемом случае это отношение (отношение водяных эквивалентов  $W = C_p G$ ) на ряде теплообменников равно  $W_{\min T}/W_{\max T} = \sim 0,2$ . Это служит определенной гарантией получения высокой эффективности, например, при числах переноса тепла  $NTU = 4$  возможно обеспечить  $\sigma_W = 0,92-95$ . При тех же числах переноса тепла, но при отношении водяных эквивалентов  $W = 1$  можно получить только  $0,625 < \sigma_W < 0,8$ .

Особенно привлекательно использовать генератор нейтрального газа, имеющего готовность порядка 1–2 минут, стационарно со штатной разводкой тушащего вещества на химических, нефтехимических производствах и нефтебазах. Пожар вблизи Лондона на цистернах хранилища топлива в декабре 2005 г., признанный самой крупной экологической катастрофой такого рода после второй Мировой войны, при стационарном использовании агрегата, мог бы быть ликвидирован в течение 3–5 минут за счет перекрытия доступа кислорода к очагу поражения.

УДК 620.92

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ ДЛЯ СМЕСИ ПРИРОДНОГО И КОКСОВОГО ГАЗА**

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.

Коксовый газ является одним из продуктов коксования. Примерный состав коксового газа следующий:  $H_2$  – 55-60 %;  $CH_4$  – 20-30 %;  $CO$  – 5-7 %;  $CO_2$  – 2-2,5 %;  $N_2$  – 4 %;  $O_2$  – 0,4-0,8 %; ненасыщенных углеводородов – 2-3 %.

Расчет объема и состава продуктов сгорания при работе ГТУ на смеси газов должен производиться на основе учета долей различных смесей газов.

Для определения объема воздуха и продуктов сгорания смеси газов необходимо рассчитать содержание компонентов для смеси при разных соотношениях.

С учетом полученных данных рассчитали объем воздуха, продукты сгорания и энтальпию. Энтальпия продуктов сгорания для смеси газов при разных соотношениях:

1. Природный газ 90 % – коксовый газ 10 %:

$$H_B^0 = 14\,447,7 \text{ кДж/кг}; H_G^0 = 17\,817,456 \text{ кДж/кг};$$

2. 80 % – 20 %:

$$H_B^0 = 14\,417,88 \text{ кДж/кг}; H_G^0 = 17\,425,72 \text{ кДж/кг};$$

3. 70 % – 30 %:

$$H_B^0 = 13\,876,122 \text{ кДж/кг}; H_G^0 = 14\,798,24 \text{ кДж/кг};$$

4. 60 % – 40 %:

$$H_B^0 = 12\,451,646 \text{ кДж/кг}; H_G^0 = 15\,000,889 \text{ кДж/кг};$$

5. 50 % – 50 %:

$$H_B^0 = 11\,423,98 \text{ кДж/кг}; H_G^0 = 13\,864,039 \text{ кДж/кг}.$$

Полученные значения энтальпии воздуха и продуктов сгорания для смеси природного и коксового газа будут использоваться при расчете камер сгорания ГТУ.

УДК 620.92

## **РАСЧЕТ ЭНТАЛЬПИИ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ ГЕНЕРАТОРНОГО ГАЗА, ПОЛУЧЕННОГО ПРИ ГАЗИФИКАЦИИ ВОДОУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА**

НИЗАМОВ И.С., ШАФИГУЛЛИН А.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, проф. МИНГАЛЕЕВА Г.Р.

Водоугольное топливо (ВУТ) представляет собой смесь из мелкоизмельченного угля и воды. ВУТ может использоваться в качестве замены мазута, газа и угля. При термической переработке ВУТ происходит газификация содержащегося в нем угля с образованием синтез-газа, который вступает в реакцию с продуктами разложения воды (водород и кислород). Благодаря этому достигается почти полное сгорание топлива (до 98 %). Газификация является более эффективным и чистым процессом, чем сжигание.

Газификация используется в теплогенераторах, сушилках, печах, котлах для получения тепловой энергии; в газовых турбинах и двигателях внутреннего сгорания для выработки электрической энергии.

В настоящее время создан ряд крупных демонстрационных установок мощностью 100 – 300 МВт с применением в основном парокислородной газификации угольной пыли и мокрой очистки генераторного газа. КПД этих установок составляет 41 – 44 %. Однако эти установки сложны. Основными разработчиками и лидерами в этой отрасли являются General Electric, Siemens и Mitsubishi.

В составе газов получены при газификации водоугольного топлива на основе Кузнецкого угля и Ирша-Бородинского, содержатся монооксид углерода (CO), водород (H<sub>2</sub>), метан (CH<sub>4</sub>), диоксид углерода (CO<sub>2</sub>) и вода (H<sub>2</sub>O). При дальнейшем расчете определялись значения теплотворной способности газов и теоретической энтальпии продуктов их сгорания, соответственно: для ВУТ, приготовленного на основе Кузнецкого угля марки Т при температуре газа 1000 К, значения составили соответственно – 11200 кДж/м<sup>3</sup> и 2068,8 кДж/м<sup>3</sup>; 1300 К – 12254 кДж/м<sup>3</sup> и 2799,55 кДж/м<sup>3</sup>; 1700 К – 11300 кДж/м<sup>3</sup> и 3856,6 кДж/м<sup>3</sup>; для ВУТ на основе Ирша–Бородинского угля при температуре газа 1000 К – 7181 кДж/м<sup>3</sup> и 1749,75 кДж/м<sup>3</sup>; 1300 К – 7200 кДж/м<sup>3</sup> и 2344,2 кДж/м<sup>3</sup>; 1700 К – 7195 кДж/м<sup>3</sup> и 3187,3 кДж/м<sup>3</sup>.

Значения энтальпии продуктов сгорания необходимы для последующего расчета камеры сгорания ГТУ.

УДК 621.438

## ИССЛЕДОВАНИЕ ГТУ С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ПОДОГРЕВОМ

СВИЛИН В.Ю., КГЭУ, г. Казань

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

Целью расчетных исследований является изучение методики получения математической модели двигателя с использованием промежуточного подогрева газа.

Расчет ГТУ с промежуточным подогревом газа проведен в программном комплексе АС ГРЭТ, основой газотурбинного двигателя является прототип газотурбинной установки ГТЭ-115.



Введение промежуточного подогрева газа способствует достижению высоких показателей при работе ГТУ, а именно позволяет значительно увеличить удельную полезную работу двигателя и КПД. Промежуточный подогрев является одним из способов увеличения экономичности ГТУ.

Проведя расчет и проанализировав полученные результаты, было выявлено, что использование промежуточного подогрева газа в расчетах тепловых, дроссельных и климатических характеристиках привело к увеличению КПД двигателя на 4 %, а также к уменьшению расхода топлива на 3000 кг/ч.

Результаты исследований представлены в графическом виде.

УДК 66.041.45

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗОТЕРМИЧЕСКИХ И ИЗОРАДИАНТНЫХ ПОЛЕЙ В ТОПКАХ КОТЛОВ**

СУНГАТУЛЛИН Р.Г., КУВШИНОВ Н.Е., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ТАЙМАРОВ М.А.

Изотермические и изорадиантные поля в топках энергетических котлов являются важными характеристиками эффективности сжигания топлива. В данной работе описываются использованные методы при построении этих полей по результатам экспериментов. Для определения характера распределения температур и падающих от факела на экраны тепловых потоков в топочном пространстве на каждой стенке топки через лючки проводились измерения температуры и падающих от факела тепловых потоков. Изотермические и изорадиантные поля факела наносились на предварительно выполненный ряд одинаковых эскизов топки в масштабе 1:100, на которых указывались координаты отдельных точек измерения (лючков) и их нумерация. На этих эскизах отмечались значения температур в каждой точке измерения.

При снятии характера распределения изотерм в топке принималось условно, что температура факела в отдельных его частях остается постоянной в течение всего времени измерения (до 1 ч). Эксперименты по снятию изотермических полей проводились только при установившемся режиме работы котлоагрегата. При построении изотерм делалось допущение, что температуры факела между соседними точками изменяются линейно. Для изображения изотерм в топке берется по ее эскизу расстояние между двумя точками измерения, на которое делится

разность температур в этих точках. Затем находятся точки, через которые должны проходить линии, соответствующие температурам 1050, 1100, 1150 °С и т. д. Так, например, средняя температура части факела в лючке измерения 7 равна 1320 °С, а в лючке 10 – 1120°С. Расстояние между этими лючками составляет по эскизу 31 мм. Тогда масштаб температуры будет равен  $(1320 - 1120)/31 = 6,5$  °С/мм и линии (изотермы) температур 1300 и 1200 °С будут находиться от точки 7 на расстояниях соответственно  $(1320 - 1300)/6,5 = 3,1$  мм и  $(1320 - 1200)/6,5 = 18,5$  мм. Такая же методика используется для определения линий равных плотностей падающих тепловых потоков (изорад).

УДК 66.041.45

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОТЛОВ ТЭС ДЛЯ СЖИГАНИЯ МЕТАНО-ВОДОРОДНОЙ ФРАКЦИИ**

ЧИКЛЯЕВ Е.Г., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ТАЙМАРОВ М.А.

В связи с углублением процесса переработки нефти и увеличением выхода конечных светлых продуктов на нефтеперерабатывающих заводах возросло количество метано-водородной фракции (МВФ), которое предложено к использованию в качестве газообразного топлива вместо природного газа для энергетических котлов ТЭС. Эксплуатируемые котлы ТЭС в большинстве случаев спроектированы на сжигание природного газа с теплотой сгорания  $Q_{н}^P=34,38$  МДж/м<sup>3</sup> с содержанием метана 95,5 %. Метано-водородная фракция содержит в среднем 30 % метана и 50 % водорода, имеет теплоту сгорания 28,89 МДж/м<sup>3</sup> и более широкие пределы воспламенения (взрываемости), чем природный газ. Определение оптимальных режимных параметров сжигания метан-водородной фракции, обводненного мазута в смеси с природным газом по условиям минимального отрицательного влияния на теплообмен в котлах с использованием существующих горелочных устройств, является актуальной проблемой и рассматривается в данной работе. В качестве теплоиспользующих объектов для сжигания метано-водородной фракции и мазута рассматриваются 6- горелочные котлы ТГМ-84Б. Горение топлива в топках котлов – физико-химический процесс, в ходе которого топливо входит в контакт с окислителем, в качестве которого обычно используется

кислород воздуха, и выделяется теплота. Интенсивность горения топлива зависит от многих величин, в числе которых наиболее важные:

- свойства сжигаемого топлива;
- способ сжигания;
- аэродинамические условия процесса;
- температурные условия процесса и др.

В процессе горения происходит химическое соединение горючего вещества топлива и окислителя (кислород воздуха) с выделением теплоты сгорания, которая расходуется на увеличение (поднятие) температуры топлива, окислителя и продуктов горения (газов горения). При этом важно знать время и скорость горения и уметь ими управлять, поскольку от них зависит выбор величины топки и полнота сгорания топлива.

Время горения топлива  $\tau$  состоит из:

- времени, необходимого на вхождение в контакт окислителя с топливом  $\tau_d$ ;

- времени, необходимого для тепловой подготовки топлива (нагрева) до воспламенения  $\tau_{soo}$ ;

- времени реагирования топлива с окислителем (кислородом воздуха)  $\tau_k$ . Подготовка топлива к горению и необходимое на это время зависят от агрегатного состояния топлива. Горение, где топливо находится в газообразном состоянии, называется гомогенным. Горение, где топливо находится в жидкой или твердой фазе, называют гетерогенным.

При горении газообразного топлива время, необходимое для подготовки топлива ничтожно мало по сравнению с временем горения ( $\tau_{soo} \ll \tau$ ). При гетерогенном горении жидкого топлива ко времени, необходимому для подготовки топлива  $\tau_{soo}$ , добавляется время на образование паров топлива  $\tau_a$ , а также время термического разложения топлива  $\tau_{lag}$ . При гетерогенном горении твердого топлива ко времени, необходимому для подготовки топлива  $\tau_{soo}$ , добавляется время образования водяных паров из влаги, содержащейся в топливе  $\tau_{па}$ , а также время термического разложения или выделения летучих  $\tau_{lend}$ . В действительности время различных процессов в подготовке и горении топлива частично совпадает и перекрывает друг друга. Поэтому различают два пограничных случая:

- $\tau_d \ll \tau_k$  ... кинетическое горение
- $\tau_d \gg \tau_k$  ... диффузионное горение.

В случае когда  $\tau_d$  ( время вхождения в контакт окислителя с топливом) и  $\tau_k$  ( время химической реакции) – величины одного порядка,

тогда горение находится в промежуточной области или кинетически-диффузионное.

Сжигание метано-водородной фракции с большим содержанием водорода, например, водородсодержащего газа с установок каталитического риформинга, имеет свои особенности. Скорость горения водорода в 2 – 5 раз выше скорости горения углеводородных газов.

Поэтому скорость подачи водородо-воздушной смеси в камеру сгорания должна быть минимум в 2 раза большей, чем для этих газов. Горелки, с помощью которых газ смешивается в камере сгорания, создают нестабильное пламя вследствие недостаточной турбулизации потока воздуха и водородсодержащего газа, поскольку количество инжектируемого воздуха недостаточно и водород может догорать в горизонтальном газоходе.

Стабильное горение метано-водородной фракции достигается при интенсивном турбулентном перемешивании его с достаточным количеством воздуха. Смесь водорода с кислородом воздуха образует гремучую смесь, которая воспламеняется и горит с большой скоростью, что часто приводит к взрыву. Скорость горения водорода зависит от концентрации кислорода в смеси и колеблется в пределах 120 – 1000 см/сек. При сжигании водорода в смеси с воздухом максимальная скорость горения достигает 260 см/сек.

УДК 66.041.4

## **ОБРАЗОВАНИЕ ОКСИДОВ АЗОТА В КОТЛАХ ТГМ-96Б С ПЕРИФЕРИЙНОЙ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ СОПЛОВОЙ ГАЗОРАЗДАЧЕЙ**

ЧИКЛЯЕВ Е.Г., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ТАЙМАРОВ М.А.

Котел ТГМ-96Б производительностью 480 т/ч и давлением 140 кгс/см<sup>2</sup> имеет специфические конструктивные особенности, которые сказываются на интенсивности образования оксидов азота при сжигании в нем природного газа. В котле ТГМ-96Б установлены 4 горелки в два яруса, но эти горелки более мощные, чем на котле ТГМ-84Б. Горелки газомазутные конструкции ХФ ЦКБ-ВТИ-ТКЗ с реконструированной газовой частью, изготовитель горелки ПО «Красный котельщик», вихревые двухпоточные состоят из корпуса, улиточного завихрителя, трех

секций тангенциального завихрителя с поворотными лопатками и осевого завихрителя с неподвижными лопатками, установочной трубы для мазутной форсунки, газораздающих сопел. Газовая часть выполнена с периферийной и центральной раздачей. Горелки котла расположены в фронтальной стене топочной камеры в два яруса, с разворотом вверх на  $13^\circ$ . Эксперименты по измерению выбросов оксидов азота проведены на Нижнекамской ТЭЦ-1 при сжигании уренгойского газа с теплотой сгорания  $8024 \text{ ккал/м}^3$ . Для изменения концентрации оксидов азота в режимном сечении использовался газоанализатор ДАГ-500. Основные результаты измерений сводятся к следующему:

1. Периферийный и центральный сопловой подвод газа в зону горения в горелках котлов ТГМ-96Б с уменьшением числа газоподводящих отверстий сопровождается, по сравнению с периферийным и комбинированным газоподводом в котлах ТГМ-84А, повышением образования оксидов азота при горении.

2. Применение трех секций тангенциальных завихрителей воздуха с поворотными лопатками в горелках котлов ТГМ-96Б не снижает интенсивности образования оксидов азота по сравнению котлами ТГМ-84А.

3. Сравнение выбросов оксидов азота в пересчете на  $\alpha=1,4$  при сжигании газа в котлах ТГМ-96 с другими типами котлов показывает, что необходимы неотложные мероприятия по переводу горелок котлов ТГМ-96Б на другой тип газораздачи при одновременном увеличении числа газоподающих отверстий.

4. Причиной повышенных выбросов оксидов азота в котлах ТГМ-96Б является высокая теплонапряженность и температура продуктов горения топочного объема.

УДК 620.92

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ ПОПУТНОГО ГАЗА РАЗЛИЧНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

ШАФИГУЛЛИН А.М, НИЗАМОВ И.С., 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 примеси различного состава и фазового состояния. 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 до любого из многочисленных конечных продуктов.

Использование ПНГ возможно при эксплуатации малых энергетических объектов и в качестве топлива для тепловых электростанций. Эффективность ПНГ в таком случае может достигать 80 % и выше. Для этого энергоблоки должны быть расположены максимально близко к месторождению. Сегодня на рынке представлено огромное количество турбинных и поршневых установок, способных работать на ПНГ. Дополнительным преимуществом является возможность использовать выхлопной газ для системы теплоснабжения объектов месторождения. Кроме того, его можно закачивать в пласт для повышений нефтеотдачи. Следует отметить, что данный метод утилизации ПНГ уже сегодня широко применяется в России. В частности, нефтегазовые компании строят газотурбинные электростанции на своих отдаленных месторождениях, что позволяет вырабатывать более миллиарда киловатт-часов электроэнергии в год.

В данной работе выполнен расчет энтальпии продуктов сгорания попутного газа нефтегазоконденсатного, газонефтяного, а также нефтяного месторождений.

УДК 621.438

## **ВЛИЯНИЕ НЕДОГОРАНИЯ ТОПЛИВА НА УДЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТАЦИОНАРНЫХ ГТУ**

ШЕРИБЗЯНОВ А.М., НИЗАМОВ С.И., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ШИГАПОВ А.Б.

Расход воздуха, поступающего в камеру сгорания стационарной ГТУ (СГТУ), определяется по соотношению  $G_{вкс} = (1 - \delta_{охл})G_в$ , где  $\delta_{охл}$  – доля

воздуха, использующего на охлаждение деталей ГТУ, подвергаемых действию высокотемпературных газов.

Расход горючего при заданном значении коэффициента избытка воздуха  $\alpha$  рассчитывается как  $G_2 = G_{вкк} / \xi \alpha G_0$ , где  $\xi$  – коэффициент полноты сгорания,  $G_0$  – стехиометрическое (теоретическое) соотношение воздуха для приготовления 1 кг топлива. Если расход газов в турбину определяется по формуле  $G_{газ} = G_{вкк} + G_2$ , то в некоторых случаях при пониженных значениях  $\xi$ , за счет увеличения  $G_2$ , растет и  $G_{газ}$  в турбину. Это может привести при формальном подходе к процедуре вычисления, увеличению мощности турбины. Поэтому предлагается 2 подхода решения задачи.

Первая идея – поскольку влияние недогоревшего топлива на мощность турбины незначительно, исключить его влияние. В этом случае расход газов в турбине определяется так  $G_{газ} = G_{вкк} + (1 - \xi)G_2$ .

Вторая идея – рассчитывается работоспособность РТ недогоревшего природного газа, где Т принимается при температуре за дожимным компрессором. Значение газовой постоянной рассчитывается в следующем порядке. Последовательно определяется: молекулярная масса компонентов газовой смеси; газовые постоянные компонентов, их плотности, массы, массовые доли, затем работоспособность смеси газов.

## **СЕКЦИЯ 6. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ**

УДК 004.896

### **АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОБЛЕМА СОКРАЩЕНИЯ РАБОЧИХ МЕСТ**

АББАЗОВ Р.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. тех. наук, доц. БОГДАНОВА Н.В.; асс. ШАМСИЕВА Г.М.

В настоящее время найдется немного производств, на которых не были бы внедрены автоматические системы. Задачи, поставленные перед системами автоматизации, становятся все более сложными, стремясь откликаться на изменения в мировой экономике, требования к безопасности процессов и качеству выпускаемой продукции.

Любой проект по внедрению системы автоматизации на производстве или по замене устаревшей измерительной системы на современную, включает экономический расчет, один из пунктов которого предполагает прогноз количества освободившихся рабочих мест. Использование новейших контроллеров, систем телеметрии, программного обеспечения, частотных регуляторов и других современных АСУ ТП неизбежно приводит к сокращению работников, ранее выполнявших измерения, следивших за параметрами технологического процесса и обеспечивавших другие функции для осуществления нормального его протекания. Сокращение количества рабочих мест приводит к нарастанию социальных проблем. Таким образом, механизация и автоматизация, призванные на помощь человеку и освободившие его от тяжелого труда и работы на вредных производствах, постепенно вытесняют и самого человека. Назревает на первый взгляд неразрешимое, серьезное противоречие.

Рассмотрим проблему шире. Применение автоматизации действительно снижает количество работников, задействованных на производстве, но повышает эффективность труда оставшегося персонала и требует формирования новых рабочих мест для специалистов более высокого уровня. Внедрение новейшего оборудования подразумевает наличие специалистов, компетентных как в области классического ведения производственных процессов, так и в области инноваций. Это позволяет трудоустроиться молодым специалистам, владеющим сведениями, базирующимися на фундаментальных науках, а также обладающими достаточными знаниями современной науки, техники и технологии.

УДК 621.865.8

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РОБОТОТЕХНИКЕ. НЕЙРОННЫЕ СЕТИ**

АРСЛАНОВ Б.Т., ГАНИЕВ А.Л., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. техн. наук, ст. преп., САФИН М.А.

Робототехника – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства.

Вне сомнений, робототехника представляет собой естественное логическое продолжение техники как явления. Стремление



автоматизировать любой труд постепенно вытесняет человека из многих сфер его деятельности, предоставляя взамен все новые возможности для приложения усилий в промышленных процессах и производствах, а также в быту. Уже сейчас усилия большинства наилучших современных роботов направлены на производство других машин: станков, автомобилей, компьютеров и т.д. Большое внимание в роботостроении уделяется нейронным сетям (НС).

Робототехника является актуальным направлением в России, но мы находимся не на передовых позициях. В связи с этим является актуальным развивать это направление более активно. За рубежом в качестве основных алгоритмов в робототехнике используют НС, которые активно задействованы в автоматизации процессов распознавания образов, адаптивном управлении, аппроксимации функционалов, прогнозировании, создании экспертных систем, организации ассоциативной памяти и многие другие приложения. С помощью НС можно, например, выполнять распознавание оптических или звуковых сигналов, создавать самообучающиеся системы, способные управлять автомашиной при парковке или синтезировать речь по тексту. В то время как на западе применение НС уже достаточно обширно, у нас это еще в некоторой степени экзотика. Тем не менее, тенденции развития НС в России растут с каждым годом.

Целью нашей работы является изучение промышленной области, связанной с изучением робототехники и НС в первую очередь в энергетике, а также в других отраслях.

УДК 621.311.04

## **ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В ЛАБОРАТОРНОЙ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКЕ**

ГАНИЕВ А.Л., ГАЙНУЛЛИНА Э.Н., ГЕЛЬМЕТДИНОВА А.З., КГЭУ,  
г. Казань

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

Газотурбинная установка – это агрегат, состоящий из газотурбинного двигателя, редуктора, генератора и вспомогательных систем.

Система автоматизированного управления и регулирования газотурбинной установкой предназначена для автоматизации управления и контроля за работой газотурбинных двигателей.

На сегодняшний день существуют автоматизированные системы управления ГТУ, предназначенные для управления всеми элементами газотурбинной установки: газотурбинный двигатель, котел-утилизатор, дожимной газовый компрессор, а также электротехническая часть ГТУ. Таким образом, достигается единый подход к решению всего спектра задач по управлению ГТУ.

Автоматизированные системы управления технологических процессов ГТУ обеспечивают: повышение качества управления; надежность, увеличение срока службы; улучшение технико-экономических показателей; улучшение условий труда оперативного персонала.

Автоматизированные системы управления выполняют следующие функции: дистанционное управление; авторегулирования технологических параметров с заданными качественными характеристиками; управления регулятором топлива газотурбинного двигателя; функционально-группового управления; информационные: с выводом оперативной информации на монитор оператора в виде мнемосхем, трендов.

УДК 621.914.3

## **ИЗГОТОВЛЕНИЕ СТАНКА С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**

**ГАТИЯТУЛЛИН Б.Р., ФАЗЛИАХМЕТОВА Л.А., АХМЕТЯНОВ Э.Р.,  
КАЮМОВ А.А., КГЭУ, г. Казань**

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

В 1950 году Массачусетский технологический институт совместно с компанией Hydro-Tel разработали фрезерный станок с ЧПУ и уже в 1952 году продемонстрировали его работу. Станок управлялся с помощью перфоленты.

С тех пор произошли координальные изменения, управление станком с ЧПУ производится электронной платой, на которую отправляются команды с компьютера. Современное программное обеспечение способно самостоятельно сгенерировать G-code по загруженной 3D-модели, что намного упрощает работу.

Технические характеристики изготавливаемого станка: рабочая область 800x750x150мм, что позволит обработать материалы больших размеров, массивный железный каркас способствует увеличению точности

обработки, шпиндель мощностью 2,2 кВт, управляемый частотным преобразователем, позволяет обрабатывать материалы не только из дерева и пластика, но и из твёрдых металлов, малый угол поворота шаговых двигателей позволяет добиться высокой точности.

На данный момент мы уже спроектировали чертежи для резки каркаса, закупили составляющие, впереди процесс сборки.

Первым очевидным плюсом нашего станка с ЧПУ является более высокий уровень автоматизаций производства. Случаи вмешательства оператора станка в процессе изготовления детали сведены к минимуму. Станок может работать практически автономно, изготавливая продукцию с неизменно высоким качеством.

Вторым преимуществом является производственная гибкость. Это значит, что для обработки разных деталей нужно всего лишь заменить программу. А уже проверенная и обработанная программа может быть использована в любой момент и любое число раз.

Третьим плюсом является высокая точность и повторяемость обработки. По одной и той же программе мы сможем изготовить с требуемым качеством тысячи практических идентичных деталей.

На изготавливаемом станке мы сможем нарезать каркас для других станков, чтобы улучшить их производительность и точность, делать печатные платы, изготавливать сувенирную, рекламную продукцию.

УДК 621.914.3

## **РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОГО СИМУЛЯТОРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ И ТЕСТИРОВАНИЯ ПЕРСОНАЛА ТЭС**

ГИЗЗАТУЛЛИНА Г.Р., КГЭУ, г.Казань  
Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ГИЛЬФАНОВ К.Х.

Основными причинами технологических нарушений по вине персонала являются ошибки при переменных режимах и переключениях в сетях и на электростанциях. Массовое применение IT-тренажерной подготовки оперативного персонала может на порядок снизить аварийность по вине персонала.

Симуляторы для оперативного персонала ТЭС дают возможность выработки у обучающихся интеллектуальных навыков управления энергетическим оборудованием в наиболее сложных режимах его работы, совершенствование оперативной квалификации руководящего

технического персонала ТЭС, которому в сложных технологических ситуациях нередко приходится принимать на себя руководство ведением режимов. Основное назначение симулятора – дать обучающимся глубокое понимание режимов работы оборудования.

Основным методом отработки любых навыков является метод многократного повторения тех или иных действий.

Перцептивные навыки персонала эксплуатирующего технологические объекты – это способность автоматизировано воспринимать чувственный образ составных частей этого объекта.

Возможности компьютерного тренажа определяются эксплуатационными характеристиками применяемого компьютерного тренажёра:

- простота установки программы на компьютере;
- возможность организации тренажа непосредственно на рабочем месте;
- возможность тренажа в домашних условиях (на домашних компьютерах);
- возможность самостоятельных тренировок (тренировки без инструктора).

Создание тренажера ведется в среде Lab VIEW(Laboratory Virtual Instrument Engeneering Workbench).

Проектирование тренажера ведётся на основе реальной, действующей технологии производства электроэнергии Казанской ТЭЦ-1.

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 нашей 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 всей 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 температуре воды 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 ТН 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 работы системы, а также снизить номинальную мощность ТН с помощью его поочередной работы на контур отопления и ГВС.

УДК 004.41

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СМЕШАННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ИЗУЧЕНИИ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ**

РЯБЫХ И.А., ЗАЙЦЕВ С.А., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. БОГДАНОВ А.Н.

Смешанная реальность (mixed reality) – это совмещение двух технологий, дополненной и виртуальной реальностей, позволяющих

соединить реальный мир с виртуальным. Смешанная реальность это новый инструмент как в демонстрации энергетических объектов, так и в изучении их.

Благодаря популяризации мобильных устройств в нашей жизни, использовать данную технологию может каждый человек, имеющий при себе мобильное устройство с камерой и акселерометром.

Нами разрабатывается приложение смешанной реальности для мобильных устройств для подстанции 110/10 кВ, которая находится на территории Казанского государственного энергетического университета и является учебно-исследовательским полигоном. Данное приложение будет общедоступным, оно будет бесплатно размещаться в магазинах приложений (AppStore, PlayMarket). Любой желающий сможет установить данное приложение на свое мобильное устройство и ознакомиться с подстанцией 110/10 кВ. Приложение позволяет с помощью технологии дополненной реальности осмотреть внешний вид подстанции в режиме LiveView, узнать из каких элементов состоит подстанция, также узнать краткую информацию о них, а если у пользователя возникнет желание посетить и посмотреть объект от первого лица, то благодаря технологии виртуальной реальности будет возможность уже пройти экскурсию со звуковым сопровождением по данной подстанции. В дальнейшем планируется преобразование данного приложения в небольшой тренажер для проведения практических работ.

В данном проекте наша команда включает студентов, специализирующихся по 3D-проектированию, программированию приложений под мобильные устройства, дизайну.

УДК 65.011.56

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ КЛИМАТОМ СПОРТИВНОГО ОБЪЕКТА**

ТАРАСОВ А.И., КГЭУ, г.Казань

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

Спортивные сооружения – это материально-техническая база физической культуры и спорта. Развитие массовости физической культуры и рост спортивных достижений немислимы без специальных сооружений, создающих оптимальные условия для проведения оздоровительных мероприятий, тренировок и соревнований. В свою очередь, развитие

физической культуры и спорта стимулирует создание новых спортивных комплексов.

Проблема многих спортивных сооружений – в плохой циркуляции воздуха в помещении. Для решения проблем, связанных с большим влаговыведением, большим количеством зрителей, высокими потолками, требуется высшая квалификация и опыт.

Во время соревнований на каждого спортсмена нужно подать  $80 \text{ м}^3/\text{ч}$  свежего воздуха, на каждого зрителя –  $20 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Суммарно речь может идти о  $100\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Кроме обеспечения требуемого объема, необходимо, чтобы этот воздух подавался правильно. Кроме очистки, потребуется эффективный механизм установки нужного температурного режима для занятий. Система вентиляции подбирается для каждого зала индивидуально.

При проектировании климатических систем приходится решать целый комплекс задач: распределение воздуховодов, нормальную работу нагнетателей, работу системы рекуперации теплоты. Проблема высоких расходов на эксплуатацию и обслуживание систем в значительной степени решается при помощи систем автоматизации и диспетчеризации.

Мной предлагается проект системы распределённой диспетчеризации управления климатом, спортивного объекта, который позволит за счет своевременного и эффективного управления технологическими потоками значительно снизить затраты энергетических ресурсов на 20–30 %.

УДК 621.039.586

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РЕАКТОРОВ ВВЭР-1000 И ВВЭР-1200 НА БЕЗОПАСНОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ**

ТРИГУБ М.А., СевГУ, г. Севастополь

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

Целью проведения экспериментальных исследований было: исследование эффективности автоматических средств защиты ядерного реактора ВВЭР-1200 по сравнению с реактором ВВЭР-1000 в случае аварийной ситуации с частичным отказом автоматических цепей управления.

При проведении различных анализов безопасности водо-водяных энергетических реакторов (ВВЭР) особое место занимают аварии с резким снижением температуры теплоносителя, при котором в активной зоне выделяется дополнительная положительная реактивность. При этом мощность реактора быстро возрастает и возникает опасность перегрева топлива.

Подобной ситуацией может являться, например, глубокое захлаживание активной зоны. В этом случае срабатывает автоматическая защита реактора, которая быстро вводит порцию отрицательной реактивности. При наличии большого количества органов регулирования (ОР), содержащих поглотитель нейтронов, реактор переводится в подкритическое состояние и остается в нем, несмотря на последующее охлаждение.

В реакторе ВВЭР-1000 предусмотрен 61 ОР, и в случае несрабатывания части из них реактор может в условиях запроектной аварии выйти из подкритического состояния в так называемую повторную критичность. Это проявляется в некотором повышении мощности реактора.

Сама по себе, повторная критичность не опасна, а также она не является адекватным критерием безопасности. Однако по сложившейся традиции принято считать, что достижение состояния повторной критичности является нарушением требований правил ядерной безопасности к величине эффективности защиты.

Для реактора нового поколения ВВЭР-1200 предусмотрен 121 ОР, что делает его более безопасным, в том числе, и в случае серьезных аварий.

При подготовке к исследованиям с помощью учебно-научной лаборатории с применением интегрированной среды «Эникад» были сформированы следующие варианты активной зоны реактора: для ВВЭР-1000 (прототип – 3-й блок Калининской АЭС) – пусковая и стационарная загрузки на начало и конец кампании; для ВВЭР-1200 (прототип – 1-й блок Нововоронежской АЭС-2) – стационарная загрузка на начало и конец кампании.

На первом этапе исследований для указанных топливных загрузок был определен вес самого ценного ОР и его координаты в поперечном плане активной зоны. Вес одиночного органа регулирования определялся в зависимости от относительной доли числа делений в тепловыделяющей сборке (ТВС), из которой он был извлечен, а также по изменению размножающих свойств в данной ТВС.

На втором этапе была смоделирована аварийная ситуация, вызывающая резкое захлаживание активной зоны реактора и срабатывание аварийной защиты (полный разрыв главного паропровода).



При этом было наложено консервативное условие, согласно которому происходило неконтролируемое извлечение наиболее ценного ОР из активной зоны.

При проведении исследований были определены температура теплоносителя на входе в активную зону, а также подкритичность зоны без наиболее ценного органа регулирования.

Кроме того, были построены соответствующие зависимости, позволяющие определить факт достижения повторной критичности и температуру повторной критичности. Данная температура определялась как значение, при котором реактивность реактора становится больше - 0,01 (-1 %) в «горячем» состоянии активной зоны без мощности, а также при концентрации борной кислоты и распределении концентрации ксенона, соответствующим состоянию реактора на номинальной мощности.

В ходе исследований были получены следующие результаты:

- повторная критичность была достигнута в активной зоне ВВЭР-1000 на конец кампании при пусковой и стационарной загрузках;
- в активной зоне ВВЭР-1200 повторная критичность достигнута не была.

Достижение повторной критичности в конце кампании обуславливается определяющим влиянием на данное явление температурного эффекта реактивности, который достигает максимальных значений в конце кампании, когда концентрация борной кислоты в теплоносителе близка к нулю.

Полученные результаты подтверждают более высокий уровень безопасности ядерной установки с ВВЭР-1200 по сравнению с предыдущими проектами ВВЭР.

УДК 004.4

## **ИНТЕРАКТИВНОЕ ЭЛЕКТРОННОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ПО СБОРКЕ ГАЗОВЫХ ТУРБИН**

ХАЛЛЫЕВ И.А., ЕРМЕЕВ Р.И., ГАТАУЛЛИН И.И., ГИРФАНОВ Р.Р.,  
КГЭУ, г. Казань

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

Разрабатываемое электронное техническое руководство (ЭТР) предназначено для обучения и повышения квалификации инженерно-технического персонала по процессам сборки и разборки газовых турбин.

Программа предоставляет наглядную информацию о каждом этапе сборочной работы и описывает функции всех компонентов газовой

турбины. Данное ЭТР можно использовать в качестве электронного сопровождения процесса ремонта, а использование технологии анимирования каждой процедуры сборки позволит снизить риск ошибок персонала.

ЭТР включает в себя базу данных (БД) и оболочку. БД имеет структуру, позволяющую пользователю быстро получить доступ к текстовой и графической информации, а также данным в мультимедийной форме (аудио- и видеоданные).

Актуальность данной программы заключается в необходимости:

1. перевода бумажной технической информации в электронный формат. ЭТР способен заменить стандартную сопроводительную техническую документацию в бумажном виде;
2. повышения качества подготовки соответствующего персонала;
3. сокращения времени ремонтных работ;
4. наглядной иллюстрации процессов сборки в 3D-анимацией.

Электронное техническое руководство способно заменить стандартную сопроводительную техническую документацию в бумажном виде. Использование ЭТР сокращает на 20 – 25 % сроки освоения новых изделий потребителем, даёт возможность быстрого получения исчерпывающей информации по всем вопросам, возникающим при эксплуатации и является эффективным способом предоставления информации о проведении технического обслуживания и ремонта.

Оболочка выполнена таким образом, чтобы, заменив базу данных, можно было использовать ЭТР в других направлениях. В результате расширяется сфера возможного применения данной разработки.

В случае успеха планируется реализовать подобные проекты не только в области энергетики, но и в других областях.

УДК 65.011.56

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ**

ХАСАНШИН А.Р., КГЭУ, г. Казань

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

Актуальность системы оборотного водоснабжения заключается в том, что это замкнутые системы, позволяющие повторно использовать промышленные сточные воды, прошедшие процесс очистки на очистных сооружениях замкнутого цикла. Обратное водоснабжение позволяет

решить важнейшие экологические и экономические задачи: значительно сократить водопотребление промышленного предприятия, снизить потери ценных компонентов со сточными водами, избежать платы за водоотведение и превышение предельно допустимых концентраций сточных вод. Основные проблемы системы оборотного водоснабжения: капельный унос; испарение воды; рост микроорганизмов; коррозия труб; увеличение затрат электроэнергии.

Достоинства системы оборотной системы водоснабжения: сокращение потребления чистой воды (85–90 %); отсутствие вредных выбросов. Недостаток системы оборотной системы водоснабжения: потеря воды вследствие испарения.

Задачи автоматизации: охлаждение поступающей с технологического оборудования воды до требуемой температуры посредством работы вентилятора; поддержание заданного давления на выходе насосных станций; контроль и отображение на панели оператора давления воды, идущей на градирни, а также на выходе; контроль и отображение на панели оператора температуры воды в накопительной ёмкости, а также на входе воды в градирню; контроль и отображение на панели оператора температуры наружного воздуха; контроль состояния автоматов защиты двигателей вентиляторов и насосов; контроль датчиков «на обрыв». При несоответствии контролируемых параметров требуемым аварийный параметр выделяется цветом на панели оператора, и включается как световая, так и звуковая сигнализация. В результате автоматизации мы получим систему, работающую в автоматическом режиме и без обслуживающего персонала.

Внедрение системы позволит снизить потребление электроэнергии и службу двигателей как насосов, так и для вентилятора за счет частотных преобразователей. Внедрение данного проекта значительно сократит время простоя оборудования, позволит повысить эффективность технологического процесса, а также исключить влияние человеческого фактора на процесс поддержания параметров водоснабжения.

УДК 65.011.56

## **ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ УСТАНОВКЕ «УМНОГО» ОБОРУДОВАНИЯ**

ШМАКОВА Т.С., КГЭУ, г. Казань

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

«Умный дом» – это система, построенная на базе высокотехнологичного оборудования, предназначенная для автоматизации операций по управлению различными инженерными системами в доме. Основными критериями необходимости установки интеллектуального оборудования являются комфорт, удобство эксплуатации, безопасность, функциональность, возможность экономить на ремонте оборудования, платежах за энергоресурсы и стоимости эксплуатации.

В настоящее время в России система «Умный дом» еще не получила широкого применения. В основном это привыкли связывать с экономическим фактором – в работе используется дорогостоящее оборудование. Однако это «умные» технологии, их установка вызывает следующие трудности, связанные с особенностями системы:

1. на этапе закупки оборудования необходимо из многообразия поставщиков выбрать оптимальный вариант;

2. прокладка кабельных линий и установка распределительных щитов;

3. монтаж элементов интеллектуальной системы – датчиков, серверного оборудования, выключателей, панелей управления и пр.;

4. установка оборудования по регулированию интеллектуальной системы – исполнительные механизмы;

5. тестирование системы – проверка всех режимов работы функциональных приборов;

6. программирование сценариев работы всех систем, выбор интерфейса.

7. организация централизованного управления оборудованием на расстоянии или локально – установка компьютерной сети, в том числе Wi-Fi, подключение к Интернету, микросотовой и IP-телефонии, создание сетевых хранилищ, web-серверов, налаживание канала связи с мобильными устройствами и переносными панелями.

Для того чтобы преодолеть все эти проблемы и реализовать систему «Умного дома», требуется наличие опытных специалистов, доступность

оборудования и осознание объективной целесообразности внедрения таких проектов.

## СЕКЦИЯ 7. ТЕПЛОФИЗИКА

УДК 532.5.032

### ИССЛЕДОВАНИЕ НАЧАЛЬНОГО УЧАСТКА ЛАМИНАРНОГО ТЕЧЕНИЯ В КРУГЛОЙ ТРУБЕ

АГИШЕВ А.Р., СОКОЛОВА У.А., СУНЕЙКИН А.Н., КГЭУ, г. Казань  
 Науч. рук. канд. физ.-мат. наук, доц. ХАРЧУК С.И.

Известно, что даже в установившемся течении в коротких трубопроводах (перемычки, штуцера, выход из резервуаров и т.п.) параметры потока отличаются от таковых в длинных трубах. Это приводит к росту гидравлического сопротивления по сравнению с равным по длине участком стабилизированного течения. Данное обстоятельство необходимо учитывать при разработке эффективных теплотехнических аппаратов.

Физически такое отличие связано с тем, что под действием сил вязкости происходит перераспределение скоростей по сечениям вдоль потока: слои жидкости, прилегающие к стенке, тормозятся, а центральная часть потока движется ускоренно, что обусловлено необходимостью обеспечения неизменного расхода жидкости. После этого устанавливается характерный для ламинарного течения параболический профиль скорости, а течение становится стабилизированным.

Участок от начала трубы, на котором формируется параболический профиль скоростей, называется начальным участком течения  $l_{нач}$ .

Для определения длины начального участка можно пользоваться приближенной формулой Шиллера, выражающей эту длину, отнесенную к диаметру трубы, как функцию числа  $Re$ : [1]

$$l_{нач} / d = 0,029 Re ,$$

$$Re = \upsilon d / \nu .$$

В работе проведено численное исследование ламинарного течения на начальном участке круглой трубы. Вычисления выполнены в

отечественном лицензионном гидродинамическом пакете FlowVision. Выполнена оценка длины начального участка, получена зависимость для поправочного коэффициента  $k$  от безразмерного параметра  $x \cdot 10^3 / (d \text{ Re})$  в формуле Пуазейля для определения коэффициента сопротивления коротких труб.

#### Литература

1. Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов, О.В. Бабайков, Ю.Л. Кирилловский. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы // М.: Машиностроение, 1982, с.73–75.

УДК 621.61:621.182

### **ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВОЗДУХОВОДА С НЕСКОЛЬКИМИ ВЫХОДНЫМИ ОТВЕРСТИЯМИ**

ЗИНУРОВ В.Э., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ДМИТРИЕВ А.В.

В настоящее время одним из перспективных направлений при использовании жидкого топлива на предприятиях в котельных является добавление присадок в воздуховод. Это способствует повышению эффективности сжигания топлива и уменьшению выбросов отходов в окружающую среду.

Основной проблемой является локализация области для ввода присадки в воздуховод. Для решения данной проблемы также нужно исследовать теплофизические свойства вводимого порошка в воздуховод и определение зависимостей входных и выходных параметров.

В данной работе исследуется распределение потока воздуха на выходе из трубы в 3 выходных отверстиях. Для этого была построена 3D-модель воздуховода, имеющая одно входное отверстие с площадью  $F$  и три выходных отверстия с суммарной площадью  $3F$ . На входе задавалась скорость 15 м/с, на выходах из воздуховода задавалось давление 1 бар.

В результате исследований был получен график, иллюстрирующий зависимость безразмерного массового расхода от номера выходного отверстия.

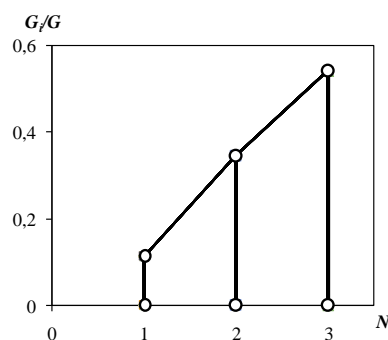


Рис. 1 Изменение массового расхода уноса потока воздуха в зависимости от расположения выходного отверстия

УДК 621.61

## РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОЗДУХОВОДА

ЗИНУРОВ В.Э., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ДМИТРИЕВ А.В.

Для повышения эффективности производства на предприятиях в котельных и на других производственных заводах, где используется воздухопровод было разработано устройство (рис. 1), позволяющее доставлять частицы порошка из бочки в воздухопровод, проводя дополнительную фильтрацию и сортировку вещества.

Работа данной конструкции осуществляется автоматизированной подачей напора воздуха в отверстие 1, после чего происходит продувка конструкции и частицы порошка выходят из отверстия 2, которые направляются в воздухопровод.

В докладе представлены конструкционные особенности разработки, проиллюстрирована схема работы конструкции и описаны наиболее эффективные режимы работы, зависящие от подачи нагнетаемого воздуха.

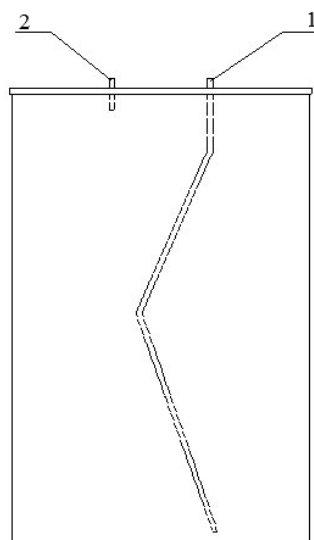


Рис. 1. 2D-модель разработанной конструкции для повышения эффективности работы воздуховода и фильтрации порошка, подаваемого в воздуховод

УДК 531.063

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ ПРИ РАСПЫЛЕ ИЗ АЭРОЗОЛЬНОГО ИНГАЛЯТОРА**

ИСЛАМОВА Г.Н., КГЭУ, г. Казань

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

Люди всегда подвергаются воздействию переносимых по воздуху наночастиц. За последнее столетие их действие на человека резко возросло, что привело к увеличению рисков возникновения болезней дыхательных путей. Для изучения и анализа воздействия ультрадисперсных частиц на организм человека была введена дисциплина – нанотоксикология.

В свою очередь для лечения заболеваний, приобретенных путем вдыхания частиц, была создана наука – наномедицина. Наномедицина занимается применением нанотехнологий в медицине, которые могут значительно улучшить адресную доставку лекарственных средств. Тем не менее процесс доставки наночастиц до конкретного органа является весьма сложной задачей из-за небольшого размера наночастиц и сложного устройства сосудистой системы организма. Для анализа движения через такую сложную систему разработаны различные математические модели, чтобы помочь определить процессы и схемы целевой доставки наночастиц. Предполагается применение компьютерного моделирования для



возможности оптимизации конструкции носителя лекарственного средства и прогнозирования доставки лекарственного средства.

Для более точной доставки лекарств наноразмеров используются различные ингаляторы, основанные на аэродинамических и механических свойствах используемых лекарств. На сегодняшний день известно, что в среднем только 10 % лекарств из ингаляторов достигают пункта своего целевого назначения. Поверхность внутренней полости носа выстлана слизистой оболочкой, которая обеспечивает прямую доставку лекарственного средства в кровоток. Распыленные частицы из устройства назального спрея производят частиц со средним диаметром 50 мкм, что приводит к их раннему оседанию из-за инерционного механизма.

Была смоделирована и вычислена динамика жидких сред, и результаты были сопоставлены с лабораторными исследованиями аэрозолей, чтобы оценить действие размера и формы частиц на производительность ингалятора. Результаты исследований показывают, что аэродинамическое поведение частиц и физические свойства носителя заметно изменяются для разных типов ингаляционного устройства.

УДК 532.546 : 624.131.63

## **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ О РАСЧЁТЕ ЗОНЫ СУФФОЗИОННОГО МАССОПЕРЕНОСА**

КАЗАРИНОВ О.В., КГЭУ, г. Казань

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

Рассматривается задача о появлении линейного источника воды (например, при прорыве водовода) в грунте специальной структуры. Грунт состоит из крупнозернистого скелета (мелкого галечника или гравия), поры которого заполнены мелкозернистой фракцией (типа ила или глины). Его можно считать водонепроницаемым. Вода начинает течь по местам нарушенной структуры грунта (например, оставшимся после укладки трубы) от источника к поверхности, вымывая мелкодисперсную фракцию из пор скелета, примыкающих к потоку. Происходит перенос массы мелкодисперсной фракции водой из скелета с постепенным расширением зоны суффозии – разрушения структуры грунта с вымывом мелких частиц потоком фильтрующейся воды. Требуется определить конечную форму этой зоны и распределение в ней скоростей фильтрации воды.

Процесс рассматривается в двумерной постановке в декартовых координатах  $x, y$ . Обычно считается, что суффозионное разрушение происходит при превышении градиентом пьезометрического напора некоторого критического значения  $I_*$ . Считается, что в конечном состоянии скелет в зоне потока равномерно промыт, так что фильтрационный поток в ней подчиняется линейному закону с постоянным коэффициентом фильтрации  $k$ . Искомая область, занятая течением, симметрична, благодаря чему можно рассматривать только её половину, например, правую.

Математически такую задачу можно сформулировать следующим образом. Отыскивается область, ограниченная сверху поверхностью грунта  $y = 0$ , а слева – осью симметрии  $x = 0$ , на которой на глубине  $T$  (в точке  $x = 0, y = -T$ ) расположен гидродинамический источник с заданным расходом  $Q$ . При принятых условиях искомое распределение  $h(x, y)$  пьезометрического напора является гармонической функцией. На поверхности грунта  $y = 0$  должно выполняться условие  $h = 0$ , в точках оси симметрии  $x = 0$  условие

условие  $\frac{\partial h}{\partial x} = \frac{\partial h}{\partial n} = 0$  ( $n$  – нормаль). Предельное

положение линии размыва, ограничивающей область течения снизу и справа, надо определить по двум краевым условиям – непроницаемости

$\frac{\partial h}{\partial n} = 0$  и равенству градиента напора критическому значению  $\frac{\partial h}{\partial s} = -I_*$

( $s$  – дуговая абсцисса этой границы).

Полученную краевую задачу с неизвестной границей предполагается решать методом конформных отображений, развитым в работах акад. М.А. Лаврентьева, акад. П.Я. Полубариновой-Кочиной и других.

УДК 532

## **КОНВЕКТИВНАЯ МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНИЦ УСТОЙЧИВОСТИ ТЕРМИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ В ТРУБЕ**

МЕДВЕДЕВА П.В., РУСАКОВА К.И., КГЭУ, г. Казань

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

Представим подвод теплоты в прямоугольной форме

$$\bar{Q}(x) = Q_0 [H(x - \lambda_1) - H(x - \lambda_2)].$$

На рис. 1 построена зависимость коэффициента затухания от конвективной скорости

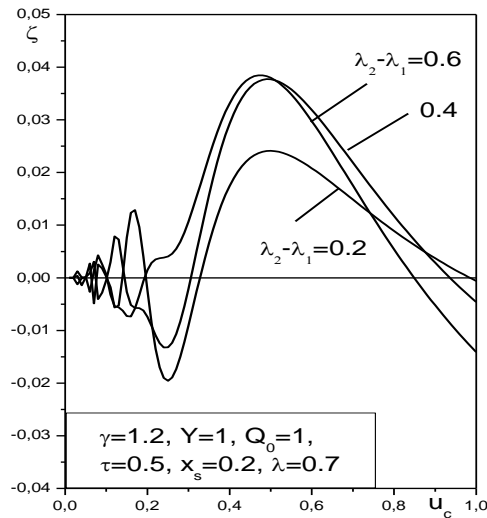


Рис. 1. Зависимость коэффициента затухания от скорости  $u_c$  (а) и  $\lambda$  (б) для конвективной модели

По результатам расчетов можно сделать следующие выводы: с уменьшением конвективной скорости ( $u_c < 0,18$ ) величина  $\zeta$  начинает часто менять знак. Для  $\lambda_1=0,4$ ,  $\lambda_2=1,0$  устойчивые решения находятся в пределах  $0,19 < u_c < 0,84$ , для  $\lambda_1=0,5$ ,  $\lambda_2=0,90$  – в пределах  $0,31 < u_c < 0,94$ . Если  $\lambda_1=0,60$ ,  $\lambda_2=0,80$ , то интервал устойчивых решений находится в пределах  $0,33 < u_c < 0,97$ .

Также устойчивые колебания наблюдаются при  $\lambda > 0,64$ . С увеличением  $\lambda_2 - \lambda_1 = 0,1$  положительные значения  $\zeta$  находятся в интервале  $0,64 < x < 0,94$ . Для  $\lambda_2 - \lambda_1 = 0,2$  интервал устойчивых решений имеет границы  $0,65 < x < 0,89$ . Минимальный интервал устойчивых решений наблюдается для  $\lambda_2 - \lambda_1 = 0,4$ . При  $\lambda_2 - \lambda_1 > 0,4$  решения неустойчивы.

Можно сделать следующий вывод: при увеличении площади между ломаной и осью  $Ox$  увеличивается граница устойчивости колебаний газа, т.е. положение теплоподвода смещается влево.

УДК 66.045

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕПЛООБМЕНА В ТЕПЛООБМЕННОМ АППАРАТЕ**

МИРСАЛИХОВ Р.С., КГЭУ, г. Казань

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

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

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

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

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

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

УДК 536.252

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДОЛЬНОЙ ТЕПЛОВОЙ КОНВЕКЦИИ ЖИДКОСТИ В КОАКСИАЛЬНОМ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРЕ С ОСЕВЫМ УЗКОЦИЛИНДРИЧЕСКИМ ЭЛЕКТРОДОМ В ПРОГРАММЕ ANSYS**

МИСОЕДОВА Е.Ю., МУРУНОВА В.В., КГЭУ, г.Казань  
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. СИТНИКОВ С.Ю.

Система автоматического инженерного анализа (CAE) ANSYS позволяет не только выполнить качественное моделирование систем различной физической природы, но и исследовать отклик этих систем на внешние воздействия в виде распределения напряжений, температур, скоростей, электромагнитных полей и т.д.

В данной исследовательской работе рассмотрена модель коаксиального электролизера с осевым узкоцилиндрическим электродом. Данный электролизер имеет характерную особенность, заключающуюся в том, что соотношение площадей растворимого алюминиевого анода и нерастворимого катода различается более, чем в 100 раз. Этот электрохимический реактор сочетает достоинства диафрагменного и бездиафрагменного электролизеров, не имея их недостатков. Электролизер может быть использован для получения наноразмерных металлических порошков, химический состав которых определяется составом растворимого внешнего электрода – анода.

Цель исследования: изучить распределение теплового потока и сопутствующего конвективного массопереноса жидкости в коаксиальном электролизере с осевым узкоцилиндрическим электродом.

Задачи исследования:

- 1) создание 3D-модели коаксиального электролизера в масштабе 1:1 в системе автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD 2016;
- 2) перенос 3D-модели из AutoCAD 2016 в систему конечно-элементного анализа ANSYS Workbench 17;
- 3) создание проекта исследования модели продольной конвекции в системе ANSYS Workbench 17: выбор типа анализа, задание свойств элементов модели, задание физических параметров;
- 4) проведение расчета и анализ результатов.

Для полного исследования протекающих процессов в коаксиальном электролизере с осевыми узкоцилиндрическими электродами в момент

электролиза требуется исследование свойств составляющих элементов устройства на теплопроводность и распределение теплового потока при нагреве центрального электрода.

Данное исследование служит верификацией теоретической модели, разработанной ранее, что поможет избежать длительных циклов разработки типа «проектирование – изготовление – испытания».

УДК 532

## **РАСЧЕТ СКОРОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ В ТУРБУЛЕНТНОМ ПОТОКЕ ОДНОРОДНОЙ СМЕСИ**

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

Изучению скорости распространения пламени в турбулентном потоке с помощью экспериментальных методов уделено внимание в значительном количестве работ. Из-за различной методики проведения эксперимента полученные результаты иногда противоречат друг другу.

Основным принципом для определения скорости распространения пламени в турбулентном потоке является принцип Михельсона. Поэтому принципу скорость  $U_T$  зависит от объемного расхода горючей смеси  $V$  и осредненной сглаженной поверхности пламени  $S_{пл}$  [1], которые определяются экспериментально:

$$U_T = \frac{V}{S_{пл}}.$$

Найденная таким образом скорость распространения пламени является средней для всего факела. Для нахождения местной величины  $U_T$  для расчета по этой формуле следует брать объемный расход и площадь поверхности соответствующего участка пламени. Для определения локальной величины скорости распространения пламени можно использовать соотношение из принципа Михельсона:

$$U_T = w_a \sin \alpha ,$$

где  $w_a$  – местная скорость потока;  $\alpha$  – угол между направлением скорости потока и поверхностью пламени в рассматриваемом участке.

Тогда, для малого участка поверхности пламени можно записать:

$$U_T = \frac{\Delta V}{\Delta F}, \quad \Delta V = \Delta S w_a.$$

Отсюда

$$U_T = \frac{\Delta S w_a}{\Delta F}.$$

В пределе при устремлении размеров рассматриваемого участка к нулю получаем

$$U_T = w_a \sin \alpha,$$

т.е. скорость в рассматриваемой точке.

#### Литература

1. С.М. Ильяшенко, А.В. Талантов. Теория и расчет прямооточных камер сгорания. – М.: – Машиностроение, – 1964.

УДК 66.021.3

## **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ МАССООБМЕННЫХ АППАРАТОВ С БАРБОТАЖНЫМИ ТАРЕЛКАМИ**

САЛИМХАНОВ М.М., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. тех. наук, доц. ШАРИПОВ И.И.

Основной задачей при конструировании крупномасштабных массообменных аппаратов, снабженных барботажными тарелками с переливом, является уменьшение металлоемкости и повышение эффективности массообменных процессов в пределах площади тарелки. В литературе в основном рассматривают два метода интенсификации: в первом методе интенсификация локального процесса массообмена между газом и жидкостью в точке поверхности контакта фаз, во втором используется в основном для повышения эффективности тарелок больших

диаметром ( $> 1200$  мм) и предусматривает продольное и поперечное секционирование площади барботажа на ряд участков меньшего размера.

Однако вышеуказанные конструктивные приемы на полотно тарелки приводят к высокой эффективности аппарата в целом при условии движения жидкости на всех тарелках по высоте аппарата в одном направлении (прямоточное движение жидкости).

Широкое распространение также получил способ интенсификации технологического процесса, не требующий изменений в конструкции аппарата, путем создания нестационарности температурных полей (для реакторов) либо парожидкостных потоков (для массообменных аппаратов).

В таком случае появляется возможность целенаправленного формирования полей концентрации, температур, давлений, которые способствуют значительному снижению энергозатрат, повышению качества продукта, увеличению мощности действующего и вновь проектируемого производства, снижению металлоемкости оборудования при минимальных капиталовложениях.

Системный подход к исследованию структуры парожидкостных потоков позволяет осуществлять целенаправленное конструирование тепломассообменных аппаратов и реакторов.

Стратегия системного подхода к исследованию диффузионных процессов основана на предварительном анализе априорной информации о физических особенностях процесса и качественном анализе структуры математических зависимостей, которые могут быть положены в основу описания процесса массообмена на тарелках барботажного аппарата. Процесс массопередачи включает рассмотрение его на микро- и макроуровнях (молекулярное и макромолекулярное взаимодействие).

УДК 533

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СТРУИ, ВТЕКАЮЩЕЙ В ПОЛУЗАМКНУТЫЙ ОБЪЕМ**

САЛИМХАНОВ М.М., КГЭУ, г. Казань

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

В газовой динамике распространение осесимметричной струи во встречном потоке в цилиндрических камерах часто встречающееся явление. При некоторых условиях взаимодействие осесимметричной струи во встречном потоке приобретает неустойчивый характер. Без расчета



струи определение границ устойчивости не представляется возможным. Встречный поток, обтекая зону разворота струи, ускоряется до скорости  $u_*$ . Измерения скорости  $u_*$  и давления  $p_*$  показали, что в пределах начальной зоны эти параметры изменяются незначительно, и их можно считать постоянными.

Уравнения сохранения расхода и количества движения можно преобразовать к следующему виду:

$$\bar{r}_{03} = -0,333 + \sqrt{-0,222 + \left(2z^2 + \bar{R}_0^{-2}(\bar{u}_*^{-2} - 1)\right) / \bar{u}_*^{-2}},$$

$$\bar{u}_* = -3\left(z + \bar{R}_0^{-2}\right) / \left(3\bar{R}_0^{-2} - \left(\bar{r}_3^{-2} + \bar{r}_3 + 1\right)\right),$$

где  $z = u_0 / u_\infty$ , а  $\bar{R}_0 = R_0 / r_0$ .

Далее, решая совместно уравнения сохранения расхода и количества движения для контура, ограниченного сечением, проходящим через основной участок, можно определить:

$$\bar{r}_2 = \sqrt{\varphi(z) / \psi(\bar{u}_m)}, \quad \bar{r}_3 = (\bar{u}_m + 1)\bar{r}_2,$$

а также длины начального и основного участка:

$$\bar{x}_H = \sqrt{\varphi(z) / \psi(z)} / 0,27, \quad \bar{x}_H - \bar{x}_H = \left[\sqrt{\varphi(z) / \psi(1)} - \sqrt{\varphi(z) / \psi(z)}\right] / 0,22,$$

где  $\varphi(z) = 6z^2 + 9z + 2 + \sqrt{6z(z+1)+1}$ ,  $\psi(z) = z^2 + 4z + 3$ .

Профили скоростей в основной зоне сильно деформируются. Поэтому точно рассчитать течение в этой зоне не представляется возможным:

$$\bar{x}_k - \bar{x}_H = 1,56 \sqrt{\varphi(z) / \psi(1)},$$

«Дальнобойность» струи рассчитывается по формуле:

$$\bar{l} = k(z)\bar{x}_H + (\bar{x}_H - \bar{x}_H) + (\bar{x}_k - \bar{x}_H),$$

«Безграничный» встречный поток на практике создается струей достаточно большого диаметра  $D_0$ . Величина этого диаметра, исходя из принятой схемы течения, должна удовлетворять  $D_0 \geq 2r_{03}$ . Тогда  $D_0 / l \geq 1$ .

УДК 532.5.032

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЛАМИНАРНОГО ПОТОКА ЖИДКОСТИ В КАНАЛАХ НЕКРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ

СОКОЛОВА У.А., СУНЕЙКИН А.Н., СУНЕЙКИНА А.В., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. физ.-мат. наук, доц. ХАРЧУК С.И.

Опыты показывают, что возможны два режима или два вида течения жидкостей и газов в трубах: ламинарный и турбулентный. Ламинарным течением называется слоистое течение без перемешивания частиц жидкости и без пульсации скоростей и давления. При ламинарном течении жидкости в прямой трубе постоянного сечения все линии тока направлены параллельно оси трубы, т.е. прямолинейно; отсутствуют поперечные перемещения жидкости.

При движении жидкости в каналах некруглого сечения (прямоугольных, кольцевых и т.п.) для оценки режима течения используют так называемый гидравлический радиус, равный отношению площади сечения потока к смоченному им периметру канала  $R_2 = S / \Pi$ , или гидравлический диаметр  $D_2 = 4R_2$ . Для круглого сечения гидравлический диаметр равен геометрическому  $D_2 = d$ , для прямоугольного сечения вида  $(a \times b)$  соответствует  $D_2 = 2ab / (a + b)$ .

При ламинарном течении в этом случае расчеты потерь напора ведут по обобщенной формуле Вейсбаха-Дарси, в которую вместо  $d$  подставляют  $D_2$ , а вместо  $\lambda$  используют  $\lambda'_l = k\lambda_l$ , т.е.

$$h_{mp} = \lambda'_l \frac{l}{D_2} \frac{v^2}{2g} = k \frac{64}{Re},$$

где  $k$  – экспериментальный поправочный коэффициент, зависящий от формы сечения.

В работе проведено численное исследование ламинарного течения в трубах некруглого сечения. Вычисления выполнены в отечественном лицензионном гидродинамическом пакете FlowVision. Получены значения поправочных коэффициентов для набора форм каналов и их геометрических параметров.

Сравнение расчетных значений и экспериментальных данных позволило убедиться в адекватности математической модели.

УДК 532.5.032

## ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛАМИНАРНОГО ТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТИ В ЗАЗОРАХ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

СОКОЛОВА У.А., КГЭУ, г. Казань

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

Эффективность, надежность и срок службы гидравлических машин (гидроцилиндров, гидроусилителей рулей, насосов, компрессоров и т. п.) во многом зависит от характеристик уплотнений. Правильно спроектированное уплотнение снижает энергетические затраты на прокачку жидкости, снижает объемные потери, уменьшает радиальное биение и износ материала стенок.

В литературе представлены геометрические параметры и гидравлические характеристики типовых щелевых уплотнений. Однако этих данных недостаточно для совершенствования конструкций гидравлических аппаратов и повышения их конкурентоспособности [1]. Необходимо разрабатывать уплотнения для условий повышенного перепада давлений, присутствия в них двухфазной среды, вращения и перемещения стенок с переменными скоростями.

С целью получения такой информации в работе исследовано течение несжимаемой жидкости в щелевых зазорах, в кольцевой концентрической щели и кольцевой щели с эксцентриситетом на основе численного моделирования течения жидкости в щелевых зазорах в лицензионном гидродинамическом пакете FlowVision 3.09.04.

Проведены сравнения с данными физических экспериментов [2]. Для обработки результатов использовали известную формулу Дарси, записанную в виде:

$$\Delta p = \lambda \frac{l}{D_r} \frac{\rho v^2}{2},$$

где  $\Delta p$  – перепад давления на щели;  $\lambda$  – коэффициент гидравлического сопротивления,  $l$  – длина щели в направлении утечки,  $\rho$  – плотность жидкости,  $v$  – средняя скорость потока в щели.

Получено хорошее соответствие расчетных значений коэффициента гидравлического сопротивления с данными эксперимента.

## Литература

1. Кондюрин А.Ю. Разработка и исследование щелевого уплотнения поршневой гибридной энергетической машины, выполненного в виде гидродиода – диссертация к. т. н., Омск, 2016.

2. Никитин Г.А. Щелевые и лабиринтные уплотнения гидроагрегатов // М.: Машиностроение, 1982. // с.12–16.

УДК 532.075.8

## РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ДАЛЬНОБОЙНОСТИ ФАКЕЛА В НЕПОДВИЖНОМ ВОЗДУХЕ

УСАНОВА Л.М., МЕДВЕДЕВА А.С., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ПОПКОВА А.С.

Дальнобойность факела, образуемого при истечении топлива в неподвижный воздух из неподвижной форсунки, будем находить из основных уравнений баллистики капель. Длина пробега капель в неподвижном воздухе прямо пропорциональна их диаметру в степени 1,5, плотности топлива и корню из начальной скорости истечения. Если проинтегрировать от 0 до  $x_\phi$  и от  $v_0$  до 0, и заменив скорость истечения ее значением из уравнения Бернулли, получим формулу для расчета дальнобойности факела

$$x_\phi = \frac{8 \left( \frac{d_{np}}{d_{cp}} \right)^{1,5}}{3 a_k A_1^{1,5}} \left[ \left( \frac{\sigma}{\sigma_0} \right)^{0,77} + \left( \frac{v_T}{v_0} \right)^{0,44} \right]^{1,5} \frac{R^{1,11} T_2^{1,11} \gamma_T}{p_2} \times \sqrt{\frac{k^{1,22} p_0 g^{0,22} d_\phi^{1,5} \mu_\phi^{1,5}}{\eta_2 v_0^{0,72}}}$$

В эту формулу входят только величины, которые могут быть непосредственно измерены или рассчитаны. 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.

При распыле топлива в неподвижный воздух происходит сепарация неиспаряющихся капель по размерам: крупные капли удаляются на большее расстояние от сопла форсунки, чем мелкие. Поэтому относительное содержание крупных и мелких капель, т.е. спектр распыла, зависит не только от форсунки, но и от расстояния, на котором производится изучение факела. В действительности распыл ухудшается, дальноточность факела увеличивается за счет увеличения размеров капель и уменьшения аэродинамических сил. Реальное изменение распыла можно заметить, только применяя интегральный метод, при котором регистрируются все образующиеся капли, независимо от расстояний, на которые они удаляются от форсунки.

УДК 66.02

### **СРАВНЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ МАССООТДАЧИ В ЖИДКОЙ ФАЗЕ В СТРУЙНО-БАРБОТАЖНОМ И СТРУЙНО-ПЛЕНОЧНОМ КОНТАКТНЫХ УСТРОЙСТВАХ**

ХАФИЗОВА А.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ДМИТРИЕВ А.В.

В настоящее время проблема повышения энергоэффективности тепломассообменных аппаратов является одной из наиболее актуальных. Для решения этой проблемы предлагается модернизировать существующие тепломассообменные аппараты. Разработаны струйно-барботажные и струйно-плёночные контактные устройства для увеличения производительности работы аппаратов. Ступени обеих конструкций, предложенные авторами для улавливания диоксида углерода, собираются из контактных устройств одинакового размера, количество которых задается требуемой производительностью аппарата. Чтобы выбрать наиболее оптимальную конструкцию была предложена следующая формула:

$$\frac{\beta_n}{\beta_s} = \sqrt{\frac{2d_0}{b} \left( \frac{1}{\pi n_0} \left( \frac{b}{d_0} \right)^2 - \frac{1}{4} \right)} \quad (1)$$

Проведя некоторые расчеты, выявлено, что до определенного размера  $b$  стороны основания сливного стакана коэффициент массоотдачи

струйно-барботажного устройства будет выше, чем у струйно-пленочного, следовательно, будет более эффективно использование струйно-барботажного контактного устройства. При дальнейшем увеличении следует использовать струйно-пленочное контактное устройство.

Благодаря предложенным струйно-барботажным и струйно-пленочным устройствам можно повысить производительность аппаратов, выбрав наиболее эффективную конструкцию.

УДК 66.096.5-932.2; 66.023.23

## **ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ И ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ В РЕАКТОРЕ ПСЕВДООЖИЖЕННОГО СЛОЯ**

ШАЙМУХАМЕТОВ М.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. физ.-мат. наук, доц. СОЛОВЬЕВ С.А.;

канд. физ.-мат. наук, ст. преп. СОЛОВЬЕВА О.В.

Технологические достоинства процессов в псевдоожигенном слое обусловили их широкое применение в энергетике, нефтеперерабатывающей, химической, металлургической и других областях промышленности. Работа основана на исследовании промышленного химического реактора псевдоожигенного слоя, предназначенного для дегидрирования изобутана. Подача газа-сырья соответствует средней скорости по сечению аппарата 0,3 м/с. В активной зоне ректора находится микросферический алюмохромовый катализатор с диаметром частиц 20 – 200 мкм. Особенностью аппарата является расположенная в центре вертикальная труба подачи из регенератора свежего нагретого катализатора. В середине реактора в рабочей зоне расположены решетки уголкового провального типа с площадью свободного сечения около 30 %.

Действующий химический реактор состоит из множества элементов, построение полной трехмерной модели с учетом всех конструктивных особенностей в геометрии привело бы к очень большим затратам машинного и реального времени. Так как исследуемый реактор имеет цилиндрическую конструкцию, то для расчетов модель реактора строилась в приближении осевой симметрии. Считается, что произвольное вертикальное сечение реактора полностью характеризует происходящие в реакторе процессы.

Основная цель работы заключается в определении гидродинамических и тепловых характеристик происходящих в реакторе процессов для различных конструктивных схем расположения внутренних элементов. При численном моделировании псевдооживленного слоя в химическом реакторе использовалась непрерывная Эйлера многофазная модель, дополненная кинетической теорией газов для учета столкновений твердых частиц.

В работе рассмотрены несколько случаев конструктивных особенностей, уделено особое внимание изменениям циркуляционных потоков катализатора, прогрев реактора и эффективность протекания химической реакции.

УДК 541.62

## **О ПОВОРОТНОЙ ИЗОМЕРИИ НЕКОТОРЫХ ТИОФОСФАТОВ ПРИ ФАЗОВЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ**

ШАЙМУХАМЕТОВ М.И., ВАСИЛЬЕВ Т.В., КГЭУ. г. Казань

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

В работе методом ИК-спектроскопии исследованы молекулы соединения  $(S)P(OC_6H_4-C1)_3$  и  $(S)P(OC_6H_5)_3$ , вращение в которых может происходить вокруг P-O связей. Методом ИК-спектроскопии изучены их конформационные равновесия в жидком, кристаллическом состоянии и растворах различной полярности. Выявлены ИК-полосы, чувствительные к конформационным изменениям. Для доказательства наличия равновесия были проведены эксперименты с варьированием температуры и диэлектрической проницаемости среды. Изменения соотношения относительных интенсивностей полос дублетной полосы  $\nu(P=S)$  при этих экспериментах свидетельствует, что эти соединения существуют в виде равновесия двух поворотных изомеров с различными энергиями внутримолекулярных взаимодействий и отличающимися дипольными моментами. Согласно ожидаемому, в спектрах кристаллических образцов  $\nu(P=S)$  проявляется в виде одинарной полосы, что свидетельствует о существовании молекул в одной устойчивой в кристалле конформации.

Температурные исследования при охлаждении этих растворов позволили количественно рассчитать величины относительных энергий.

УДК 621.184.53

## **ЛАБОРАТОРНЫЙ РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛЬ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ БЫСТРОПРОТЕКАЮЩИХ ПЕРЕХОДНЫХ ТЕРМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

ЮДАХИН А.Е., КГЭУ, МАКАРУШКИН Д.В., КазНЦ РАН, г. Казань  
Науч. рук. д-р техн. наук, доц. КИРСАНОВ Ю.А.

Регенеративные воздухоподогреватели (РВП) служат для утилизации теплоты горячих газов, передаваемой холодному воздушному потоку при периодическом обдувании тел, выполняющих роль теплоаккумулирующей насадки. Исследование температурных полей насадки во время всего цикла теплопередачи позволяет определить теплопередающую способность РВП и оценить адекватность основных положений теории теплопроводности.

Разработан лабораторный стенд с регенеративным воздухоподогревателем переключающегося типа, предназначенный для исследования быстропротекающих переходных термических процессов в насадке.

В состав стенда входят:

1. два воздуховода, один из которых содержит электрический нагреватель, с нагнетателями воздуха;
2. рабочий участок с РВП;
3. автоматизированная система управления работой стенда (АСУР);
4. автоматизированная система измерения (АСУИ).

Переключение периодов нагревания и охлаждения насадки в РВП осуществляется путем периодического его подключения к одному или другому воздуховоду через заданное АСУР время.

Система измерений предусматривает динамические измерения с помощью компьютера с платой National Instruments и пакета LabView следующих параметров:

- температуры теплоносителей на входе и выходе рабочего участка;
- температуры центральной точки и поверхности отдельных пластин;
- перепада давления на рабочем участке;
- массового расхода теплоносителей.



## СЕКЦИЯ 8. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

УДК 631.86

### ВЕРМИФИЛЬТРАЦИЯ КАК МЕТОД ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

АБДУЛЛИН Р.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

Более 70 % водных запасов в развивающихся странах возвращаются в круговорот в качестве сточных вод и соответственно должны отвечать требованиям охраны окружающей среды (Nhapi, 2009; Ghatnekar, 2010).

В современном мире увеличивается антропогенная нагрузка, растет накопление осадков сточных вод. В связи с этим ученые из различных стран ищут методы утилизации и уменьшения образования осадков сточных вод.

Осадки сточных вод в нестабилизированном состоянии на 99–90 %, а после фильтр-прессов на 75 % и выше состоят из воды. Это требует дополнительных экономических затрат на дальнейшую утилизацию осадков сточных вод.

В связи с этим ученые в разных странах начали искать методы очищения сточных вод до процесса образования осадков сточных вод. Одним из современных методов очистки сточных вод, уже точно внедряемых в разных странах (Франция), является вермифильтрация.

Вермифильтрация – технология, применяемая для очистки сточных вод путем биоокисления органических веществ микроорганизмами и дождевыми червями.

Применение дождевых червей в качестве аэробной обработки сточных вод считается и становится экологическим методом очистки сточных вод (Trivedy, 2007; Kharwade, 2011; Sinha, 2007; Sinha, 2010; (2)Sinha, 2010; Malek, 2012; Ghatnekar, 2010; Azuar, 2012). Так в экспериментах, проведенных Manyuchi (2013), получены данные, указывающие на изменение показателей рН, ХПК, БПК, мутность воды. В эксперименте было два биофильтра. В одном из них заселили дождевых червей *Eisenia foetida*, в другом – нет. Биофильтр представлял из себя слои из почвы, песка и гравия. Сточные воды характеризовались рН 5,9-6,3, БПК, 190-405 мг/л, ХПК 121-280 мг/л, сухой остаток 320-370 мг/л, мутность 336-384 мг/л. Сточные воды прогонялись через фильтр по два

раза. Результаты эксперимента: снижение по БПК<sub>5</sub> в вермифилт্রে на 98 %, в биофилт্রে 75 %; ХПК 70 % для вермифилт্রে и 20 % для биофилт্রে; мутность была снижена в вермифилт্রে на 98%, в биофилт্রে на 95 %.

УДК 556.541.32

## **АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА ЛЮЦЕРНЫ – РАСТИТЕЛЬНОЙ ДОБАВКИ К КОРМАМ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРПА**

АЛ-САДУН Р.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. хим. наук, доц. ЛАПИН А.А.

При выращивании рыб часто используют зерна злаковых, главным образом пшеницы, поскольку ее стоимость значительно ниже, чем комбикормов. Чем разнообразнее состав комбикорма, тем выше его питательность, максимальный эффект получают от кормового протеина, состоящего из суммы протеинов животного, растительного и морского происхождения. Лучшие корма включают 15 – 20 компонентов различной природы, не считая витаминов, минеральных солей и других биологически активных веществ (БАВ). Кроме того, в корма вводят специальные добавки. В рыбоводстве РФ используются корма из Финляндии, Дании, Голландии.

Антиоксиданты (антиокислители) или стабилизаторы, имеют очень большое значение при внедрении новых технологий производства кормов для рыб с использованием премиксов и белково-витаминных добавок.

Цель работы – изучение и применение параметра суммарной антиоксидантной активности при составлении кормовой композиции для рыб из пшеницы с добавлением многолетней бобовой травы люцерны.

Для проведения исследований использовали пшеницу (*Triticum*) сорта Казанская Юбилейная и травяную муку из люцерны (*Medicago L.*), в её составе присутствуют витамины В, D, Е, К, Р и провитамин А, а также несколько видов полезных белков и хлорофилл. В 100 кг массы сухой люцерны синей 13,7 кормовых единиц и 50,2 кг перевариваемого белка. Содержание сухих веществ в образцах определяли на влагомере MX-50 A&D Company, Limited (Япония). Для оценки суммарной антиоксидантной активности (САОА) образцов водных экстрактов пшеницы и люцерны использовался кулонометрический метод анализа на серийном

кулонометре «Эксперт-006-антиоксиданты» НПК «Эконикс-Эксперт» г. Москва по сертифицированной методике, ошибка определения САОА не превышала 2,17 % отн.

По параметру суммарной антиоксидантной активности при составлении кормовой композиции для выращивания карпа из пшеницы найден оптимальный состав корма, содержащий 4 % кормовой добавки – травы люцерны.

УДК 639.3

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САДКОВ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБЫ 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 основу садкового рыбоводства в России был положен опыт содержания живой рыбы до продажи в садках, а в Древней Руси – в «сажалках». В 60 – 80-х годах XX века были заложены нормативы по выращиванию рыб в садках в естественных водоемах. Основоположником садкового метода выращивания в России был П.В. Михеев. Этот период был связан с развитием садкового рыбоводства на озерах.

Возможность установки садков на понтонах разного типа позволяет размещать садки практически в любом месте водоёма при наиболее благоприятных условиях, перемещать садки в зависимости от температурных условий и скорости течения. Преимущества садкового рыбоводства в сравнении с иными типами рыбоводных хозяйств – относительно небольшие капиталовложения при возведении хозяйств и высокая плотность посадки.

В Ираке, где карпа выращивают во всех городах, рыбоводные хозяйства приурочены к крупным рекам Ирака – Тигру и Евфрату. Поскольку в Ираке засушливый жаркий климат, то рыбоводные хозяйства в настоящее время представлены садковыми хозяйствами на базе рек.

В Республике Татарстан садковое рыбоводное хозяйство размещено на Заинском водохранилище (2 тыс. га), которое является водоемом-охладителем ЗайГРЭС. В Ираке в садковых частных рыбоводных хозяйствах основными объектами выращивания являются карп, белый амур и белый толстолобик, которые содержатся в поликультуре 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> при массе рыб до 500 г. Соотношение рыб по видам во всех хозяйствах примерно одинаково: в одном садке содержится около 400 рыб, из которых до 80 % – карп, а остальные – белый амур и белый толстолобик.

В России в основном используются садки из капроновой дели с разным размером ячеек. Наиболее частая плотность посадки рыб – 40–100 кг/м<sup>3</sup>.

УДК 639.3

## **ГИПОФИЗАРНОЕ ИНЪЕЦИРОВАНИЕ РЫБ КАК ОСНОВА ДЛЯ ИНКУБАЦИИ ИКРЫ В ЗАВОДСКИХ УСЛОВИЯХ**

АЛЬ БАЧРИ ВАЛИД САМИ ДЖАВАД, КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

Биотехника искусственного воспроизведения карпа основана на получении зрелых половых продуктов при помощи гипофизарной инъекции, обесклеивания оплодотворенной икры, ее инкубации и выдерживания личинок в искусственных условиях. Физиологический метод или метод гипофизарных инъекций – применяется для большинства весенне-летне-нерестующих рыб (осетр, карп, лещ, судак, белый амур и др.).

К настоящему времени изучены механизмы выделения гормонов и их влияние на формирование зрелости половых клеток и овуляции. В ряде случаев гонадотропный гормон обладает видовой специфичностью и может оказаться неэффективным для других видов рыб. В связи с этим особое значение приобретают исследования заменителей гипофиза.

Среди препаратов, представляющих интерес с научных и практических позиций, такие как гонадотропин хорионический. Гормон проявил свою эффективность в стимулировании овуляции. Его работа физиологически похожа на функции гормона (F.S.H. и L.H.) и содержит большое количество L.H. В России получает распространение в сельскохозяйственной и рыболовной практике синтетический аналог люлиберина, имеющий коммерческое название «сурфагон».

Для того чтобы обеспечить длительность хранения гипофизов, извлеченных у рыб-доноров, их подвергают обработке химически чистым ацетоном, который обезвоживает и обезжиривает ткань гипофиза.

Гипофизы заготавливают только у рыб, находящихся на IV стадии зрелости. Наилучшее время заготовки гипофизов – преднерестовая миграция. Для того чтобы подготовить гипофизы для хранения, их после извлечения подвергают ацетонированию.

Для впрыскивания рыбам гипофизы тщательно растирают в фарфоровой ступке. Порошок разводят в физиологическом растворе, для приготовления которого на 1 л дистиллированной воды берут 0,5 г химически чистого хлористого натрия (NaCl). Готовый препарат гипофизов в виде суспензии (взвеси) впрыскивают при помощи шприца в спинную мышцу рыбы.

УДК 561.232

## **РОЛЬ ЦИАНОБАКТЕРИЙ В ФОРМИРОВАНИИ КАЧЕСТВА ВОДЫ В ВОДОЕМАХ**

АХМЕРОВА Л.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

Цианобактерии (сине-зеленые водоросли), один из основных типов бактерий, отличающийся наличием зеленого пигмента хлорофилла и осуществляющий фотосинтез и выделяют кислород.

В течение длительного времени они рассматривались как одна из групп низших растений, и только в 60-х гг. XX в. было предложено отказаться от названия «сине-зеленые водоросли» и называть данные организмы цианобактериями, так как эти организмы являются типичными прокариотами.

При температурах воды более 20–25 °С начинается массовое развитие сине-зеленых водорослей (цианобактерий), которое приводит к явлению, получившему в литературе название вредоносного «цветения» воды. Цветение воды вызывает ряд нежелательных последствий и негативно отражается на животных водной экосистемы. В летний период часто из-за дефицита кислорода на водоемах происходит замор мальков или половозрелых рыб, массовая гибель бентосных, планктонных и нейстонных животных, а также водоплавающих птиц и млекопитающих.

Цианобактерии синтезируют широкий спектр токсинов, которые можно разделить на две группы: биотоксины и цитотоксины. В водоемах Поволжья также отмечают виды с токсическими свойствами. Среди них *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs. В местах цветения наблюдается

выделение водорослями многих веществ, в том числе и токсичных. Синезеленые водоросли (цианобактерии) могут выделять биотоксины. Обычно это происходит при их отмирании: *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs и *Microcystis aeruginosa* Kütz.emend.Elenk.). В летний период 2016 года отмечались случаи гибели рыб, уток, чаек. Общей причиной гибели стало проявление токсических свойств водорослей при их массовом развитии в условиях высокой степени эвтрофирования водоемов и снижения содержания кислорода до критических значений. При отмирании сине-зеленых водорослей токсины попадали в воду и вызвали смертность рыбы и птицы. Мы проанализировали эти данные по водоему в парке «Озеро Харовое».

УДК 574.4/.5

## **ОСЕТРОВЫЕ В СТРУКТУРЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕКОМ РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ**

АШРАФЗЯНОВА А.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

В настоящее время отмечается сокращение численности ценных промысловых видов рыб. В Куйбышевском водохранилище сокращается доля в уловах таких рыб как стерлядь, сазан, сом, судак, щука. В то же время возрастает численность малоценных и сорных видов рыб. Особую тревогу вызывает сокращение численности осетровых видов рыб. В регионе Поволжья к ним относятся стерлядь. В настоящее время популяции каспийских и азовских проходных осетровых рыб – осетра, белуги, стерляди – находятся на грани исчезновения. Поэтому многие виды осетровых занесены в Красную книгу России и других стран. В Республике Татарстан из осетровых в Красную книгу занесены белуга, русский осетр и в 2013 году – стерлядь. Стерлядь занесена в Красную книгу в таких областях как Ульяновская, Нижегородская, Кировская, Оренбургская, в республиках Марий Эл, Чувашской.

Стерлядь является перспективным объектом товарного осетроводства. Это ценнейший пресноводный вид осетровых, который может не выходить в моря и обитает в бассейнах многих рек России. Длина стерляди достигает 1–1,25 м., масса – до 16 кг, предельная продолжительность жизни 26–27 лет.

В уловах стерлядь в 2010 году составила 0,04 %, в последующие годы улов сократился до 0,02 % (2014 г.). В республике в структуре потребления рыбы крайне низка доля рыбы местного улова – 1,1 кг на душу населения в год. Потребности населения в рыбной продукции ежегодно возрастают.

В 2016 году по данным проведенного нами опроса жителей г. Казань и г. Зеленодольск средне-жирные сорта рыбы (стерлядь, горбуша) предпочитают 45 % из всех опрошенных. Предпочтение осетровым видам рыб отмечается в старших возрастных группах населения, а среди молодых – около 15 % не пробовали осетровых рыб ни разу. Отмечается возрастающий интерес и к икре осетровых рыб. В связи с сокращением численности этих ценных видов возникает задача создания осетровых ферм и заводов не только для увеличения потребления этой вкусной рыбной продукции, но и для сохранения популяции осетровых рыб в природе.

УДК 663/664.0026

## **ОЦЕНКА ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ФОРЕЛИ ПО ПОКАЗАТЕЛЮ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ**

ВАСИЛЬЕВ И.Н., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. хим. наук, доц. ЛАПИН А.А.

Россия, как рыбная страна не живет изолированно от мирового сообщества, а в мире в последнее десятилетие аквакультура является самой динамично развивающейся отраслью производства продуктов питания. В рыбе содержатся полноценные животные белки, жиры, витамины и микроэлементы. Биологическая ценность белков рыбы не ниже, чем мяса, но они легче усваиваются организмом, кроме того, в рыбе содержится большое количество антиоксидантных веществ (витаминов, непредельных жирных кислот, серосодержащих белков и т.д.). Они проявляют целый ряд свойств, полезных для организма человека, это связано с их способностью нейтрализовать избыточную концентрацию свободных радикалов, которые могут образовываться вследствие негативного воздействия различных факторов на человека, например, связанного с ними оксидативного стресса.

Цель работы – определение пищевой ценности радужной форели, по показателю суммарной антиоксидантной активности.

Для проведения исследований использовали свежеразмороженную радужную форель (ГОСТ Р 51493), образцы которой разбавлялись дистиллированной водой (1:1), перетирались до гомогенной массы в ступке и гомогенизировались с помощью магнитной мешалки. Для оценки суммарной антиоксидантной активности (САОА) образцов водных гомогенизаторов использовался кулонометрический метод анализа на серийном кулонометре «Эксперт-006-антиоксиданты» НПК «Эконикс-Эксперт» г. Москва по МВИ-01-00669068-13, ошибка определения САОА не превышала 2,17 % отн.

Данные наших исследований показывают, что самая высокая антиоксидантная активность отмечается у печени и икры форели (382,52 и 256,31 мг рутина на 100 г образца соответственно). Активность мышечной массы, взятая со средней части тела в 2 раза более высокая, чем головной. Переработка форели приводит к понижению антиоксидантной активности в 1,6 раза – соление, в 2,5 раза – термообработка (консервирование).

Содержание антиоксидантов в органах и мышечной ткани форели напрямую связаны с показателями её иммунной системы, которые можно использовать в качестве биомаркеров для оценки качества среды обитания.

УДК 543.544: 543.51: 57.085.2

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОСКОПИИ ПРИ АНАЛИЗЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МЫШЦ, ПЕЧЕНИ И СЕРДЦА РЫБ**

ГАЙНЕТДИНОВА А.И., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук ст. преп. ГОРДЕЕВА М.Э.

На сегодняшний день метод хромато-масс-спектрологии является одним из самых востребованных методов многокомпонентного анализа, применяемых в научных исследованиях. Его отличительной особенностью является экспрессность, высокая точность, чувствительность, автоматизация. Метод применяется для решения многих аналитических проблем. Самостоятельным аналитическим методом, используемым при работе с хроматографом, можно считать количественный газохроматографический анализ. Он более эффективен при разделении веществ, относящихся к одному и тому же классу (углеводороды, органические кислоты, спирты и т.д.). Данный метод нашел широкое



применение в нефтехимии, он незаменим при определении пестицидов, удобрений, лекарственных препаратов, витаминов, наркотиков и др.

Целью данного исследования является анализ мышц, печени и сердца рыбы методом хромато-масс-спектрологии.

Проведенный обзор литературы показал, что с помощью хромато-масс-спектрологии определяли присутствие 16 приоритетных полициклических ароматических углеводородов, остаточных количеств пестицидов в различных объектах исследования (шпинате, рисе, яблоках, овощах и т.д.). Кроме того была найдена современная информация о присутствии следов болеутоляющих препаратов в печени и почках рыб исследуемым методом анализа.

УДК 574.4/.5

## **ОСОБЕННОСТИ МАКРОЗООБЕНТОСА МАЛЫХ РОДНИКОВЫХ РЕК ВЕРХНЕУСЛОНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

ГАТАУЛЛИНА Р.З., ХАМИТОВА М.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

Исследования гидробиоценозов в местах выхода родниковых вод представляют особый научный интерес, поскольку позволяют выявить индикаторную значимость гидробионтов.

Материалом для данной работы послужили пробы, отобранные в июле 2016 г. в малых родниковых реках Верхнеуслонского района Республики Татарстан. Пробы отбирались в двух реках: р. Бутырская и р. Безымянная, впадающих в Куйбышевское водохранилище в районе с. Шеланга.

На р. Бутырская пробы отбирались с одной станции, находящейся у притока родниковых вод, и с двух станций ниже по течению. Глубины на участке исследования варьировали от 0,1 до 0,4 м. Средняя температура воды составляла 12 °С, скорость реки – 0,88 м/с.

В Безымянной реке пробы зообентоса отбирались с двух станций на узком и расширяющемся участках. На узком участке глубина составляла 8 см. На расширенном – 25 см. Скорость реки – 0,801 м/с. Температура на двух станциях одинакова – 9,8 °С.

В результате проведенного исследования на первой реке было встречено 11 видов и форм зообентоносов. Из них 2 вида моллюсков, 2 вида олигохет, 2 вида личинок хирономид, 3 вида ручейников, а также поденки

и веснянки. Чаще всего встречались: из моллюсков – *Pisidium amnicum* (Muller, 1774), из олигохет – *Tubifex tubifex* (O. F. Muller, 1773), из личинок хирономид – *Prodiamesa olivacea* (Meigen, 1818), из ручейников – *Hydropsyche angustipennis* (Curtis, 1834).

На второй речке были встречены 6 видов и форм, среди которых моллюски, поденки, личинки хирономид, ручейники. Наиболее часто встречаемые виды: *Pisidium amnicum* (Muller, 1774), *Criptochironomus* гр. *algarum* (Kieffer, 1911), *Stenophylax stellatus* (Curtis, 1834).

На обоих водоемах были встречены моллюски *Pisidium amnicum* (Muller, 1774), поденки *Baetis rhodani* (Pictet, 1843).

УДК 632

## **ОЦЕНКА ВЕЛИЧИНЫ УЩЕРБА, НАНОСИМОГО ВОДНЫМ БИОРЕСУРСАМ – МЕХАНИЗМ МИНИМИЗАЦИИ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ**

ГРАНИН А.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

Среди важных факторов, отрицательно влияющих на условия существования водных биоресурсов, являются добыча ПГС, дноуглубительные работы, строительство мостов, прокладка нефте-, газо-продуктопроводов, кабелей связи, сброс сточных вод, забор водных масс для хозяйственных нужд и т.д.

Оценку наносимого ущерба на водные биоресурсы регулирует Федеральный закон от 20 декабря 2004 г. № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов». Согласно ФЗ, статья 53, пункт 1 гласит: «Возмещение вреда, причиненного водным биоресурсам, осуществляется в добровольном порядке или на основании решения суда в соответствии с утвержденными в установленном порядке таксами и методиками исчисления размера, причиненного водным биоресурсам вреда, а при отсутствии их, исходя из затрат на восстановление водных биоресурсов».

Исчисление размера вреда, причиненного водным биоресурсам, предусматривает его определение как в натуральном выражении (кг, т), исходя из последствий многостороннего воздействия, так и в стоимостном выражении (руб.), исходя из затрат на восстановление нарушенного

состояния водных биоресурсов, с учетом понесенных убытков, в том числе упущенной выгоды.

Использование гидробиологического расчётного метода определения промышленной рыбопродукции лежит в основе методики оценки ущерба водным биоресурсам. Этот метод предлагает использовать в качестве исходных показателей значения биомасс кормовых гидробионтов. Несмотря на простоту математических вычислений, оценка величины ущерба содержит определенные трудности в получении объективных данных. Расхождение результатов вычисления величины ущерба вызывает справедливые сомнения специалистов, заказчиков и инвесторов, что в свою очередь предоставляет возможность использования разных методологических подходов в определении зоны мутности на примере открытого месторождения ПГС, еще не введенного в эксплуатацию.

УДК 639.311:624.131.472

## **ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ СЪЕМКА МЕСТНОСТИ ГУБАРЕВСКОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА**

ГУБАРЕВ Е.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. хим. наук, доц. ЧУГУНОВ Ю.В.

Целью проведения экспериментальных исследований было: определение характера местности Губаревского рыбного хозяйства для последующей модернизации гидротехнических сооружений.

Выбор водоема для рыбохозяйственной деятельности связан с оценкой гидрологических, гидробиологических и гидрохимических особенностей водоема. Гидрологические характеристики водоема напрямую связаны с топографическими особенностями местности. Для оценки пригодности водоема для рыбохозяйственной деятельности необходимо знать такие параметры, как площадь водосбора, объемы подземного питания водоема, скорость испарения воды с поверхности водоема, возможности полного осушения водоема.

Для оценки гидрологических параметров Губаревского рыбного хозяйства была проведена работа по расчету водосборной площади данного водоема по топографической двухкилометровой карте.

При оценке уровней верхнего и нижнего бьефа Губаревского водоема была использована буссольная съемка. Буссольная съемка – технологический процесс наземной топографической съемки, в котором

первичную метрическую информацию о местности получают при помощи буссоли и мер длины или дальномеров.

В результате проведенных исследований были получены исходные данные для расчета гидрологических параметров Губаревского рыбного хозяйства.

УДК 639.3

## **ПОРОДЫ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ, НАИБОЛЕЕ АДАптиРОВАННЫЕ ДЛЯ КУЛЬТИВАЦИИ В УСЛОВИЯХ РОССИИ**

ДЕМЕНТЬЕВ Д.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

Основным объектом мирового форелеводства является радужная форель и ее разновидности. Родиной радужной форели является западное побережье Северной Америки, откуда в конце XIX века начались поставки рыбной продукции этого вида по всему миру, в том числе и в Россию. С тех пор, вот уже более 120 лет разведением и выращиванием радужной форели занимаются в нашей стране.

В первые годы активного культивирования и широкого распространения форели в Северной Америке, не осуществлялось никаких научных наблюдений, и поскольку работа велась одновременно с разными стадами и формами форели, происходило их хаотичное скрещивание. В дальнейшем было обнаружено, что разным фермерам, в зависимости от специфики технологии выращивания или природно-климатических характеристик, подходят разные породы радужной форели.

Специфика российского рыбного хозяйства состоит, помимо прочего, в том, что рыбхозы расположены в контрастных климатических зонах и используют воду из рек, озёр, водохранилищ, водоёмов-охладителей ТЭЦ, а также грунтовые воды, что предполагает использование широкого спектра пород радужной форели, адаптированных под конкретные условия.

На сегодняшний день в России зарегистрировано четыре отечественные породы радужной форели: Адлер (1997), рофор (1999), росталь (2002) и адлерская янтарная (2003). В Госреестр внесено также три импортированные породы: камлоопс (1993), стальноголовый лосось (1993) и форель Дональдсона (1993).

Зарегистрированные породы форели предназначены для выращивания в совершенно разных технологических и термических условиях.

УДК 662.767

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТАНО-ВОДОРОДНОЙ ФРАКЦИИ В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА ТОПКИ ЦИКЛОННОГО ТИПА ПРИ СЖИГАНИИ ЖИДКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ**

ЖЕЛОНКИН А.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

В современном мире все больше уделяется внимания вопросам энергоэффективности и рациональному использованию природных энергетических ресурсов, а это в свою очередь напрямую влияет на состояние окружающей среды. В данной работе рассматривается вопрос об использовании метано-водородной фракции в качестве топлива, топки циклонного типа, для термического обезвреживания жидких органических отходов.

Современные технологии получения этилена осуществляется в основном в результате пиролиза широкой фракции легких углеводородов, включающие в себя установку пиролиза, установку газоразделения, установку химдоочистки. Сырье поступает в печи пиролиза, где при температуре от 750 до 900 °С образуется пирогаз, состоящий из водорода и углеводородов, в молекулах которых содержится от одного (метан) до двадцати углеродных атомов. После этого пирогаз, содержащий в основном углеводороды от C1 до C4, подается на турбокомпрессор, откуда под давлением подается на ректификационные колонны установки газоразделения. Здесь происходит выделение таких основных продуктов, как этилен и пропилен, а также побочных продуктов, в том числе метано-водородной фракции.

Состав метано-водородной фракции:  $\text{CH}_4$  – 55,9 %;  $\text{H}_2$  – 28,4 %.  
Состав природного газа: метан  $\text{CH}_4$  от 70 до 98 % и другие вещества.

Эффективный методом, как в экологическом аспекте, так с точки зрения энерготехнологической схемы и затрат энергии, является термический метод, который используют для сжигания жидких отходов производства фенола. Сущность метода заключается в распылении сточных вод в топочные газы, имеющие высокую температуру

900 – 1000 °С. Вода при этом полностью испаряется, органические примеси сгорают с образованием газовых продуктов, а минеральные вещества образуют твердые или расплавленные частицы.

Использование метано-водородной фракции позволяет решать сразу несколько задач: снизить расход газа на 8–16 % по сравнению с природным, утилизировать побочный продукт при производстве этилена и снизить негативное воздействие на окружающую среду за счет снижения выбросов оксида азота.

УДК 663/664.0026

## **РЫБА И МОРЕПРОДУКТЫ В ПИТАНИИ КОСМОНАВТОВ**

ИДРИСОВА И.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. хим. наук, доц. ЛАПИН А.А.

Принцип питания в космосе заключается в том, чтобы приблизить вкусовые ощущения продукта к тем, к которым человек привык на Земле, и чтобы космический рацион (КР) включал самую здоровую пищу, так как космонавты длительное время находятся в экстремальных условиях.

По мнению главного врача Российского государственного научно-исследовательского испытательного центра подготовки космонавтов им. Гагарина полковника Валерия Моргуна, КР давно нуждается в серьезной коррекции, так как отсутствие большой мышечной нагрузки требует низкокалорийного питания, к тому же в экстремальных условиях в организме космонавта нарушается обмен кальция, фосфора, магния, возрастает содержание холестерина в крови. Энергетически адекватный рацион покорителей космоса на самом деле не всегда является сбалансированным с физиологическими потребностями. Необходимо было создать комбинированные продукты с низкой калорийностью, но богатые белком, витаминами, минеральными веществами, а также содержащие такие уникальные компоненты, как йод, полиненасыщенные жирные кислоты, таурин, регулирующий кровяное давление и улучшающий зрение, и антиоксидант карнозин. Все эти компоненты содержатся в морепродуктах.

Космические пищевые лаборатории работают над тем, чтобы меню КР было не только сбалансированным по части макронутриентов (белков, жиров и углеводов), клетчатки и жидкости, но и приносило радость людям.

Несколько научно-исследовательских институтов и экспериментальных заводов работают в России над производством продуктов космического питания. В космическом меню около 500 наименований: горячее, закуски, суфле из креветки, скобянки из кукумари и рыбы, черная икра, десерты, орехи, ягоды и др. Продукты КР оцениваются по 9-балльной системе.

Таким образом, специалисты в области организации космического питания продолжают искать более совершенные варианты космического питания, в том числе включающие рыбу и морепродукты, как во время полета, так и по его окончании в период реабилитации.

УДК 639.3

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ КОПЧЕНИЯ РЫБЫ И ВЫБОР НАИБОЛЕЕ ВОСТРЕБОВАННОГО ОБЪЕКТА В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ**

МАКУШЕВА Э.Л., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. ст. преп. ГОРДЕЕВА М.Э.

Копчение – это вид тепловой обработки при помощи окуривания и пропитки дымком, образуемом при тлении древесных материалов. Наиболее качественный и вкусный способ копчения – это холодное копчение, также есть горячее и влажное копчение. Копчености обладают невероятными вкусовыми качествами, долгое время могут храниться и используются для различных блюд. Это делает их востребованными на рынках сбыта и актуальным направлением исследования на сегодняшний день.

Целью данной работы является изучение особенностей копчения рыбы и выбор наиболее востребованного объекта в современном обществе.

Горячее копчение используется при заготовке леща, сазана, сома, окуня, рыб семейства сиговых, угря и других распространенных видов рыб. Рыбу массой до 1,5 кг коптят неразделанной. Крупную рыбу перед копчением предварительно потрошат, а затем удаляют из нее внутренности. Разделанную рыбу тщательно промывают в чистой проточной воде, имеющей температуру 15 – 20 °С. Рыбу, предназначенную для горячего копчения, солят, чтобы придать ей определенный вкус. Применяют сухой и тузлучный посол. Сухим способом солят рыбу семейства осетровых. Способом холодного копчения готовятся

преимущественно лещ, вобла, рыбец, шемая, сельдь, ставрида. Рыбу, посоленную сухим способом или в 20-процентном рассоле, коптят при температуре 30 °С. По мнению некоторых рыбаков, самой вкусной рыбой для горячего копчения считается барабулька, белуга, морской окунь и осетр, для холодного – белорыбица, белуга, кета, кефаль, морской окунь. Таким образом, в соответствии с поставленной целью мы планируем провести социальный опрос жителей Казани об их предпочтениях в виде копчения и излюбленном съестном объекте.

УДК 556.541.32: 635.9.044:582.572.8:620.3

## **АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ВОДНЫХ ЭКСТРАКТОВ ОБРАЗЦОВ ЛИЛИЙ, ОБРАБОТАННЫХ МЕДЬ/УГЛЕРОДНЫМ НАНОКОМПОЗИТОМ**

МЕРЗЛЯКОВА В.М., УДГУ, г. Ижевск

Науч. рук. д-р хим. наук, проф. КОРНЕЕВ В.И.

Большой вклад в суммарную антиоксидантную активность (САОА), особенно водных экстрактов растений, может внести активированная вода, образующая устойчивые кластеры или ансамбли с разным числом и различной ориентацией молекул воды с биоантиоксидантами, которые могут распадаться в течение времени с выделением или поглощением тепла.

Целью наших исследований является изучение эффективности медь/углеродного нанокompозита при выращивании лилий сорта Siberia и изучение антиоксидантной активности их водных экстрактов.

В нашей работе исследования САОА были проведены методом кулонометрического титрования по методике МВИ-01-00669068-13 в пересчете на стандартный образец рутин через модальное значение (моду). Относительная ошибка определения САОА не превышала 2,17 %. САОА выражали в мг рутин на 1дм<sup>3</sup> водного экстракта образцов лилий, выращенных в зимних теплицах ООО «Цветочная компания Лилия» г. Сарапул Удмуртской Республики. Анализы проводились по договору о сотрудничестве кафедры ВБА КГЭУ с кафедрой ХиХТ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. Медь/углеродные нанокompозиты и содержащие их тонкодисперсные суспензии производства АО «Ижевский электромеханический завод – Купол».



Выводы. Впервые изучена суммарная антиоксидантная активность водных экстрактов образцов цветов и листьев лилий. Максимальная антиоксидантная активность – 714,91 мг рутина на 1 дм<sup>3</sup> водного экстракта отмечается у цветков, луковицы которых были замочены в 0,01 % водном растворе медь/углеродного нанокompозита и контрольных образцов, минимальная (508,9151 мг рутина) у цветков с внекорневой подкормкой лилий нанокompозитом. У листьев максимальная активность – 569,50 мг рутина у контрольного образца, минимальная (508,9151 мг рутина) у листьев цветов, луковицы которых были замочены в водных растворах нанокompозита.

УДК639.216.1

### **ОКУНЬ (*Perca Fluviatilis Linnaeus, 1758*) КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА КАК ОБЪЕКТ РЫБОЛОВСТВА**

ТЕЛЕЖНИКОВА Т.А., Татарское отделение  
ФГБНУ «ГосНИОРХ им. Л.С, Берга», г. Казань  
Науч. рук. канд. биол. наук СЕВЕРОВ Ю.А.

В течение зимнего периода 2015–2016 года был проведен опрос рыболовов-любителей на водоемах вблизи городов Новочебоксарск, Зеленодольск, Казань. Всего было обработано 300 карточек опроса рыбаков.

Изучение любительского рыболовства проводилось согласно общепринятой методике Никанорова Ю.И. (1979).

Уловы окуня в Новочебоксарском районе составили 42 % от общих уловов рыболовов-любителей, при средней длине рыбы 14 см. В Зеленодольском районе уловы окуня составили 5,2 % от общих уловов, при средней длине рыбы 8 см. В составе уловов рыболовов-любителей в пределах г. Казани речной окунь занимал 2% от общих уловов, при средней длине 18 см.

Полученные результаты подтверждают выводы о достаточной стабильности встречи окуня в уловах Куйбышевского водохранилища и дают право считать его значимой промысловой рыбой данного региона. По многочисленным данным, приблизительная доля среднегодового вылова речного окуня рыбаками-любителями составляет более 50 % от общих уловов в Куйбышевском водохранилище, 32% – в Чебоксарском

водохранилище и 45 % – в Горьковском (Вандышева, Минин, Катаев, 2015).

Промышленный вылов окуня в Куйбышевском водохранилище в период за 2004–2014 гг. ежегодно увеличивался, так в 2004 году промышленные уловы окуня составили 43,1 т, в 2008 году – 79,9 т, в 2014 году – 213,3 т, что, видимо, связано с увеличением благоприятных мест для размножения данного вида. Основную долю (более 50 %) в промышленные уловы 2014 г. Куйбышевского водохранилища вносит Республика Татарстан.

Несмотря на довольно интенсивный промысел, запасы окуня Куйбышевского водохранилища не подорваны, и на данный момент популяции представлены особями до 13 лет. Это указывает на то, что влияние промысла на популяцию окуня за последние несколько десятков лет не изменилось (Семенов, 2005).

УДК 574.622

## **ПИТАНИЕ СУДАКА (*Sander lucioperca* L, 1758) ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД**

УДАЧИН С.А., Татарское отделение ФГБНУ ГосНИОРХ  
им. Л.С. Берга, г. Казань

Науч. рук. канд. биол. наук, доц. ШАКИРОВА Ф.М.

Материал по питанию судака собирался в весенний период 2014 – 2016 гг. с помощью ставных сетей ячеей 36 – 80 мм в акватории Мешинского залива Волжско-Камского плеса Куйбышевского водохранилища.

По нашим исследованиям в весенний период основным объектом в питании судака размером 20 – 30 см является тюлька длиной до 3 см, молодь берша от 5 до 7 см и собственная молодь судака размером от 8 до 10 см. По массе берш и тюлька в пищевом комке составляют в совокупности около 80 % от общего количества съеденной рыбы. По численности доминируют тюлька (50 %), несколько меньше берша (40 %) и лишь 10 % составляет молодь судака, тогда как по массе преобладает берш (41,2 %).

Спектр питания более крупного (от 30 до 40 см) судака отличается большей разнообразностью. В пищевом комке в значительном количестве

регистрируется молодь судака (15,8 %) и тюльки (68,4 %); в равном соотношении встречаются чехонь и плотва (по 5,6 %). Уклейка в рационе судака размером 30 – 40 см занимает 2,6 %, при этом по массе уклейка в питании судака превосходит плотву. Также в рационе питания судака размером 30 – 40 см присутствует головешка-ротан.

Судак длиной тела более 40 см активно поедает окуня, берша и плотву. По весу в пищевом комке они занимают 46,4 %. Тюлька у судака данного размера в пищевом комке не регистрировалась.

Значение ерша и чехони в пище судака в весенний период невелико. Стоит отметить, что согласно многим литературным данным ерш весной в пище судака имел большое значение (Яшанин, 1966; Хузеева, 1968, 1970, 2013).

Основным кормовым объектом судака Куйбышевского водохранилища является тюлька. В меньшем количестве судаком потребляется окунь, ерш, берш, плотва, уклейка и молодь судака. Другими словами, судак потребляет те виды рыб, которые (за исключением молоди самого судака) являются конкурентами в питании более ценных промысловых видов рыб.

УДК 556.541.32

## **МАЛЫЕ ВОДОЕМЫ г. КАЗАНЬ – ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ ДЛЯ ДЕКОРАТИВНОГО РЫБОВОДСТВА**

ХАБИБУЛЛИН Р.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

Казань – один из крупнейших экономических, политических, научных, образовательных, культурных, спортивных и религиозных центров России. В Казани имеется один мост через Волгу – у крайней западной границы территории города. Река Казанка протекает с северо-востока на запад через середину города и делит Казань на две соизмеримые по территории части – историческую к югу от реки и более новую, заречную к северу. Характер рельефа города – равнинно-холмистый.

Территория города характеризуется значительной долей водных поверхностей. В городе сохранилось большое количество малых водоемов, которые по происхождению являются остатками водно-болотных пойменных участков. К таким водоемам относятся водоемы в парке

«Озеро Харовое», парке им. Урицкого и др. К декоративным гидротехническим сооружениям относятся фонтаны, например, у театра Г. Камала.

В парке им. Урицкого, расположенном в Московском районе города, имеется водоем. С юга парк граничит со стадионом «Тасма», с которым в дни массовых гуляний составляет единую зону отдыха. С севера парк граничит с жилым массивом поселка Урицкого (улицы Академика Королева и Коломенская). Западная часть парка представляет лесопарковую зону, через которую можно выйти на проезжую часть улицы Васильченко.

Исследовался водоем оз. Харовое, как остаток водно-болотной территории р. Казанка, на которой сейчас располагаются жилые, общественные, образовательные и муниципальные строения этого района г. Казани. Площадь водоема составляет около 1 га, максимальная глубина – 3,5 м. Водоем является типичным городским малым водоемом и может служить модельным для разработки схемы улучшения состояния и вовлечения в использование в декоративных целях.

Особым местом декоративного рыбоводства может стать Площадь фонтанов у театра Г. Камала. Она ориентирована по оси с северо-востока на юго-запад и расположена между началом магистральной улицы Татарстан и северной оконечностью озера Нижний Кабан от улицы Марсея Салимжанова до улицы Марджани. Обследование фонтанов позволяет предложить схему их зарыбления.

УДК 574.4/.5

## **К ИЗУЧЕНИЮ ФИТОПЛАНКТОНА ГОРОДСКОГО ВОДОЕМА с. АКТАНЫШ**

ХАМИТОВА М.Ф., БАБИКОВА В.В., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. биол. наук, доц. БАРИЕВА Ф.Ф.

Исследования проводились на центральном водоеме с. Актаныш в июне 2016 г. на 10 станциях. Водоем является русловым, одамбированным прудом на р. Актанышка. Средняя глубина водоема – 1,1 м, максимальная – 2 м. Температура варьировала в прибрежной части – от 20,3°С до 22,0°С, в центральной части – от 18,4°С до 19,3°С. Прозрачность воды составляла в среднем 0,35 м. Сбор и обработка проб фитопланктона проведены по

общепринятым гидробиологическим методикам (Методика изучения..., 1975).

В пробах фитопланктона было определено 30 таксонов водорослей рангом ниже рода из шести отделов. По числу видов преобладают зеленые водоросли – 14 таксонов (47 % от общего числа видов), диатомовые – 7 видов (23 %), затем следуют эвгленовые – 4 вида (13%), сине-зеленые и золотистые водоросли – по 2 вида (по 7 %), 1 вид относится к отделу динофитовые (3 % от общего числа встреченных на водоеме видов).

Численность фитопланктона по станциям исследований изменялась от 214,83 т.кл./л на ст. 3 до 1679 т.кл./л на ст.5. По численности среди видов по станциям доминировали следующие виды: на станциях 2, 5, 6 преобладал вид из отдела эвгленовых *Euglena texta* (Duj.) Hubner с вкладом в общую численность по станции – 19, 47, 16 % соответственно; на ст.3 преобладали виды из отдела зеленых *Coelastrum reticulatum* (P.A.Dangeard) Senn., 1899, составляя 18 % и *Volvulina steinii* (Playfair) – 19,5 %; на ст. 10 – доминировала зеленая водоросль *Scenedesmus quadricauda* (Hegew.) Hegew. – 21 %; на ст.6 в качестве доминанта была зеленая *Chlorella* sp., формируя 20 % общего значения.

Общая биомасса по станциям колебалась от 1,91 мг/л на ст. 3 до 16,45 мг/л на ст. 10. В биомассе среди видов по станциям доминировали следующие виды: на станциях 2, 3, 10 доминировала зеленая водоросль *V.steinii* (Playfair) (61, 82 и 64 %, соответственно); на станциях 5, 6 преобладала в биомассе эвгленовая *Eu. texta* (Duj.) Hubner (54 % и 44 %).

УДК 574.4/5

## **ВИДОВОЙ СОСТАВ ГИДРОБИОЦЕНОЗА БИОФИЛЬТРА МАЛОЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УЗВ**

ХАМИТОВА М.Ф., ГАРАШКО Е.А., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М. Л.

Проведены исследования гидробиоценоза биофильтра малой рыбоводной установки (УЗВ) на кафедре ВБА.

Очистные сооружения состоят из 3 емкостей: в первой, относительно водоподачи, емкости находится мелкочаеистая стационарная фильтрующая загрузка, во второй – тонущая загрузка из ПВХ, в третьей – плавающая гофрированная загрузка. Биоценоз емкостей формировался при содержании в УЗВ карпа и карася серебряного.

Для первой емкости характерно наличие большого количества нерастворенной органики и образование иловых отложений. Вторая и третья емкости отличаются по кислородному режиму: во второй емкости содержание  $O_2$  составляет 3 – 4 мг  $O_2$ /л, в третьей емкости содержание кислорода около нуля. Скорость подачи воды в очистных сооружениях составляет 240 л в час.

Всего в очистных сооружениях было встречено 11 видов и форм гидробионтов, из них 7 видов относятся к инфузориям. Кроме того, встречались коловратки, олигохеты, ракушковые рачки и ветвистоусые рачки рода *Pleuroxus*. В первой емкости было встречено 5 видов и форм, из них 2 вида реснитчатых инфузорий, кольчатые черви *Aeolosoma hemprichi* (Ehrenberg, 1828) и ракушковые раки. Во второй емкости отмечалось наибольшее видовое разнообразие – встречены 8 видов и форм, из которых 4 вида инфузорий, в том числе, относящиеся к сидячим формам *Vorticella striata* (Ehrenberg, 1830) и сосущие инфузории *Sphaerophrya magna* (Маурас 1881), не отмеченные в других емкостях, также, в отличие от других емкостей, здесь встречались ветвистоусые рачки *Pleuroxus similis* (Sars). В третьей емкости были встречены 6 видов и форм: 4 вида реснитчатых инфузорий, олигохеты *A. hemprichi* (Ehrenberg, 1828) и ракушковые раки.

Для сравнения видового состава биоценозов очистных емкостей нами были рассчитаны коэффициенты общего видового сходства Жаккара и Серенса. Коэффициенты Жаккара и Серенсена для первой и второй емкостей составляли 0,75 и 0,86, для второй и третьей – 2 и 1,3, для первой и второй – 1,5 и 1,2 соответственно.

УДК 574.4/.5

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРАПИВЫ (URTICA DIOICA) В КУЛЬТИВИРОВАНИИ DAPHNIA MAGNA**

ХАМИТОВА М.Ф., ИСМАГИЛОВ Ф. А., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. д-р биол. наук, проф. КАЛАЙДА М.Л.

Род дафний включает около 50 видов, среди которых наиболее обычны *Daphnia magna*, *D. pulex*, *D. longispina*, *D. carinata*. Самый крупный вид – *Daphnia magna* Straus (отряд *Cladocera*, класс *Crustacea*). Это организмы, относящиеся к группе фильтратов и живущие преимущественно в толще воды. Обитают в стоячих и слабопроточных

водоемах, на территории России распространены повсеместно. Они играют большую роль в процессах самоочищения водоемов от взвешенных в воде веществ.

В рыбоводстве одной из актуальных проблем является культивирование живых кормов. Без культивирования живых кормов невозможно развитие современного осетроводства. При культивировании ветвистоусых рачков *D. magna* в объемах, необходимых для индустриальных рыбоводных хозяйств, возникает вопрос обеспечения их кормами. В известных технологиях предлагается кормить рачков фитопланктоном и бактериопланктоном, а также комбинированными смесями с использованием измельченной растительности и живых культур.

Нами были проведены эксперименты по культивированию *Daphnia magna* при кормлении порошкообразной крапивой. Отработана биотехнология кормления дафний. Крапива перед подачей культуре *Daphnia* высушивалась, измельчалась и просеивалась через планктонный газ, перемешивалась в воде до однородной суспензии и заливалась в культуру *Daphnia*. Перезапуск культуры проводился раз в 6 – 10 дней.

Результаты экспериментов показали активный рост численности и биомассы рачков. Максимальный полученный прирост составил 108,3 мг/л в неделю при плотности посадки 130,0 мг/л дафний. При обильном питании затраты кормов составляли 1,0 – 1,1 на ед. прироста массы дафний в сутки. Активный рост культуры дафний начинается при превышении суточной дозы кормов 11 % от массы культуры. При меньших количествах кормов рост дафний останавливался.

УДК 556.541.32.

## **ПРИМЕНЕНИЕ НАНОДИСПЕРСНОГО КРЕМНЕЗЕМА ИЗ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В КАЧЕСТВЕ ДОБАВКИ К КОРМАМ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБЫ**

ШТЫРОВ И.Н., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. хим. наук, доц. ЛАПИН А.А.

Проведенные и опубликованные нами в 2016 году исследования позволили установить, что нанодисперсный кремнезем из гидротермальных растворов теплоносителей геотермальных электрических

станций не оказывает токсического действия на дафний, он может быть использован в качестве перспективного энтеросорбента в рыбоводстве.

Цель работы – применение параметра суммарной антиоксидантной активности при изучении водостойкости кормовых композиций для рыб с добавлением энтеросорбента – нанодисперсного кремнезема из гидротермальных растворов теплоносителей геотермальных электрических станций.

Для проведения исследований по водостойкости кормов и кормовых добавок использовали измельченный гранулированный плавающий корм для всех видов прудовых рыб «Понд Экспр Битс» – изготовитель «ДИАНВА ПЕТ» (Чехия), муку амарантовую по ТУ 9146-017-708-34238 – изготовитель ООО «Виктория», Великий Новгород, измельченную высушенную люцерну сорта Воронежская 6. Навески перемешивали с водой при температуре 18 – 20 °С и соотношении 1 : 100.

Биологическая активная добавка к кормам представляет собой аморфный наноразмерный кремнезем с размерами частиц 1–50 нм, химически чистое вещество двуокись кремния ( $\text{SiO}_2$ ), не содержит каких-либо загрязнений и вредных примесей.

Водостойкость определяли по определению суммарной антиоксидантной активности (САОА) воды в динамике с использованием кулонометрический метод анализа на серийном кулонометре «Эксперт-006-антиоксиданты» НПК «Эконикс-Эксперт» г. Москва по сертифицированной методике, ошибка определения САОА не превышала 2,17 % отн.

Впервые проведенные нами исследования показали, что введение в корма и кормовые добавки энтеросорбента – нанодисперсного кремнезема повышает их водостойкость и уменьшает потери антиоксидантных веществ за счет их растворения в водной среде.



## **НАПРАВЛЕНИЕ: ЭКОНОМИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **СЕКЦИЯ 1. ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

УДК 004.651

#### **ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

ВАСИЛОВ И.Х., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. СИТНИКОВ С. Ю.

Угроза атак на корпоративные информационные системы сейчас более чем актуальна. Очевидно, что защищать информацию становится все сложнее. Защита против такой угрозы потребует «упреждающих технологий», включающих опознавание программ-вирусов по «аномалиям» в их поведении, а также систем по опознаванию и предотвращению проникновений в частные сети.

Цель работы: анализ угроз информационной безопасности в корпоративных сетях, формирование основных концепций защиты информации.

На сегодняшний день в сфере компьютерной безопасности существует два принципиально разных подхода к защите от проникновений в корпоративные сети. Первый и более старый из них это IDS (IntrusionDetectionSystems). IDS – это система, призванная обнаружить попытки проникновения в частную сеть и сообщить системному администратору о факте вторжения. Эта технология защиты информации используется довольно давно и уже завоевала популярность среди заказчиков.

Однако многие IT-аналитики считают, что сегодня существует более эффективный и удобный способ борьбы с хакерами. Эта система – IPS (IntrusionPreventionSystem). IPS – набор технологий, которые появились на стыке межсетевых экранов и систем обнаружения нападений IDS. От межсетевых экранов в IPS взят принцип активного вмешательства в сетевое взаимодействие или поведением программ, а от IDS – интеллектуальные методы мониторинга происходящих событий. Таким образом, IPS не только обнаруживает нападения, но и пытается

предотвратить их. В России решения IPS появились еще в составе межсетевых экранов или классических систем IDS. Сегодня на рынке есть и специализированные продукты, такие как семейства аппаратных IPS компании NetScreen. Среди продуктов IPS-аналитики выделяют 5 типов компонентов, каждый из которых выполняет свои функции и может комбинироваться с другими.

УДК 004.5

## **РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ПРОДАЖИ АВТОМОБИЛЕЙ**

ВОРСИН И.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. пед. наук, доц. КУЦЕНКО С.М.

Процесс покупки автомобиля сложен и требует затрат большого количества времени со стороны покупателя. Для этого была разработана автоматизированная система технического обслуживания и покупки автомобилей. Данный программный продукт призван минимизировать потери времени со стороны пользователя и максимально упростить выполнение поставленной задачи.

Этот программный продукт позволяет любому пользователю без труда оставить заявку на покупку автомобиля или записаться на технический осмотр своего автомобиля. Кроме того, при наличии желания, пользователь может оставить заявку на прохождение тест драйва понравившейся ему машины. Администратор же будет заниматься учётом заявок на покупку автомобилей, а также их наличием по соответствующей базе данных. Также база данных будет включать в себя клиентскую базу, историю выполненных заказов на покупки и услуги.

Помимо всего прочего, система постоянно взаимодействует с базами данных, что позволяет администратору определить наличие того или иного автомобиля, а также возможность оказания той или иной услуги в то или иное время.

Пользовательский интерфейс реализован таким образом, что любой пользователь интуитивно будет способен оформить заявку на покупку автомобиля, или на оказание той или иной услуги. Язык программирования C# позволил разработать наглядный и понятный

любому пользователю интерфейс, обладающий множеством точных описаний и диалоговых окон.

Для хранения и обработки данных рекомендуется использовать СУБД MySql, которая является бесплатной и может быть запущена на таких платформах как Windows и Linux. Так как ввод, вывод и обработка данных требует знания языка SQL, был разработан графический интерфейс пользователя на языке C# 5.0 в среде программирования Microsoft Visual Studio 2015. Для доступа к базе данных использовался объектно-реляционный модуль Entity Framework, позволяющий работать с реляционными базами данных с помощью объектов на языке C#.

УДК 681.3

## **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ SCADA-СИСТЕМ**

ГАЛЕЕВ С.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ЗАРИПОВА Р.С.

Разработка программного обеспечения для автоматизированных систем управления требует использования всё более развитых инструментальных средств типа SCADA-систем (от Supervisory Control And Data Acquisition). Разработка современной SCADA-системы требует больших вложений и выполняется в длительные сроки. В силу тех требований, которые предъявляются к системам SCADA, спектр их функциональных возможностей определен и реализован практически во всех пакетах. Перечислим основные возможности и средства, присущие всем системам и различающиеся только техническими особенностями реализации:

- автоматизированная разработка, дающая возможность создания программного обеспечения (ПО) системы автоматизации без реального программирования;
- средства сбора первичной информации от устройств нижнего уровня;
- средства управления и регистрации сигналов об аварийных ситуациях;
- средства хранения информации с возможностью ее пост-обработки (как правило, реализуется через интерфейсы к наиболее популярным базам данных);

- средства обработки первичной информации;
- средства визуализации представления информации в виде графиков, гистограмм и т.п.;
- возможность работы прикладной системы с наборами параметров, рассматриваемых как единое целое.

Основу большинства SCADA-пакетов составляют несколько программных компонентов (база данных реального времени, ввода-вывода, предыстории, аварийных ситуаций) и администраторов (доступа, управления, сообщений).

Следует отметить, что технология проектирования систем автоматизации на основе различных SCADA-систем во многом схожа и включает следующие этапы:

- разработка архитектуры системы автоматизации в целом. На этом этапе определяется функциональное назначение каждого узла системы автоматизации, решение вопросов, связанных с возможной поддержкой распределенной архитектуры, необходимостью введения узлов с горячим резервированием и т.п.;

- создание прикладной системы управления для каждого узла. На этом этапе специалист в области автоматизируемых процессов наполняет узлы архитектуры алгоритмами, совокупность которых позволяет решать задачи автоматизации;

- приведение параметров прикладной системы в соответствие с информацией, которой обмениваются устройства нижнего уровня (например, программируемые логические контроллеры) с внешним миром (датчики температуры, давления и др.);

- отладка созданной прикладной программы в режиме эмуляции (в некоторых системах, например IGSS, режим отладки практически отсутствует) и в реальном режиме.

Перечисленные выше возможности систем SCADA в значительной мере определяют стоимость и сроки создания программного обеспечения, а также сроки ее окупаемости.

УДК 681.3

## **РЕШЕНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В СРЕДЕ AUTODESK INVENTOR**

ГАЛИЕВ А.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ЗАРИПОВА Р.С.

Компания Autodesk является мировым разработчиком программного обеспечения для рынков машиностроения, архитектуры и строительства, графики и анимации.

Autodesk Inventor – это система объемного машиностроительного конструирования. В нем имеется полный набор средств для 3D-моделирования, управления информацией, совместной работы над проектами и обеспечения технической поддержки. С помощью Autodesk Inventor можно:

- создавать 2D и 3D-эскизы, трехмерные модели изделий и производственные чертежи;
- создавать адаптирующиеся конструктивные элементы, детали и узлы;
- формировать кинематические снимки расположения составных частей изделий;
- настраивать отображение изделия, управляя видимостью его компонентов;
- управлять сложными изделиями, состоящими из тысяч деталей;
- запускать сторонние приложения, базирующиеся на функциях интерфейса прикладного программирования;
- сотрудничать с другими конструкторами в работе над проектами;
- использовать интернет для доступа к проектам и данным;
- пользоваться интегрированной системой поддержки.

Преимущества Autodesk Inventor:

- для создания 3D-моделей и всех необходимых проекций и разрезов изделия требуется минимум в 3 раза меньше времени, чем при традиционном черчении;
- снижается вероятность совершить ошибку, т.к. в процессе чертежа можно наглядно посмотреть модель в 3D со всех сторон;
- позволяет совершать расчет изделия и отдельных его элементов на прочность;
- позволяет подбирать подходящие материалы;
- имеется возможность визуализации работы изделия и т.д.

## РАЗРАБОТКА ДИСПЕТЧЕРСКОЙ СЛУЖБЫ ЗАКАЗА ТАКСИ

ГАЛЛЯМОВА Н.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ГАЗИЗУЛЛИН Р.М.

Услуга такси – глубоко специфична и парадоксальна по своей сути. На нее всегда был, есть и будет повышенный спрос, но при этом может в нужный момент отсутствовать транспорт или наоборот (отсутствие спроса и повышенное предложение данного вида транспорта).

Диспетчер в службе такси выполняет значимую функцию – осуществляет отслеживание выполнения услуг такси, используя различное специализированное оборудование, средства вычислительной техники, коммуникации и связи. Учитывая это, диспетчер в службе такси по предмету труда относится к типу – «человек – знаковая система»; по характеру труда данная должность относится к профессиям исполнительского класса.

Как и любой сотрудник, диспетчер в службе такси в своей профессиональной деятельности испытывает трудности, которые связаны с родом его деятельности. Можно выделить следующие трудности:

1. Восприятие негатива со стороны клиента. Диспетчер заранее не может знать, какую машину ему назначат и в какое время водитель приедет к клиенту (обычно озвучивается примерное время назначения 10 – 20 минут), но при повторном звонке клиента может посмотреть, назначена ли машина, т.е. принял ли таксист заявку, либо продлить заказ, либо снять его с распределения. Но, как правило, все свое недовольство отсутствием машины клиент высказывает диспетчеру.

2. Монотонность деятельности. Диспетчеру приходится выполнять однотипную работу, поскольку в каждом звонке повторяются сходные сценарии действий. Монотонная работа очень утомительная.

3. Временные ограничения. Как правило, продолжительность оформления одной заявки не должна превышать 30 – 40 секунд. Это оказывает негативное воздействие на качество оформления заявки и вызывает нервно-психическое напряжение у диспетчера.

4. Низкая оплата труда. Стоимость одной оформленной заявки составляет от 1,5 до 3 рублей. Это также сказывается на качестве работы и мотивации персонала.

УДК 004.42: 621.311.42

## **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК В ТРАНСФОРМАТОРАХ ПОДСТАНЦИЙ**

ГИМАДЕЕВА Г.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. физ.-мат. наук, доц. ФИЛИМОНОВА Т.К.

Особенностью энергетической отрасли является то, что нельзя даже на короткое время выводить из эксплуатации станцию, подстанцию и т.п., так как это обусловлено следующими особенностями:

во-первых, в большинстве случаев от энергетических объектов питается не только один потребитель, а, как правило, группа потребителей;

во-вторых, наряду с производственными потребителями существуют бытовые потребители, особенно это актуально для сельской местности;

в-третьих, энергетические объекты состоят из сложного и дорогостоящего оборудования, которое нуждается в постоянном и систематическом контроле и обслуживании.

Одним из таких объектов является ПС Нуркеево, филиала ОАО Сетевой компании «Альметьевские электрические сети». ПС Нуркеево обслуживает 14 населенных пунктов, Саклов-Башскую больницу, Юлтимировский кирпичный завод, а также несколько животноводческих комплексов, фермы, и парки сельскохозяйственной техники. В настоящее время на территории, которую обслуживает ПС Нуркеево, планируется строительство птицефабрики и нескольких коттеджных поселков. Следовательно, это приведет к увеличению нагрузки подстанции и потери мощности двух силовых трансформаторов марки ТМН – 6300/35, установленных на этой подстанции. Поэтому планируется провести реконструкцию подстанции и выбрать такие трансформаторы, при подключении которых потери мощности будут минимальны. Для расчета и анализа эксплуатационных характеристик используемых трансформаторов была разработана программа, позволяющая решать следующие задачи:

- определять максимальную активную и реактивную мощности;
- проводить расчет максимальной полной нагрузки;
- проводить анализ зависимости коэффициента реактивной мощности от коэффициента загрузки;

- проводить анализ зависимости КПД и потерь мощности в трансформаторах от их загрузки;
- составлять и анализировать балансы потребления электрической энергии.

Программа реализована в среде программирования MS Visual Studio 2010 на языке C# 2010 Ultimate.

На рис. 1 представлены графики зависимости суммарных потерь активной мощности  $\Delta P$  от мощности нагрузки при использовании одного трансформатора с номинальной мощностью 6300 кВА, двух и трех трансформаторов.

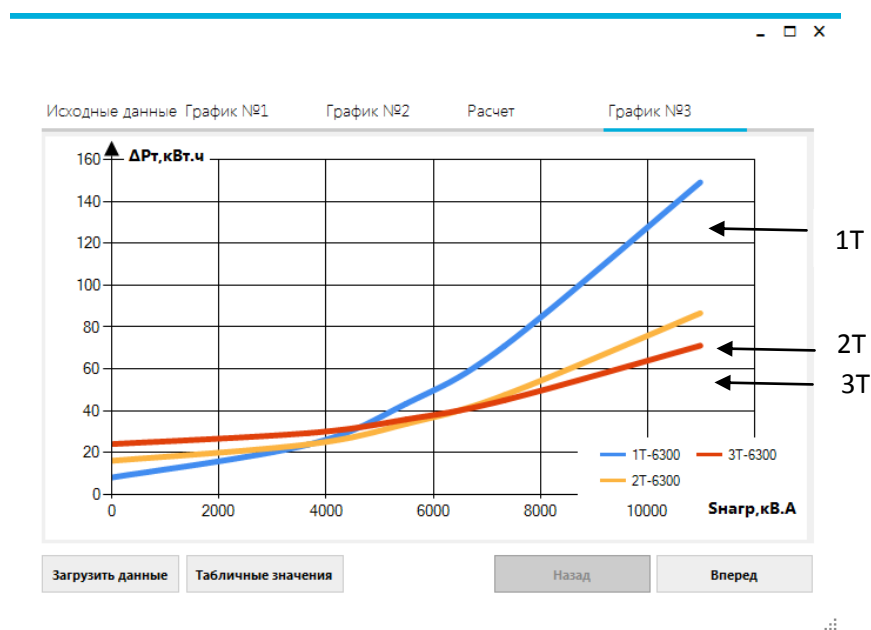


Рис. 1. Зависимость потери мощности  $\Delta P$  от полной нагрузки трансформатора

Проведенный расчет позволяет сделать вывод, что при предстоящей реконструкции на подстанции ПС Нуркеево необходимо будет установить еще один дополнительный трансформатор с номинальной мощностью 6300 кВА. И при эксплуатации этих трансформаторов для максимального снижения потерь в них целесообразно поддерживать следующий режим работы: при нагрузках от 0 до 3500 кВА достаточно использовать один из трансформаторов; при увеличении нагрузки от 3500 до 6000 кВА необходимо подключать второй трансформатор; а при нагрузках больше 6000 кВА возможна параллельная работа всех трех трансформаторов.



УДК 004.5

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ И УЧЕТА РАБОТЫ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ**

ДЕВЛИКАМОВА Э.Р., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. ст. преп. САЛТАНАЕВА Е.А.;  
канд. техн. наук, доц. МАЙСТЕР А.В.

На сегодняшний день в медицине постоянно появляются все новые методы диагностики и лечения, что приводит к увеличению объема информации о состоянии здоровья пациентов, а также увеличению информации в хозяйственных отделах. Постоянно растущий объем хранимых и обрабатываемых данных усложняет их упорядочение и систематизацию. Поэтому в медицинской сфере целесообразно использовать базы данных (СУБД). Медицинская база данных – это хорошо структурированные данные в области медицины с едиными способами и методами обработки информации в различных медицинских организациях. Известно большое количество разнообразных персонифицированных БД целевого назначения на всех уровнях – начиная с уровня учреждений до федерального уровня.

Поскольку количество обрабатываемой информации растет, а также базы данных используются все с более новыми целями, можно сделать вывод, что постоянно сохраняется потребность в более совершенных СУБД. Например, требуется получение сведений из медицинских карт пациентов, данных об объемах и характере оказанной им медицинской помощи, финансовых потоках, счетах на оплату услуг, формирующихся при оплате медицинской помощи. В связи с этим была разработана программа, успешно справляющаяся с данными задачами.

Главное внимание уделяется рассмотрению информационных систем и технологий с позиций использования их возможностей для повышения эффективности труда работников, информационной сферы производства и поддержки принятия решений в организациях. С её помощью, рассчитывается доход клиники за определенный период, происходит автоматизированный расчет заработной платы работников за счет количества предоставляемых услуг и часов работы, вывод расходов клиники.

Для хранения и обработки данных рекомендуется использовать СУБД MySQL, которая является бесплатной и может быть запущена на

таких платформах как Windows и Linux. Так как ввод, вывод и обработка данных требует знания языка SQL, был разработан графический интерфейс пользователя на языке C# 5.0 в среде программирования Microsoft Visual Studio 2015. Для доступа к базе данных использовался объектно-реляционный модуль Entity Framework, позволяющий работать с реляционными базами данных с помощью объектов на языке C#.

УДК 658.264:004.9

## **АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

ДАНИЛОВА О.О., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. БУДНИКОВА И.К.

В соответствии с концепцией импортозамещения актуальной в настоящее время в работе проведен анализ отечественных программных продуктов (ПП), относящихся к области геоинформационных технологий.

В данной работе были рассмотрены семейства геоинформационных программных продуктов, таких как: ГИС Панорама «АГРО» российской компании ЗАО КБ «Панорама», ГИС Zulu российской компании «Политерм», ГИС «Географ» ЦГИ Института Географии РАН.

Приоритетной для рассмотрения был выбран ПП ГИС Zulu, как лицензионная программа, приобретенная университетом с целью дальнейшего внедрения в учебный процесс.

Семейство Zulu включает в себя продукты нескольких направлений: геоинформатика (ГИС Zulu, ZuluServer), теплоснабжение (ZuluThermo, ZuluStream), водоснабжение (ZuluHydro, ZuluDrain), газоснабжение (ZuluGaz), разработка приложений ГИС (ZuluXTools, ZuluNetTools).

Инструментальная геоинформационная система ZuluGIS, разработанная для создания ГИС-приложений, электронных карт, планов, схем, информационно-справочных систем, одновременно поддерживает линейно-узловую топологию, что позволяет проводить компьютерное моделирование инженерных коммуникаций. С современных позиций геоинформационные технологии предназначены для повышения эффективности процессов управления, хранения и представления информации, обработки и поддержки принятия решений.

На данный момент это одна из немногих российских разработок ГИС, которая имеет сертификаты соответствия стандартам WMS и WFS консорциума OGC на свои продукты.

ZuluGIS заслуживает внимания и учёта в долгосрочном планировании, гарантируя существенную экономию на лицензиях, готовность к инновациям и эффективность разработки за счет использования готового программного кода. Преимущество отечественных разработок в том, что в пределах страны они могут реагировать на изменения, происходящие в отдельных отраслях быстрее и четче, нежели зарубежные.

УДК 378:004

## **ЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В РАЗВИТИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

ДАНИЛОВА О.О., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. БУДНИКОВА И.К.

Главное свойство информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) состоит в том, что они предоставляют практически неограниченные возможности для самостоятельной и совместной работы студентов и преподавателя.

Большую роль для самостоятельной подготовки студентов призваны сыграть электронные учебно-методические комплексы, размещение которых ведется на образовательном сервере КГЭУ – электронный университет. При их формировании широко используется система гиперссылок, связывающая все составляющие комплекса, в них также размещаются основные электронные полнотекстовые литературные источники, в распоряжение студента для организации самостоятельной работы предоставляется своего рода мини-библиотека.

Для контроля усвоения знаний широко применяется комплекс электронных оценочных средств. Полный доступ ко всем возможностям этого блока предоставляется только системному администратору, обслуживающему данную среду. Блок тестирования позволяет в режиме интерактивного индивидуального диалога студента с электронными подсистемами определить уровень осваиваемых компетенций.

Широкое использование информационных технологий, в том числе Moodle, в образовательном процессе формирует инновационный подход к организации самостоятельной работы студентов и развитию технологического мышления. Как и со всеми системами дистанционного обучения, с Moodle можно работать по локальной сети, установив все

необходимые атрибуты на выделенном компьютере. Однако отличительной особенностью является возможность работы с Moodle на локальном компьютере, без использования сети.

Работа в электронно-образовательной системе мотивирует обучающихся к самостоятельной работе, формирует навыки коллективной деятельности, учит самоконтролю и планированию личного времени.

У обучающегося существует возможность контролировать результаты своей учебной деятельности, опираясь на интерактивные возможности обучения в системе LMS-Moodle.

УДК 681.586.74

## **ВИРТУАЛЬНЫЙ ДАТЧИК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВА РАСТВОРА**

ЗАЛЯЛОВА Г.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ЗАРИПОВА Р.С.

Для определения концентрации ионов щелочных и щелочноземельных металлов в водных средах в настоящее время перспективно применение мембранных датчиков (ионоселективных электродов). Они обладают большой чувствительностью и приемлемой скоростью измерения. В связи с этим разработка таких датчиков является актуальной задачей. На тепловых электрических станциях использование мембранных датчиков позволяет автоматизировать процессы ведения водно-химического режима, а также автоматически контролировать ионный состав исходной воды на разных стадиях её обработки. Другими областями применения мембранных датчиков являются медицина, биология, почвоведение, океанология, анализ загрязнений окружающей среды. Они применяются при контроле за нефтепродуктами, крупными химическими агрегатами, ядерными реакторами, технологическими растворами во многих производствах, а также в качестве индивидуальных сигнальных приборов, оповещающих о тех или иных опасных ситуациях. Такое широкое применение датчиков обусловлено их способностью без нарушения целостности объекта определять концентрацию соответствующих компонентов. Преимущества мембранных датчиков – простота и компактность аппаратного оформления, экологическая чистота, непрерывность процесса измерения и возможность его автоматизации.

Виртуальный датчик разработан с использованием программного продукта LabView. Среда программирования LabView является продукцией компании National Instruments и представляет собой средство разработки программного обеспечения. В LabView используется графический язык программирования, что позволяет создавать программы в виде блок-схем.

Виртуальный датчик, создаваемый в LabView, включает две основные панели:

– передняя или лицевая панель, осуществляющая интерактивный интерфейс пользователя и имитирующая панель некоторого пульта управления с размещением на нем различных кнопок, графических индикаторов, диалоговых объектов, средств управления и индикации и т.д.;

– функциональная панель или блок-схема, в которой с помощью графического языка G осуществляется процесс разработки исходного кода виртуального инструмента в виде отдельных графических пиктограмм, осуществляющих различные функции, и связей между ними.

Сигнал с датчика поступает на аппаратный внешний блок LabView Sxi-1300, где сигнал усиливается, и согласовываются входные сопротивления. Далее сигнал поступает на плату сопряжения, которая подключена к порту PCI компьютера. Далее идет программная обработка сигнала в среде Labview и выдается концентрация ионов щелочных и щелочноземельных металлов в данной водной среде.

УДК 519.248:[33+301]

## **СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВРЕМЕНИ ПУСКО-НАЛАДКИ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ**

ИЛЬИЧЕВА М.А., СамГТУ, г. Самара

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ПОНОМАРЕВ В.П.

Основные особенности работ по пуско-наладке трансформаторных подстанций в различных природных условиях заключаются в сложности прогнозирования разнообразия и количества труда. Для повышения точности планирования работ во времени проведена обработка и исследование статистических данных. Результаты обработки показали, что время пуско-наладки можно аппроксимировать законом Вейбулла с формулой:

$$f(t) = \frac{k}{\lambda^k} (t - \vartheta)^{k-1} e^{-\left(\frac{t-\vartheta}{\lambda}\right)^k},$$

где  $\lambda$  – масштабный множитель, влияющий на график аналогично стандартному отклонению нормального распределения;  $k$  – коэффициент формы, определяющий асимметрию закона;  $\vartheta$  – параметр положения, позволяющий сдвинуть закон относительно нулевого значения. Для определения параметров закона удобно опытные данные нанести в логарифмических координатах  $\ln(t - \vartheta)$ . Тогда уравнение аппроксимирующей прямой позволяет проще рассчитать все необходимые параметры. Коэффициент формы в нашем случае принимает значение меньше единицы, а остальные коэффициенты отражают особенности работ в различных условиях.

Имея в своем арсенале подобный закон распределения для различных регионов и условий, менеджерам можно довольно четко прогнозировать время и финансовые риски, возникающие на этапе пуско-наладки трансформаторных подстанций.

УДК 004.94

## КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

ИМАНОВА Е.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. БУДНИКОВА И.К.

Субъекты в электроэнергетике находятся в одной технологической цепочке по генерации электроэнергии, её распределению, передаче, сбыту выработанной энергии и её дальнейшему потреблению. На современном этапе жизни абонент электрических сетей становится главой производственного процесса, и эффективность сетевой организации зависит от оперативного прохождения процесса техприсоединения. Техприсоединение является комплексной процедурой, которая проходит в четыре этапа: подача заявки, заключение и выполнение договора, получение разрешения Ростехнадзора на допуск в эксплуатацию объектов заявителя.

Большая часть производственных процессов состоит из множества функций и выходит за рамки отдельных подразделений. Проблема

заключается в том, что время работ между подразделениями распределяется следующим образом: 20 % на саму работу, а 80 % на передачу результатов труда другому исполнителю. После анализа проблемы было определено, что в процессе технологического присоединения прослеживается очередность, которую можно организовать путём введения компьютерных технологий.

Для автоматизации бизнес-процесса была использована BPM-система. Моделирование осуществляется с помощью наглядных диаграмм, которые загружаются в компьютерную систему и становятся исполнимыми, то есть программа позволяет проконтролировать исполнение бизнес-процессов в реальной практике работы предприятия.

В проведённом исследовании бизнес-процесс по техприсоединению к электрическим сетям был рассмотрен с точки зрения теории массового обслуживания.

Практическая значимость настоящей работы заключается в моделировании бизнес-процесса с помощью создания диаграмм, графической модели в приложении ELMA BPM. Таким образом, на основании сформулированных определений, принципов создания и управления бизнес-процессом разработана методика проведения обследования энергосетевого предприятия с целью описания технологии техприсоединения и её последующей автоматизации.

УДК 512.58, 539.143.425

## ПРОСТАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ СОСТОЯНИЙ ДВУХ НУКЛОНОВ

КАЗАКОВ И.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р физ.-мат. наук, проф. СИТДИКОВ А.С.

В данной работе мы будем рассматривать случай неабелевой калибровочной группы  $SU(2)$  изотопических вращений. Суперотборные сектора физической системы, состоящей из двух нуклонов, нумеруются изоспиновыми квантовыми числами  $T = 0; \frac{1}{2}; 1; \frac{3}{2}; \dots$ . Каждое подпространство  $H_{TT_z}$  с фиксированным значением изоспина  $T$ , но с разными значениями его проекции  $T_z = 2T + 1$  связано с эквивалентными представлениями данной калибровочной группы. Совокупность таких представлений образует тензорную симметрическую  $C^*$ -категорию.

В качестве ортонормированного базиса гильбертова пространства  $H_{TT_Z}$ , где действуют неприводимые представления  $\pi^{1/2}$ , выберем мультиплет  $\psi_i = 1, 2$ , удовлетворяющий соотношениям

$$\psi_i^* \psi_j = \delta_{ij} I; \quad \sum_i \psi_i \psi_i^* = I.$$

Линейная оболочка  $\text{Lin} \{ \psi_i \}_{i=1}^{d=2}$  данного мультиплета образует  $d = 2$ -мерное гильбертово пространство  $H_{TT_Z}$  состояний одного нуклона, со скалярным произведением, определяемым как  $(\psi, \psi') I = \psi^* \psi$ ;  $\psi, \psi' \in H_{TT_Z}$ .

Для двухнуклонной системы из данных базисных элементов  $\psi_1$  и  $\psi_2$ , используя коэффициенты Клебша-Гордана, можно найти новый базис в тензорном квадрате  $H_{TT_Z} \otimes H_{TT_Z}$ , состоящий из антисимметричного

тензора  $\frac{1}{2}(\psi_1 \psi_2 - \psi_2 \psi_1)$  и симметричных тензоров

$\psi_1^2, \frac{1}{2}(\psi_1 \psi_2 + \psi_2 \psi_1), \psi_2^2$ . В этом базисе матрица представления имеет блочно-диагональный вид и разлагается в прямую сумму тривиального и трехмерного векторного представлений.

Состояние двух нуклонов, согласно правилам сложения моментов, может иметь как изоспин  $T = 0$ , так и изоспин  $T = 1$  (так называемые изотопический синглет и изотопический триплет):  $\frac{1}{2} \otimes \frac{1}{2} = 0 \oplus 1$ . Поэтому

найденные базисы позволяют описать в случае антисимметричного тензора состояние двух нуклонов как изотопический синглет (дейтрон), а в случае симметричного – как изотопический триплет с тремя соответствующими проекциями полного изоспина (однако изотопический триплет, как показывает эксперимент, не образует связанное двухнуклонное состояние).



УДК 512.58, 539.143.425

## К ПОСТРОЕНИЮ КАТЕГОРИИ НЕАБЕЛЕВЫХ СУПЕРОТБОРНЫХ СЕКТОРОВ

КИРИЛЛОВ М.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р физ.-мат. наук, проф. СИТДИКОВ А.С.

Суперотборная структура квантовой физической системы определяется дуальным объектом к компактной группе  $G$  – абстрактной тензорной категории симметрической  $C^*$ -категорией  $C$ , которая наделена дополнительной  $C^*$ -алгебраической структурой (норма и сопряжение) [1]. В физическом плане неабелева компактная группа  $G$  является группой внутренних симметрий системы (калибровочная группа). Согласно результатам работы [2], представления  $Rep(G)$  компактной группы  $G$  образуют тензорную симметрическую категорию, изоморфную  $C$ .

В данной работе построена категория  $Rep(G)$  тензорных степеней унитарного неприводимого представления  $\pi^{1/2}$  компактной группы  $SU(2)$  (группы изоспина), объекты которой суть  $Obj Rep(G) = \{i, \pi^{1/2}, \pi^{1/2} \otimes \pi^{1/2}, \pi^{1/2} \otimes \pi^{1/2} \otimes \pi^{1/2}, \dots\}$ . Бинарная операция тензорного произведения « $\otimes$ » в категории соответствует векторному сложению изоспинов. Соответствующие гильбертовы пространства неприводимых представлений тензорных степеней  $\pi^{1/2}$  порождены линейными оболочками  $H^{d=2} \equiv Lin \{\psi_i\}_{i=1}^{d=2}$ ,  $H^{d=2} \otimes H^{d=2} \equiv Lin \{\psi_i \psi_j\}_{i,j=1}^{d=2}$ , где  $\psi_i = 1, 2$ , мультиплет, удовлетворяющий соотношениям [1]:

$$\psi_i^* \psi_j = \delta_{ij} I \quad (1)$$

$$\sum_i \psi_i \psi_i^* = I \quad (2)$$

Также найдены соответствующие базисы представлений, где матрицы представлений имеют блочно-диагональный вид. Например, для представления  $\pi^{1/2} \otimes \pi^{1/2} \otimes \pi^{1/2}$  размерности  $8 \times 8$  через  $6j$ -символы Вигнера имеем разложение на двумерное (с кратностью 2) и четырехмерное представления

$$2 \begin{pmatrix} \alpha & \beta \\ \gamma & \delta \end{pmatrix} \oplus \begin{pmatrix} \alpha^3 & \sqrt{3}\alpha^2\beta & \sqrt{3}\alpha\beta^2 & \beta^3 \\ \sqrt{3}\gamma\alpha^2 & \alpha(2\beta\gamma + \alpha\delta) & \beta(2\alpha\delta + \beta\gamma) & \sqrt{3}\delta\beta^2 \\ \sqrt{3}\gamma^2\alpha & \gamma(2\alpha\delta + \beta\gamma) & \delta(2\beta\gamma + \alpha\delta) & \sqrt{3}\beta\delta^2 \\ \gamma^3 & \sqrt{3}\gamma^2\delta & \sqrt{3}\gamma\delta^2 & \delta^3 \end{pmatrix},$$

где  $\alpha, \beta, \delta, \gamma$  – матричные элементы фундаментального представления  $SU(2)$ .

#### Литература

[1] S. Doplicher; J. E. Roberts «Comm. Math. Phys.», 131, 51 – 107(1990).

[2] S. Doplicher; J. E. Roberts «Invent. math. 98», 157 – 218(1989).

УДК 681.3

## РЕШЕНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ САД- И САЕ-СИСТЕМ

КОЛЬЦОВ В.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ЗАРИПОВА Р.С.

Основными факторами успеха в современном промышленном производстве являются: сокращение срока выхода продукции на рынок, снижение ее себестоимости и повышение качества. Сейчас общепризнанным фактом является невозможность изготовления сложной наукоемкой продукции (кораблей, самолетов, различных видов промышленного оборудования и др.) без применения современных систем автоматизации. К числу наиболее эффективных технологий, позволяющих выполнить эти требования, принадлежат так называемые САД/ САЕ-системы (системы автоматизированного проектирования, технологической подготовки производства и инженерного анализа). Несмотря на широкое распространение систем САД для проектирования и систем САЕ для анализа, эти системы не так уж хорошо интегрируются. Дело в том, что модели САД и САЕ по сути используют разные типы геометрических моделей, и в настоящее время не существует общей унифицированной модели, которая бы содержала в себе как информацию для проектирования, так и для анализа.

CAD-системы, базирующиеся на трехмерной геометрии, сейчас широко применяются при проектировании широкого спектра изделий. В то же время, инженерный анализ с использованием CAE-систем необходим при проектировании изделия. Поэтому ключевым моментом для улучшения процесса проектирования является тесная «бесшовная» интеграция CAD и CAE. Возможность тесной интеграции зависит от следующих факторов: масштаба, границ и целей CAE-анализа; природы и качественных характеристик CAD-модели; степени детализации, требуемой для CAE.

Достоинства таких систем: быстрое выполнение чертежей, повышение точности выполнения, повышение качества, возможность многократного использования чертежа, ускорение расчетов и анализа при проектировании, понижение затрат на обновление, большой уровень проектирования, возможность проектирования нестандартных геометрических форм, которые быстро оптимизируются, интеграция проектирования с другими видами деятельности.

УДК 629:004.94

## **АНАЛИЗ СКОРОСТИ РАБОТЫ АЛГОРИТМОВ СОРТИРОВКИ ДАННЫХ НА ПРИМЕРЕ ПРОТОТИПНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО СЦЕНАРНОГО ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVASCRIPT**

ЛИХАЧЕВ Д.М., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. преп. ФАТЫХОВ Р.И.

Язык программирования JavaScript является популярнейшим языком web-программирования, используется для разработки web-приложений на стороне клиента, во Front-end и Back-end, позволяет создавать кроссплатформенные приложения.

В связи с тем, что JS используется в Back-end-разработке, возникает необходимость работы с относительно большими массивами данных, что порождает проблему выбора алгоритмов сортировки для увеличения скорости работы программного кода. Быстродействие и стабильность работы системы являются одним из важнейших аспектов при разработке ПО. JS работает в однопоточном режиме, поэтому при низкой скорости сортировки массива может произойти блокировка работы кода на сервере, пока сортировка не завершится.

Для решения данной проблемы будет проведено исследование скорости работы самых популярных алгоритмов сортировки: пузырьковая сортировка, сортировка Шелла, быстрая сортировка. Данные алгоритмы будут применяться по отношению к индексированным и ассоциативным массивам данных. Сортировка ассоциативных массивов может быть использована для выборки данных из имеющегося массива и последующей обработки и передачи только этих данных, что уменьшит объем трафика и потребление процессорного времени.

Исходя из вышесказанного, данная работа позволит значительно оптимизировать работу программного кода и даст прирост в производительности всей системы в целом.

УДК 519.71

## **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

МАКАРОВ Д.В., КАШИПОВА Л.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ПЛОТНИКОВА Л.В.

Современные теплоэнергетические системы представляют комплекс взаимосвязанных элементов-аппаратов. Аппараты различаются по назначению, расположению в технологической цепочке. Цепочки характеризуются наличием обратных связей, т.е. возвратных потоков энергии и вещества. Эти связи превращают теплоэнергетическую систему в многоконтурную схему, где параметры выходных из элементов потоков влияют на входные параметры. При расчете таких систем требуется осуществлять многочисленные итерации. Для решения проблемы итераций предлагается использовать структурный анализ, позволяющий обнаружить зависимости между элементами системы, превратить замкнутую систему в разомкнутую разрывом ряда связей.

Перед выполнением структурного анализа необходимо представить теплоэнергетическую систему в виде матрицы, в которой количество строк и столбцов равно количеству элементов в схеме. Ячейки матрицы принимают значения, равные 1 или 0, что означает наличие или отсутствие потока, выходящего из элемента, заданного номером строки, в элемент, заданный номером столбца. Перемножение матрицы самой на себя позволяет выявить замкнутые цепочки элементов. Далее проводится

анализ выявленных цепочек для выявления разрываемых потоков энергии и вещества.

Для выполнения структурного анализа теплоэнергетических систем написана программа на языке C# 5.0 с использованием среды программирования Microsoft Visual Studio 2015. Программа предоставляет удобный интерфейс для ввода матрицы. Интерфейс разработан с помощью технологии WPF, задействующей для прорисовки элементов интерфейса графический процессор, что позволяет уделить больше процессорного времени для обработки вычислений и справиться с большими матрицами. Логика выполнения структурного анализа вынесена в отдельный модуль для того, чтобы впоследствии облегчить доработку и модификацию программы. Программа выводит каждое перемножение, отображает найденные цепочки элементов, выявляет условно разрываемые потоки, кратчайшую последовательность расчета теплоэнергетической системы без итераций.

УДК 004.021

## **ПОКУПКА ЭЛЕКТРОННЫХ БИЛЕТОВ С ПОМОЩЬЮ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ НА БАЗЕ ANDROID**

МИХЕЕВ Р.Э., КГЭУ, г. Казань

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

Современные мобильные устройства представляют собой многоцелевой инструмент, обеспечивающий своему владельцу широкие возможности взаимодействия с реальным миром посредством разнообразных интерфейсов. Например, забронировать место на мастер-класс, записаться на прием к врачу, зарегистрироваться на авиарейс или заказать билет в кино. Удобно, но в итоге необходимо получить бумажный билет, с содержащимся штрих-кодом.

Сегодня индустрия информационных технологий готова предложить альтернативу бумажному билету, которой станет электронный билет, цифровой образ которого хранится в базе данных. В отличие от бумажного электронный билет обладает рядом преимуществ.

Главное внимание уделяется упрощению и удобству процесса покупки билета. Наиболее подходящей для осуществления этого является технология QR-кода, которая подразумевает малый радиус действия, что обеспечивает локальное взаимодействие двух устройств. Размеры кода

могут варьироваться в довольно широких пределах: от 11 модулей в версии Micro QR (M1) до 177×177 модулей в Version 40 QR code. Любой QR-код содержит несколько обязательных элементов. В первую очередь, это три больших «квадратика», окруженных пустым пространством. Именно по ним программа-сканер определяет позицию кода и корректирует искажение перспективы. Кроме того, код содержит еще один «квадратик» меньшего размера. Он служит для определения ориентации служебных областей.

Мобильное приложение разрабатывается на языке C#, в среде программирования Visual studio 2015, используя плагин Xamarin. Xamarin является кроссплатформенным инструментом разработки мобильных приложений для iOS, Android, Windows Phone. К программе будет подключена серверная БД MySQL, которая используется для хранения данных покупателей и билетов.

С помощью мобильного приложения осуществляется покупка билетов и отображается их оставшееся количество.

УДК 004.5

## **СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПА В ПОМЕЩЕНИЯХ**

МОХНАТОВ Д.В., КГЭУ, г. Казань

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

В современном мире существует множество систем безопасности помещений. Одна из них называется системой контроля и управления доступа(СКУД). Данной системе уделяют недостаточно внимания из-за отсутствия информации о преимуществах использования СКУД и возможностях, которые она представляет.

Система контроля представляет собой продуманную систему, которая позволяет в любой момент обеспечить контроль и безопасность сотрудников. Главное преимущество СКУД – это защита помещений от незаконного доступа и значительное повышение степени безопасности.

В основном систему контроля доступа устанавливают на главный вход в помещение. Большинство современных систем реализуют два основных режима: односторонний, когда с наружной стороны двери точка доступа оснащается одним считывателем, а с внутренней кнопка выхода или двухсторонний, вместо кнопки выхода стоит второй считыватель,

который запрещает свободному выходу лиц, проникшим незаконным способом. Также можно установить дистанционное управление проходом, если посетитель не является постоянным клиентом.

Как правило, двухсторонний режим ставят, чтобы контролировать учет рабочего времени персонала. Важным достоинством введения электронного учета рабочего времени является фиксирование в системе действий, которые находятся под наблюдением руководства, такие как опоздание или ранний уход с рабочего места. Это позволяет повысить качество трудовой дисциплины сотрудников с помощью уменьшения непроизводительного времени.

Немаловажную роль в системе контроля занимает ограничение доступа к внутренним помещениям. Вследствие чего система запрещает свободный вход некоторых сотрудников в определенные помещения, например, в переговорную или кабинет директора. Для сотрудников возможно задать определенные группы помещений и временной промежутков, в течение которого разрешен доступ. Также возможно обеспечить протоколирование фактов прохода в помещения с учетом записи всех данных сотрудников.

Установка системы контроля доступа является важной частью хорошо организованного помещения. Благодаря СКУД можно достичь более высокого уровня безопасности и усилить дисциплину сотрудников.

УДК 629:004.94

## **АНАЛИЗ СИСТЕМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТА С УЧЕТОМ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА**

МУХАМЕТЗЯНОВ М.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. преп. ФАТЫХОВ Р.И.

На сегодняшний день в мире существуют сотни сфер услуг, связанных с движением транспортных средств, эксплуатируется огромное количество автомашин, а одним из главных вопросов для их владельцев является минимизация затрат. Поэтому на всех этапах, начиная от предварительного составления маршрута и заканчивая регулированием характеристик движения транспортного средства(ТС) на определенных участках пути, на практике ежедневно решаются различные оптимизационные задачи.

Для вычисления наиболее выгодного маршрута применяется комплекс решений, в числе которых расчет скоростных характеристик ТС на определенных участках маршрута. Проведя анализ методов трассировки маршрута было обнаружено, что наиболее распространенными методами являются использование ПИ или ПИД-регуляторов, нейронных сетей. В контексте исследования было решено провести анализ расчета параметров на определенных участках пути с использованием пропорционально-интегрально-дифференцирующих(ПИД)-регуляторов. Положительными аспектами данного решения являются:

- моментальный отклик как на изменение характеристик, так и на поведение объекта;
- учет и компенсация внешних воздействий на ТС;
- компенсация влияния задержек между воздействием и реакцией системы.

Негативной стороной использования ПИД-регуляторов является необходимость знания статистических и динамических характеристик объекта.

В рамках исследовательской работы предлагается провести анализ ПИД-регуляторов, как ядра для поиска оптимального маршрута движения с учетом динамических и статических характеристик транспортного средства.

Программа разрабатывается на языке C# в среде программирования Visual Studio 2015. Статистические характеристики ТС хранятся в текстовом файле в формате JSON. JSON – структура данных, поддерживаемая всеми современными языками программирования.

УДК 004.65

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ КОНДИТЕРСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ПО УЧЕТУ И ФОРМИРОВАНИЮ ЗАКАЗОВ И РАБОТЫ СОПУТСТВУЮЩЕГО СКЛАДА**

ПАРФЕНОВА В.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ГАЗИЗУЛЛИН Р.М.

Пищевая промышленность является одной из важнейших составляющих экономики любого государства. В настоящее время активно развивается предпринимательская деятельность в рамках кондитерских предприятий по производству и продаже продукции. Для повышения



конкурентной способности предприятия необходимо повысить его эффективность работы, что в конечном счете приведет к увеличению прибыли и сокращению расходов. Одним из способов достижения этой цели является создание сбалансированной работы предприятия. Суть этого способа заключается в определении требуемых ресурсов в зависимости от поступивших заказов.

Сформулируем следующие задачи:

1. решение вопроса планирования производства;
2. создание алгоритма решения вопроса планирования;
3. создание программного продукта, реализующего данный алгоритм;
4. внедрение программного продукта на производстве.

Определим интересующие нас ресурсы. Рассмотрим работу сотрудников. Для сокращения расходов можно использовать скользящий график сотрудников, т.е. на производстве должно находиться столько человек, сколько того требует объем работ. Это можно рассчитать с помощью решения задачи среднесрочного планирования с использованием одного из методов линейного программирования – симплекс-метода.

В результате решения поставленных задач будет разработан программный продукт, обеспечивающий совместную работу нескольких пунктов продаж продукции и приема заказов. Программа позволит вести учет поступивших заказов, формировать оптимальный график работы сотрудников, а также составлять список ингредиентов, необходимых для выполнения заказов, сверенный с наличием на сопутствующем складе.

УДК 621.31:004.45

## **АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ БИЛЛИНГ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

СОКОВА А.О., АО «Татэнергосбыт», Казань  
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. БУДНИКОВА И.К.

Современная законодательная база и нормативы требуют от энергетических компаний пересматривать свои подходы к управлению. На первый план выходят вопросы, связанные с созданием комфортной среды для взаимодействия не только с потребителями, но и с управляющими компаниями и другими участниками рынка, повышением точности расчетов и лояльности потребителей.

Уже на начальном этапе формирования энергетической компании необходимо обеспечить опережающее развитие технических и программных средств, способных удовлетворить рост информационных запросов его участников. Очевидно, что сегодня это невозможно без использования новейших компьютерных и информационных технологий, внедрения современного оборудования практически на всех уровнях систем диспетчерского и технологического управления. Биллинг – ключевой инструмент для разработки различных пакетов услуг, наиболее подходящих для той или иной категории потребителей.

Целью данной работы является анализ применения программного комплекса «Энергобиллинг» в АО «Татэнергосбыт». АО «Татэнергосбыт» является гарантирующим поставщиком электроэнергии на территории Татарстана. В структуру компании входят Управление и девять филиалов: Альметьевское, Бугульминское, Буинское, Елабужское, Приволжское, Чистопольское, Камское, Набережночелнинское и Казанское отделения.

В каждом филиале АО «Татэнергосбыт» ведется обработка информации своей базы данных контрагентов. Вся информация из девяти филиальных баз с помощью репликации попадает в объединенную базу данных (ОБД). ОБД используют в своей работе сотрудники управления, куда также входит Call-центр. ПК «Энергобиллинг» позволяет компании работать в одной базе данных и создает современную учетную инфраструктуру, повышающую точность и эффективность работы предприятия, а также позволяющую при необходимости легко внедрять новые схемы обслуживания, тарифы и бизнес-роли.

УДК 004.652

## **СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ВИЗУАЛИЗАЦИИ И ОБРАБОТКИ ДВУМЕРНЫХ ЦИФРОВЫХ ДАННЫХ**

**ФАЙЗРАХМАНОВ Н.Р., КГЭУ, г. Казань**  
Науч. рук. канд. техн. наук, доц. **ШАРОВ В.В.**

Многим ученым, студентам и инженерам часто приходится иметь дело с двумерными наборами чисел. Такими наборами могут являться как результаты численного моделирования, так и данные, полученные с различных приборов. Отдельным практически важным примером таких данных являются цифровые изображения. Для получения, обработки и

визуализации этих данных на компьютере требуется специальное программное обеспечение.

Целью работы является цифровая обработка и визуализация данных при распознавании изображений на основе современных информационных технологий.

В качестве пакета расширения выбран ImageProcessingToolbox среды MATLAB, содержащий полный набор типовых эталонных алгоритмов для обработки и анализа изображений, в том числе функций фильтрации, частотного анализа, улучшения изображений, морфологического анализа и распознавания.

ImageProcessingToolbox поддерживает работу с изображениями, полученными с множества устройств, таких как цифровые камеры, спутниковые и авиационные бортовые датчики, приборы для медицинской визуализации, микроскопы, телескопы и другие научные инструменты. С его помощью можно визуализировать, анализировать и обрабатывать изображения в виде различных типов данных, включая числа с плавающей точкой с двойной и одинарной точностью, знаковые и беззнаковые 8-, 16-, и 32-битные целые.

Все функции пакета представлены с помощью математического языка MATLAB, что позволяет пользователю контролировать исполнение алгоритмов, изменять исходный код, а также создавать свои собственные функции и процедуры.

УДК 004.651

## **РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ УЧЕТА ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МОБИЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ ANDROID**

ФАЙЗРАХМАНОВ Э.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ГАЗИЗУЛЛИН Р.М.

Система учета любой организации хранит в себе огромное количество информации об устройствах и других материальных ценностях. Для эффективной работы компании необходимо как можно чаще проводить инвентаризацию – проверку наличия и состояния основных средств. Цель инвентаризации – сравнить фактическое наличие объектов инвентаризации с учётными данными. Сопоставление информации позволяет контролировать сохранность материальных ценностей, значит, несёт предприятию экономическую выгоду.

Целью работы является разработка приложения для учета инвентаризации оборудования на предприятии с поддержкой всех современных устройств на базе Android версии 2.2 и выше.

В качестве СУБД была выбрана SQLite. Эта СУБД обладает рядом преимуществ, среди которых скорость работы, простота использования, экономичность в отношении ресурсов. Она идеально подходит для решения несложных задач, а кроме того, Android имеет встроенную поддержку SQLite.

Приложение подключается к базе данных, отображает список сотрудников и список объектов, закрепленных за выбранным сотрудником, также отображает список всего оборудования на предприятии. При нажатии на кнопку «Добавить новое оборудование» открывается форма добавления нового оборудования. Пользователю необходимо заполнить все поля. После нажатия на кнопку «Сохранить», введенная информация добавится в базу данных. При нажатии на кнопку «Удалить оборудование» появится диалоговое окно. Для подтверждения удаления следует нажать на кнопку «ОК».

Программа учёта оборудования упреждает случаи кражи или подмены имущества, сокращает время учёта оборудования, повышает точность инвентарного учёта, контролирует срок эксплуатации оборудования, дает возможность всегда получать актуальные данные о состоянии оборудования предприятия.

УДК 004.896: 004.45

## **СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ КАМЕР ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ**

ХАМАТХАНОВ Д.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. СИТНИКОВ С.Ю.

Для получения достоверных и полных данных о зоне наблюдения применяют комплекс технических решений, одним из которых является камера видеонаблюдения. При отсутствии в зоне наблюдения комплексной системы технического зрения или по причине ограниченного углового поля зрения объектива традиционных видеокамер, для предотвращения слепых зон, камеры приходится устанавливать чаще.

Это требует большого запаса аппаратных ресурсов и технических возможностей процессорного блока системы видеонаблюдения (GPU, CPU

и RAM) и обуславливает низкий уровень комфорта в режиме наблюдения пользователем. Для экономии ресурсов предлагается разработать программно-аппаратный комплекс, который облегчит работу диспетчерам.

Аппаратная часть состоит из модулей PiXu CMUcam5 для обработки изображения, распознавания образов и задач, задаваемых пользователем, и платформы Arduino Uno для управления камерой с помощью сервоприводов и хранения конфигураций задач. Модули подключаются через ICSP6PIN и ICSP10PIN порты и работают по протоколу SPI. Программная часть разрабатывается на языке C++ с использованием библиотек OpenCV – для использования алгоритмов компьютерного зрения и arduino\_piXu для увеличения изображения через объектив.

Настраиваемые конфигурации представляют собой две видимые зоны: пассивную и активную. Пользователь самостоятельно задает эти зоны. При пересечении объектом активной зоны наблюдения на пьезодинамик или светодиод подается короткий сигнал. С помощью библиотеки arduino\_piXu объектив увеличивает размер изображения. При выходе объекта за заданные пользователем рамки, подключаются сервоприводы камеры, вследствие чего объект остается в кадре, пока он в активной зоне. В случае, когда объект теряется в слепой зоне, камера видеонаблюдения ожидает объект 10 секунд, после чего возвращается в исходное положение.

Программа полностью автоматизирует работу пользователя, обеспечивая переключение камеры в ручной режим управления сервоприводами или автоматическое увеличение видеоизображения.

УДК 004.41

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ С XML-ДОКУМЕНТАМИ**

ЧЕРНУХИН Р.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. физ.-мат. наук, доц. ФИЛИМОНОВА Т.К.

Причиной разработки программного обеспечения, предназначенного для создания и редактирования XML-файлов послужила необходимость создания средств, необходимых для конфигурирования программного комплекса имитации технических и компьютерных систем поезда, разрабатываемым компанией ООО «Симрэйл». При этом разрабатываемое

программное обеспечение должно было удовлетворять следующим требованиям:

- учет спецификации логической структуры XML-файлов;
- возможность создания и редактирования различных сущностей с учетом бизнес-логики программного комплекса;
- возможность параметризованного импортирования сущностей из электронных таблиц Microsoft Excel;
- наличие дружелюбного пользовательского интерфейса;
- наличие возможности множественного редактирования атрибутов сущностей, создания дубликатов сущностей, представления логической структуры конфигурационных файлов в древовидной форме, а также механизма отката изменений.

Разработка программного обеспечения производилась на программной платформе .NET Framework с использованием языка программирования С# и интерфейса программирования приложений Windows Forms. Разработка программного обеспечения велась по методологии «Unified Process». Для расширения функциональности графического интерфейса приложения была использована свободно распространяемая библиотека «DockPanel Suite». Механизм отката изменений реализован при помощи поведенческого шаблона проектирования «Хранитель». Для представления логической структуры XML-документа в древовидной форме была использована свободно распространяемая библиотека «TreeViewAdv».

Разработанное программное обеспечение удовлетворяет всем поставленным требованиям заказчика, при этом обладает гибким механизмом расширяемости. В настоящее время система находится в эксплуатации.

УДК 004.65:004.415.2

## **ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ СПОРТСМЕНОВ**

ЯКУПОВ А.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ГАЗИЗУЛЛИН Р.М.

Огромный объем и важность данных, получаемых при исследовании функционального состояния спортсменов, ставит актуальные задачи их

надежного хранения и обновления, оперативного анализа и своевременного доведения информации до спортсменов, тренеров, специалистов групп научного обеспечения и спортивных руководителей. Очевидно, что традиционные бумажные технологии не могут обеспечить приемлемого решения ни одной из указанных задач.

Целью создания информационной системы (ИС) для обеспечения медико-биологического сопровождения спортсменов является достижение нового качественного уровня информационного взаимодействия спортсменов, тренеров, спортивных руководителей и групп научного сопровождения для достижения роста спортивных результатов.

ИС построена по технологии «клиент-сервер» с использованием Apache HTTP Server, СУБД MySQL, языка программирования PHP и клиентского WEB интерфейса.

База данных основана на реляционной модели и включает 10 таблиц, связанных между собой по ключевым полям. Всего в таблицах содержится более 120 полей, представляющих показатели функционального состояния спортсмена на различных этапах обследования. Для защиты ИС используется протокол авторизации пользователей и шифрование данных при передаче по открытым каналам связи.

Информационное наполнение базы данных проводится научной группой, проводящей обследования спортсменов в условиях лаборатории и на тренировках. Спортсмены и тренеры пользуются ИС через Интернет для оперативной коррекции тренировочного процесса и восстановительных мероприятий по рекомендациям научной группы. Спортивные руководители на основе данных ИС имеют возможность оптимизировать процесс принятия управленческих решений.

Перспективным направлением дальнейшего развития ИС является разработка экспертного модуля на основе технологии искусственных нейронных сетей. Он позволит значительно ускорить анализ многочисленных медико-биологических показателей с автоматическим синтезом заключений о текущем функциональном состоянии спортсменов.

## СЕКЦИЯ 2. ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ

УДК 336

### ОЦЕНКА КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ ЗАЕМЩИКА

АХМЕТХАНОВА С.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. БАХТЕЕВА Н.З.

Спецификой современной практики российских коммерческих банков является отсутствие единой методической базы организации кредитного процесса. Каждый банк самостоятельно разрабатывает технологию кредитования, т.е. всю последовательность операций, начиная с изучения кредитных заявок и заканчивая кредитным мониторингом и возвратом кредита. От продуманности и правильности принятых банком решений, в конечном счете, зависят его финансовое благополучие и успех. При этом избежать кредитных рисков (невозврата или просрочки платежа по банковской ссуде) можно еще на начальной стадии кредитного процесса, когда изучается кредитоспособность заемщика – его способность своевременно и в полной мере рассчитаться по своим долговым обязательствам, включая основной долг и процентные ставки. Проведенный нами обзор литературы по теме исследования свидетельствует о наличии различных методов оценки кредитоспособности заемщика, выбор которых определяется не только типом заемщика (юридическое или физическое лицо), но и зависит от направления оценки его кредитоспособности с учетом которого, в свою очередь, определяется набор показателей и выбор методов оценки.

Большинство банков используют такие методы оценки кредитоспособности заемщика, как скоринговый метод; деревья решений; метод оценки денежного потока; метод финансовых коэффициентов; метод прогнозных моделей и т.д. Главная проблема состоит в том, как осуществить качественный подбор показателей, необходимых для проведения объективной оценки потенциальных заемщиков, поскольку от этого зависит результат анализа финансовой отчетности предприятия, и, как следствие, группа риска, к которой будут отнесены заемщики.

В данном исследовании основное внимание нами уделено методу оценки денежного потока. Суть рассматриваемого метода состоит в том, что в его основе лежит использование фактических показателей, характеризующих оборот средств у клиента в отчетном периоде. Анализ



заключается в сопоставлении оттока и притока средств у заемщика за период, соответствующий обычно сроку пользования испрашиваемой ссуды. Разница между притоком и оттоком средств определяет величину общего денежного потока. Для данного анализа берут данные как минимум за три года. Если у клиента имелось устойчивое превышение притока над оттоком средств, то это говорит о его финансовой кредитоспособности. Кратковременные превышения оттока над притоком, характеризует более низкий рейтинг клиента. Систематическое превышение оттока над притоком свидетельствует о некредитоспособности клиента. Данный метод имеет свои достоинства и недостатки. Однако он позволяет объективно принимать решения о кредитоспособности предприятия. Один из главных плюсов состоит в том, что при начальном андеррайтинге специалист руководствуется только финансовыми данными. Не возникает никакой эмоциональной привязки к заемщику, которая может возникнуть, например, при скоринговом методе или при методе «дерево решений». По сравнению с остальными, рассмотренный нами метод, также является наиболее доступным, поскольку не требует сложных математических расчетов.

Таким образом, можно констатировать, что выбор правильного метода оценки кредитоспособности заемщика является одним из самых важных решений руководства банка, позволяющих снизить уровень кредитного риска и сохранить свою финансовую устойчивость.

УДК 336

## **ЭЛЕКТРОСЕТЕВОЙ КОМПЛЕКС РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН: ПРАКТИКА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ**

БАХТЕЕВ Ш.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р техн. наук, проф. ФЕДОТОВ А.И.

Переход к инновационной экономике является абсолютным императивом развития России на период до 2030 гг. В целях реализации данного тренда в области электроэнергетики были разработаны и утверждены четыре технологические платформы (ТП), которые должны стать инструментом взаимодействия государства с бизнес-сообществом, финансовыми институтами, населением страны, как того требует инновационное развитие российской экономики. Одним из таких подходов, позволяющим наиболее кратким путем выйти на прорывные

разработки в электроэнергетике и поддерживать их, является ТП «Интеллектуальная энергетическая система России».

В настоящее время в ряде регионов России, включая Республику Татарстан (далее – РТ), имеется опыт успешного внедрения технологии интеллектуальных сетей. В частности, в рамках государственной программы энергоэффективности и энергосбережения в РТ на базе ОАО «Сетевая компания» (основные виды деятельности компании: передача и распределение электроэнергии, а также технологическое присоединение потребителей) реализуется пилотный проект, более известный как проект «Умная сеть». В результате его реализации ожидается:

1. минимизировать уровень потерь электроэнергии;
2. минимизировать затраты на свое содержание;
3. оптимизировать затраты потребителей на пользование.

Вот лишь некоторые цифры, основанные на экспертных оценках:

- до 30 % повысится пропускная способность воздушных линий электропередачи и надежность энергоснабжения потребителей,
- появится возможность на 25–30 % сгладить графики нагрузки за счет использования электросетевых накопителей энергии большой мощности,
- применение новых материалов и технологий для строительства подстанций позволит сократить площади, занимаемые электросетевыми объектами.

Основной задачей реализации проекта является замена электромагнитных измерительных трансформаторов тока и напряжения на оптико-волоконные преобразователи. Экономия в результате такой замены, по проведенным нами расчетам, составит 1 213, 2 тыс. руб.

Технические решения по реализации технологии «Умная сеть», на наш взгляд, позволят руководству ОАО «Сетевая компания» получать объективную картину состояния сетей сетевого комплекса региона и выстраивать в дальнейшем модель управления активами.

Таким образом, интеллектуальные электросети имеют огромный потенциал, и эксперты прогнозируют хорошие результаты их внедрения. Для продвижения данных прорывных технологий необходима близкая кооперация частного и государственного секторов с научными и технологическими институтами.

УДК 621.311.04

## **ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН**

БАШЛАЙ К.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. УРАЗБАХТИНА Л.Р.

В конце 2015 года правительство Российской Федерации приняло новый закон о развитии предпринимательства, вносящий изменения в отдельные законодательные акты РФ по вопросам развития малого и среднего предпринимательства. Между тем поддержка малого и среднего бизнеса в Татарстане осуществляется уже давно как из регионального, так и из федерального бюджетов, а также при содействии банковского сектора. Начиная с 2004 года, на поддержку предпринимательства в республике потрачено 2,5 миллиарда рублей: 70 % средств идет на инфраструктурную, 30 % – на прямую поддержку субъектов МСБ. Созданы элементы реальной инфраструктуры, формируются кластерные технопарки, бизнес-инкубаторы, упрощена процедура регистрации фирмы по системе «одного окна», запущена программа «Техноприсоединение» и пр.

С другой стороны, собранные в ходе исследования данные говорят о стагнации сектора МСБ Татарстана, доля которого с 2011 по 2016 гг. застыла на цифре в 25% от ВРП. Более того, количество экономически активных предприятий МСБ в республике сократилось.

Не смотря на ежегодно увеличивающееся количество программ поддержки МСБ, предприниматели оценивают политику республиканских властей в отношении малого и среднего бизнеса как малоэффективную: отказ от налоговых каникул, клановый подход в расстановке приоритетов и другие причины влияют на данную оценку.

Однако основной преградой успешного развития сектора малого бизнеса, согласно исследованиям, являются крупный бизнес и неквалифицированные кадры. На 2016 год доля малого и среднего бизнеса от ВРП Татарстана снова показала цифру 25 %. Это в два раза ниже среднего значения по миру и Европе.

Таким образом, в условиях кризиса велика вероятность снижения доли МСБ от ВРП Татарстана и существует острая необходимость в синергии программ развития и поддержки этого сектора республики для обратного эффекта.

## ФИНАНСОВАЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ БИЗНЕСА

БЕЛУГИНА А.Д., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук: канд. экон. наук, доц. АЛЕКСЕЕВ Д.В.

Получение прибыли и высокой отдачи на инвестированный капитал – финансовые цели номер один для бизнеса. Иногда, правда, вспоминаются и другие приоритеты, такие как удовлетворение потребностей рынка, строжайшее соблюдение интересов всех стейкхолдеров или реализация какой-либо глобально значимой миссии. Однако на деле здесь не обходится без доли лукавства, поскольку без достаточного профита эти цели вряд ли будут столь уж интересны собственникам. Итак, как же оценить прибыль? Как подобрать нужные для себя коэффициенты и как их правильно интерпретировать? Кроме того, надо признать очевидный факт, что в систему финансового анализа уже давно вошли и закрепились иностранные термины. Конечно, можно было бы и дальше продолжать оперировать прибылью и рентабельностью, но тогда вы, возможно, если и не закрываете, то уж точно прикрываете некоторые двери в деловой мир. Но когда приходит время общаться с банками и инвесторами, выясняется, что существуют какие-то показатели, которыми оперируют финансовые институты, а они в вашем случае или как-то неоднозначно звучат, или звучат не очень. И теряем мы на сделках прибыль, так как не можем вовремя получить деньги в оборот или отработываем кредиты с повышенной ставкой. Давайте постепенно разбираться. В западной практике для обозначения дохода и прибыли как финансовой квинтэссенции бизнеса используется ряд близких по звучанию, но различных по содержанию, показателей: Net Income и Net Profit, Total Revenue и Net Sales, Net Profit Margin и Gross Profit Margin. Нельзя сказать, что показатели эти только-только вошли в нашу действительность, однако факт наличия вокруг них туманности и загадочности, остаётся очевидным. И часто задаваемыми вопросами здесь являются следующие: Net Profit и Net Income – одно и то же? Или нет? Наконец, в чём измеряется Gross Profit Margin, и что этот показатель реально означает на практике? Что ж, попробуем развеять возникшую туманность и пролить свет на истинную суть данных показателей, заодно разобравшись – «that is that» и что, с чем и каким образом соотносится Total Revenue и Net Sales. Начать предлагаем с самого верха, а если точнее

– с самых верхних строчек отчёта о финансовых результатах, где, собственно, и аккумулируются предпосылки для получения прибыли. Речь идет о том, что в верхних позициях отчёта о финансовых результатах представлены такие показатели, как чистые продажи (Net Sales) и чистый доход (выручка) от реализации (Revenue). Чистые продажи представляют собой разницу между валовыми продажами (Gross Sales) и всеми скидками, возвратами и другими предоставленными покупателям бонусами. Что касается показателя Revenue, то он имеет более широкое по сравнению с Net Sales значение – в него включены не только доходы от продажи основной продукции, но и другие виды доходов, в том числе и от неосновной деятельности. Gross Profit, Net Profit и Net Income, показатели Net Sales и Revenue, по сути, отражают доходную часть бизнеса компании. Однако это ещё не прибыль, поскольку для её получения нужно произвести определенные действия, обязательно сопряженные с затратами. Если же из показателя чистого дохода от продаж продукции (Net Sales) вычесть те затраты, которые компания понесла на её непосредственное изготовление, на выходе мы получим показатель Gross Profit, в переводе означающий валовую прибыль. В данном случае можно записать следующее выражение:  $Gross\ Profit = Net\ Sales - Cost\ of\ goods\ sold$ . Важно помнить, что к сумме Cost of goods sold, т. е. к стоимости реализованных товаров, относятся только связанные с ними прямые затраты.

УДК 005.92:002

## **НОРМАТИВНЫЕ ОСНОВЫ РАБОТЫ С НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ**

ВЕРЕВКИНА Ю.О., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. социол. наук, доц. ГАЙДУЧЕНКО Т.Н.

В современных условиях ускорения научно-технического прогресса, развития новых отраслей экономики, расширения номенклатуры выпускаемой продукции особое значение приобретает организация работы с научно-технической документацией.

Современная служба научно-технической документации является составной частью единого технологического процесса в производственной деятельности проектных, конструкторских, технологических, научно-исследовательских организаций, учреждений и предприятий.

Научно-техническая документация является составленной частью государственных ресурсов научно-технической информации. Основной информационный массив составляет научно-исследовательская документация: отчеты по темам НИР, научные доклады, методические разработки. Кроме того, имеется проектная, конструкторская, патентная документация.

Научно-техническая документация, образующаяся в процессе научной и производственной деятельности учреждения, имеющая научно-историческое и практическое значение, является составной частью Архивного фонда Российской Федерации.

Нормативной основой работы с научно-технической документацией являются правовые акты, регулирующие состав, оформление, учет и обращение научно-технической документации (НТД), в том числе в электронной форме (ЭНТД). На основе стандартов приведены формулировки общего понятия НТД, оригиналов, подлинников, дубликатов и копий НТД; данные о формах представления, видовом составе НТД, даны описания процедур оформления, учета, передачи на архивное хранение в рамках предприятия, обращения НТД (включая процедуры передачи заказчикам и учет обращения), придания юридической силы НТД.

УДК 338.001.36

## **ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ: ТЕХНИЧЕСКИЙ АСПЕКТ**

ГАЛИЕВА Ф.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. НЕСТУЛАЕВА Д.Р.

История создания и эксплуатации электромобилей (далее ЭМ) насчитывает порядка 180 лет. За эти годы интерес к этой теме периодически возникал у автомобилестроителей, но реально составить конкуренцию другим видам легковых автомобилей ЭМ так и не смог. На сегодняшний день их доля в общем объеме всех автотранспортных средств ничтожно мала и возможно именно сегодня зарождаются новые технологии, которые смогут вывести ЭМ на новый уровень производства.

Среди альтернативных видов дорожных транспортных средств наиболее динамично развивающимися в последние годы стали электромобили, автомобили на газовом топливе и автомобили с комбинированной энергетической установкой (гибриды).

Надёжность электродвигателя и трансмиссии, отсутствие необходимости в переключении передач приводит к простоте в техобслуживании. Данный технический аспект, считаем, является одним из весомых показателей в пользу дальнейших изысканий и массового внедрения ЭМ. Так как из-за меньшего количества деталей и узлов, повышается надёжность электромобиля и, как следствие, уменьшаются затраты на ремонт и обслуживание.

Электромобиль является симбиозом транспорта, энергетики и информационных технологий. Электромобили можно считать новой высокотехнологичной отраслью, которая может стать одной из точек роста мировой промышленности. Но их дальнейшее массовое производство и распространение будет зависеть от решения представленных выше технических и экономических проблем, связанных со снижением их стоимости, развития инфраструктуры и повышением ёмкости аккумуляторных батарей.

УДК 331.2:338.45

## **СТИМУЛИРОВАНИЕ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕРСОНАЛА НА ПРЕДПРИЯТИИ ПАО «ГАЗПРОМ»**

ГАЛИМУЛЛИНА А.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. пед. наук, доц. КУЗЬМИНА Л.П.

Стимулирование трудовой деятельности – это, прежде всего, внешнее побуждение, элемент трудовой ситуации, влияющий на поведение человека в сфере труда, материальная оболочка мотивации работников. Вместе с тем оно несет в себе нематериальную нагрузку, позволяющую персоналу реализовать себя как личность и работника одновременно.

Проблемы стимулирования трудовой деятельности работников предприятий остаются в настоящее время очень актуальными, так как от правильно разработанных систем стимулирования зависят результаты их деятельности, особенно при внедрении в производство инновационных технологий.

Стимулирование труда эффективно только в том случае, когда менеджеры умеют добиваться и поддерживать необходимые для работников условия труда. Цель стимулирования не вообще побудить человека работать, а побудить его делать лучше (больше) того, что

обусловлено трудовыми отношениями. Эта цель может быть достигнута только при системном подходе к стимулированию труда.

Процесс морального и материального стимулирования труда в ПАО «Газпром» предполагает комплекс мер, направленных на повышение трудовой активности работающих и, как следствие, – повышение эффективности труда, его качества.

В ПАО «Газпром» используется множество различных систем премирования, стремящихся наиболее справедливо оценить труд персонала, учесть специфику работы, цели и принципы организации и стимулировать повышение эффективности, качества или производительности труда. Премирование всех или большинства работников находится в прямой зависимости от конечных результатов деятельности организации.

Разделение заработной платы на основную, выплачиваемую в зависимости от занимаемой должности, и вознаграждение, определяемое по результатам индивидуального вклада работников, способствует более объективной оценке количества и качества труда персонала.

УДК 336.712

## **ПЛАНИРОВАНИЕ И КОНТРОЛЬ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

ГАЛЯУТДИНОВА И.И., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. экон. наук, доц. ФИЛИНА О.В.

Финансовое планирование представляет собой процесс разработки системы финансовых планов и показателей по обеспечению развития организации нужными финансовыми ресурсами и увеличению эффективности его деятельности в будущем периоде. Финансовый план – это важная часть внутрифирменного планирования, обеспечивает производственный план хозяйствующего субъекта финансовыми ресурсами, влияет на экономику предприятия.

Основные задачи финансового планирования деятельности организации выражаются в контроле за финансовым состоянием, платежеспособностью и кредитоспособностью предприятия; в обеспечении необходимыми финансовыми ресурсами производственной, инвестиционной и финансовой деятельности; а также в выявлении внутрихозяйственных резервов роста прибыли вследствие рационального использования денежных средств.



В условиях рыночной экономики планирование и контроль – это важные функции управления финансами.

Важнейшим направлением в работе финансово-экономической службы является планирование и поддержание денежных потоков, которые обеспечивают осуществление своевременных текущих платежей кредиторам и поставщикам, иными словами, постоянное поддержание удовлетворительной текущей ликвидности или платежеспособности.

Результативность работы при формировании финансового плана зависит от многих факторов. Основными из них являются факторы, связанные с организацией работы, которые касаются вопросов формирования финансового плана. Проверка и сбор первичной информации, в процессе которой происходит взаимодействие между доходной и расходной частью. Также от правильной организации этой работы зависит достоверность запланированной информации.

Необходимо больше внимания уделять информатизации экономических служб, созданию новых информационных программ, автоматизированных рабочих мест, осуществлять сбор информации в безбумажной форме, что, несомненно, освободит работников финансово-экономических служб от текущей работы и позволит сосредотачиваться на контрольной работе.

Применение планирования создает следующие важные преимущества:

- делает возможной подготовку к использованию будущих благоприятных условий;
- проясняет возникающие трудности;
- стимулирует менеджеров к реализации своих решений в дальнейшей работе;
- улучшает координацию действий в организации;
- формирует предпосылки для повышения образовательной подготовки менеджеров;
- увеличивает возможности в обеспечении организации нужной информацией;
- способствует наиболее разумному распределению ресурсов;
- улучшает контроль в организации.

Таким образом, финансовое планирование оказывает воздействие на все стороны деятельности хозяйствующего субъекта посредством выбора объектов финансирования, направление финансовых средств и способствует рациональному использованию трудовых, материальных и денежных ресурсов.

УДК 336.712

## **ПРОБЛЕМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

ГАНЕЕВА Г.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р экон. наук, проф. БУРГАНОВ Р.А.

В современных условиях хозяйствования для обеспечения темпов и качества экономического роста, конкурентоспособности выпускаемой продукции на внутренних и внешних рынках, развитие всех отраслей народного хозяйства должно носить инновационный характер. Это сложная задача, так как любое современное предприятие стоит перед выбором: если оно не производит новой продукции, то рано или поздно оно разорится, если производит, то налаживание выпуска новых изделий сопряжено с крупными затратами, а значит возникает необходимость иметь достаточное финансовое обеспечение. Это приводит к тому, что по официальным данным в промышленности только 5 % организаций самостоятельно занимаются научными исследованиями и разработками.

Создание хорошо обоснованной системы финансирования инновационной деятельности создает условия для накопления финансовых средств, возможности их концентрации на ключевых направлениях инновационных процессов.

Основными источниками финансирования инновационной деятельности до сих пор являются бюджетные средства, внебюджетные фонды, собственные средства.

Свыше 70 % организаций научно-технической сферы в настоящее время находятся еще в государственной собственности. Государственный сектор объединяет организации федеральных министерств и ведомств, органов управления республик, краев, областей, а также организации Российской академии наук (РАН) и академий наук, имеющих государственный статус. [1]

Важнейшим финансовым источником являются бюджетные ассигнования. Они обеспечивают решение крупномасштабных научно-технических проблем. В условиях рыночной экономики заниматься такого рода исследованиями отраслевая и заводская наука не могут себе позволить. Исследования такого рода могут финансироваться из средств госбюджетов различных уровней и специализированных государственных фондов. Бюджетные средства предоставляются в следующих формах:

- финансирование федеральных целевых инновационных программ;
- финансовое обеспечение перспективных инновационных проектов на конкурсной основе.

Широко распространенной формой финансовой инновационной деятельности выступает эмиссия ценных бумаг. С ее помощью в достаточно короткие сроки можно привлечь нужный объем денежных средств. Такая форма финансирования доступна для предприятий, организованных в форме закрытого или открытого акционерного общества. Она позволяет аккумулировать крупные финансовые ресурсы путем размещения акций среди неограниченного круга инвесторов для осуществления перспективных инновационных проектов.

В числе ведущих форм финансирования инновационной деятельности может выступать банковский кредит. В настоящее время доля банковских кредитов составляет лишь 5 % всех вложений в развитие отечественной промышленности. Они обычно сориентированы на минимальный кредитный риск, поэтому доступ инновационных предприятий к кредитам всегда ограничен [2].

Важнейшим звеном в передаче новейших видов оборудования, технических устройств в пользование потребителям является финансовый лизинг. Он выступает как форма привлечения заемных средств в виде долгосрочного кредита, предоставляемого в натуральной форме в рассрочку.

Срок действия договора по финансовому лизингу зависит от срока амортизации, он меньше или равен сроку полной амортизации предмета лизинга. В разных странах сроки лизинга определяются различными нормативными документами. В США его доля составляет более 25 % в инновационных инвестициях, в Японии по лизингу реализуется примерно 90 % новых компьютеров.

В результате анализа источников финансирования инновационной деятельности можно сделать вывод об их недоступности для предприятий. Таким образом, недоступность источников финансирования выступает в качестве одного из факторов, сдерживающих инновационное развитие российских предприятий.

#### Литература

1. Инновационный менеджмент: учеб. пособие/ Маховикова Г.А., Ефимова Н.Ф. – М.: Эксмо, 2014 – 208 с.
2. Основы инновационного менеджмента: учебное пособие/ под ред. проф. В.В. Кокосова – М., 2011 – 429 с.

УДК 330.526

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ТЕПЛОСБЕРЕЖЕНИЯ

ГАРАЕВА З.З., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р экон. наук, проф. БУРГАНОВ Р.А.

В период бурного развития производства и ограниченности все убывающих энергоресурсов, их возрастающей стоимости особо актуальна проблема их использования и сбережения. Нас заинтересовал вопрос сохранения тепла в наших домах. Нужно беречь энергию и стараться сохранить ее всеми возможными способами.

Процессы производства электроэнергии, которые напрямую связаны с использованием теплоресурсов, наносят урон окружающей среде. Этот урон заставляет нас задуматься над возможностями снижения потребления энергии, в том числе тепловой.

Всего в России насчитывается около 240 тыс. километров трубопроводов теплоснабжения населения, гражданских и промышленных объектов. Около 80 % всех теплотрасс в России выполнено канальным способом с применением мягких отечественных материалов – прошивных матов из стекловаты или шлаковаты с гидроизоляцией (бризолом, изолом, полимерными лентами) или бесканальной прокладкой трубопроводов в жесткой изоляции из армопенобетона и битумоперлита. Помимо того, что перечисленные материалы обладают недостаточными теплоизолирующими свойствами, они имеют весьма высокое влагопоглощение, что значительно уменьшает срок службы самой изоляции и увеличивает скорость коррозии металла труб.

Исследования показывают, что при эксплуатации традиционного многоэтажного жилого дома через стены теряется до 40 % тепла, через окна – 18 %, подвал – 10 %, покрытия – 18 %, вентиляцию – 14 %. Ставя задачу уменьшения теплопотерь, необходимо осознать важность комплексного подхода к использованию современных теплоизоляционных материалов. То есть наряду с очевидной необходимостью повышения тепловой сопротивляемости ограждающих конструкций, крыш, окон и перекрытий, также не обойтись без модернизации инженерных систем – вентиляции и теплоснабжения.

Сейчас можно отметить значительный прогресс в плане внедрения энергосберегающих технологий при строительстве новых домов. По

данным Госстроя, около 70 – 80 процентов новых зданий в России строятся в соответствии с новыми нормами теплозащиты. Есть и конкретные результаты внедрения энергосберегающих технологий. Например, благодаря росту уровня энергосбережения в московских новостройках за последние пять – семь лет был получен энергосберегающий эффект, равный 4 % от общего энергопотребления зданий города. И эта очень существенная экономия с каждым годом будет постоянно расти.

УДК 336.712

## **ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА**

ГАТАУЛЛИНА Г.З., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. ДЕРБЕНЕВА А.А.

Источники финансирования инвестиционной деятельности организаций ЖКХ можно условно разделить на две группы: бюджетные и внебюджетные.

Внебюджетные источники финансирования в свою очередь могут быть как внешние для организации, так и внутренние.

Основной внутренний источник финансирования:

– Прибыль. Прибыль, аккумулируемая за счет тарифной выручки, платы за подключение к распределительной сети, платы за установку приборов учета для РСО и платы за оказание жилищных услуг для управляющей организации, остающаяся в распоряжении организаций после уплаты налогов, сборов, отчислений и других обязательных платежей в бюджет.

Основные внешние источники финансирования:

– Эмиссия акций. С финансовой точки зрения, преимущество акционерной формы собственности состоит в возможности привлечения инвестиционных ресурсов на долгосрочный период. Однако акционирование предприятий и организаций жилищно-коммунального хозяйства не всегда выгодно государству, так как процесс акционирования ведет к частичной или полной потере контроля над объектом, что недопустимо по отношению к предприятиям, обеспечивающим жизнедеятельность общества. Как правило, проходя процедуру

акционирования, организация остается под полным контролем муниципалитета, который становится единоличным держателем полного пакета акций.

– Облигации. Преимущество облигаций заключается в том, что их выпуск позволяет, с одной стороны, мобилизовать дополнительные финансовые ресурсы, а с другой стороны, эмитент не теряет контроль над объектом, как это происходит при выпуске акций. Однако существенным условием является то, что при плохом финансово-экономическом состоянии эмитента, размещение облигаций является затруднительным.

– Банковский кредит. Для финансирования капитальных вложений, как правило, требуются значительные объемы средств. Обязательным условием предоставления кредита является предоставление залогового обеспечения. В большинстве случаев привлечение финансовых ресурсов с помощью долгосрочного банковского кредитования в целях финансирования инвестиционной деятельности организации ЖКХ является неоправданно дорогостоящим, поэтому банковские кредиты используются предприятиями и организациями в основном для пополнения оборотного капитала, а не на финансирование инвестиций в основной капитал.

– Лизинг. Для организаций значительным преимуществом договора лизинга является снижение налоговых платежей, так как лизинговые платежи в полном объеме списываются на затраты организации, снижая базу по налогу на прибыль. Ускоренная амортизация объекта лизинга в несколько раз сокращает налог на имущество. Для организации с устаревшим оборудованием лизинг будет являться возможностью модернизации и повышения эффективности своей хозяйственной деятельности. Однако получение объекта лизинга (например, оборудования) сопряжено со значительными затратами, таким образом, без дополнительных гарантий лизинг становится для организаций ЖКХ труднодоступной формой финансирования.

– Зарубежный опыт финансирования. Жилищно-коммунальное хозяйство как единая сфера экономики в зарубежных странах отсутствует. Жилищное хозяйство западных стран достаточно децентрализовано и представлено в основном частным бизнесом. Вместе с тем, зарубежная практика финансирования инвестиций в коммунальной сфере характеризуется тесным взаимодействием частных организаций и государства и представляет интерес в рамках настоящего исследования.

УДК 005.9:658.5

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ОТБОРА И ПРИЕМА ПЕРСОНАЛА НА ПРИМЕРЕ ООО «БАХЕТЛЕ»**

ГУМЕННАЯ Д.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. пед. наук, доц. КУЗЬМИНА Л.П.

По мере развития российской экономики складываются конкурентные рынки разнообразных ресурсов, в том числе рынок труда. От кадровых служб компаний требуется квалифицированный подход к отбору персонала для повышения эффективного бизнеса.

Отбор и прием персонала – сложная система, использующая определенные принципы, организационные процедуры и механизмы. Она применяется для идентификации сопоставления и проверки соответствия кандидатов наиболее общим требованиям и критериям, присущим области деятельности должности или корпоративной культуре компании. К настоящему времени процедура отбора персонала уже сформировалась как технология, поскольку компании и организации осознали ценность человеческого фактора для успешного ведения бизнеса. Несмотря на имеющиеся теоретические расхождения в определении принципов, критериев и методов отбора персонала, сегодня он рассматривается как ключевая функция кадрового менеджмента. Целью его является выбор наиболее подходящих кандидатов на имеющиеся вакансии и формирование такого кадрового состава организации, который позволил бы обеспечить ее наибольшую конкурентоспособность при сбалансированности интересов работодателя и сотрудника.

Высокий уровень деятельности компании ООО «Бахетле» достигается благодаря кадровой политике, направленной на предоставление возможности работать в компании людям, имеющим призвание продавца, пекаря, кондитера, повара. В отборе и приеме претендентов приветствуется наличие опыта работы по профессии, однако при желании научиться и получить практические навыки даже не имеющие опыт работы могут сделать карьеру. Отбор и прием персонала в компании ООО «Бахетле» включает в себя такие этапы как: предварительная беседа, заполнение бланка заявления, тестирование. Чтобы избежать ошибок при отборе кандидатов, учитывают различные факторы и этапы отбора персонала. Еще до начала собеседования с

кандидатом необходимо определить инструментарий, используемый при отборе.

УДК 336

## **ФИНАНСОВАЯ СРЕДА ПРЕДПРИЯТИЯ**

ДАУТОВА М.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. АЛТЫНБАЕВА Э.Р.

Все предприятия находятся и функционируют в среде. Любое действие всех организаций вероятно лишь в том случае, когда среда допускает их существование. Финансовая среда представляет собой совокупность неподдающихся контролю сил, с учетом которых фирмы должны разрабатывать свои программы. Среду любой организации принято рассматривать, как состоящую из двух сфер: внутреннюю и внешнюю. Внутренняя среда организации является источником ее жизненной силы. Она заключает в себе тот потенциал, который дает возможность организации функционировать, а, следовательно, существовать и выживать в определенном промежутке времени. Но внутренняя среда может также быть источником проблем и даже гибели организации в том случае, если она не обеспечивает необходимого функционирования организации. Внешняя среда является источником, питающим организацию ресурсами, необходимыми для поддержания ее внутреннего потенциала на должном уровне.

Организация находится в состоянии постоянного обмена с внешней средой, обеспечивая тем самым себе возможность выживания. Но ресурсы внешней среды небезграничны. На них претендуют многие другие организации, находящиеся в этой же среде. Поэтому всегда существует возможность того, что организация не сможет получить нужные ресурсы из внешней среды. Это может ослабить ее потенциал и привести ко многим негативным для организации последствиям.

В постоянно изменяющейся предпринимательской среде принятие управленческих решений финансового характера сопряжено с некоторыми неопределенностями. Управленческие решения, которые раньше обеспечивали торговому предприятию финансовый успех, могут сегодня привести к противоположному результату. В связи с этим управление финансами требует оперативной корректировки финансовой стратегии и политики и направлено на постоянный поиск новых методических



приемов обоснования управленческих решений и новых финансовых инструментов их реализации. При этом особое внимание необходимо уделить всестороннему и обоснованному анализу финансово-экономического состояния предприятия и совершенствованию существующих механизмов управления его финансами. Разработка основных элементов стратегического набора в сфере финансовой деятельности предприятия базируется на результатах стратегического финансового анализа. Стратегический финансовый анализ целесообразно проводить в разрезе внешней финансовой среды и непрямого и непосредственного влияния внутренней финансовой среды. Конечным продуктом стратегического финансового анализа является модель стратегической финансовой позиции предприятия, которая всесторонне и комплексно характеризует предпосылки и возможности его финансового развития в разрезе каждой из стратегических доминантных сфер финансовой деятельности.

Особенностью осуществления стратегического финансового анализа является то, что он является не только ретроспективным, но и прогнозным, т.е. оценивает перспективное состояние финансового потенциала предприятия под воздействием возможных изменений отдельных факторов и условий. Это определяет необходимость использования специальных методов проведения такого анализа, которые составляют основу его методического аппарата.

Задача стратегического управления состоит в обеспечении такого взаимодействия организации со средой, которое позволяло бы ей поддерживать ее потенциал на уровне, необходимом для достижения ее целей, и тем самым давало бы ей возможность выживать в долгосрочной перспективе.

В современных экономических условиях деятельность каждого хозяйственного субъекта является предметом внимания обширного круга участников рыночных отношений, заинтересованных в результатах его функционирования. Чтобы обеспечивать выживаемость предприятия в современных условиях, управленческому персоналу необходимо, прежде всего, уметь реально оценивать финансовые состояния, как своего предприятия, так и существующих потенциальных конкурентов. Финансовое состояние – важнейшая характеристика экономической деятельности предприятия. Она определяет конкурентоспособность, потенциал в деловом сотрудничестве, оценивает, в какой степени гарантированы экономические интересы самого предприятия и его партнёров в финансовом и производственном отношении. Однако одного

умения реально оценивать финансовое состояние недостаточно для успешного функционирования предприятия и достижения им поставленной цели. Конкурентоспособность предприятию может обеспечить только правильное управление движением финансовых ресурсов и капитала, находящихся в распоряжении.

УДК 336.02

## **МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ**

ЕНДУГАНОВА П.В, КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. ДЕРБЕНЕВА А.А

Условием успешного решения проблемы привлечения инвестиционных ресурсов и их эффективного использования является наличие системной, целенаправленной политики предприятия, базирующейся на оценке и прогнозировании инвестиционного климата территории, региона, страны и учитывающей интересы всех участников инвестиционного процесса.

Для привлечения инвестиций необходимы новые формы, методы и механизмы управления процессами привлечения инвестиций в экономику предприятий. В настоящее время, несмотря на исследования отечественных и зарубежных ученых и специалистов, имеется необходимость в развитии методических основ управления процессом оценки инвестиционной привлекательности промышленных предприятий. А также наличие аппарата диагностирования экономических процессов, то есть, умение различными способами определять экономическое состояние объекта, чтобы иметь четкое представление о его инвестиционном потенциале и инвестиционной привлекательности.

Рассмотрим несколько методик оценки инвестиционной привлекательности компаний.

Методика Т.В. Федотович.

Структура методики:

1. оценка положения на рынке;
2. оценка деловой репутации;
3. оценка зависимости компании от крупных поставщиков и покупателей;
4. оценка акционеров компании;
5. критерии уровня руководства.

Расчет, полученный путем этого алгоритма, является базовым, но не исчерпывающим.

Положительными аспектами методики являются:

1. комплексный характер:

1.1. положение компании на рынке;

1.2. деловая репутация;

2. простота и понятность;

3. возможность определить контрольные точки инвестиционной привлекательности, установить, по каким параметрам компания не соответствует эталонному уровню.

При всем этом нельзя не отметить следующий недостаток: является базовой, но не исчерпывающей.

Методика Сеницына Е.В., Стерхова А.В [6]

Вместо традиционного используемых показателей рентабельности, таких как операционная прибыль или чистая прибыль, в модели, предложенной авторами, используется показатель нормализованной операционной прибыли компании, представляющий собой операционную прибыль компании с корректировкой налогов. Использование показателя нормализованной операционной прибыли позволяет более корректно оценить размер прибыли. Также используется свободный денежный поток от операционной деятельности до вычета инвестиций, представляющий собой до вычета налогов и амортизации.

1. Появляется возможность выявления количественного влияния ключевых производственных и финансовых показателей на рыночную стоимость компании.

2. Предложенная модель более проста для ее использования инвесторами.

Каждый подход и каждый метод имеют свои достоинства, недостатки и границы применения. Чем больше подходов и методов будет использовано в процессе оценки, тем больше вероятность того, что итоговая величина будет объективным отражением инвестиционной привлекательности предприятия. Для построения собственной методики необходимо выделить основные факторы и критерии, определяющие инвестиционную привлекательность предприятий, а также определить их значимость. Кроме того, следует учитывать особенности деятельности предприятий, а также специфику отрасли. Вследствие того, что не вся информация о деятельности предприятий находится в открытом доступе.

## **МОТИВАЦИЯ ПЕРСОНАЛА В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА**

ЖИРНОВА А.Д, КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. УРАЗБАХТИНА Л.Р.

В эпоху постиндустриальной экономики и информационного общества главные конкурентные преимущества экономических систем обеспечиваются за счет инноваций, знаний и информации, носителем которых является человек. В связи с этим на современном этапе развития экономики человеческий капитал становится основной ценностью общества, главным фактором экономической стабильности и стратегического развития.

Мотивация персонала в системе менеджмента качества подразумевает под собой процесс, который обеспечивает регулярное выполнение сотрудниками желаемых действий для повышения качества работы. Основная задача, которая стоит перед организацией, – вовлечь в процесс внедрения системы менеджмента качества как можно большее число работников.

Основной целью мотивации персонала является приравнивание целей индивида к целям компании в целом. В данном случае достигается выполнение одного из главных принципов системы менеджмента качества (СМК) – принципа вовлечения персонала. Если степень мотивации персонала невысокая, то внедрение СМК и ее работа станут просто невозможными для компании.

Мотивация персонала в системе менеджмента качества обычно разделена на пять направлений: условия для работы, необходимые ресурсы, признание, взаимоотношения в коллективе, ответственность руководителей и работников. Применение методов мотивации персонала по этим направлениям помогает воздействовать на все уровни управления и все структурные единицы компании.

С позиции оказываемого воздействия на субъект мотивации, мотивация может быть как внешней, так и внутренней.

При внедрении СМК и в ходе ее работы применяется внешняя мотивация персонала. Задача внешней мотивации заключается в том, чтобы стимулировать и развить внутреннюю мотивацию персонала.

Добиться этого можно благодаря регулярной оценке мотивации персонала и применению методов, соответствующих уровню мотивации.

Общий алгоритм управления мотивацией персонала включает в себя проведение следующих этапов: постановка целей в области качества; оценка уровня мотивации персонала; постановка целей мотивации персонала; разработка и применение методов мотивации; оценка достижения целей.

Для устойчивой мотивации большой смысл имеет сочетание разнообразных способов вознаграждения людей за результативную и эффективную деятельность. В основном применяются восемь способов вознаграждения персонала: деньги; одобрение; действие; вознаграждение свободным временем; взаимопонимание и проявление интереса к работнику; продвижение по служебной лестнице и личный рост; предоставление самостоятельности и любимой работы; призы.

В основе мотивации лежит принцип предоставления работникам возможностей для реализации личных целей за счет добросовестного отношения к труду. Без этого нельзя говорить о сколько-нибудь серьезной заинтересованности персонала в высоком качестве выпускаемой продукции.

На сегодняшний день в нашей стране основным видом мотивации сотрудников, без каких-либо сомнений, остаются уровень заработной платы и удовлетворение различных социальных потребностей. Но, несмотря на это, нельзя оставлять в стороне и более высокие уровни мотивации, такие как открытое и все гласное признание достижений определенных сотрудников, предоставление возможностей для их самовыражения. В зависимости от контингента сотрудников в качестве мотивации в том или ином виде может использоваться и так называемый партисипативный метод управления, который заключается в привлечении сотрудников к более активному участию в управлении компанией.

Таким образом, можно сделать вывод, что для работников особенно важна мотивация, которая в настоящее время получает огромное влияние. Для компании она важна из-за ее долговременного воздействия на результаты деятельности и отношения сотрудников к своей работе.

Если говорить о процессе мотивации в организации в России, то у нас основой мотивацией, без доли сомнения, остается уровень заработной платы и удовлетворение социальных потребностей.

И, подведя итог всему изложенному, можно сказать, что без мотивации работников невозможно добиться наилучшей отдачи сотрудника в работе.

УДК 336.64

## **ФИНАНСОВЫЕ РИСКИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ**

ЗАГИДУЛЛИНА А.Г., КГЭУ, г. Казань

Науч.рук. д-р экон. наук, проф. ТУФЕТУЛОВ А.М.

Риск, являясь неотделимой частью экономической, политической, социальной жизни общества неизбежно сопровождает все сферы деятельности и направления любой организации, которая функционирует в условиях рынка. В связи с этим главным и неперенным критерием нормальной дееспособности современного предприятия является умение высшего руководства, опираясь на строго научную основу прогнозировать, проводить профилактику, рационально контролировать и эффективно управлять рисками. Риск связан с управлением и напрямую зависит от эффективности, обоснованности и своевременности управленческих решений.

Актуальность исследования в сфере управления рисками на предприятии обусловлена необходимостью разработки комплексного, всестороннего подхода к риск-менеджменту, который координируется в рамках всей организации. Способность эффективно влиять на риски дает возможность успешно функционировать предприятию, иметь финансовую устойчивость, высокую конкурентоспособность и стабильную прибыльность.

Таким образом, целью написания данного тезиса является анализ системы управления рисками на предприятии, функционирующем в условиях рынка.

Функция управления рисками рассматриваемой Компании осуществляется в отношении финансовых, операционных и юридических рисков. Финансовый риск включает рыночный риск (валютный риск, риск изменения процентной ставки и прочих ценовой риск), кредитный риск и риск ликвидности. Главной целью управления финансовыми рисками является определение лимитов риска и дальнейшее обеспечение соблюдения установленных лимитов. Управление операционным и юридическим рисками должно обеспечивать надлежащее функционирование внутренней политики и процедур Компании в целях минимизации данных рисков.

Рассмотрим кредитный риск, которому подвержена Компания. Данный риск характеризуется как риск невыполнения обязательства другой стороной по финансовому инструменту, что приводит к финансовым убыткам, понесенным Компанией. Кредитный риск возникает в результате реализации продукции или услуг Компанией на условиях кредитных соглашений или на условиях отсрочки платежа, а также осуществления других операций с контрагентами, в связи с которыми возникают финансовые активы. Максимальная подверженность Компании кредитному риску по классу активов незначительно отличается от балансовой стоимости каждого финансового актива по состоянию на отчетную дату.

Финансовые активы, по которым у Компании возникает потенциальный кредитный риск, представлены в основном дебиторской задолженностью покупателей и заказчиков. Кредитные риски, связанные с дебиторской задолженностью, систематически проверяются на необходимость создания резерва под обесценение дебиторской задолженности. Чистая дебиторская задолженность без учета резерва под обесценение дебиторской задолженности представляет собой максимальную величину, подверженную кредитным рискам. Хотя темпы погашения дебиторской задолженности подвержены влиянию экономических факторов, руководство не считает, что у Компании возникает существенный риск убытков сверх уже сформированного резерва под обесценение дебиторской задолженности.

Руководство Компании проводит анализ по срокам просрочки платежей дебиторской задолженности по основной деятельности и отслеживает просроченные остатки дебиторской задолженности. Таким образом, руководство считает целесообразным предоставлять информацию по срокам просрочки платежей и другую информацию по кредитному риску.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что финансовые риски существовали и будут существовать всегда, а управление рисками в большинстве своем зависит от грамотной политики Компании, т.е. руководства.

## УПРАВЛЕНИЕ СТОИМОСТЬЮ БРЕНДА В БИЗНЕСЕ

ЗАХАРОВА А.Г., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. УРАЗБАХТИНА Л.Р.

В настоящее время актуальность темы оценки бизнеса постоянно возрастает. Постепенное обретение предприятиями своей рыночной стоимости, увеличение количества сделок с акциями и повышение их открытости ведет к необходимости более эффективного управления активами. Это, в свою очередь, ставит вопрос об адекватности и независимости оценки их стоимости. Оценка бизнеса призвана помочь предпринимателям и физическим лицам правильно понять реальную стоимость предприятия (акций) прежде чем совершать сделки с ними. Это также имеет значение в определении текущей стоимости бизнеса.

Понятие «бренд» на российском рынке используется маркетологами и является юридически не идентифицированным, в отличие от понятий «товарный знак», «знак обслуживания», «фирменное наименование» и др. Вместе с тем, понятие «бренд» в прессе, в том числе и в центральных СМИ, звучит чаще, чем нормативные термины. Экономисты под понятием «бренд» обычно подразумевают известный товарный знак, которым маркируется любая продукция известной компании.

Оценка стоимости бренда является насущной проблемой корпораций, которая подстерегает их и во взаимоотношениях с внешними контрагентами, и в процессе внутреннего управления. Недооценка бренда может грозить враждебным поглощением, а переоценка – неэффективностью расходования ресурсов компании и уменьшением ее стоимости.

Для решения этой проблемы можно применить несколько методов расчета:

– Метод суммарных издержек. Состоит в подсчете всех издержек по созданию и продвижению бренда: расходов на исследования и разработку, художественное решение и упаковку, юридическую регистрацию и защиту, вложений в рекламу, продвижение и связи с общественностью. Метод хорош тем, что доступен каждому производителю – свои собственные издержки может посчитать каждый. Или почти каждый. Метод плох тем, что эта оценка является сугубо внутренним делом компании. Можно вложить 10 миллионов долларов в исследования и



разработки, рекламу и продвижение, а бренда как не было – так и нет. И стоимость его – ноль. А то и минус. Единственным местом, где происходит общественное признание (или не признание) всех и всяческих издержек, идей, новаций и т.п. является Его Величество Рынок. Пока не продашь бренд – не узнаешь, сколько он стоит. А вот рынка брендов в России, как раз, пока нет, и появится он не скоро.

– Метод остаточной вмененной стоимости. В соответствии с ним из общей рыночной стоимости компании следует последовательно вычесть: стоимость материальных и финансовых активов, а также прочих, не относящихся к бренду нематериальных активов. Что останется, если, конечно, останется, – вменяется бренду в качестве стоимости «добраго имени». Именно в соответствии с этим подходом стоимость бренда «Coca-Cola» оценивается в 40 миллиардов долларов, а «Мальборо» – в 15. Этот метод является лучшим. Однако для его использования необходимо знать рыночную стоимость компании. В России рыночную стоимость имеет компаний 20, или 50 из примерно миллиона. А в США – 20 тысяч из 7 миллионов.

– Метод суммарной дисконтированной добавленной стоимости. Раз бренд добавляет стоимость товару – значит эту «добавку» можно подсчитать. Берем брендованный товар, берем близкий аналог, продающийся под маркой, не являющейся брендом, вычисляем разницу, отнимаем издержки по созданию и продвижению этого бренда, умножаем на предполагаемый объем сбыта в течение всего жизненного цикла данного бренда.

Если же оценивать портфель брендов необходимо для их продажи – неважно вместе с материальными активами или без, – то без обращения к независимым профессиональным оценщикам брендов, которые выступают в качестве третейских судей по взаимному согласию продавца и потенциального покупателя бренда, не обойтись. Ведь и на цену, и на жизненный цикл бренда, и на гипотетический объем производства в ближайшие пять лет, и на многие другие вопросы продавец и покупатель будут смотреть неизбежно по-разному.

Вот только таких специалистов (профессиональных оценщиков брендов) в России практически нет. Потому как пока нет спроса. Бренды пока продавались только «в нагрузку» к материальным активам. Да и эти случаи единичны. Но спрос обязательно появится. Появятся и специалисты. И методики.

УДК 338.532.61

## **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ В РОССИИ**

ЗАХАРОВА В.Е., КАЛИНИНА М.В., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. полит. наук, доц. МЫЛЬНИКОВ М.А.

В конце XX в. в системе международных экономических отношений заметно усилилась роль межгосударственного взаимодействия и регулирования в энергетической сфере. Это особенно очевидно на современном этапе развития мировой энергетической системы, определяющими тенденциями которой являются нарастающий энергетический кризис, волатильность цен на энергоресурсы и высокая степень конфликтности.

Энергетика играет ключевую роль в ресурсном обеспечении экономического развития и повышении конкурентоспособности экономики любого государства. Поэтому анализ существующих на сегодняшний день моделей государственной энергетической политики и оценка их эффективности являются актуальной исследовательской задачей, имеющей большое практическое значение в формировании модели отечественной политики. Анализ политики государств в сфере энергетики позволяет нам выделить три модели государственной энергетической политики: национально-конкурентная, интеграционно-конкурентная и национально-монопольная. Как итог, отметим, что национально-конкурентная, интеграционно-конкурентная и национально-монопольная модели государственной энергетической политики на современном этапе демонстрируют существенные ограничения. В работе рассматривается необходимость поиска новой оптимальной модели государственной энергетической политики, основу которой составит сбалансированное сочетание достоинств конкуренции с государственным контролем и поддержкой инвестиций в стратегические проекты. Это связано с торговой политикой основных развивающихся стран-экспортеров нефти, экономические интересы которых в прошлом не учитывались в полной мере передовыми странами-импортерами. Но с развитием мирового рынка энергоресурсов взаимоотношения между экспортерами и импортерами постепенно улучшились, во многом благодаря деятельности и сотрудничеству данных стран в рамках международных энергетических организаций.

УДК 658.511

## **РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ РИСКАМИ ОАО «КВЗ»**

ЗВЕРЕВ А.В., КНИТУ-КАИ, г. Казань

Науч. рук. д-р экон. наук, проф. МИНГАЛЕЕВ Г.Ф.

Целью исследования стала разработка и обоснование мероприятий по управлению производственными рисками открытого акционерного общества «Казанский вертолетный завод» (ОАО «КВЗ»). ОАО «КВЗ» представляет собой современный производственный комплекс, имеющий в своем распоряжении точнейшие станки и приборы, многие из которых уникальны. На предприятии широко применяются компьютерные системы. Такое оборудование, глубоко внедренное в цикл серийного производства вертолетов, помогает быть уверенным в качестве и точности производства. Объектом исследования был выбран цех № 36 – участок по изготовлению наконечников.

Работа на участке изготовления наконечников началась с изучения технологического процесса, движения детали внутри участка. Были выявлены (с помощью хронометража) значительные потери рабочего времени, то есть время на операции и между ними распределялось неэффективно. В процессе анализа и систематизации была разработана классификация производственных рисков цеха № 36 ОАО «КВЗ» по объектам и субъектам рисков, а также выявлены влияния субъектов риска на объект. В разработанной классификации на объекты риска оказывают влияние 8 субъектов: оборудование; персонал; поставщик сырья (болванок); поставщик электроэнергии; инструменты; покупатели конечной продукции; продукция; поставщик оборудования.

Предприятие направлено на разработку, производство и реализацию собственных изделий. Возросшие повсеместно требования к качеству производимой продукции диктуют и повышенные требования к качеству различного высокотехнологичного оборудования, на котором эта продукция производится. Таким образом, выявили и оценили возможные риски методом экспертных оценок. Данные, которые были получены в результате использования данного метода, систематизируем и представим в виде табл. 1.

Таблица 1. Производственные риски цеха № 36 ОАО «КВЗ»

№ п/п	Наименование субъекта риска	Экспертная оценка	Вероятность, %	Ущерб, тыс.руб. (в расчете на 1 год)
1	Оборудование	8	37,0	1700,0
2	Персонал	4	17,0	360,0
3	Поставщик болванок	6	22,5	650,0
4	Поставщик электроэнергии	4	19,3	420,0
5	Инструменты	3	8,5	200,0
6	Покупатели продукции	3	10,0	245,0
7	Продукция	2	5	170,0
8	Поставщик оборудования	4	18,2	390,0

С учетом выводов, сделанных на основе анализа финансового состояния исследуемого предприятия, рисков и методов, используемых для их снижения, были разработаны рекомендации по совершенствованию системы управления рисками, на основе создания отдела управления рисками. Данный отдел должен работать на основании программы целевых мероприятий по управлению рисками.

Для ОАО «КВЗ» рекомендованы для внедрения следующие методы снижения степени рисков:

- Использование страховых инструментов для защиты собственности и снижении риска неисполнения хозяйственных договоров, в частности заключение договоров страхования на случай невозможности в связи с оговоренными причинами поставить груз по ранее заключенным контрактам.

- Резервирование средств для покрытия непредвиденных расходов.

- Лимитирование при управлении дебиторской задолженностью и в заемной политике.

Кроме того, для снижения риска неоптимального распределения ресурсов, экономического колебания и изменения в желаниях клиентов и действий конкурентов предлагается использовать маркетинговые исследования. В частности, целесообразно провести исследование для определения точных качественных характеристик продукции, изучения возможных действий конкурентов и предпочтений клиентов.

## Литература

1. Николаенко Ю.В., Гарифуллин Р.Ф. Управление рисками предприятия на основе деловой игры // Международная молодежная научная конференция «XXII ТУПОЛЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ (школа молодых ученых)» Материалы конференции. 2015. С. 349–354.

2. Зверев А.В. Организация работы в полипрофессиональных проектных группах//Международная молодежная научная конференция «XXII ТУПОЛЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ (школа молодых ученых)» Материалы конференции. Министерство образования и науки Российской Федерации, Российский фонд фундаментальных исследований, Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева – КАИ (КНИТУ – КАИ). 2015. С. 325–329.

УДК 336.763

**ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ АКТИВАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

ИДРИСОВА А.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. ФИЛИНА О.В.

В условиях рыночной экономики конкурентоспособность любому хозяйствующему субъекту может обеспечить только эффективное управление движением активов предприятия, как оборотных, так и внеоборотных.

Управление активами – деятельность коммерческой организации по прибыльному (с минимальным риском) размещению собственных и привлеченных средств.

Главная цель системы управления активами – добиться наивысших конечных результатов при рациональном использовании всех видов активов.

Как и весь финансовый менеджмент, управление активами подчинено цели роста рыночной стоимости предприятия. В процессе реализации этой цели управление активами предприятия направлено на решение следующих основных задач:

1. Формирование достаточного объема и необходимого состава активов, обеспечивающих заданные темпы развития деятельности предприятия. Эта задача реализуется путем определения потребности в необходимых активах, намечаемых к использованию в процессе деятельности предприятия, оптимизации соотношения отдельных из видов

и привлечения наиболее эффективных их разновидностей с позиций уровня производительности и потенциальной доходности предстоящего использования.

2. Обеспечение максимальной доходности (рентабельности) используемых активов при предусматриваемом уровне коммерческого риска. Максимизация доходности (рентабельности) активов достигается за счет их использования в наиболее эффективных направлениях деятельности предприятия и коммерческих операциях предприятия. Решая эту задачу, необходимо иметь в виду, что максимизация уровня доходности активов достигается, как правило, при существенном возрастании уровня коммерческих рисков, связанных с их использованием, так как между этими двумя показателями существует прямая связь.

3. Обеспечение минимизации коммерческого риска использования активов при предусматриваемом уровне их доходности (рентабельности). Если уровень доходности (рентабельности) используемых активов задан или спланирован заранее, важной задачей является снижение уровня коммерческого риска операций или видов деятельности, обеспечивающих достижение этой доходности (рентабельности).

4. Обеспечение постоянной платежеспособности предприятия за счет поддержания достаточного уровня ликвидности активов. Эта задача решается в первую очередь за счет эффективного управления остатками денежных активов и их эквивалентов. Однако в процессе решения этой задачи следует иметь в виду, что излишне сформированные денежные активы, обеспечивая высокий уровень платежеспособности предприятия, теряют свою стоимость под влиянием факторов времени и инфляции.

5. Оптимизация оборотов активов. Эта задача решается путем эффективного управления денежными и материальными потоками активов в процессе отдельных циклов их кругооборота на предприятии; обеспечением синхронности формирования отдельных видов потоков активов, связанных с деятельностью предприятия; минимизацией совокупных затрат на организацию оборота активов во всех их формах.

Все рассмотренные задачи управления активами предприятия теснейшим образом взаимосвязаны, хотя отдельные из них и носят разнонаправленный характер. Поэтому в процессе управления отдельными активами отдельные задачи должны быть оптимизированы между собой по критерию возможного роста рыночной стоимости предприятия.

УДК 336.144.2

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ФИНАНСОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

ИДРИСОВА А.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. ФИЛИНА О.В.

Планирование как одна из функций управления служит основой для принятия управленческих решений. Оно предусматривает разработку целей и задач управления производством и определение путей реализации планов для достижения поставленных целей. Задача финансового плана состоит в финансовом выражении тех целевых установок и количественных показателей, которые заданы другими планами.

Организация финансового планирования может быть успешной только тогда, когда:

- происходит координация интересов различных служб в процессе разработки плана и его реализации;

- создается единый порядок действий для всех работников предприятия;

- действует система мотивации, направленная на эффективное использование материального и интеллектуального потенциала предприятия;

- весь процесс планирования разбивается на отдельные модули, что существенно упрощает процесс разработки и реализации плана, а также контроль за его выполнением;

- разработана система документооборота, смысл которой заключается в том, что на ее основе можно получить объективное представление о производственно-хозяйственной деятельности на предприятии;

- существует взаимосвязь между долгосрочными и краткосрочными планами в целях нахождения оптимального решения в условиях ограниченного использования ресурсов;

- составляемые на предприятии планы сбалансированы между собой.

Таким образом, только в результате реализации этих функций на практике можно говорить о постановке и организации финансового планирования на предприятии.

Еще одним важным элементом системы финансового планирования выступают средства, обеспечивающие процесс планирования. Они

позволяют автоматизировать технологический процесс разработки плана предприятия: от сбора информации до принятия и реализации плановых решений. Сюда входит техническое, информационное, программное, организационное обеспечение. Комплексное использование этих средств позволяет создать автоматизированную систему плановых расчетов.

Подводя итог, можно сформулировать следующие выводы:

- работу по совершенствованию организации финансового планирования и контроля на предприятии необходимо начинать с выявления существующих проблем, которые выступают в качестве факторов, ограничивающих достижение поставленных целей предприятия;
- систему финансового планирования и контроля необходимо рассматривать как составной элемент всей системы планирования на предприятии, используя единый подход к выбору методов и инструментов для всех видов составляемых на предприятии планов;
- предприятие, в зависимости от наличия у него тех или иных проблем в области финансового планирования, должно делать акцент на определенные функции финансового планирования, уделяя их реализации наибольшее количество сил и средств;
- совершенствуя организацию финансового контроля на предприятии, необходимо также выявить проблемы предприятия в этой области и затем обозначить те элементы системы, которые подлежат оптимизации;
- переход предприятия к построению своей деятельности на основе процессного подхода позволяет устранить недостатки, характерные для традиционной схемы организации.

УДК 658.3.07

## **НЕМАТЕРИАЛЬНОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ НА 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 необходимо побудить персонал предприятия к эффективной деятельности. Это мощный фактор,



способствующий эффективному выполнению служебных обязанностей, один из ключевых элементов корпоративной культуры организации.

Целью нематериального стимулирования является повышение интереса работника к выполнению служебных обязанностей, что в свою очередь влияет на увеличение производительности труда и, в конечном итоге, на увеличение прибыли 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, стимулирование свободным временем, предоставление сотрудникам дополнительного отпуска, корпоративная культура и другие виды.

С целью развития данных форм нематериального стимулирования на отечественных предприятиях для рабочих, занятых обслуживанием производства, целесообразно устанавливать показатели, непосредственно характеризующие улучшение 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 необходимо постоянно осуществлять активное развитие и дальнейшее совершенствование установленной системы, повышение ее эффективности, так как это благоприятно влияет на результаты деятельности предприятия.

УДК 622.279+553.95

## **ОБ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ РОССИИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА**

ИСМАИЛОВА Г.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. полит. наук, доц. МЫЛЬНИКОВ М.А.

Энергетическая стратегия разработана во исполнение поручения Президента Российской Федерации, утвержденной распоряжением

Правительства РФ, которая предусматривает обновление каждые пять лет. Стратегия основана на различных документах. Она учитывает результаты ежегодного мониторинга выполнения Энергетической стратегии России на период до 2030 года. В связи с начавшимся геополитическим кризисом, повлекшим перелом ряда долговременных тенденций мирового развития и начало более жесткой конкуренции за ресурсы и рынки, уточнены и скорректированы приоритеты, задачи, индикаторы реализации и прогнозные сценарии, принятые в ЭС-2030.

Имеются некоторые принципиальные отличия ЭС-2035 от ЭС-2030. В стратегии до 2035 года ориентация направлена на сдержанный рост внешнего и внутреннего энергопотребления, а акцент делается на экономической (ценовой) доступности поставок энергоносителей на внутренний рынок. Энергетическая политика переориентируется от ресурсно-сырьевого варианта к ресурсно-инновационному развитию и ТЭК должен стать «стимулирующей инфраструктурой».

Россия располагает крупнейшей ресурсной базой и занимает лидирующее место в мировой торговле. Но есть и внутренние проблемы и ограничения развития.

Целью данного доклада является то, каким образом осуществляется достижение стратегии и можно ли реализовать ее этапы, какие проблемы стоят на пути ее реализации.

Особое внимание уделяется задачам развития энергетического сектора и приоритетам государственной энергетической политики. Также в отдельности рассматриваются направления и задачи отраслей ТЭК.

В докладе представлены направления и задачи развития сфер государственного управления энергетикой, таких как недропользование, энергосбережение и повышение эффективности, экология и т.д. А также механизмы реализации, т.е. перечни мер, способствующие решению задач и собственно достижению стратегических целей.

УДК 338.001.36

## **ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ: ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ**

ИСЯНОВА Р.Д., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. НЕСТУЛАЕВА Д.Р.

В последние десятилетия много говорят об энергетическом кризисе, который связан как со снижением общего количества запасов энергетических ресурсов в мире, так и с зависимостью стран-импортеров

от нефте- и газодобывающих стран-экспортеров. Решение этой проблемы видится в развитии и распространении применения альтернативных источников энергии, в том числе – в разработке и производстве электромобилей (ЭМ).

Распространение ЭМ связывают с таким аспектом, как дешевизна при эксплуатации за счёт применения недорогой (по сравнению с бензином) электроэнергии, вырабатываемой АЭС, ГЭС и электростанциями других типов.

Ежегодно стоимость бензина растёт, заправка автомобиля опустошает семейный бюджет и стоимость электроэнергии, которая необходима для подзарядки аккумулятора, оказывается намного меньше этих расходов.

Но мы бы хотели осветить это с другой точки зрения – с позиции коэффициента полезного действия. Не секрет, что основные производственные фонды генерирующих компаний изношены, по разным данным от 60 до 80 %. А проводимая за последние 10 лет реформа электроэнергетики не изменила ситуацию в лучшую сторону. В РФ 68 % электроэнергии генерируется на ТЭС, чей КПД равен 33 %, и только 32% электроэнергии на АЭС и ГЭС (КПД 80 % и 90 – 94 % соответственно), а доля возобновляемых источников энергии в общей генерации ничтожно мала. Среднее значение КПД при производстве электроэнергии на ТЭС составляет 33 – 35 %, также необходимо учесть такую технологическую составляющую как передача э/э на большие расстояния, потери при данном процессе составляют 20 – 40 %. И в итоге КПД для конечных потребителей составляет 15 – 20 %, такой же показатель КПД, как и для бензиновых и дизельных легковых автомобилей.

Но, несмотря на то, что у ТЭС низкий уровень КПД, высокая стоимость эксплуатации станции, добычи и транспортировки топлива, конечная стоимость э/э для потребителей низкая. Это связано с перекрестным субсидированием и политикой правительства.

УДК 005.95

## **ЭТИКА ДЕЛОВЫХ ОТНОШЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ОАО «РОСТЕЛЕКОМ»**

КАЛИМУЛЛИНА Л.Р., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. пед. наук, доц. КУЗЬМИНА Л.П.

От отношений, которые установлены внутри организации, во многом зависит ее дальнейшая деятельность и успешность развития. Для того

чтобы осуществлять эту деятельность на должном уровне, каждый сотрудник вне зависимости от того, какую должность он занимает, обязан соблюдать основные принципы этики деловых отношений. Этичным считается такое поведение менеджера или всей компании, когда оно способствует развитию, не нарушая каких-либо этических норм. Иными словами, поведение каждого сотрудника – это образ всей организации в целом, и от его умения строить общение будет зависеть отношение к организации деловых партнеров, клиентов и окружающих.

Этика деловых отношений является одним из важнейших показателей успеха в рыночных условиях. Для плодотворной деятельности компании руководители должны установить позитивные отношения с подчиненными и внедрить правила этики, основанные на истинных человеческих ценностях, которые будут соблюдаться внутри организации. В конечном итоге организация должна стать единым организмом, идущим к общей цели, а соблюдение этики бизнеса и деловых отношений будет действенной помощью в формировании команды единомышленников и профессионалов своего дела.

ОАО «Ростелеком» – одна из крупнейших в России и Европе телекоммуникационных компаний национального масштаба, присутствующая во всех сегментах рынка услуг связи и охватывающая миллионы домохозяйств России. Современный бизнес представляет собой не только товарно-денежные отношения. Если отодвинуть на второй план экономическую составляющую, то можно заметить, что немалую роль в заключении прибыльных сделок, карьерном росте или успешном руководстве компанией играют деловые отношения. В компании ОАО «Ростелеком» это важнейший элемент в формировании профессионализма, поэтому этика деловых отношений является основным фактором успешной деятельности после экономической составляющей.

УДК 330

## **МЕТОДЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГОСЕРВИСНОГО РЫНКА**

КАЛУГИН Н.Н., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. д-р экон. наук, проф. БУРГАНОВ Р.А.

Многие ученые занимаются разработкой механизма энергосервисной деятельности, но никто из них не рассматривал механизм

энергосервисного рынка. Основным ядром развития сервисной деятельности в электроэнергетике является организационно-экономический механизм рынка, потому что именно развитие рынка (конкуренция) влечет за собой развитие энергосервисной деятельности.

Рассмотрим методы воздействия на механизм энергосервисного рынка:

1. Федеральный закон №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23 ноября 2009 года.

2. Энергосервисные компании завышают цены на оказываемые энергосервисные услуги, только конкуренция на энергосервисном рынке может стабилизировать цены и повысить качество оказываемых энергосервисных услуг.

Основным методом воздействия на механизм энергосервисного рынка является финансирование. Рассмотрим источники финансирования энергосервисных компаний (далее ЭСКО):

– Правительство РФ выделяет из бюджета денежные средства для финансирования энергосервисных компаний.

– Частные лица, имеющие капитал, инвестируют свободные денежные средства, как вклады в уставный капитал (акционеры, ООО, ОАО).

– Специально созданные фонды для финансирования энергосервисных контрактов.

– Финансовые институты открывают кредитную линию с ЭСКО или вклады в уставный капитал.

– Страховые институты открывают кредитную линию с ЭСКО или вклады в уставный капитал.

– Инвесторы (коммерческие структуры) предоставляют инвестиции энергосервисным компаниям.

– Банки (коммерческие банки) финансируют фонды, как вклады в уставный капитал.

– Банки (коммерческие банки) предоставляют долгосрочные кредиты фондам для финансирования энергосервисных компаний.

– Международные банки предоставляют долгосрочные кредиты банкам (коммерческим банкам).

В целом России необходимо создать такой организационно-экономический механизм развития энергосервисного рынка, который в дальнейшем обеспечит развитие отрасли с учетом процессов

модернизации, обновления основных фондов, а также поддержание коммерческого баланса, обеспечение надежности и энергоэффективности электроснабжения, будут созданы дополнительные рабочие места, тем самым будет пополнена занятость населения.

Объект управления					
Научно-исследовательский центр	Маркетинг	Персонал	Проекты	Процессы	Финансирование

Объект управления – ЭСКО.

Маркетинг – специализированный: маркетинговый отдел организует функцию продвижения и предоставления энергосервисных услуг заказчикам и управление взаимоотношениями с ними с выгодой для ЭСКО.

Персонал: развитие кадрового потенциала сервисных предприятий (формирование специальных программ и технологий обучения, повышения квалификации и переподготовки специалистов в университетах и на производствах, установление минимальной заработной платы работников энергосервиса на уровне не ниже средней по региону, создание центров компетенций энергосервиса). Кадровый потенциал сотрудников предприятия, уровень задач, которые могут быть решены персоналом предприятия, определяет его конкурентоспособность на рынке, стабильность, способность развиваться.

Проекты: внедрять дополнительные проекты по оптимизации затрат (трудозатрат) для увеличения функции ЭСКО.

Процессы: позволяют контролировать рабочий процесс проектов, а также их функционирования в будущем.

Финансирование: достаточное и своевременное финансирование энергосервисных контрактов, что позволит ЭСКО своевременно и в полном объеме выполнить энергосервисные услуги, оказываемые заказчику.

УДК 330

## **ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ МЕЖВЕДОМСТВЕННОГО ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА «ЭЛЕКТРОННОЕ ПРАВИТЕЛЬСТВО**

КЛАДОВА В.А. КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. социол. наук, доц. БУРГАНОВА Т.А.

В процессе массовой компьютеризации учреждений, организаций, предприятий и интеграции в мировое информационное пространство произошла переоценка значимости работы с документами. К традиционным документам на бумажной основе добавились их электронные аналоги. Делопроизводство уступает место документационному обеспечению управления.<sup>1</sup>

В настоящее время всё чаще стали использоваться системы электронного документооборота, использующие так называемые облачные технологии, которые позволяют использовать сеть Интернет для работы с документами на любом рабочем месте, имеющем доступ в сеть. Система электронного документооборота с применением облачных технологий используется в Татарстане уже с 2006 года. На настоящий момент в системе осуществляют работу все органы законодательной, исполнительной и местной власти республики<sup>2</sup>. К системе также подключены и другие организации, в частности КГЭУ.

Электронное правительство – система электронного документооборота государственного управления, основанная на автоматизации всей совокупности управленческих процессов в масштабах страны и служащая цели существенного повышения эффективности государственного управления и снижения издержек социальных коммуникаций для каждого члена общества. Создание электронного правительства предполагает построение общегосударственной распределенной системы общественного управления, реализующей решение полного спектра задач, связанных с управлением документами и процессами их обработки.

---

<sup>1</sup> Андреев, А.А. Учебно-методическое обеспечение для Интернет-обучения [Текст] / А.А. Андреев, В.Н. Фокина // Всероссийская научно-практическая конференция «Информационные технологии в образовании и науке». – ИТОН, 2007.

<sup>2</sup> Султанова Э. Р. Опыт организации единой межведомственной системы электронного документооборота органов государственной власти Республики Татарстан // Вестник архивиста. – 2013. – № 4. – С. 202–211.

Единая межведомственная система электронного документооборота действует в Республике Татарстан с 2005 года. Система позволяет государственным служащим любого уровня рационально использовать свое время и ресурсы, ускоряет процесс согласования и принятия решений. Сегодня все руководители республиканских органов власти имеют возможность работать в мобильных офисах, которые позволяют в любое время и в любых условиях работать со служебными документами, оставлять голосовые и письменные поручения, согласовывать документы с помощью электронной цифровой подписи.

УДК 330

## **ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ «MOODLE»**

КЛИМАНОВА Ю.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. социол. наук, доц. БУРГАНОВА Т.А.

В настоящее время дистанционное обучение стало неотъемлемой частью системы образования. С момента принятия Решения коллегии Комитета по высшей школе Министерства науки, высшей школы и технической политики РФ от 9 июня 1993 г. № 9/1 «О создании системы дистанционного образования в Российской Федерации», где сформулирована общая концепция и направленность государства на создание такого неотъемлемого элемента системы высшего образования, как дистанционное образование, было принято значительное число нормативно-правовых актов, конкретизирующих и развивающих указанную проблематику.

Одной из дистанционных образовательных технологий является модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда Moodle (англ. Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment). Система реализует философию педагогики социального конструкционизма и ориентирована, прежде всего, на организацию взаимодействия между преподавателем и учениками, хотя подходит и для организации традиционных дистанционных курсов, а также поддержки очного обучения [1].

Использование электронных учебных ресурсов, разработанных в Moodle, дает целый ряд преимуществ:



- позволяет более эффективно организовать учебный процесс в целом и самостоятельную работу студентов в частности;
- предоставляет возможность заинтересовать учащихся с помощью внедрения новых технологий и форм организации обучения;
- позволяет развивать профессиональные компетенции студентов;
- позволяет повысить уровень образовательного потенциала студенчества и качества образования;
- повышает социальную и профессиональную мобильность студентов, их предпринимательскую и социальную активность, кругозор и уровень самосознания;
- способствует сохранению и приумножению знаний, накопленных отечественной образовательной системой.

### Литература

1. Волженина, Н.В. Организация самостоятельной работы студентов в процессе дистанционного обучения [Текст]: учебное пособие/ Н.В. Волженина. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2008. – 61 с.

УДК 338.45

## **МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

КОКОВ В.З., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р экон. наук, проф. ЗАРИПОВА Д.А.

Финансовый риск предприятия представляет собой возможность появления непредусмотренных финансовых потерь в ситуации неопределенности условий финансовой деятельности предприятия.

Актуальность выбранной для исследования темы заключается в эффективности управления финансовыми рисками предприятия. Это управление играет активную роль и обеспечивает надежное достижение целей финансовой деятельности предприятия.

Главной целью управления финансовыми рисками является обеспечение финансовой безопасности предприятия в процессе его становления и предотвращение вероятного понижения его рыночной стоимости.

Рассмотрим методы управления риском:

1. Упразднение заключается в отказе от совершения рискового мероприятия.

2. Предотвращение потерь и контроль как метод управления финансовым риском.

3. Сущность страхования выражается в том, что предприятие готово отказаться от части доходов, лишь бы избежать риска, т. е. оно готово заплатить за снижение риска до нуля.

4. Поглощение состоит в признании ущерба и отказе от его страхования. К поглощению прибегают, когда сумма возможного ущерба незначительно мала и ей можно пренебречь.

Процесс управления финансовыми рисками поможет предприятию достичь целевых показателей прибыльности и рентабельности, а также предотвратить нерациональное использование ресурсов.

Проблема управления финансовым риском является одной из ключевых в деятельности предприятия. Она связана с возможностью потери устойчивого финансового положения предприятия в процессе деятельности и составляет неизбежный элемент принятия любого хозяйственного решения.

УДК 631.16

## **ОЦЕНКА И ПУТИ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ**

КОТОВ И.Е., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р экон. наук, проф. КРАСНОВ А.В.

Оценка и анализ фактического экономического состояния предприятия имеет огромное значение, как для самого предприятия, его акционеров, так и для потенциальных инвесторов. Инвесторы и кредиторы должны быть уверены в экономической состоятельности предприятия и в настоящее время, и в будущем, чтобы вложенные средства принесли реальный доход. Вот почему так важно уметь определить и проанализировать экономическое состояние предприятия, но не меньшее значение имеет обоснованный прогноз и предложения по сохранению экономической устойчивости в условиях инфляции и спада производства. Для достижения поставленных целей необходимо добиться определенного уровня результата хозяйственной и финансовой деятельности предприятия.

В условиях самофинансирования и самокупаемости для того, чтобы не допустить банкротства предприятия, нужно хорошо знать, как управлять финансами, какой должна быть структура капитала по составу и источникам образования, какую долю должны занимать собственные средства, а какую – заемные. Следует также принимать во внимание такие понятия как рыночная экономика, деловая активность, ликвидность, платежеспособность, кредитоспособность предприятия.

Финансовое состояние предприятия зависит от результатов его производственной, коммерческой и финансовой деятельности. Если производственный и финансовый планы успешно выполняются, то это положительно влияет на финансовое положение предприятия.

И, наоборот, в результате невыполнения плана по производству и реализации продукции происходит повышение ее себестоимости, уменьшение выручки и суммы прибыли и как следствие – ухудшение финансового состояния предприятия и его платежеспособности.

УДК 658.5

## **ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА НА АО «КМПО»**

КОЧЕРЫШКИНА Э.Г., КНИТУ–КАИ, г. Казань  
Науч. рук. ст. преп. ГАРИФУЛЛИН Р.Ф.

В рамках исследования были рассмотрены задачи изучения основ управления реализацией проекта. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ возможности осуществления инновационного проекта;
- провести анализ и оценку эффективности инновационного проекта;
- разработать ТЭО инновационного проекта предприятия.

Объектом исследования является АО «Казанское моторостроительное производственное объединение» (АО «КМПО»). АО «КМПО» является одним из крупнейших машиностроительных предприятий России. КМПО производит серийный полнокомплектный газоперекачивающий агрегат ГПА-16 «Волга». Это высокоэффективный и надежный агрегат нового поколения на базе модельного ряда двигателей предприятия.

Мы рассмотрели инновационный проект по изготовлению опытной

детали лемнискат, которая устанавливается в тракте ГПА/ГТЭУ и служит для снижения аэродинамического сопротивления газодинамического тракта.

Лемниската устанавливается перед воздухопроводом двигателя. На сегодняшний день лемниската изготавливается методом литья алюминиевого сплава в песчано-глинистые формы. На АО «КМПО» на сегодняшний день существует возможность замены технологии и конструкции алюминиевой лемнискаты на лемнискату, изготовленную из стеклопластика. Основными недостатками существующей технологии являются: трудоемкость и энергоемкость процесса, большой вес заготовки и детали, необходимость механической обработки детали, некоторый процент брака, необходимость механической обработки, необходимость предварительной обработки поверхности перед окраской и необходимость окраски. Основной сложностью при изготовлении данной детали является необходимость задания лемнискате определенного аэродинамического профиля. На АО КМПО существует возможность замены технологии и конструкции алюминиевой лемнискаты на лемнискату, изготовленную из стеклопластика, однако необходимо обосновать целесообразность замены существующей технологии изготовления лемнискаты как с экономической точки зрения, так и с точки зрения конструкции.

Было проведено сравнение методов изготовления лемнискаты. Проанализировав данные, можно предположить, что вакуумное формование и инфузия являются оптимальными способами изготовления.

Был проведен анализ себестоимости изделия. Предполагается, что для изготовления первых опытных изделий будут привлекаться сторонние специалисты. Перед специалистами ставятся следующие задачи: консультирование конструкторов при разработке лемнискаты из композиционных материалов и обучение персонала ОАО «КМПО» для освоения производства на предприятии. Исходя из различных анализов, сравнений и расчетов можно сделать следующие выводы:

1. Прямые затраты на изготовление изделия составляют 155 тыс. руб.
2. Сравнительный анализ показал, что для штучного изготовления изделий «Лемниската» целесообразно выбрать метод вакуумного формования или метод вакуумной инфузии. Учитывая, что метод вакуумной инфузии требует меньшей квалификации работников, имеет смысл выбрать данный метод.
3. Предварительный анализ себестоимости изделия показал, что трудозатраты на изготовление детали «Лемниската» составляют 88,8 часа. Стоимость организации производства на ОАО «КМПО» с подготовкой

сотрудников составляет 1516,8 тыс. руб.

4. Проведена оценка стоимости серийного изготовления изделия. Затраты на изготовление изделия составляют около 50 – 60 тысяч руб.

#### Литература

1. Гарифуллин Р. Ф. Стратегии инновационного развития пред-приятия машиностроения//Вопросы инновационной экономики. 2011. № 6 (6). С. 27–34.
2. Сафаргалиев М.Ф., Гарифуллин Р.Ф. Критерии качественной оценки инновационной деятельности промышленных предприятий. В мире научных открытий. 2012. № 10. С. 83 – 93.
3. Гарифуллин Р.Ф., Николаенко Ю.В. Алгоритм технического перевооружения на основе методов планирования инноваций//Вестник экономики, права и социологии. 2012. № 2. С. 22 – 27.
4. Ахмадиев Р.Я., Мингалеев Г.Ф., Гарифуллин Р.Ф. Применение принципов бережливого производства в формализации бизнес-процессов в техническом университете//Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. 2015. № 1. С. 148–155.

УДК 621.39

### **ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ**

КУЗНЕЦОВА Е.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р экон. наук, проф. ТУФЕТУЛОВ А.М.

Вопросы управления энергопотреблением, энергосбережением и повышения энергоэффективности являются одними из наиболее актуальных на сегодняшний день во всем мире. Россия обладает огромными запасами природных энергетических ресурсов, при этом является одной из самых энергоемких в мире, такая ситуация ведет к увеличению стоимости конечного продукта, обостряет проблему энергообеспечения и приводит к ухудшению экологической ситуации.

Для решения указанной проблемы необходимо проведение эффективной энергетической политики в стране с участием государства, бизнеса и населения. При этом потребуются системный подход из экономических, научно-технических и организационных мер.

В настоящее время в сфере энергосбережения и энергетической эффективности существует три основополагающих базовых документа:

1. «Энергетическая стратегия на период до 2030 года», которая определяет цели и задачи долгосрочного развития энергетического сектора страны на предстоящий период;

2. Федеральный закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

3. Государственная программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года». В результате реализации программы планируется снизить энергоёмкость ВВП Российской Федерации на 13,5 %.

До недавнего времени по целому ряду причин, прежде всего из-за огромных запасов традиционного энергетического сырья, вопросу развития использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии в энергетической политике России уделялось сравнительно мало внимания. Технический потенциал возобновляемой энергии в пять раз превышает годовое потребление первичных энергоресурсов в России, а экономический способен обеспечить ежегодные энергетические потребности российской экономики на треть.

Таким образом, перед государством и регионами стоит новая задача – оптимизация топливно-энергетического баланса с одновременным улучшением качества жизни населения. Эта задача может быть решена за счет комплексного внедрения в жизнь реальных мер энергосбережения и повышения энергоэффективности, а также широкого использования нетрадиционных источников энергии. При этом для развития возобновляемой энергетики необходимо принятие законодательной базы, которая на данный момент фактически отсутствует.

УДК 65.01

## **МЕТОД КАЙДЗЕН – ДОЛГОСРОЧНАЯ СТРАТЕГИЯ ЯПОНСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА**

КУЗНЕЦОВА В.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. соц. наук, доц. ХУЗИЕВА Э.Ф.

Зарождение концепции «Бережливое производство» происходит в Японии после Второй мировой войны. Экономика сильно пострадала, и для её стабилизации нужны были высокие интеллектуальные усилия.

Метод совершенствования организации, основоположником которого был Масааки Имаи, назвав его как «метод кайдзен», что

означает изменение к лучшему, определяет японский менеджмент как наиболее эффективную систему.

Основой этого метода служит постоянное совершенствование, которое становится возможным благодаря активному участию всех сотрудников компании в том, что она делает, и в том, как она это делает. Это происходит шаг за шагом путем устранения потерь, без существенных затрат.

Кайдзен начинается с проблемы, или точнее, с признания, что она существует. Таким образом, для выявления таких несовершенств используется подход «пять почему», с помощью которого раскрывается суть проблемы.

Три ключевых фактора Кайдзен: концепция 5S; снижение потерь; стандартизация.

Также этот метод предполагает использование таких инструментов как: 5S, TQC (Всеобщий контроль качества), TMR (Всеобщий уход за оборудованием), JIT (Точно вовремя), Многопроцессная работа, Развертывание политики, Система подачи предложений, Работа в малых группах.

Безусловно, этот метод действенен, так как представляет совокупность качественных инструментов менеджмента. Концепция затрагивает всю иерархию организации, тем самым удовлетворяя их потребности и принося пользу организации в целом.

Благодаря использованию метода Кайдзен, который является основой Бережливого производства, Япония, начиная с 1960 года, переживает необычайно быстрый экономический рост путем слома американского стереотипа о массовом производстве, принятом во всем мире.

УДК 336

## **ПРИНЦИПЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

КУПЦОВ О.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. МАЙМАКОВА Л.В.

Бережливое производство является одним из приоритетных направлений развития каждого предприятия. В первую очередь оно позволяет сократить складские издержки и сократить ряд профессий и подразделений, необходимость которых окажется нулевой.

Действовать нужно на примере вице-президента компании «Toyota Motor» Кейсуке Одзава. Он разработал ткацкий станок, позволяющий исключить выпуск бракованной продукции: в случае обрыва хотя бы одной нити, станок полностью останавливается, не допуская производства брака. Затем перевел его принцип работы на производство комплектующих изделий для автомобилей и предложил организациям-поставщикам использовать такое оборудование, что позволило отказаться от входного контроля, а соответственно ликвидировать это подразделение.

На многих заводах складские помещения не имеют достаточного уровня контроля, и, соответственно, при непомерно больших запасах возникает вероятность появления преступлений, а именно воровства.

На сегодняшний день Республика Татарстан является одним из первых регионов РФ, который осознает важность и жизненную необходимость бережливого производства на предприятиях с целью сокращения издержек, противодействия коррупции и увеличения прибыли.

УДК 338.45

## **ФИНАНСОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ КОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

ЛОБАЧЕВА П.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. АЛТЫНБАЕВА Э.Р.

Обеспечение финансовой устойчивости любой коммерческой организации является важнейшей задачей ее менеджмента. Финансовое состояние организации можно признать устойчивым, если при неблагоприятных изменениях внешней среды она сохраняет способность нормально функционировать, своевременно и полностью выполнять свои обязательства по расчетам с персоналом, поставщиками, банками, по платежам в бюджет и внебюджетные фонды и при этом выполнять свои текущие планы и стратегические программы.

Финансовая устойчивость – одна из характеристик соответствия структуры источников финансирования в структуре активов. В отличие от платежеспособности, которая оценивает оборотные активы и краткосрочные обязательства предприятия, финансовая устойчивость определяется на основе соотношения разных видов источников финансирования и его соответствия составу активов.



Финансовая устойчивость – это стабильность финансового положения предприятия, обеспечиваемая достаточной долей собственного капитала в составе источников финансирования.

Задачей анализа финансовой устойчивости является оценка степени независимости от заемных источников финансирования.

Достаточная доля собственного капитала означает, что заемные источники финансирования используются предприятием лишь в тех пределах, в которых оно может обеспечить их полный и своевременный возврат. С этой точки зрения краткосрочные обязательства по сумме не должны превышать стоимости ликвидных активов. В данном случае ликвидные активы – не все оборотные активы, а только их часть. В составе ликвидных активов – запасы и незавершенное производство. Их превращение в деньги возможно, но его нарушит бесперебойную деятельность предприятия. Речь идет лишь о тех ликвидных активах, превращение которых в деньги является естественной стадией их движения. Кроме самих денежных средств и финансовых вложений сюда относятся дебиторская задолженность и запасы готовой продукции, предназначенной к продаже.

Доля перечисленных элементов оборотных активов в общей стоимости активов предприятия определяет максимально возможную долю краткосрочных заемных средств в составе источников финансирования. Остальная стоимость активов должна быть профинансирована за счет собственного капитала или долгосрочных обязательств. Исходя из этого, определяется достаточность или недостаточность собственного капитала. Из изложенного следуют два вывода.

1. Необходимая (достаточная) доля собственного капитала в составе источников финансирования индивидуальна для каждого предприятия и на каждую отчетную или планируемую дату она не может оцениваться с помощью каких-либо нормативных значений.

2. Достаточная доля собственного капитала в составе источников финансирования – это не максимально возможная его доля, а разумная, определяемая целесообразным сочетанием заемных и собственных источников, соответствующим структуре активов.

УДК 338

## **ВЫБОР СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА ДЛЯ ООО «ВИРАЖ+»**

ЛУТФУЛЛИНА З.Г., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р филос. наук, проф. БАЛТАНОВА Г.Р.

Эффективность управления во многом зависит от корректного решения задач оперативного и качественного формирования электронных документов, контроля их исполнения, а также продуманной организации их хранения, поиска и использования. Основные направления деятельности ООО «Виращ Плюс» включают: строительство, реконструкцию и ремонт автомобильных дорог, благоустройство территории, устройство земляного полотна, устройство основания, укладку асфальтобетона, ямочный ремонт асфальтового покрытия, восстановление профиля дороги, вывоз снега, очистку дорог и жилых территорий от снега и др., а также аренду спецтехники. Масштабы и объемы работы с документами в компании весьма значительны, необходимо применение современных стандартов корпоративного управления, для чего необходимо эффективное управление информационными потоками. Поэтому для ООО «Виращ Плюс» вопрос оптимизации документооборота и контроля обработки информации имеет ключевое значение.

Сформулированы следующие общие требования предприятия ООО «Виращ Плюс» к СЭД: простота и гибкость при установке, конфигурировании и эксплуатации; защита информации от несанкционированного доступа; возможность одновременного использования электронных и бумажных документов; возможность работы с мобильными (удаленными) пользователями и группами пользователей.

В результате работы для внедрения на предприятии ООО «Виращ Плюс» была выбрана система DIRECTUM, которая станет для компании мощным инструментом повышения качества управления и конкурентоспособности, позволит получить максимальный эффект от перехода на электронный документооборот при минимальных вложениях в ИТ-инфраструктуру.

УДК 005.95+658.5

## **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО КЛИМАТА В КОЛЛЕКТИВЕ**

МАХМУТЬЯНОВ И.Д., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. пед. наук, доц. КУЗЬМИНА Л.П.

Психология управления персоналом включает в себя много факторов, которые способствуют эффективной работе компании. Психологический климат во внутренней среде очень важен для полноценной работы всех структур организации.

Следует также отметить смену традиционных ценностей, которая приводит к серьезным изменениям личных убеждений. Стрессы, давление и неопределенность во все большей мере присутствуют в жизни организаций. Это значительно усложняет систему мотивации и стимулирования работников, прежде всего в связи с приемом на работу по краткосрочным контрактам, выдвижением различных предварительных условий (в том числе испытательного срока), жесткой увязкой материального поощрения с получаемой прибылью и другими факторами.

Иногда на предприятиях не уделяется должного внимания единой системе работы с кадрами, прежде всего имеется ввиду научно обоснованное изучение способностей и склонностей, профессионального и должностного продвижения работников. Эти и некоторые другие проблемы ставят перед руководителями вопрос о совершенствовании системы управления персоналом.

Также приходится сталкиваться с тем, что, стараясь поставить на должный уровень работу с персоналом, руководители делают ряд ошибок, которые не позволяют достичь целей. Руководство может столкнуться с конфликтом, порождаемым неприятием новых методов управления организационной культурой компании из-за консерватизма и инертности некоторой части коллектива. Такой конфликт может быть достаточно неприятным. Отсюда следует, что необходимо предусматривать регулирование подобных ситуаций.

Кроме того, важнейшей составляющей положительного социально-психологического климата является учет психологической совместимости работников, что может быть достигнуто грамотной расстановкой персонала на рабочих местах.

УДК 336.64

## **РАЗВИТИЕ МИРОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЫНКОВ**

МИГРАНОВА Р.Г., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р экон. наук, проф. ТУФЕТУЛОВ А.М.

Энергетика – одна из основных жизнеобеспечивающих отраслей национального хозяйства, уровень развития энергетики во многом определяет роль страны в мировом сообществе и её экономическую мощь. Годовой оборот в энергетике, по оценке экспертов, оставляет от 1,8 до 3,2 трлн долл. США.

Добиться повышения эффективности экономики и уровня жизни населения можно путём рационального использования энергетических ресурсов, которые в преобладающей части относятся к невозобновляемым.

Развитие мировых энергетических рынков в последнее время позволило развить экономические теории до уровня эксперимента. В результате попыток решения актуальных практических проблем определились наиболее приемлемые модели, формы организации рынка и надзора за ним. Под воздействием кризисных ситуаций некоторые модели уже прошли стадию модификации.

Одной из приоритетных задач в мире является регулирование мирового энергетического рынка.

Сейчас мировая энергетика переживает крупные изменения, так крупнейшим потребителем энергии в мире становится Китай. Стремительное увеличение потребления электроэнергии в развивающихся странах послужит ключевым катализатором дальнейшего роста мирового энергетического рынка. Огромный спрос будет наблюдаться на электроэнергию в Индии и Африке.

Поэтому международная торговля электроэнергией должна стать шагом на пути к созданию континентальной сети высокого напряжения, по которой будет возможно передавать энергию, выработанную на основе возобновляемых источников, из одной страны в другую.

Для этого необходимы разумные организационные преобразования, правильные формы ценообразования.

Таким образом, мировой энергетический рынок нуждается в четкой и эффективной инвестиционной политике, в которой государство и привлечённые им финансовые ресурсы должны сыграть важную роль не только в наращивании потенциала нефтегазового комплекса, но и в

восстановлении контроля над крупнейшими нефтегазовыми компаниями страны.

УДК 6.65.658

## **СИСТЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

МИНГАЛИМОВА Н.Р., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. д-р экон. наук, проф. БУРГАНОВ Р.А.

Современная система финансового планирования должна обеспечивать оптимальное управление энергокомпанией. Основанная на сформированной системе сбалансированных показателей с учетом стратегических финансовых целей данная система должна помогать предвидеть ситуации развития энергокомпании, основываясь на установлении закономерностей и тенденций ее функционирования и развития. Основной целью создания современной системы планирования является повышение управляемости и финансовой устойчивости структуры всего комплекса энергокомпании, разделенного на отдельные направления и проекты. Реализация этих принципов планирования в рамках системы финансового планирования энергокомпании позволит сформировать и реализовать долгосрочную стратегию развития и достигнуть повышения ее финансовой устойчивости.

Задачи энергетического хозяйства предприятия:

- обеспечение бесперебойного снабжения производства всеми видами энергии;
- наиболее полное использование мощности энергоустройств и их содержание в исправном состоянии;
- снижение издержек на потребляемые виды энергий.

Функции энергетической службы предприятия:

- разработка нормативов, касающихся энергетической службы;
- планирование потребности во всех видах энергии и энергоносителей, составление энергетического баланса предприятия;
- планирование ППР оборудования;
- планирование потребности в запчастях;
- организация выработки (обеспечения) предприятия всеми видами энергии;

- оперативное планирование и диспетчирование обеспечения предприятия всеми видами энергии;
- организация ремонтных работ оборудования;
- разработка технической документации для проведения монтажных, ремонтных работ оборудования и энергетических коммуникаций (сетей);
- организация обслуживания энергетического оборудования, сетей, линий связи;
- контроль за качеством ремонтных работ;
- организация монтажных, пусконаладочных работ нового оборудования, демонтаж и утилизация списанного энергетического оборудования;
- надзор за правилами эксплуатации оборудования;
- контроль за расходами всех видов энергии.

Расчет потребности в энергии и энергетический баланс предприятия.

Организация и эксплуатация энергохозяйства основаны на планировании производства в энергии и определении источников ее покрытия. Потребность в энергоресурсах устанавливается на основе норм их расхода и годовой программы выпуска продукции. Кроме расхода энергии на производственные цели, учитываются ее затраты на освещение, вентиляцию, отопление, а также потери энергии в заводских сетях. Потребность в технологической энергии рассчитывается исходя из норм расхода по операциям или видам оборудования.

УДК 338

## **ФОРМИРОВАНИЕ ФИНАНСОВОЙ СТРАТЕГИИ ОРГАНИЗАЦИИ**

МИХЕЕВА Ю.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. УРАЗБАХТИНА Л.Р.

Финансовая стратегия предприятия является системой долгосрочных ориентиров и построения целей финансовой деятельности компаний, которые прогнозируются их финансовой политикой при отборе наиболее эффективных методов их достижения.

Эффективность деятельности фирмы в большой мере находится в тесной зависимости с её финансовой стратегией. Предприятия, которые придают большое значение финансовой стратегии, позиционируют себя гораздо конкурентоспособнее и устойчивее остальных фирм.

Формирование финансовой стратегии является актуальным для любой формы организации.

Выбор финансовой стратегии функционирования предприятия всегда актуален ввиду необходимости принятия управленческих решений в условиях рынка. Тут основная часть внимания уделяется верной оценке текущего состояния фирмы, так как финансовая стратегия представляет собой определение долгосрочной цели финансовой деятельности предприятия, выбор наиболее эффективных способов и путей их достижения.

Рассмотрим наиболее важные проблемы построения финансовой стратегии предприятия. Большой проблемой во время прогнозирования бюджета в настоящее время является составление документов финансовой отчетности и выявление взаимосвязи между ними, принципов признания и оценки информации в данных отчетах. Политика учетности, применяемая при составлении финансовой стратегии предприятия и принципы, на основании которых составляется политика финансовой стратегии, должна быть непременно взаимосвязана для того, чтобы была надежная основа для проведения сравнительной оценки. Вследствие этого финансовая стратегия должна отражать действительный эффект работы компании и истинное финансовое состояние. Если речь заходит о взаимосвязи плана поступления денежного потока, дебиторской задолженности и плана продаж, то здесь начинаются совсем уже неразрешимые проблемы.

В связи с тем, что многие компании пытаются отдельно составлять бюджет по каждому документу финансовой отчетности, это приводит к потере и искажению как плановой, так и аналитической информации. В связи с этим невозможно реально оценить результаты выполнения бюджета, что приводит к недопониманию во время составления финансовой стратегии компании.

Следующая ошибка, которую часто допускают компании, – это то, что они пытаются связать между собой подготовку бюджета и нормативы бухгалтерской отчетности, так как другой отчетности не существует. Но мы-то с вами знаем, что бухгалтерская отчетность – это не инструмент для отражения финансового состояния предприятия, ведь она предоставляет нам только налоги. Бухгалтерская отчетность представляет прогноз налогов, который якобы должен помогать принимать управленческие решения, влиять на стратегию и тактику компании, но он не может влиять на стратегию предприятия, потому что будет далек от реальной жизни.

В результате такого подхода получается, что отдел, занимающийся подготовкой бюджета и работой с ним, никому в компании (кроме самих

себя и отчасти бухгалтерии) не нужен. К сожалению, в такой ситуации в настоящее время работает большинство планово-аналитических служб предприятия.

Еще одной проблемой является учет инфляции при составлении сметы бюджета. Здесь загвоздка состоит в том, что в РФ на данный момент сложно прогнозировать инфляцию, об этом мы можем судить на примере кризисов 2008 г., 2014 г., которые привели к резкому скачку цен. Но как бы это ни было тяжело, необходимость прогнозирования и анализа остается одной из главных проблем при составлении финансовой стратегии.

Одно из направлений финансовой стратегии – это эффективное управление денежными потоками. Полная оценка финансового состояния предприятия невозможна без анализа денежных потоков. В настоящее время подавляющее большинство компаний (более 70 %) имеют недостаток оборотных средств. Но многим из них удается работать с прибылью.

Таким образом, мы приходим к логическому выводу, что финансовая стратегия предприятия должна проводиться исключительно компетентными специалистами, иначе это приведет к ряду неразрешенных проблем.

УДК 338

## **РАЗРАБОТКА ФИНАНСОВОЙ СТРАТЕГИИ**

МОРОЗОВА Д.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. МАЙМАКОВА Л.В.

Разработка финансовой стратегии предприятия – генеральный план, предусматривающий деятельность предприятия, охватывающий формирование финансовых вопросов и обеспечение финансовой стабильности предприятия. Финансовая стратегия компании включает в себя планирование, анализ, учет и контроль финансового состояния; оптимизацию оборотных и основных средств; распределение прибыли. Разработка финансовой стратегии предприятия необходима для:

1. формирования и целесообразного использования финансовых средств;
2. выявления наиболее перспективных и прибыльных направлений для инвестиций, сосредоточения основной части имеющихся финансов на этих направлениях;



3. обеспечения соответствия экономического состояния и материальных возможностей организации ее финансовым действиям;

4. расстановки приоритетов в вопросе о главной угрозе со стороны конкурентов, верного выбора направлений для инвестиций и финансового маневрирования для опережения конкурентов;

5. определения основных и второстепенных целей, их поэтапного достижения;

6. создания (коррекции) стратегических резервов предприятия. Качественная разработка финансовой стратегии компании обязательно должна учитывать динамику макроэкономических процессов, особенностей развития финансовых рынков страны, возможность диверсификации деятельности предприятия. Финансовая стратегия направлена на достижение полной самокупаемости и независимости от внешних источников финансирования (субсидирования) предприятия. Она включает в себя формирование финансовых средств, их планирование, за счет чего приобретает финансовую устойчивость предприятия. Основной задачей процесса реализации финансовой стратегии является создание на предприятии необходимых предпосылок для осуществления предусматриваемой финансовой поддержки его базовой корпоративной стратегии и успешного достижения конечных стратегических целей его финансового развития.

Процесс управления реализацией финансовой стратегии предприятия строится по следующим основным этапам:

1. Обеспечение стратегических изменений финансовой деятельности предприятия. Стратегические изменения представляют собой комплекс мероприятий, направленных на преобразование всех основных систем управления финансовой деятельностью до уровня, обеспечивающего полную возможность реализации предусмотренной главной финансовой стратегии предприятия.

2. Диагностика характера изменения условий внешней финансовой среды на каждом этапе реализации финансовой стратегии предприятия. Характер используемых методов и результаты управления реализацией финансовой стратегии в значительной мере определяются степенью нестабильности факторов внешней финансовой среды.

3. Выбор методов управления реализацией финансовой стратегии предприятия, адекватных характеру текущих изменений условий внешней финансовой среды. Он должен исходить из конкретных условий внешней финансовой среды.

4. Построение эффективной системы контроля реализации финансовой стратегии предприятия. Такая система контроля формируется в рамках финансового контроллинга (специального стратегического его блока).

5. Осуществление (при необходимости) корректировки программы стратегического финансового развития предприятия. Такая корректировка может осуществляться в следующих основных случаях:

- при неожиданных изменениях факторов внешней финансовой среды, генерирующих существенные угрозы реализации финансовой стратегии, нейтрализовать которые в полной мере невозможно;
- при неожиданных изменениях факторов внешней финансовой среды, создающих достаточно значимые дополнительные возможности финансового развития предприятия.

УДК 656

## **КОНТРОЛЛИНГ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ**

МУРАТОВА Э.Р., КГЭУ, г. Казань

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

Стабильность деятельности промышленного предприятия возможна при целенаправленном мониторинге его деятельности, прогнозировании и упреждении проблем, сочетании финансовых и нефинансовых оценочных показателей стратегического и оперативного управления. Средством достижения этого является формирование единой системы управления предприятия, ориентированной на стратегические цели, что в свою очередь, требует решения комплекса проблем. Перед предприятиями встает вопрос о необходимости управления в условиях усиливающейся конкуренции, нестабильности внешнего окружения и необходимости оперативного реагирования на меняющиеся условия. Отсюда вытекает вывод о несоответствии конкретных применяемых предприятиями форм управления внешней среде.

Одной из управляющих технологий, успешно используемых в практике ведущих зарубежных промышленных предприятий, является система контроллинга, в наиболее общем плане представляющая собой совокупность инструментов по оперативному и стратегическому управлению предприятием – методов учёта, планирования, анализа и контроля деятельности предприятия, использование которых направлено

на достижение определённых, соответствующих специфике деятельности конкретного предприятия целей.

Система контроллинга является инструментом, позволяющим в оптимальной степени сбалансировать стратегические задачи предприятия в отношении формирования их стоимости с тактическими задачами по совершенствованию управления компаниями на основе внедрения эффективных управленческих технологий с использованием последних информационно-технических достижений.

Формирование систем контроллинга на отечественных предприятиях сдерживается отсутствием эффективных российских теоретических и научно-практических разработок. В связи с этим актуальными становятся переработка и совершенствование концептуально-теоретических основ, методологии, инструментария и практических аспектов контроллинга.

Актуальность темы исследования обусловлена также необходимостью адаптации теории и практики контроллинга, описанных в западной литературе, к российским реалиям. Многочисленные западные концепции и модели контроллинга не адаптированы к российским предприятиям, перед которыми стоят задачи осуществления технологического и организационного прорыва, перехода от стратегии выживания к стратегии развития, вхождения в качественно новые условия деятельности – глобализации и гиперконкуренции. Эффективное развитие предприятия в современных рыночных условиях будет возможно, если системы контроллинга обеспечат стратегиям развития самоорганизационный характер совершенствования, адекватный быстро изменяющимся и нелинейным процессам в мировой экономике.

Вместе с тем, для создания эффективной информационной базы стратегического управления, регистрации, обобщения и представления данных, назрела необходимость в проведении исследований по дальнейшему развитию общей теории и методологии системы контроллинга и разработке комплексных методик его организации.

УДК 331.215

## **ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА В УСЛОВИЯХ РЫНКА**

МУСТАФИНА Л.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. ФИЛИНА О.В.

Заработная плата – это оговоренная в договоре сумма денег, которую работник получает от нанимателя за выполнение конкретной работы,

указанной в должностной инструкции или описанной в устной форме.

Традиционная система оплаты труда в большинстве организаций предполагает разделение денежного вознаграждения работников на постоянную (базовый оклад) и переменную (премии, бонусы) части. При этом в условиях оптимизации затрат предприятия для руководителя крайне важно правильно определить размер заработной платы сотрудника, ориентируясь на внутрифирменную ценность должности, рыночную стоимость соответствующего специалиста, при этом установленный оклад должен мотивировать работников к повышению уровня своих профессиональных компетенций.

Рассмотрим несколько способов определения размера заработной платы.

1. Проведение мониторинга рынка труда с целью расчета среднерыночной заработной платы.

Предполагает анализ предложений на рынке труда: формируется выборка вакансий по желаемой должности в регионе компании и рассчитывается среднерыночный размер заработной платы, актуальный при текущем состоянии рынка труда.

Подбор данных и проведение анализа рынка труда является довольно трудоёмкой задачей, а для нескольких десятков должностей практически невыполнимой, но в результате у руководителя появляется возможность вести аргументированный торг с сотрудниками и соискателями, опираясь на актуальную информацию о рынке труда.

2. Анализ готовых обзоров заработных плат по отраслям или специальностям, бенчмаркинг. Несмотря на несомненное удобство и отсутствие трудозатрат, минусом является их платность. Также под вопросом может быть качество выборки и актуальность публикации.

3. Грейдинг. В результате сравнения должностей в компании по их относительной ценности, проводится группировка по зарплатным группам или категориям – грейдам. Для каждой группы устанавливается зарплатный диапазон и в его пределах определяете размер вознаграждения.

Способ удобен, так как позволяет построить зарплатную сетку для всей компании, исключить субъективный подход к определению размера заработной платы и отказаться от трудоемкого мониторинга рынка. Однако затраты на проект могут превысить эффект от внедрения.

4. Запросы соискателей, указанные в резюме.

Предполагает выведение среднего значения среди указанных желаемых заработных плат соискателей из резюме, присланных на открытую вакансию. Метод подходит при поиске высококвалифицированного персонала.

### 5. Очно высказанные ожидания соискателей.

Похож на предыдущий способ, но пожелания соискателей обсуждаются при личной беседе на интервью. Позволяет сравнивать, оценивать кандидатов, торговаться, однако способ не подходит при ограниченном бюджете.

Следующие способы определения размера заработной платы основаны на понятии «базовая ставка» – размера заработной платы, типичной для компании должности. К базовой ставке могут применяться:

- квалификационный коэффициент: определяет «вилку» для сотрудников с разным опытом и уровнем квалификации;

- категорийный коэффициент: позволяет определить оптимальный размер заработной платы с учетом содержания работы, условий труда, количества подчиненных сотрудников или подразделений и т.п.;

- относительный коэффициент: позволяет определить размеры заработной платы для должности относительно других должностей со сходным содержанием работы;

- региональный коэффициент: позволяет определять оптимальный размер заработной платы с учетом специфики рынка труда региона.

Отдельно следует выделить интуитивный способ, основанный на субъективном представлении о рынке труда и собственном представлении о справедливом размере вознаграждения сотрудника за выполняемую работу.

Рассмотренные способы позволяют установить оптимальный размер заработной платы, оценивая рынок предложений других работодателей, рыночную стоимость сотрудника, определяя, насколько для вас привлекателен тот кандидат, которому вы хотите сделать предложение, и подготовить аргументы для его обоснования. Остается лишь сформулировать ваше предложение о работе кандидату.

УДК 621.31

## **РЕЗЕРВ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РЕГИОНА**

НАПОЙКИНА Е.А, КНИТУ, г. Казань

Науч. рук. д-р экон. наук, проф. АВИЛОВА В.В.

Сегодня, в условиях финансового и энергетического кризиса, а также неудержимого роста тарифов, перед каждым руководителем особенно остро стоят два вопроса: повышение производительности труда и снижение себестоимости выпускаемой продукции, отсюда должно расти

понимание важности эффективного использования энергии для устойчивого развития предприятия. В условиях России каждый процент экономии топлива и энергии может дать до 0,4 % прироста национального дохода. Так, к примеру по статистическим данным, около 50 % котельных России, работающих на газе, имеют фактический КПД ниже 80 %, из них 32 % – даже ниже 60 %, а средние потери в тепловых сетях равны 20%. Доведение КПД котельных до 90 % и снижение потерь до 10 % эквивалентно экономии газа в размере 40 – 50 млрд. МЗ. Поэтому энергосбережение необходимо относить к важнейшим приоритетам энергетической политики России.

Десятилетия неэффективного использования энергетических ресурсов создали в России огромный неиспользованный потенциал энергосбережения, достигающий, по разным оценкам, от 30 до 45 % всего современного энергопотребления в стране. Причем, в основном он сосредоточен так: в ТЭК – 33 %, в промышленности – 32 %, в ЖКХ – 26 %, 9 % – другие.

В России сейчас, после семнадцати лет экономических реформ, на производство единицы валового внутреннего продукта расходуется топлива и энергии в 3,5 раз больше, чем в странах Западной Европы и почти в 7 раз больше, чем в Японии. Вот основной резерв повышения конкурентоспособности нашей отечественной промышленности – от пищевой до авиакосмической. Особенно велики резервы энергосбережения в городском (районном) теплоснабжении. Это вызвано как самой масштабностью этой сферы (на генерирование тепла для этих целей в России – северной стране – расходуется более 150 млн тонн условного топлива в год), так и тем, что как раз в городском теплоснабжении практически отсутствует исходная база для осуществления энергосбережения, то есть учет и контроль производимого, передаваемого и потребляемого тепла. Кроме того, в системах городского теплоснабжения, особенно в производстве и транспортировке тепла, массово используются технические средства, разработанные 40 – 50 и более лет назад. Следует также иметь в виду, что в связи с отсутствием четкой законодательной базы и неотлаженностью финансовых рычагов взаимодействия российские производители, особенно, тепловой энергии (как в централизованных, так и в изолированных системах), как правило, все еще совершенно не заинтересованы в экономии энергетических ресурсов у потребителя.

Для реализации сложившегося потенциала нужны активная энергосберегающая политика, механизмы экономического стимулирования

процесса энергосбережения. Их разработка – одна из основных задач Минэнерго России. За прошедшее время создана определенная база: принят Федеральный закон «Об энергосбережении» от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ; на уровне ряда субъектов Федерации приняты Программы по энергосбережению; созданы и работают региональные центры энергоэффективности, проводится энергоаудит на предприятиях. Известно, что основным объектом приложения инноваций во всем мире являются энергосберегающие технологии. Особенностью энергосберегающих проектов является их потенциально высокая рентабельность. Расчеты показывают, что один рубль, вложенный в энергосбережение, приносит от 3 до 5 рублей дохода. Внедрение энергосберегающих технологий достаточно продуктивно как в долгосрочном, так и краткосрочном плане. Для города (региона) выгодно в условиях недостатка генерирующих мощностей в ближайшие годы вкладывать бюджетные средства в малозатратные и быстрокупаемые энергосберегающие проекты и мероприятия, поскольку затраты на их реализацию значительно меньше, чем на создание генерирующих мощностей. Для предприятий выгодно в условиях постоянно повышающихся цен на энергоносители сохранять конкурентоспособный уровень себестоимости выпускаемой продукции.

УДК 621.311.04

**РЕЗИДЕНТЫ БИЗНЕС-ИНКУБАТОРОВ  
И БИЗНЕС-АКСЕЛЕРАТОРОВ КАК НОВЫЙ СЕГМЕНТ  
ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО БАНКОВСКОГО МАРКЕТИНГА  
НА ПРИМЕРЕ ПАО «АК БАРС» БАНК**

НАСЫРОВА А.М., БАШЛАЙ К.В., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. экон. наук, доц. УРАЗБАХТИНА Л.Р.

В настоящее время кредитование малого бизнеса в России занимает незначительную долю банковского рынка. При этом самым популярным видом маркетинговой стратегии для банков является дифференцированная.

Дифференцированный маркетинг заключается в ориентации банков на двух и более различных рыночных сегментах.

Преимущества дифференцированного маркетинга:

- быстрое приспособление к ситуации на рынке;
- способность проводить ценовую политику в зависимости от возможностей клиентов.

Следует отметить, что казанский банк «Ак Барс» предлагает выгодные условия для кредитования малого и среднего бизнеса.

Важно заметить, что развитие экспресс-кредитования – одна из приоритетных задач ПАО «Ак Барс» Банк. Согласно исследованию при выборе из множества банков наибольшим предпочтением малого и среднего бизнеса пользуется именно «Ак Барс», поскольку он предлагает своим клиентам кредиты на различные цели на самых выгодных условиях. «Дешёвые» кредиты, как нельзя кстати, подходят для малых предприятий, так как на начальном этапе у любого предприятия невысокий уровень доходов.

Исследование рынка компаний стартапов показало, что для большей конкурентоспособности банкам необходимо обратить внимание на компании, являющиеся резидентами успешных бизнес-инкубаторов и бизнес-акселераторов по России в целом. Ежегодно количество таких организаций и компаний растет. После прохождения программ инкубирования и акселерационных программ компании зачастую становятся успешными как на российских, так и на международных рынках. Завоевание доверия перспективных компаний на стадии раннего роста может стать одним из новых направлений маркетинговой стратегии банка.

УДК 651

## **ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ИТ-УСЛУГАМИ: ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ**

ОРЛОВА М.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. ист. наук, проф. ДВОЕНОСОВА Г.А.

За последние десятилетия концепция управления ИТ-услугами (ITServiceManagement), в основе которой лежит процессный подход к управлению и мнение о том, что услуга – это основная форма предоставления ценности, исходящей от ИТ, фактически стала стандартом в индустрии ИТ.

Немаловажную роль при разработке и внедрении процессов предоставления ИТ-услуг является разработка документов. Отсутствие полноценной процессной документации ведет к издержкам, связанным с ошибками в работе сотрудников, появлением постоянно перегруженных «незаменимых людей» среди ИТ-специалистов, повышением количества



обращений в службу поддержки пользователей. Более того, низкое качество документирования ИТ-процессов, хаотично протекающих в организации, не может гарантировать качественного предоставления ИТ-подразделением услуг пользователям и бизнесу в целом. Типичными причинами тому являются, во-первых, документирование по остаточному принципу, в результате чего документация обычно неполна и невнятна; во-вторых, разработка документов по некому шаблону, не учитывающему особенности деятельности конкретной организации; в-третьих, жесткая ограниченность в сроках создания документации на ИТ-услуги, особенно, учитывая высокую загрузку ИТ-специалистов на стадии внедрения.

Таким образом, поддержание системы управления ИТ в рабочем состоянии требует достоверных, полных и непротиворечивых сведений о каждой услуге, предоставляемой ИТ-подразделением бизнесу. Информацию эту нужно не только своевременно создавать и хранить, но уметь оперативно извлекать и использовать. Отсюда исходит потребность в формировании объединенной документации (а также метадокументации) и автоматизации работы с ней.

Вот что вынуждает ИТ-подразделения выделять документирование в самостоятельное направление работы, учитывать его при формировании бюджета и планировании загрузки своих специалистов.

УДК 658.5:316.66

## **СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

ПИЛЯСОВА Е.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. БАШИРОВА А.Г.

В условиях современного мира, среди жесткой конкуренции между компаниями и предприятиями, для работника весомое значение имеет социальный пакет организации.

Социальные или корпоративные программы призваны создавать условия для дополнительной мотивации к трудовой деятельности в компании, закрепления профессиональных кадров, поддержания здорового психологического климата внутри коллектива.

Социальные программы на рассматриваемом мной предприятии выражаются в деятельности молодежной организации, профессионального комитета, утверждении коллективного договора и т.д. Их деятельность

проявляется в организации охраны здоровья, культурных мероприятий, спортивных соревнований, заботе о ветеранах и т.п.

Культурно-спортивные проекты имеют не только внутреннюю, но и внешнюю направленность, оказывая большое влияние на создание благоприятной социальной среды, как на самих работников, так и на работников других предприятий.

Особое внимание на предприятии с опасными и вредными условиями труда следует уделять охране здоровья сотрудников: проведение мероприятий, посвященных охране труда, спартакиад, обеспечение абонементом в плавательный бассейн, выделение путевок в оздоровительные лагеря для детей, выделение путевок в санатории-профилактории для сотрудников, добровольное медицинское страхование, страхование от несчастных случаев, периодические медицинские осмотры.

Для дальнейшего развития предприятия и социальной защищенности его работников, следует выявить, разработать и внедрить новые корпоративные программы, нацеленные на поддержание и укрепление здоровья сотрудников: организация оздоровительных мероприятий, выделение дополнительных финансовых средств на медицинские обследования работников от предприятия.

УДК 005.8

## **ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В КОРПОРАЦИИ**

ПОЛЕЖАЕВА К.С., КГЭУ, г. Казань

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

Успешное развитие всех отраслей отечественной экономики во многом определяется способностью предприятий оперативно реагировать на изменения внешней среды. В настоящее время системы управления, информационные, организационные и структурные механизмы менеджмента большинства отечественных предприятий, как правило, не характеризуются четко выраженной стратегической направленностью, тем самым не отвечают современным требованиям рыночных условий хозяйствования, что не позволяет им своевременно адаптироваться к быстро изменяющимся рыночным условиям. Наряду с этим, можно утверждать, что в современных условиях именно конкуренция систем управления и организационных решений начинает определять общий успех действий предприятий, их выживаемость и перспективы развития.

В современных условиях процессы организационных изменений необходимо рассматривать как целостно сформированное синтетическое междисциплинарное направление, включающее в себя экономическую теорию и практики, в разрезе современного инструмента развития, реорганизации хозяйственных систем, изменений и адаптации, повышение конкурентоспособности предприятий. Эффективность и функционирование предприятия, в основном зависит от организационных элементов предприятия, а также от того, насколько они тщательно спланированы и качественно реализованы.

Следует подчеркнуть, что необходимость изменений, реструктуризации и реорганизации относится не только к предприятиям, находящимся в кризисном состоянии, но и к благополучным организациям, менеджеры которых принимают необходимые меры, не дожидаясь наступления кризисной ситуации – таковы особенности и требования современной динамичной хозяйственной среды. При этом потребности самостоятельного решения проблем преобразований для каждого предприятия требуют использования научно-обоснованных методов и технологий организационных изменений.

В настоящий момент существует широкий набор концепций, подходов и методов, которые призваны способствовать решению проблем, связанных с процессом преобразований. При этом очень часто компании используют разработанные концепции, подходы и методы без их четкой аналитической систематизации и методики для конкретной организации и без корректировки с учетом практического применения данных концепций в других компаниях, что в итоге не приводит к успешному внедрению необходимых изменений.

Таким образом, управление организационными изменениями можно считать одним из ключевых путей обеспечения развития предприятия, а методическое обеспечение управления процессом организационных изменений рассматривать в качестве актуальной научной проблемы.

Для решения поставленных задач применены методы системного подхода, формальной логики, экспертной оценки, сравнительного анализа, экономической статистики и социологических исследований.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования полученных результатов для создания адекватного механизма управления организационными изменениями, позволяющего эффективно и своевременно реализовывать необходимые для организации изменения. Разработанная методика управления процессом организационных изменений является комплексной и системной. Это

делает возможным ее применение для решения задач по управлению изменениями в организациях различных форм собственности и отраслевой принадлежности.

УДК 334.02

## **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВАЛЮТНЫМИ РИСКАМИ**

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. Ведь 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 определённые потери для предприятия, 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.

Процесс казначейства является одним из важнейших на предприятии. И 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, тем самым избегая кассовых разрывов и перекредитовок.

УДК 336.71

## **КРУПНЕЙШИЕ ИГРОКИ М&А В 2015 ГОДУ**

РАХМАТУЛЛИНА Е.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. МАЙМАКОВА Л.В.

После подведения итогов российского рынка по слияниям и поглощениям Информационное агентство АК&М обнаружило, что в 2015

году за период с января по июнь снизился объем рынка в долларовом выражении на 42 % по сравнению с прошлым годом (\$30,16 млрд), составив \$17,51 млрд. Вслед за крупнейшими игроками M&A активность начали снижать и компании средней капитализации. За 6 последних лет, невзирая на достаточно неплохие показатели июня (46 сделок на \$3,93 млрд), 1-ое полугодие 2015 г. стало наихудшим для российского рынка M&A.

Однако падение рынка в рублевом выражении составило всего 11 %, до 952 млрд руб. Повлияла на это как инфляция, так и падение курса рубля к доллару с мая по июль от 53 руб. за доллар до 60 руб., что способствовало подъему цен компаний в рублевом эквиваленте. Данный фактор является, скорее, позитивным, так как каждое очередное ослабление рубля стимулирует сделки M&A как способ сохранения капитала.

Сокращение российского рынка происходит вслед за общим экономическим регрессом. По данным Росстата, ВВП по сравнению с предыдущим годом снизилось на 4,6 %. Что касается индекса промышленного производства, его снижение составило 2,7 % за первое полугодие. Производство отраслей, зависящих от инвестиционного спроса (металлургия и машиностроение), ощутило на себе наибольший спад, а реально располагаемые доходы населения не позволяют вырасти отраслям легкой и пищевой промышленности. Инвестиции в модернизацию и расширение производства в силу экономического спада снизились в июне на 7 %.

Также в значительной мере влияние оказывает волна снижения нефтяных расценок от 60 долл. за баррель Brent до 50 долл., что вызывает спад в цепочке отраслей от производства оборудования до развития недвижимости и сферы услуг. Вместе с этим впервые за 6 лет свыше половины сделок M&A произошли в диапазоне от одного до десяти млн долл., что объясняется, прежде всего, увеличением курса доллара к рублю.

Большее половины объема рынка сформировалось за счет развития недвижимости. Первое место в рейтинге отраслей по сумме сделок за первое полугодие 2015 года заняли строительство и развитие недвижимости со сделками почти в 10 млрд долл., что составляет 56 % объема рынка. M&A активность остается более развитой в офисном сегменте. На фоне кризиса большинство компаний находят привлекательной для инвестирования покупку бизнес-центров, а излишек предложения коммерческой недвижимости приводит к снижению цен.

Второе место занимает топливно-энергетический комплекс, 9 сделок которого составили 2,6 млрд долл. (15 % от объема рынка). M&A

активность, находясь на довольно высоком уровне, не смогла достичь результатов прошлого года в связи со снижением суммы сделок с января по июнь на 31%, что ниже прошлогодней в 4,2 раза. Самой крупной сделкой явилась передача контрольного пакета акций «Башнефти» от АФК «Система» в собственное имущество государства. Вследствие данной сделки в ходе национализации акции перешли в государственное имущество, тем не менее частная структура выплатила компенсацию.

Третье место досталось финансовому сектору с 22 транзакциями стоимостью в 1 млрд долл., где наиболее крупной сделкой стала покупка контрольного пакета МДМ – Банка за 306,6 млн долл. акционерами группы «БИН».

В строительстве и развитии недвижимости средняя стоимость сделок выросла на 36 %. Данная отрасль в текущем году оказалась самой ценной на российском рынке M&A. В торговле и транспорте также был замечен рост стоимости компаний. Вместе с тем сильное падение произошло в информационных технологиях, где средняя стоимость сделки сократилась в шесть раз. Самым дешевым сектором в экономике оказалось сельское хозяйство, стоимость компаний в котором снизилась к прошлому году в 2,5 раза. Низкая стоимость активов стимулирует сделки в этой отрасли наравне с потенциалом импортозамещения.

Также следует отметить, что трансграничная M&A-активность российских компаний оказалась самой низкой за весь посткризисный период. За 6 месяцев было совершено всего 11 зарубежных сделок. Их сумма упала в 30 раз и составила всего 344 млн долл. Препятствовали всему этому как политические риски, связанные с санкциями ЕС и США, так и падение курса рубля к доллару и евро, отчего иностранные активы становятся слишком дорогими для российских компаний.

УДК 005.92

## **КОНТРОЛЬ КАК ФУНКЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ДОКУМЕНТАМИ**

РЕДЖЕПОВА Э.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. социол. наук, доц. ГАЙДУЧЕНКО Т.Н.

Контроль за исполнением документов и принятых решений – одна из важнейших функций управления, целью которой является содействие своевременному и качественному исполнению документов, обеспечение получения аналитической информации, необходимой для оценки

деятельности структурных подразделений, филиалов, конкретных сотрудников.

Различают: контроль по существу решения вопроса, выполнения поручения; контроль за сроками исполнения задания.

Контроль по существу выполнения поручения, решения вопроса осуществляет руководитель (организации или структурного подразделения) или специально уполномоченные лица. Контроль по существу – это оценка, насколько правильно, удачно, полно решен вопрос.

Контроль за сроками исполнения документов осуществляется в крупной организации подразделением или группой контроля, входящей в службу делопроизводства, в небольшой организации – секретариатом или секретарем. Контроль за сроками исполнения документов можно разделить на текущий и предупредительный.

В ГОСТ Р 7.0.8-2013 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения» закреплено следующее определение: «Контроль исполнения документов – это совокупность действий, обеспечивающих своевременное исполнение документов. Исполнение документа должно контролироваться с момента постановки на контроль, после осуществления которой документ должен быть передан исполнителю (исполнителям)».

Сроки исполнения категорий документов установлены законодательными и нормативными актами, например, сроки исполнения обращений граждан, сроки рассмотрения и исполнения ряда документов органами управления в негосударственных коммерческих организациях и т.д.

Контроль за сроками исполнения документов позволяет повысить уровень исполнительской дисциплины в организации.

УДК 331.1

## **КОРПОРАТИВНАЯ КУЛЬТУРА КАК ИНСТРУМЕНТ УЛУЧШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

РОМАНОВА А.Н, КГЭУ, г.Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. ДЕРБЕНЕВА А.А.

Корпоративная культура – реальный инструмент конкурентной борьбы, дополнительное средство получения прибыли. Новая парадигма

управления основана на отказе от технократического и переход к инновационному управлению, требующему постоянного обновления продукции, технологии, структуры, т.е. умения приспосабливаться к постоянно меняющейся внешней среде. Главным фактором успеха такой стратегии являются люди, их корпоративная культура, которая представляет собой систему формальных и неформальных правил и норм деятельности, обычаев и традиций, индивидуальных и групповых интересов. Поведение работников в данной организации отличается стилем, показателями удовлетворенности работой, уровнем взаимного сотрудничества, идентифицированностью работников с организацией и целями ее развития.

Современный менеджмент рассматривает корпоративную культуру как мощный стратегический инструмент, позволяющий ориентировать все подразделения и отдельных лиц на общие цели: мобилизовать инициативу сотрудников, обеспечить преданность фирме, облегчить общение. Коллективу с высокой корпоративной культурой не страшны критические ситуации, сотрудники в сложный момент готовы поддержать и друг друга, и свое предприятие.

Корпоративная культура – это не только имидж компании, но и эффективный инструмент стратегического развития бизнеса. Ее формирование всегда связано с инновациями и повышением конкурентоспособности. Корпоративная культура компании должна соответствовать внешней обстановке и стратегии этой компании. При наличии этого соответствия создаются такие условия, при которых сотрудники компании трудятся с полной самоотдачей и высокой производительностью, что делает компанию конкурентоспособной.

Целенаправленное формирование организационной культуры может позволить: эффективно использовать человеческие ресурсы предприятия для реализации его стратегии; повысить уровень управляемости предприятия; усилить сплоченность команды; использовать как стратегический мотивирующий фактор, направляющий сотрудников на достижение целей фирмы.

Роли определяют вклад каждого в совместную деятельность, в зависимости от занимаемой им формальной или неформальной позиции в организации, а также возможные ожидания и взаимный контроль сотрудников. С точки зрения социологии, персонал – это группа работников, каждый из которых принимает и разделяет общие цели, ценности и нормы организации, имеет определенные личностные ценностные ориентации, обладает необходимым набором качеств и



навыков, которые позволяют ему занимать определенную позицию в социальной структуре предприятия и играть соответствующую социальную роль.

Лучшим вариантом для создания корпоративной культуры является проведение проблемно-ориентированной деловой игры. В игре может участвовать до ста человек. в игре проходит большая дискуссия среди групп и участников. В процессе такой работы ее результатом становится опыт, знания, видение каждого участника. В проблемно-ориентированной игре все равны, все только активные участники игры. Административные должности на период игры ликвидируются. В игре господствует лишь логика и разум. Руководители игры внимательно следят за соблюдением такой ситуации. Никто не должен пользоваться каким-либо преимуществом. В процессе игры не допускается критика личности, разрешается высказывать любые идеи.

На этой базе постепенно формируются взаимоотношения, которые сближают разные взгляды, мнения, опыт и позволяют выработать нечто единое, целое. Такая технология позволяет глубоко вникнуть в проблему, обеспечить взаимопонимание между людьми и достигнуть единства социального действия, способного переломить ситуацию, разрешить кризис и построить новую корпоративную культуру.

УДК 331.1

## **ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РУМЯНЦЕВА К.Ю., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. социол. наук, доц. БУРГАНОВА Т.А.

В мировой практике электронное обучение стало неотъемлемой частью современного образования. По уровню распространения электронного обучения Россия отстает от мировых лидеров в этой области (США, Финляндия, Сингапур, Южная Корея, Канада, Австралия, Новая Зеландия) на несколько лет. При этом созданные образовательные модели этих стран, являющихся и экономическими лидерами, успешно работают на достижение стратегической цели – повышение конкурентоспособности страны.

В настоящее время во всем мире на первый план в образовании выходит применение технологий e-learning. Наиболее актуальным это

является в условиях вузовского обучения, где наблюдается процесс преобладания современных педагогических технологий, в том числе технологий дистанционного обучения над традиционными.<sup>3</sup>

Термин «электронное обучение» появился в России сравнительно недавно. Он интегрирует ряд инноваций в сфере применения современных информационно-коммуникационных технологий в образовании, таких как компьютерные технологии обучения, интерактивные мультимедиа, обучение на основе веб-технологий, онлайн обучение и т.п., который позволяет делать вывод о том, что постепенно стираются грани между обучением на расстоянии и непосредственно внутри вуза. Интеграцию дистанционной и традиционной организации учебного процесса на основе ИКТ и отражает термин «электронное обучение».<sup>4</sup>

В основе эксперимента по внедрению дистанционного образования в России лежит Концепция создания и развития единой системы дистанционного образования в России, утвержденная Постановлением Государственного Комитета РФ по высшему образованию от 31 мая 1995 г. № 6. Инициаторами данного проекта выступили Московский государственный университет экономики, статистики и информатики и Современный гуманитарный университет. Эксперимент был поддержан другими вузами – как государственными, так и частными.

До принятия Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ дистанционное образование в РФ регулировалось преимущественно ведомственными нормативными актами, то есть актами министерств и ведомств. Дистанционное обучение, реализуемое в КГЭУ с 2009 года при осуществлении образовательной деятельности по заочной форме обучения, обеспечивается применением совокупности образовательных технологий, при котором целенаправленное опосредованное или не полностью опосредованное взаимодействие обучающегося и преподавателя осуществляется независимо от места их нахождения и распределения во времени на основе педагогически организованных информационных технологий, прежде всего, с использованием информационных коммуникаций.

---

<sup>3</sup> Волженина, Н.В. Организация самостоятельной работы студентов в процессе дистанционного обучения [Текст]: учебное пособие / Н.В. Волженина. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2008. – 61 с.

<sup>4</sup> Анисимов, А.М. Работа в системе дистанционного обучения Moodle [Текст]: учебное пособие / А.М. Анисимов. – Харьков, ХНАГХ, 2009. – 292 с.

УДК 336

**ФАКТОРЫ ИЗМЕНЕНИЯ ЗОНЫ БЕЗУБЫТОЧНОСТИ**

САДЫКОВА Л.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. МАЙМАКОВА Л.В.

Безубыточность представляет собой такое состояние деятельности предприятия, когда у него нет ни прибыли, ни убытков, то есть это выручка, которая необходима для того, чтобы организация начала получать прибыль. Безубыточность выражается в количестве единиц продукции, которые необходимо реализовать, чтобы компенсировать затраты, после чего каждая последующая единица проданной продукции начнет приносить прибыль.

Анализируя финансовое состояние предприятия, необходимо знать запас его финансовой устойчивости – зону безубыточности. Анализ безубыточности дает возможность проанализировать, что происходит и может произойти с прибылью фирмы при изменении основных факторов, влияющих на зону безубыточности – постоянных и переменных затрат, величины цен на продукцию.

При повышении цен для получения необходимой суммы выручки и покрытия постоянных затрат предприятия необходимо реализовывать меньше продукции, а при снижении уровня цен безубыточный объем реализации, наоборот, необходимо увеличивать. Рост же удельных переменных и постоянных затрат повышает порог рентабельности и уменьшает зону безопасности, поэтому каждое предприятие стремится к уменьшению постоянных издержек. Благоприятной является такая ситуация, которая позволяет снизить долю постоянных затрат на единицу продукции, уменьшить безубыточный объем продаж и увеличить зону безопасности.

Причинами роста минимально допустимого объема продаж могут быть как изменения во внешней среде, так и действия самой компании. Изменения внешней среды включают в себя такие факторы, как рост цен на поставляемое сырье, полуфабрикаты, электроэнергию, рост стоимости услуг по транспортировке и обслуживанию оборудования. Действия предприятия, вызвавшие увеличение зоны безубыточности, как правило, связаны с постоянными затратами: например, произошло повышение заработной платы сотрудников, увеличились затраты на ремонт оборудования, бесконтрольно расходовалась тепловая энергия или

выросла стоимость арендных платежей. Также стоит отметить, что одной из возможных причин роста зоны безубыточности является изменение в структуре продаж – предприятие стало продавать меньше прибыльной продукции.

УДК 331.1:336.7

## **МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ НА ПРИМЕРЕ ОАО «АЛЬФА-БАНК»**

САРМОВА Д.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. пед. наук, доц. КУЗЬМИНА Л.П.

В настоящее время становится все более очевидным, что нельзя достичь стабильного предпринимательского успеха, оставаясь в рамках прежней системы управления кадрами, применяя старые методы. Необходимо изменить отношение к данной сфере управления организацией, выбрать прогрессивные методы и подходы к управлению персоналом. Именно сегодня, когда возрастает роль человеческого фактора, – организация сама определяет методы и направление деятельности по активизации работы персонала.

Система управления персоналом ОАО «Альфа-Банк» является достаточно эффективной. Обязательными условиями реализации стратегических планов банка являются высокий уровень квалификации сотрудников, следование стандартам и использование современных технологий. Именно углубление и расширение квалификационного потенциала работников является одним из важнейших условий, обеспечивающих возможность улучшения предоставляемых услуг и, как следствие, основных показателей банка.

Для воздействия на поведение работников руководство банка применяет следующие методы. Во-первых, административные, которые призваны формализовать отношения при помощи нормативно-правовой базы, внутренних инструкций и распоряжков. Во-вторых, экономические методы, среди которых главный – оплата труда. Также приоритетное значение приобретают социально-психологические методы, в основе которых – формирование положительного социально-психологического климата в коллективе, создание творческой атмосферы, а также учет профессиональных интересов работников.

Особенностью банка является то, что система управления персоналом базируется на корпоративной культуре, широких возможностях карьерного роста и материальном стимулировании сотрудников. Для эффективного воздействия на персонал банка руководству необходимо комплексно и рационально использовать методы управления персоналом, что позволит повысить результативность управленческого труда.

УДК 338

## **ДОХОДЫ НАСЕЛЕНИЯ И УРОВЕНЬ ЖИЗНИ В РОССИИ**

САФИУЛЛИНА А.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. НЕСТУЛАЕВА Д.Р.

Самый важный показатель в рыночной экономике, позволяющий оценить возможности человека или семьи – это доход. Доход определяет степень удовлетворения потребностей человека.

Основными источниками доходов населения являются: заработная плата, доходы от собственности, доходы от индивидуальной трудовой деятельности, выплаты и льготы из общественных фондов потребления, доходы от личного подсобного хозяйства. Несмотря на разнообразие источников поступления доходов, все же главными составляющими денежных доходов населения являются оплата труда, доходы от предпринимательской деятельности и социальные трансферты.

При изучении вопроса об уровне жизни основной проблемой является проблема неравенства благосостояния, проблема бедности в стране.

Неравенство доходов – обязательное условие эффективного функционирования рыночной системы, только оно способно создать действенные мотивы к труду и инвестированию. В то же самое время, неравенство доходов может достигать огромных масштабов и создавать угрозу для политической и экономической стабильности в стране.

По последним обновлениям Росстата на 25.05.16 г., уровень денежных доходов населения в целом по России за 2014 год составил 27767 руб./мес., что на 10,1 % меньше, чем уровень денежных доходов населения за 2015 год, который составил 30311 руб./мес.

А величина прожиточного минимума в целом по России, по последним обновлениям Росстата на 08.06.2016 г., за 2014 год составила 8050 руб./мес., а за 2015 год составила 9701 руб./мес.

Мировые кризисы, безусловно, оказали влияние на доходы населения России. Однако меры, принятые государством, позволили минимизировать его негативные последствия для нашей страны. А основной целью социальной политики государства является обеспечение системы мер по улучшению условий жизни и труда всех слоев населения, предотвращению и устранению социального неравенства и негативных явлений в обществе, повышение образовательного и культурного уровня всего населения.

УДК 330.341

## **ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РЕГИОНА**

СЕВАСТЬЯНОВА Ю.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. УРАЗБАХТИНА Л.Р.

Основополагающим условием конкурентоспособности территории в современном мире является инновационный потенциал ее населения.

На уровне организации инновационный потенциал можно рассмотреть в качестве инновационной активности, которую можно определить разработанной стратегией и качеством управления деятельностью организации, гибкостью производственных систем и использованием ресурсов. В проекте «Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г.» дано определение «инновационного человека» как широкой категории, означающей, что «каждый гражданин должен стать адаптивным к постоянным изменениям: в собственной жизни, в экономическом развитии, в развитии науки и технологий, – активным инициатором и производителем этих изменений. При этом каждый гражданин будет играть свою роль в общем инновационном сообществе в соответствии со своими склонностями, интересами и потенциалом».

Инновационный человек – это человек, которого характеризуют следующие качества: постоянное образование, креативное мышление, умение работать в стрессовых ситуациях, жизненная активность, предприимчивость, оправданный риск, стремление к новому, владение

иностранными языками, способность к самообучению, готовность работать в высококонкурентоспособной среде.

Создание инновационного продукта, услуги невозможно осуществить без креативного мышления, нестандартного подхода и умения найти новое качество в уже существующем продукте. Базисом инновации выступает креативность, которая способствует достижению конкретной коммерческой цели. Сегодня в условиях постиндустриального развития конкурентным преимуществом является уже не отдельная идея, а способность личности генерировать и внедрять эти идеи в практику. Креативность в менеджменте проявляется как результат командной деятельности, это умение эффективно ориентироваться в сложных проблемных ситуациях. К основным концепциям, которые характеризуют деятельность современного общества, необходимо отнести менеджмент знаний, который ориентирован не только на поиск и генерирование творчества и инноваций, рационализаторства; но и передачу накопленного опыта в сфере инноваций, воспроизводство инновационных идей. С одной стороны, в рамках определенной организации цель и задачи в области знаний находятся на самом глубинном уровне. С другой стороны, эти знания могут быть так и не использованы в этой организации при неблагоприятных условиях ее внутренней среды. Преимущество в современной конкурентной среде обеспечивается за счет того, что организация, где управляют знаниями, более продуктивно использует информацию: осознание значимости информации, где она находится, когда и при каких обстоятельствах ее необходимо применить.

По мнению российского социолога Ф.И. Шаркова, инновационная активность выступает нематериальным активом организации, а стоимость нематериальных активов сегодня может во много раз превышать стоимость материальных активов.

Инновационный потенциал организации представляет степень ее готовности выполнить задачи, обеспечивающие достижение поставленных целей. Инновационное развитие страны зависит от инновационного развития ее территорий. Инновационное развитие территории обусловлено инновационными процессами в сфере труда, основой которой являются люди. Инновационный труд может быть реализован деятельностью инновационного человека.

На развитие инновационного потенциала организации сильное влияние оказывает отношение руководства к предложениям по совершенствованию труда, инновационным, рационализаторским предложениям персонала.

Просматривается взаимосвязь удовлетворенности персонала трудом и отношения руководства к инновациям. Так, в организациях, где руководители поддерживают инновационные и рационализаторские предложения персонала по улучшению выполняемой работы, большинство удовлетворены своей работой.

Развитие инновационного потенциала социально-экономических систем зависит от создания таких условий в системах управления, в которых личность может проявлять инициативу и стремиться к развитию, повышению качества собственного потенциала. Современная жизнедеятельность требует реализации стремлений к совершенствованию и инновациям.

УДК 658.5

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АО «ПОЗИС» ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

СИБАГАТУЛЛИНА Л.И., НИКОЛАЕНКО Ю.В., КНИТУ-КАИ, г. Казань  
Науч. рук. ст. преп. ГАРИФУЛЛИН Р.Ф.

Целью исследования стала разработка практических рекомендаций по внедрению методики бережливого производства для развития производства АО «ПОЗиС».

Методом анализа текущего состояния предприятия и выявления «узких мест» был выбран производственный аудит. В качестве объектов производственного аудита АО «ПОЗиС» выступали 3 подразделения: производство холодильной продукции и торгово-медицинского оборудования (ПХПиТМО), механическое производство (МП) и производство оснастки и инструмента (ПОиИ).

Производственный аудит данных подразделений проводился по форме, которая была предварительно актуализирована с учетом имеющегося опыта и наработок.

Производственный аудит подразделений проводился 3 экспертами, где 2 эксперта – представители КНИТУ-КАИ, а 1 эксперт – представитель АО «ПОЗиС». Оценки ставились по критериям от «0» до «5». Далее выводилась средняя оценка среди 3-х экспертов по всем критериям и участкам, строились диаграммы. В конце выводилась средняя оценка по подразделению.



По результатам проведенного производственного аудита АО «ПОЗиС» был сделан вывод, что производственная система по подразделениям, в которых проводился аудит, находится на удовлетворительном уровне.

Средняя оценка подразделения: ПХПиТМО = 3,33; МП = 1,74; ПОиИ = 2,73.

В качестве дальнейших работ была предложена реализация мероприятий по SMED – быстрая переналадка в подразделении ПХПиТМО на участке литья пластмасс. Сокращение времени, затрачиваемого на переналадку оборудования (переход), позволит чаще проводить переходы с одного вида продукции на другой. Увеличение числа переходов в месяц при сохранении коэффициента использования материала и объема производства должно привести к увеличению ассортимента выпускаемой продукции и уменьшению незавершенного производства, а также экономии денежных средств.

Анализ показал, что операции переналадки на участке литья пластмасс включают: время демонтажа пресс-формы, время монтажа пресс-формы, время нагрева и время запуска (работа и регулировка до стабильного получения годных изделий).

По результатам анализа существующего процесса переналадки машины Demag 800-1120 с «крышка 244» на «панель воздухораспределителя морозильной камеры» время переналадки составило 55 мин. (из них: подготовка – 29 %; коррекция – 29 %; замена – 26 %; настройка – 16 %).

В результате проведенного анализа и реализации мероприятий по оптимизации операций наладчика при переналадке: определены и устранены потери при перемещении, определена и обоснована оптимальная последовательность выполнения операций. На основании данных результатов получаем, что будущее состояние процесса переналадки машины Demag 800-1120 с «крышка 244» на «панель воздухораспределителя морозильной камеры» составило 33 минуты (подготовка – 6%; коррекция – 15 %; настройка – 15%; замена – 64 %). На основании данных результатов:

- разработана стандартная операционная карта наладчика, стандартизирующая время переналадки с установленным интервалом времени – 33 минуты;

- на основании опытных работ операция нагрева пресс-форм по методу SMED перемещена из внутренних во внешние операции;

– с целью стандартизации и визуального управления процессом переналадки разработан макет стенда обслуживания термопластавтомата Demag 800 (принято в работу протоколом совещания рабочей группы).

Сокращение времени переналадки позволит повысить производительность труда, сократить накладные и переменные расходы, выполнять производственную программу участка литья пластмасс, не прибегая к закупке дополнительных термопластавтоматов.

#### Литература

1. Гарифуллин Р. Ф. Стратегии инновационного развития предприятия машиностроения//Вопросы инновационной экономики. 2011. № 6 (6). – С. 27–34.

2. Сафаргалиев М.Ф., Гарифуллин Р.Ф. Критерии качественной оценки инновационной деятельности промышленных предприятий. В мире научных открытий. 2012. № 10. – С. 83–93.

3. Гарифуллин Р.Ф., Николаенко Ю.В. Алгоритм технического перевооружения на основе методов планирования инноваций//Вестник экономики, права и социологии. 2012. № 2. – С. 22–27.

УДК 34

## **УПРАВЛЕНИЕ ОБЪЕКТАМИ ПРАВ НА НЕДВИЖИМОСТЬ И ПРАВ НА СОБСТВЕННОСТЬ, СПОСОБЫ ЕЕ ЗАЩИТЫ**

СИБГАТУЛЛИНА М.К., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. УРАЗБАХТИНА Л.Р.

Актуальность данного исследования определяется ликвидацией Свидетельства свойств и назначения объектов недвижимости и его замены на временно действующие «Выписки из ЕГРП». Это создает проблему в установлении базы налогообложения недвижимости и открыты условия для фальсификации и мошенничества с использованием «Выписок». Система национально-государственной безопасности России оказалась бессильной по отношению к «изобретателям» указанного Закона.

Без защиты и охраны прав собственности на недвижимость (на территорию страны) ни одно государство, его народы и граждане существовать не могут. С 3 июля 2016 года в России принят Закон № 360-ФЗ. Согласно этому закону в стране ликвидированы «Свидетельства о праве собственности на недвижимость» и вместо них

введено использование «Выписок из ЕГРП». Основное назначение и свойства «Свидетельств...», заключались в следующем:

1) Признание законности и разрешения сделки об уступке одним лицом недвижимости и прав собственности на нее другому лицу.

2) Государственное актирование завершения указанной сделки и перехода недвижимости и прав собственности на нее новому субъекту (приобретателя). Такое актирование сопровождалось идентификацией свойств недвижимости и идентификацией объема прав на нее с учетом возможных ограничений в виде сервитутов.

3) Свидетельство имело бессрочный характер.

4) Свидетельство содержало значение цены недвижимости и являлось ценной бумагой. Такая «государственная бумага» характеризовалась, как и деньги, высокой степенью защиты и сама являлась объектом сделок, в том числе залога, залога (ипотеки). Кроме этого, она являлась основой для установления налоговой базы при налогообложении недвижимости и профилактикой преступлений в отношении такой базы.

Для решения проблемы защиты прав собственности граждан предлагается разработать следующие мероприятия:

1) разрешения сделок с недвижимостью, устанавливая разрешительную визу соответствующих органов власти (областных, муниципальных) на всех сделках в области с недвижимостью (на договорах).

2) официальное визирование таких актов, подписываемых участниками сделки.

3) идентификацию в указанных актах размеров, свойств и назначения приобретенной недвижимости и прав на нее с учетом областных, муниципальных норм.

4) включения в указанные акты цены приобретаемого имущества и прав на него, превращая такой акт в ценную бумагу и основу для вычисления налоговой базы для недвижимости и сделок с нею.

Таким образом, договорные акты до совершения новых сделок превратятся в бессрочные и высокоценные бумаги, подтвержденные органами власти с подписями участников актирования, удостоверенных нотариально.

УДК 339.9

## РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

СИТДИКОВА Д.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. МАЙМАКОВА Л.В.

Современные условия ведения бизнеса заставляют руководство многих отечественных компаний задуматься о будущем. Правила игры на рынке резко ужесточились. Во-первых, был исчерпан потенциал девальвации кризиса 1998 года, и постепенно восстановилась конкурентоспособность товаров зарубежных компании, во-вторых, «нерегулярность», стала сегодня неприемлемой вследствие установления ценовых пропорций, исключающих сиюминутное обогащение, в-третьих, усилился контроль со стороны государства, в частности, налоговых органов, и, в-четвертых, возросла необходимость в привлечении крупных иностранных инвестиций, что потребовало перехода на мировые стандарты качества. Все это заставляет каждую компанию выработать стратегию своего развития и определить место в контексте развития макросреды. В этих условиях встает вопрос, какие средства могут быть использованы компаниями для перестройки своей деятельности.

В зависимости от размера компании, характера и сложности существующих проблем руководители часто концентрируются на различной степени автоматизации отдельных подсистем своего бизнеса и в дальнейшем их объединении в рамках интегрированной системы управления (ИСУ). В отдельных случаях выбирается вариант сертификации производства по системе качества ISO 9000. Несмотря на то, что итогом преобразований действительно может стать внедрение ИСУ, установка систем качества или просто налаживание бюджетирования и управленческого учета, данные решения не являются достаточными в перспективе: предварительно должны быть проведены мероприятия по реорганизации и оптимизации деятельности компании в целом.

Одним из реальных подходов к подобным изменениям является реинжиниринг бизнес-процессов. В результате реинжиниринга процессы на предприятии значительно трансформируются. Вот некоторые свойства обновленных бизнес-процессов, из которых становится понятным содержание подхода:

– несколько работ объединяются в одну (горизонтальное сжатие), отчего повышается скорость выполнения процедуры, снижается

количество ошибок, вызванных несогласованностью действий работников, и уменьшается нагрузка на административный аппарат;

– работники (исполнители) наделяются полномочиями самостоятельно принимать решения (вертикальное сжатие), в результате повышается их статус и требовательность к самим себе;

– процесс выполняется в комплексном последовательно-параллельном порядке, то есть, происходит отказ от жестко линейной (последовательной) схемы выполнения работ, что повышает его скорость и качество;

– существуют различные варианты процесса, то есть потребность каждого клиента удовлетворяется в индивидуальном порядке – процесс «адаптируется» под спрос;

– работа выполняется там, где это более эффективно, то есть, ликвидируется излишняя интеграция подразделений, меняются правила их взаимодействия, – бизнес становится гибким;

– уменьшается количество проверок, снижается необходимость в тотальном контроле, что улучшает микроклимат и снижает издержки на управленческий аппарат;

– уменьшается количество согласований (то есть точек внешних контактов), что значительно ускоряет процесс;

– каждый бизнес-процесс координируется одним менеджером, который является единственной точкой контакта, таким образом, исключается двойное подчинение и уход работников от ответственности.

Безусловно, это неполный список, но даже приведенные здесь свойства достаточно точно характеризуют реинжиниринг бизнес-процессов как одну из современных технологий управления и подчеркивают его основные достоинства.

УДК 005:004.9

## **MICROSOFT OUTLOOK: КАК ПОЧТА И УДОБНЫЙ ДЕЛОВОЙ ОРГАНИЗАТОР**

СОКОЛОВА М.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. ЕХЛАКОВА Е.А.

Когда говорят об организации времени, в первую очередь подразумевают понятие «планирование». Но для того чтобы что-то спланировать, нужно суметь не потеряться в большом объеме информации. Для этого необходимо создать – полную картину всех целей, задач, сроков, важных обстоятельств, и т.п.

Часто люди испытывают стресс и ощущение неуправляемости времени только из-за того, что не имеют полной картины всего, что предстоит сделать. Для удобства, быстроты планирования и организации своего времени нам может помочь современное информационное приложение Microsoft Outlook.

Microsoft Outlook – это не только менеджер почтовых сообщений, но и удобное средство при работе в корпоративной среде с функциями корпоративного органайзера. Приложение включает в себя: календари с совместным использованием, возможность организации собраний, организатор контактов, планировщик задач, создание заметок и даже записную книжку.

С его помощью можно решать множество корпоративных задач, например, такие как организация совещаний, конференций, согласовывать события, использовать чужие календари. Хранить списки для постоянных рассылок, в удобной форме хранить контакты, в виде адресной книги и в форме визитной карточки с пометками, обмениваться этими списками и контактами.

Также есть преимущество и для организации учебного процесса. Работа с группами для преподавателя в Outlook удобна тем, что, например, можно одновременно работать с несколькими группами и есть возможность организовать Skype – конференции в любых сочетаниях участников, как отдельных участников групп, так и целых групп с разными преподавателями.

Таким образом, многофункциональность программы Microsoft Outlook позволяет называть ее и электронным секретарем, и планировщиком собраний, адресной и телефонной книгой, электронным менеджером, почтовой программой и т.д.

УДК 621.311.04

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ЭФФЕКТИВНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СЕТЕВОГО КОМПЛЕКСА**

СТЕПАНИЦЕВА М.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р экон. наук, проф. ТУФЕТУЛОВ А.М.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 03.04.13 г. № 511-р утверждена Стратегия развития электросетевого комплекса Российской Федерации.

Основная цель стратегии – обеспечение надежного, качественного и доступного энергоснабжения потребителей Российской Федерации путем организации максимально эффективной и соответствующей мировым стандартам сетевой инфраструктуры по тарифам на передачу электрической энергии, обеспечивающим приемлемый уровень затрат на электрическую энергию для российской экономики и инвестиционную привлекательность отрасли через адекватный возврат на капитал.

В 2013 году принято Постановление Правительства от 24.10.13 г. № 953 «О внесении изменений в Основы ценообразования в области регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике и принятии тарифных решений», и в целях повышения операционной и инвестиционной эффективности деятельности электросетевых организаций планируется применять методологию сравнения (бенчмаркинга). Для реализации необходимо следующее:

1) Внедрение разработанной ФСТ России методологии сравнения операционных расходов в 2014 году – бенчмаркинг. Цель – исключение завышенных затрат сетевых компаний и определение обоснованности операционных затрат сетевых компаний, функционирующих в похожих условиях.

2) Пересмотр части принятых решений с применением методологии бенчмаркинга.

3) Изменения по порядку нормирования потерь электрической энергии на основе сравнительного анализа (отв. – Минэнерго России).

4) Внедрение методологии нормирования капитальных затрат (отв. – Минэнерго России).

В заключении необходимо отметить, что рекомендации реализации необходимо применять системно.

УДК 338.48

## **ФАКТОРЫ ПОВЫШЕНИЯ ДОХОДНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

ТИХОНОВ Е.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р экон. наук, доц. КРАСНОВ А.В.

В финансовой деятельности предприятия одним из составляющих элементов является цена и ценовая политика предприятия. Цена представляет собой экономическую категорию, означающую сумму денег, за которую продавец хочет продать, а покупатель готов купить товар. В

ней собраны практически все экономические отношения в обществе. Цены являются активным инструментом формирования структуры производства, оказывают решающее воздействие на движение общественного продукта, способствуют повышению эффективности производства, влияют на распределение и использование рабочей силы, определяют жизненный уровень населения.

Перед всеми фирмами, организациями встает задача назначения цены на свои товары и услуги. Для того чтобы продать свой товар или услугу на рынке, производитель должен назначить на них цены, которые были бы приемлемы покупателем, иначе их невозможно будет удачно продать на рынке. Поэтому фирма или организация должна выбрать правильную ценовую политику. На решение руководства фирмы в области ценообразования оказывают влияние многие внешние и внутренние факторы. Маркетинговые цели и издержки фирмы служат лишь примерными ориентирами для определения цены. Прежде чем установить окончательную цену, фирма учитывает степень государственного регулирования, уровень и динамику спроса, характер конкуренции, потребности населения. Цена была и остается важнейшим критерием принятия потребительских решений, она сохраняет свои позиции как традиционный элемент конкурентной политики, оказывает очень большое влияние на рыночное положение и прибыль предприятия. Важнейшим методом организации успешной деятельности предприятия является разработка системы ценообразования. Только зная, как и из чего складывается цена на производимую продукцию, можно попытаться разобрать эффективную систему работы организации.

Фирмы, стремящиеся проводить грамотную ценовую политику, прежде всего должны решить ряд задач: получение максимальной прибыли; завоевание рынка сбыта; снижение затрат; борьба с конкурирующими товарами. Рыночная экономика основывается на самостоятельных, экономически обоснованных товаропроизводителях, а для них цены – решающий фактор результатов производственной и финансовой деятельности фирмы. Рынок диктует условия выживания. Поэтому правильно выбранная ценовая политика, грамотная тактика формирования цен, экономически выверенные методы ценообразования составляют основу успешной деятельности любого предприятия, независимо от форм.



УДК 339.1

## ДИВИДЕНДНАЯ ПОЛИТИКА РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ

ТУТЕРОВ М.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р экон. наук, доц. КРАСНОВ А.В.

В современных рыночных условиях особое внимание уделяется проблеме поиска необходимых инструментов, технологий и направлений распределения прибыли в ведущих компаниях. С целью наиболее точного рассмотрения следует проанализировать механизмы распределения прибыли, которые свойственны для корпоративного сектора.

Целенаправленные выплаты дивидендов владельцам начались в России чуть более десяти лет. Более того, дивидендная политика крупнейших отечественных акционерных обществ в настоящий период находится в стадии становления, и многие проблемы, включая саму вероятность выплаты дивидендов, сейчас еще никак не регламентируются, как для самого акционерного общества, так и для инвестора. Кроме того, итоговое распоряжение о выплате дивидендов совсем никак не расценивается компанией как инструмент влияния на их рыночную стоимость. Согласно существующим данным установлено, что большая часть акционерных капиталов сосредоточена в крупных или контрольных пакетах, собственники которых порой абсолютно не уделяют должного внимания увеличению рыночной стоимости, т.е. они мало заинтересованы в получении высокой прибыли посредством дивидендов и вследствие подъема биржевых котировок. Существуют две концепции дивидендной политики: концепция отсутствия значимости дивидендов, предполагающая, что величина дивидендов не имеет значения при оценке общей стоимости организации, и теории значимости дивидендов, утверждающие обратное.

Следовательно, главная цель дивидендной политики заключается в том, чтобы определить такую пропорцию, которая связала бы текущий доход владельца с ее перспективным значением, что в свою очередь окажет влияние на повышение рыночной стоимости компании, которая требуется для развития в будущем.

В соответствии с результатами проведенных исследований дивидендной политики акционерных обществ можно выделить следующие особенности: в целом сформировалась практика невысоких дивидендных выплат, в размере 10 – 20 % от чистой прибыли, в отличие от мировой –

40 %; практически в абсолютно всех секторах экономики нет конкретного обозначенного типа дивидендной политики. Также нужно учитывать, что любую компанию довольно трудно отнести к конкретной стратегии дивидендных выплат – часть дивидендов в чистой прибыли обладает весьма нестабильным характером. В дивидендной политике большая часть компаний сосредотачивает внимание на предоставлении непрерывного процесса выплат дивидендов и хотя бы в символическом их увеличении.

Таким образом, компания должна стремиться найти наилучшее соотношение и выйти на баланс, который будет формировать оптимальное соответствие между текущими дивидендами и будущими, и это будет способствовать надежному и равномерному развитию компании.

УДК 336.67

## **МЕТОДИКА АНАЛИЗА ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

УСКОВА Д.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. БАХТЕЕВА Н.З.

В современных условиях основным оценочным показателем деятельности любого хозяйствующего субъекта как на макро-, так и на микроуровнях являются его финансовые результаты. Именно они являются той «лакмусовой бумагой», по которой можно судить о его экономическом потенциале и коммерческой привлекательности. При этом крайне важным является условие, чтобы оценка финансовых результатов отражала реальное финансовое состояние субъекта, поскольку от этого напрямую зависит эффективность принимаемых управленческих решений для всех заинтересованных участников рыночных отношений.

Теоретическое обобщение существующих методик анализа финансовых результатов деятельности коммерческих организаций позволило выявить наличие двух основных подходов к их измерению: традиционный и современный.

Согласно традиционному подходу, во главу угла ставится метод сравнения, который, в свою очередь, состоит из вертикального и горизонтального анализа, основанного на сопоставлении показателей, представленных в бухгалтерской отчетности, которые позволяют проследить динамику и определить структуру итоговых финансовых показателей.

Для комплексного, более детального изучения влияния факторов на результативный показатель часто прибегают к использованию факторного метода анализа прибыли, позволяющего обосновывать выводы о результатах деятельности предприятия, выявлять резервы, формировать планы и принимать управленческие решения. Однако применение факторного анализа практически не сопровождается поправкой на инфляцию, которая, как известно, искажает фактическую эффективность финансово-хозяйственной деятельности организации. На наш взгляд, оценка была бы более достоверной в случае корректировки исходных показателей (включая доходы и расходы) на индексы потребительских цен.

В целом, как подтверждают результаты обзора теоретического материала по теме исследования, измерение финансовых показателей, рассчитанных по данным бухгалтерского учета (традиционный подход), не всегда дает четкие сигналы о реальном финансовом здоровье организации и не обеспечивает достоверности прогнозных индикаторов о ее финансовом состоянии в будущем.

Мы разделяем точку зрения тех экономистов, которые предлагают отходить от традиционного подхода и основываться в своих оценках на учете альтернативных издержек и фактора времени. Такой подход предполагает измерение финансовых результатов с точки зрения интересов собственников и инвесторов и позволяет получать всем заинтересованным лицам необходимую информацию для проведения разумной инвестиционной политики организации.

УДК 336.153

## **ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМИ РЕСУРСАМИ**

ФАЗЛИЕВА Л.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р экон. наук. проф. ЗАРИПОВА Д.А.

Благополучную работу современной организации невозможно представить без хорошо налаженной системы управления, основным критерием продуктивности которой является эффективное использование финансовых ресурсов. Значимость обозначенного вопроса подтверждается высоким спросом на финансовые ресурсы, и специализированные финансовые компании готовы его удовлетворить, предлагая новые формы финансирования. В то же время руководители стали задумываться не только о том, как привлечь капитал, но и о том, как его сэкономить и

преумножить. Успешный рост бизнеса невозможен без знаний о современных методах управления финансовыми ресурсами, нужно быть в курсе последних экономических достижений, важно понимать, откуда и каким образом можно привлечь капитал, как правильно его распределить, по какой цене продать товар, каким образом интегрировать различные финансовые механизмы.

Целесообразность изучения управления финансовых ресурсов обусловлена еще и тем, что последние, как материальные носители финансовых отношений, опосредуют практически всю производственно-хозяйственную деятельность коммерческой организации, а их применение основано на знании экономической природы и законов функционирования, что позволяет наиболее эффективно достигать поставленных целей и реализовывать функциональное назначение финансовых ресурсов хозяйствующего субъекта.

В системе управления финансами, как и в любой управляемой системе, выделяют управляющую подсистему (субъект управления) и управляемую подсистему (объект управления).

Объектами управления являются финансовые отношения, финансовые ресурсы и их источники. В научной литературе выделяют различные функции управления финансами.

Отметим, что в управлении финансами выделяются несколько функциональных элементов: планирование, оперативное управление и контроль.

Для крупной коммерческой организации наиболее характерно обособление специальной финансовой службы, руководимой вице-президентом по финансам (финансовым директором). В остальных структурных подразделениях организации функции финансового менеджера обычно выполняет главный бухгалтер структурного подразделения.

По нашему мнению, к функциям управления финансами следует относить: анализ ситуаций возможного возникновения рисков, комплекс мер по финансовому мониторингу (прогнозирование), планирование финансовых ресурсов, финансовой деятельности, оперативное регулирование финансов, контроль и учет финансовых ресурсов.

Вышеназванные функции всегда взаимосвязаны между собой в процессе функционирования системы управления финансовыми ресурсами. Следовательно, мы не можем рассматривать отдельно взятую функцию без учета влияния остальных функций на какую-либо составляющую общей системы управления.

Таким образом, управление финансовыми ресурсами играет важную роль в существовании самой организации. Финансовые ресурсы являются главным элементом деятельности любой организации, так как с помощью них происходит распределение денежных средств внутри организации, также с их помощью можно взаимодействовать с внешней средой, например, расчеты с банками, поставщиками и покупателями. Поэтому для того чтобы организация не обанкротилась, не потеряла свои позиции на рынке, стала рентабельной и конкурентоспособной, необходимо создать прочную систему управления финансовыми ресурсами, которая бы обеспечила непрерывный процесс производства, реализации продукции или оказания услуг.

УДК 336.153

## **ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМИ РЕСУРСАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

ХАБИБРАХМАНОВА Н.Н., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. экон. наук, доц. УРАЗБАХТИНА Л.Р.

На современном этапе развития рыночных отношений в России необходимо эффективное управление финансовыми ресурсами предприятий. Однако имеется ряд проблем, препятствующих повышению эффективности управления финансовыми ресурсами предприятий и принятию эффективных управленческих решений. Главная проблема – недостаточность теоретической и практической разработанности вопросов финансового менеджмента. Нет глубоких разработок по управлению финансовыми ресурсами в условиях российской практики. В отечественной литературе в основном теоретическую базу излагаемых концепций финансового менеджмента составляют разработки зарубежных ученых, идет адаптация фундаментальных положений финансового менеджмента к особенностям деятельности российских организаций. Для успешного функционирования организаций в российской экономике и повышения их конкурентоспособности необходимо исследование методов управления финансовыми ресурсами.

Взаимосвязь финансовых ресурсов и капитала порождает сложную задачу – установление необходимых структурных пропорций капитала, которые формируют условия эффективного функционирования предприятий и результаты их деятельности.

При оптимизации соотношения собственных и заемных средств обеспечивается финансовая устойчивость предприятия, повышается рентабельность собственного капитала, максимизируется рыночная стоимость, повышается уровень платежеспособности компании.

Актуальность темы диссертационного исследования определяется необходимостью разработки целостной концепции финансового менеджмента на уровне предприятий, эффективность которой реализуется методами финансового механизма, проявляющимися в следующем:

– в развитии и совершенствовании методов финансового менеджмента для повышения эффективности их использования на практике при управлении финансовыми ресурсами предприятий;

– во внедрении современных методов управления оптимальной структурой финансовых ресурсов с учетом особенностей деятельности российских организаций.

Целью настоящего исследования является выработка рекомендаций по повышению эффективности управления финансовыми ресурсами предприятий, оптимизация структуры финансовых ресурсов на основе теоретических положений и обобщения практики функционирования хозяйствующих субъектов.

УДК 338.1

## **ПРОБЛЕМЫ ВСТУПЛЕНИЯ ТАДЖИКИСТАНА В ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ**

ХАЙДАРОВ П.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. УРАЗБАХТИНА Л.Р.

Вопрос о вхождении Таджикистана в Таможенный союз играет большую роль для дальнейшего экономического и политического развития страны. Создание Таможенного союза России, Беларуси и Казахстана позволило говорить о возможном формате наднациональной организации на пространстве бывшего Советского Союза. Сущность Таможенного союза прочно связана с политической волей лидеров трех стран, направленной на дальнейшую интеграцию и снятие всех барьеров на пути к Единому экономическому пространству, что подразумевает свободу передвижения товаров, услуг, а также финансового и человеческого капитала через границы стран-участниц.

В сфере торговли можно сказать не так много: большинство тарифов, применяемых в двусторонней торговле между странами Таможенного союза и Таджикистаном равны нулю благодаря договорам Евразийского экономического сообщества. Таможенный тариф Таможенного союза несколько выше, чем действующий в Таджикистане: средневзвешенный таможенный тариф Таможенного союза составляет 7,55% по сравнению с 6,41 % в Таджикистане (по состоянию на начало 2015 года).

Недостаток доверия населения к банковскому сектору привел к тому, что поток денежных переводов не превращается в частные инвестиции. В экономическом обзоре Всемирного банка о ситуации в Таджикистане отмечается, что в стране очень низкий уровень частных инвестиций – только 5% от ВВП. Согласно данным исследования Международной организации труда, домашние хозяйства экономят до 23 % денежных переводов, что соответствовало почти 300 млн долл. США. Тем не менее, они не используют банки для своих сбережений. В исследовании Всемирного банка выдвигается предположение, что денежные переводы станут важным фактором для будущего экономического роста Таджикистана, однако для этого необходимо увеличить инвестиции. Кроме того, тот факт, что Таджикистан зависит от денежных переводов, является источником макроэкономической нестабильности. Эффективное использование денежных переводов может увеличить инвестиции и капитал, которые позволили бы экономике Таджикистана повысить реальные темпы роста ВВП на один процентный пункт.

Инвестиционный потенциал Таджикистана высок. Основными секторами для инвестиций являются цветные металлы, гидроэнергетика, а также пищевая и легкая промышленность (в основном текстильная). Таджикистан может стать интересной инвестиционной возможностью для компаний Таможенного союза. Среди препятствий для ведения бизнеса в Таджикистане были отмечены: плохой инвестиционный климат, высокие налоги, отключения электроэнергии, обременительное таможенное администрирование и регулирование торговли. Улучшение инвестиционного климата является ключевым компонентом успеха и поможет реализации преимуществ для Таджикистана при интеграции с Россией, Беларусью и Казахстаном.

Вхождение в Таможенный союз имеет высокий риск зависимости страны от импорта товара в других странах таможенного союза, что повлияет на дальнейшее развитие в некоторых отраслях страны. Но так же это дает большие возможности для развития в других отраслях страны.

Еще одной важной проблемой вхождения в Таможенный союз является то, что большую часть бюджета страны составляют таможенные платежи. Это означает, что после входа в Таможенный союз процентная ставка таможенных платежей значительно сократится, а это приведет к уменьшению бюджета страны.

В заключении можно сказать, что вхождение Таджикистана в Таможенный союз повлечет за собой большие изменения в стране, поэтому необходимо тщательно изучить и взвесить все возможные последствия интеграции.

УДК 658.818

## **ЭФФЕКТИВНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С КЛИЕНТАМИ**

ХАММАТОВА А.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. МАЙМАКОВА Л.В.

В течение пяти последних лет принципиально изменились вид и способ получения клиентами информации о новых продуктах и принятие ими решений о покупках. Потребители используют множество источников информации и коммуникационных каналов (магазины, контактные центры, Интернет и мобильные устройства). В такой ситуации с целью управления объемами продаж и их роста важно изучать и понимать потребности клиентов и повышать качество их обслуживания. А службы по работе с клиентами должны выстраивать с ними тесное взаимодействие. Сегодня недостаточно просто иметь такие данные, их необходимо анализировать и использовать аналитическую информацию для принятия обоснованных решений. Ведь для стратегических целей и результатов предприятия сегодня и в будущем удовлетворенные сервисом и вниманием клиенты – самый важный фактор. А на растущих и зрелых рынках именно обслуживание клиентов – важнейший стратегический отличительный признак компании. Однако на практике такой подход редко реализуется, поскольку предполагает принципиальные изменения всего предприятия, а не только службы по работе с клиентами и снижение затрат. Эффективная работа с клиентами должна стать приоритетом высшего руководства, а соответствующая служба наряду с оперативной деятельностью – принять на себя стратегическую ответственность. И при наличии механизма реализации таких подходов изменения возможны.



Для эффективного обслуживания необходимо проводить регулярные диалоги с клиентами и из каждого контакта делать выводы. Подход к клиентам меняется. Если раньше в целях экономии служба клиентов пыталась как можно быстрее закончить телефонный разговор с одним клиентом, переключившись на другого, то сегодня важен аналитический контакт с клиентами. Современные требования таковы: развивать персонализированные активные отношения с клиентами и выстраивать стратегии, способствующие их удовлетворенности и лояльности для достижения успеха предприятия. Базовыми стратегиями гарантии долгосрочной доходности считаются: ориентация на клиента – удовлетворение его индивидуальных потребностей, их согласование со стадиями жизненного цикла и интеграция во все возможные точки взаимодействия с ним; инновации – правильные клиенты и правильные каналы с инновационными продуктами и сервисом; быстрота – реагировать на потребности клиентов в продукте, сервисе, информации и др. по возможности в короткое время; эффективность/рациональность – с помощью CRM подбирать правильных клиентов для соответствующих мероприятий по маркетингу, сбыту и сервису, сокращая при этом количество мероприятий и издержки на их проведение.

Ведущие сервисные организации предоставляют своим клиентам множество коммуникационных каналов, комбинируя их и поддерживая баланс между личным и автоматизированным диалогом, они стремятся приспособиться к каналам коммуникации клиентов. Используя инструменты web.2 для контакта с целевой группой клиентов, они предлагают различные возможности самообслуживания и побуждают их к дальнейшему интерактивному диалогу. При этом все чаще инвестируют не в готовые автоматизированные решения, а в качественное улучшение сервиса клиентов. Стать успешными некоторым организациям, специализирующимся на услугах, помогло принципиальное изменение концепции сервиса – обращать внимание только на изменения во взаимодействиях с покупателями. С этой целью у них создана служба «третье предложение», задача которой состоит в отслеживании инновационных подходов топ-менеджеров в других отраслях. А технологические инновации в службе по работе с клиентами используют не только для повышения производительности и снижения издержек персонала.

УДК 005.92

## ПРОЦЕССЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОКУМЕНТАМИ

ХАРИТОНОВА А.В., КГЭУ, г.Казань

Науч. рук. канд. соц. наук, доц. ГАЙДУЧЕНКО Т.Н.

Система управления документами позволяет создавать информационный ресурс о деловой деятельности организации, который может поддерживать ее последующую деятельность и отдельные решения, а также обеспечивать отчетность. Документы содержат информацию, являющуюся ценным ресурсом и важным элементом деловой деятельности.

Управление документами распространяется на практическую деятельность лиц, осуществляющих управление документами, а также лиц, создающих или использующих документы в ходе своей деловой деятельности. Системный подход к управлению документами позволяет организациям и обществу защищать и сохранять документы в качестве доказательства действий.

ГОСТ Р ИСО 15489-1-2007 СИБИД «Управление документами. Общие требования» устанавливает, что к процессам управления документами относятся: включение документов в систему; регистрация; классификация; классификация доступа и защиты; установление порядка и сроков хранения; хранение; использование; обеспечение сохранности.

Включение документов в документную систему означает принятие решения о том, какие документы в организации могут быть созданы, получены и сохранены. Тем самым предварительно определяется, кто может иметь доступ к этим документам, сколько они будут храниться.

Классификация как процесс управления документами заключается в установлении категории или категорий управленческой деятельности и управленческих документов, а также их группировки. Установление порядка и срока хранения документа может производиться уже в момент его включения в документную систему организации или регистрации.

Электронные документы, созданные и полученные при помощи корпоративной системы управления документами, являются собственностью организации. В определенных нормативными документами организации случаях к электронным документам сотрудников разрешен доступ других лиц (системного администратора, службы безопасности, других сотрудников организации). В систему

управления документами должны включаться только те документы, которые фиксируют деловую деятельность организации.

УДК 620.9

## **ПРИОРИТЕТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ РОССИИ В ВОСТОЧНОМ НАПРАВЛЕНИИ**

ХАФИЗОВ Р.Г., ТАЗЕЕВ И.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. полит. наук, доц. МЫЛЬНИКОВ М.А.

Целью данной работы является рассмотрение приоритетов развития энергетической политики России в восточном направлении.

Рассмотрены варианты развития топливно-энергетического комплекса и рынка реализации энергетических ресурсов как на уровне страны, так и на международном уровне.

Особое внимание уделено основным факторам, определяющим приоритетность развития восточного направления в энергетической политике страны в условиях осложнения отношений с западными странами и, как следствие, введение санкций и нарушение качественных торгово-деловых отношений, что привело к потере доли импортёров энергетических ресурсов.

Выделены основные направления развития энергетических коммуникаций и сотрудничества со странами восточного сегмента, которые, согласно тенденциям последних лет, неизбежно придут к дефициту энергоресурсов, вызванного бурными темпами развития данных стран.

Определены значительные приоритеты России как страны, занимающей особое геополитическое положение, позволяющее участвовать как в производстве и реализации энергетических потоков, так и предоставлять услуги посредника при транспортировке энергоресурсов посредством собственных весьма мощных и надёжных разветвлённых сетей энерготранспортировки.

Выявлены определяющие принципы стратегии развития энергетической политики и энергетического комплекса в целом, для достижения необходимого уровня торговых отношений, который позволил бы не только сохранить вовлечённость России в большое число торгово-экономических отношений, но и увеличить их число, демонстрируя тем самым независимость от западных стран-импортёров российских энергоресурсов.

УДК 621.311.04

## **ПРОБЛЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ САМОРЕАЛИЗАЦИИ ОБУЧАЮЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ**

ХАФИЗОВА З.Р., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. преп. БАШЛАЙ К.В.

На современном этапе развития научных институтов важным элементом является практическая направленность образовательного процесса. Отделы организации учебных и производственных практик и трудоустройства выпускников, как правило, сотрудничают с крупными промышленными предприятиями. В этой связи студентам предоставляются возможности набраться опыта и трудоустроиться на эти предприятия. Но велика вероятность, что ограничение выбора практики промышленными компаниями в технических ВУЗах является основным барьером для коммерциализации студенческих разработок, интеллектуальной собственности и бизнес-идей. Научный и предпринимательский потенциал студентов остается так и не раскрытым, либо развивается только в рамках грантовой деятельности в период обучения, так как свое будущее молодежь, как правило, связывает с работой «по инструкции» на предприятии. Тема молодежного предпринимательства становится не актуальной, так как студенты, особенно технических ВУЗов, видят свое будущее в двух направлениях: либо работа по специальности, но только по найму (крупные компании и предприятия), либо работа не по специальности и также по найму. Результатом становится массовая безработица выпускников – 21,5 % от общего числа безработных по РФ, работа не по специальности – 87 % выпускников.

Таким образом, необходимы эффективные меры организации производственных практик и расширение границ возможности трудовой способности молодежи в отношении молодежного предпринимательства.

УДК 327.8

## **ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА РОССИИ И СТРАН ЕС**

ЧАНЧИН К.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. полит. наук, доц. МЫЛЬНИКОВ М.А.

Энергетический фактор на современном этапе оказывает решающее воздействие на структуру и тренды международных отношений.

Внешнеполитические и внешнеэкономические государственные взаимоотношения складываются под влиянием системы энергетической дипломатии, которая сегодня включает в себя целый ряд аспектов, в том числе надежное трансграничное снабжение потребителей энергоносителями, гарантированный доступ к источникам энергии, маршруты транспортировки углеводородного сырья и электроэнергии, международные позиции атомной энергетики. К тому же надо учитывать растущие взаимосвязи энергетической дипломатии с проблемами глобализации, включая мировые финансы, международную безопасность, экологию и так далее.

На европейском направлении внешнеполитического курса Россия ведет активное двустороннее и многостороннее сотрудничество, которое определяется устойчивыми взаимными интересами всех участников диалога. Происходит взаимовыгодное инвестирование энергетического комплекса, внедрение новых технологий, укрепление энергетической безопасности стран Европы.

Тем не менее, сотрудничество России и стран ЕС осложняется целым рядом факторов.

Нарастает системное расхождение приоритетов сторон в энергетической политике. Использование странами ЕС политики ограничений противоречит принципу равного и взаимовыгодного партнерства. Положение усугубляется общей политизацией сферы энергетического сотрудничества Россия – ЕС. Новая энергетическая стратегия ЕС предусматривает диверсификацию импорта энергоносителей, что может привести к снижению поставок российского газа в страны ЕС. Произойдет это за счёт расширения торговых взаимоотношений с альтернативными поставщиками топлива (Азербайджан, Алжир, Туркменистан, США и другие). Процесс либерализации энергетического рынка ЕС приводит к отказу от долгосрочных контрактов, которые ранее

гарантировали окупаемость российских инвестиций в строительство инфраструктуры.

При всём перечисленном, энергетическое сотрудничество между Россией и ЕС является одной из основ стратегического партнерства, решающего вопросы реализации взаимных интересов в области обеспечения энергетической безопасности, политической и экономической стабильности.

УДК 622.323

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ОПЕРАЦИОННЫХ ЗАТРАТ СИСТЕМ ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ (ППД) И ПОГЛОЩЕНИЯ НА ЗРЕЛЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ**

ЧАПЛЫГИНА Т.П., СамГУ, г. Самара

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. БАБОРДИНА О.А.

В настоящее время перед добывающими обществами, ведущими разработку нефтяных месторождений, находящихся на поздних стадиях разработки, наряду с поиском и разведкой новых перспективных залежей углеводородов, стоит задача сокращения операционных затрат на объекты наземной инфраструктуры. Зрелые активы нуждаются в оптимизации, так как за годы эксплуатации образуется слишком много уязвимых мест, которые являются «историческим наследием» и зачастую увеличивают затратную часть предприятия.

Основные операционные затраты нефтедобывающего общества – это затраты на электроэнергию. Энергетические затраты на закачку воды составляют до 30 % от суммарных энергетических затрат на добычу, промышленный транспорт и подготовку нефти. Поэтому оптимизация сложившихся на зрелых месторождениях систем ППД и поглощения является актуальной и значимой задачей нефтедобывающего общества.

Как правило, на зрелых месторождениях система ППД и поглощения включает большой комплекс инфраструктурных объектов, который позволяет закачивать в продуктивные пласты и полигоны промстоков ежегодно миллионы м<sup>3</sup> воды. Система включает кустовые насосные станции (КНС), водоводы, нагнетательные и поглощающие скважины.

Формирование систем ППД зрелых месторождений на территории Урало-Поволжья берет свое начало с середины прошлого столетия. Источником закачки на первой стадии разработки месторождений служила

пресная вода из открытых водозаборных источников. В связи с этим объекты КНС проектировались в виде капитальных отапливаемых помещений, чтобы не допустить замерзания пресной воды.

По мере увеличения содержания воды в скважинной продукции системы промыслового сбора претерпевали изменения путем организации предварительного сброса воды на дожимных насосных станциях (ДНС) и использования попутно добываемых вод для закачки в систему ППД и по мере роста обводненности продукции скважин для утилизации излишков воды на месторождениях дополнительно вводились в эксплуатацию поглощающие скважины для закачки воды в полигоны промстоков.

Таким образом, на многих зрелых месторождениях, где источником заводнения является подтоварная вода, схема системы утилизации воды с установок предварительного сброса воды (УПСВ) сложилась следующим образом: кустовая насосная станция (КНС) – высоконапорные водоводы – водораспределительные пункты (ВРП)/поглощающие скважины – водоводы от ВРП к нагнетательным скважинам – нагнетательные скважины.

При такой схеме работы в системе «КНС – поглощающая скважина» наблюдаются высокие энергетические потери по причине штуцирования потока подтоварной воды, а поскольку для обеспечения требуемой закачки необходимо поддерживать высокий напор на насосном оборудовании, это приводит к необоснованным операционным затратам.

Для сравнения: удельный показатель на закачку воды в систему ППД составляет порядка  $5,0 \text{ кВтч/м}^3$ , а на утилизацию в систему поглощения –  $3,1 \text{ кВтч/м}^3$ .

На зрелых месторождениях также может наблюдаться неоптимальность диаметров водоводов, т.к. объемы сбрасываемой с УПСВ воды с годами увеличиваются, а производительность трубопровода остается прежней.

Регулирование подачи насосных агрегатов гидродинамическим способом также характерно для зрелых месторождений, изменение давления на выкиде насоса и после регулирующей задвижки на объектах может достигать  $20 \text{ кгс/см}^2$ .

На некоторых объектах, несмотря на избытки подтоварной воды, дополнительно для системы ППД используются водозаборные источники, которые также требуют операционных затрат.

Таким образом, непроизводительные операционные затраты в системе ППД и поглощения на зрелых месторождениях обусловлены:

– штуцированием потока воды на выкидном трубопроводе насосного агрегата;

– штуцированием закачки на поглощающих скважинах;

– отоплением капитальных зданий КНС;

– использованием воды из водозаборных источников.

В основе всех перечисленных причин лежат организационные проблемы, связанные с управлением. Как правило, на предприятиях не проводится комплексный анализ систем ППД и поглощения ввиду управления данной функции различными подразделениями предприятия.

Внедрение процессного подхода управления на нефтедобывающих предприятиях в начале 2000-х годов привело к тому, что выполнение одной функции, в нашем случае это закачка воды в продуктивные пласты и полигоны промстоков, оказалось в исполнении целого ряда подразделений: управление подготовки нефти и газа (УПНГ), управление поддержания пластового давления (УППД), управление трубопроводного транспорта (УЭТ) и управление добычи нефти и газа (УДНГ). Каждый элемент данной системы находится в ведении разных служб: УПНГ – отстойник воды, УППД – КНС, УЭТ – водоводы, УДНГ – скважины (рис. 1).

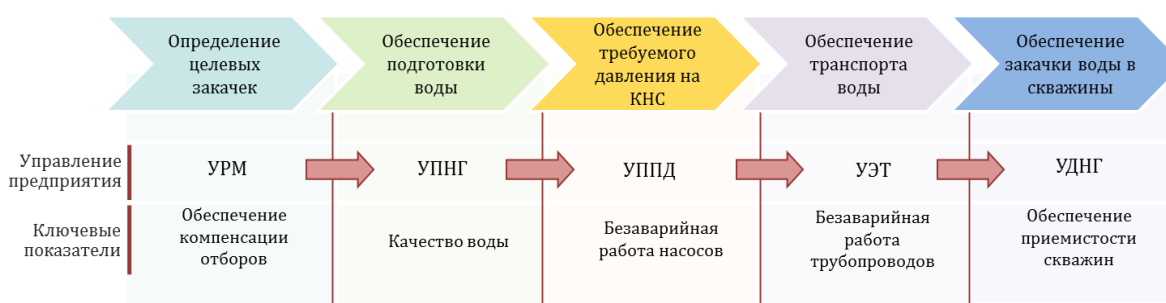


Рис. 1. Схема процессного процесса управления закачкой воды в систему ППД и поглощения

При такой схеме наблюдаются разрывы в управлении технологическим процессом и низкая управляемость и, как следствие, невысокая эффективность сложившихся систем. На сегодняшний день на многих предприятиях не сформированы четкие критерии эффективности системы ППД и поглощения, следовательно, отсутствует контроль продуктивности закачки при прохождении всех производственных циклов от отстойника воды до нагнетательной скважины.

Решением организационной задачи повышения экономичности системы является:

– реализация системного подхода к управлению;



- разработка и утверждение регламента;
- назначение единого ответственного за выполнение функции.

Организация системного подхода к управлению позволит своевременно выявить низкоэффективные звенья технологической цепи и привести их в соответствие с остальными процессами.

Повышение экономичности системы ППД и поглощения возможно за счет:

- устранения высоких потерь в водоводах путем замены водоводов на больший диаметр и применения лупингов;
- разделения оборудования для ППД и поглощения;
- использования насосных станций подкачки для обеспечения высоких целевых давлений для системы ППД на удаленных кустах;
- использования ЧРП на КНС;
- перехода на использование подтоварной воды взамен водозаборной;
- отключения капитальных зданий КНС от отопления.

Реализация перечисленных технических решений характеризуется существенной эффективностью с точки зрения экономии электроэнергии и позволит нефтедобывающему обществу сократить операционные затраты. В свою очередь, добиться высокоэффективной низкозатратной системы закачки воды в продуктивные пласты и полигоны промстоков возможно при системном подходе к управлению, подразумевающему неразрывный, интегрированный процесс контроля за всеми элементами технологической цепочки.

УДК 621.311.1.003

## **МЕТОДИКА СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ ПОСРЕДСТВОМ ВЫБОРА ПРАВИЛЬНОГО ТАРИФА**

ЧЕБОТАРЁВ А.Д., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ЗАЦАРИННАЯ Ю.Н.

Наиболее весомой составляющей себестоимости любой продукции на сегодняшний день является оплата электроэнергии. Поэтому каждое предприятие стремится минимизировать затраты на эту составляющую. Этого можно добиться, правильно выбрав необходимый тариф, при существующих объемах выпуска продукции. Для различных групп потребителей существует множество способов оплаты электроэнергии.

Наиболее крупным предприятиям целесообразно рассмотреть выход на оптовый рынок электроэнергии и мощности (ОРЭМ). Менее крупным потребителям следует рассматривать выбор одной из 6 ценовых категорий на розничном рынке электроэнергии и мощности (РРЭМ). Поскольку процесс ценообразования является сложной процедурой, следует разобраться со всеми его составляющими (тарифы на электроэнергию и мощность на оптовом рынке; плата за услуги по передаче электроэнергии и мощности; содержание электросетей и оборудования; сбытовая надбавка гарантирующего поставщика).

Однако для различных потребителей свойственны разнообразные графики потребления электроэнергии и мощности, а, следовательно, каждой группе потребителей стоит заранее определиться, по какой ценовой категории выгоднее рассчитываться с энергосбытовой компанией. К каждой ценовой категории предъявляются особые требования. Для наиболее мелких потребителей доступны для выбора все ценовые категории (ЦК). Для потребителей мощностью от 670 кВт выбор ограничен лишь 3 – 6 ЦК. Конкретный выбор той или иной ценовой категории необходимо делать исходя из аналитических данных потребления электроэнергии каждого предприятия, индивидуально, с учетом его особенностей и режима работы. Также следует учитывать те требования, которые предъявляются к потребителю электроэнергии при выборе той или иной ценовой категории, например, требования к средствам учета электроэнергии, к максимальной мощности энергопринимающих устройств.

Порядок расчёта стоимости электроэнергии по каждой ценовой категории индивидуален. Так, например, для 1 и 2 ценовой категории тарифы являются одноставочными, то есть они устанавливаются для каждого кВт·ч передаваемой энергии и включают в себя все затраты на транспорт электроэнергии. Для 3 и 5 ценовых категорий плата за электроэнергию взимается каждый час по разной цене, именно поэтому необходим почасовой учет электроэнергии. Тариф на передачу в них учитывается как одноставочный. Отличие 5 категории от 3 заключается в том, что потребителю необходимо заранее планировать свое энергопотребление на сутки вперед и оплачивать отклонения от заданного плана. Для 4 и 6 категорий электроэнергия также оплачивается по часам и отдельно взимается плата за мощность, однако оплата передачи осуществляется по двухставочному тарифу, то есть производится оплата за содержание сетей и ставка за потери в сетях. В 6 ценовой категории

потребитель обязан аналогично пятой планировать своё потребление заранее.

Для снижения издержек себестоимости продукции предприятию следует составить план мероприятий по энергосбережению и строго придерживаться его. Поскольку выбор тарифа производится 1 раз в год и переход между ними ограничен, к его выбору следует подходить ответственно.

УДК 330.322

## **ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ**

ШАКИРЗЯНОВА Э.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. УРАЗБАХТИНА Л.Р.

В последнее десятилетие российская экономика терпит глубокие экономические и финансовые изменения. Очевидно, что предприятия, переживающие в настоящее время трудную ситуацию, имеют значительный потенциал для собственного развития, а для раскрытия данного потенциала необходимы инвестиции. В настоящее время развитие российской экономики происходит в условиях вступления страны во Всемирную торговую организацию, что означает увеличение уровня интеграции в мировую торговлю, открытие новых рынков, облегчение доступа иностранных товаров на отечественные рынки и увеличение притока прямых иностранных инвестиций.

Для того чтобы предприятие могло привлечь дополнительные финансовые ресурсы, ему необходимо убедить инвестора в своей стабильности и устойчивости, то есть в инвестиционной привлекательности. Руководство большинства организаций не придаёт значения данному вопросу, не занимается анализом и не принимает мер по её повышению, поэтому данная проблема является актуальной в современном мире. Очевидно, если сузить проблему, инвесторов интересуют показатели, влияющие на доходность капитала предприятия, курс акций и уровень дивидендов. Под инвестиционной привлекательностью понимается наличие экономического эффекта (дохода) от вложения денег в ценные бумаги (акции) при минимальном уровне риска.

Что же определяет инвестиционную привлекательность предприятия? Для этого надо встать на место потенциального инвестора и подумать, что побудит нас вложить средства:

1. Доступность и достоверность информации об объекте инвестиций;
2. Участие государства в проектах предприятия.

Доступность и достоверность информации об объекте инвестиций – вполне обоснованная необходимость. Трудно даже подумать о том, чтобы дать деньги на разработку проекта, если информации о нем почти нет. Остается еще один блок факторов – организационно-экономический. Данный блок связан с различными нормативно-правовыми нюансами, государственными гарантиями и возможностями государственного участия в проектах.

Вместе с тем, если бы у нас в стране имелась государственная стратегия развития, например, метростроительной отрасли, самому государству было бы проще принимать решения о возможном участии в некоторых проектах строительства или проектах по созданию новых технологий. Значит, руководствуясь здравым смыслом, возможный инвестор будет более заинтересован в размещении инвестиций, зная о намерениях государства в отрасли, а также о возможном участии государства в проектах. Следовательно, исходя из вышеперечисленных определений, хотелось бы предложить своё содержание понятия инвестиционной привлекательности. По нашему мнению, инвестиционная привлекательность предприятия – это способность компании вызвать коммерческий интерес у возможного инвестора и умение распорядиться инвестициями таким образом, чтобы предприятие конкурировало на действующем рынке (репутация, спрос, внедрение инноваций, развитие в смежных областях).

УДК 65

## **РОЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ИЗДЕРЖКАМИ В ЭКОНОМИКЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

ШАКИРОВА А.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. экон. наук, доц. ДЕРБЕНЕВА А.А.

В современных условиях хозяйствования, при полной ответственности хозяйствующих субъектов за конечные экономические результаты своей производственно-хозяйственной деятельности, роль и

значение управления издержками производства, хозяйствования, затратами, себестоимостью производства продукции, товаров, услуг, в общей системе хозяйственного управления существенно возросли.

Достижение строительно-монтажными организациями конечного экономического результата – получение прибыли – непосредственно зависит от уровня издержек производства и хозяйствования, себестоимости производства строительной продукции. В связи с этим необходимо четко понимать определения таких категорий как издержки производства, затраты, себестоимость производства продукции и их взаимоотношения.

Управление издержками строительного производства, включающее в себя нормирование, планирование, учет и контроль расхода производственных ресурсов, является важной самостоятельной составляющей общей системы и процесса управления производственно-хозяйственной деятельностью строительно-монтажных организаций.

В результате анализа отрасли можно сделать следующие выводы:

– преимущественно в практике управления производственно-хозяйственной деятельностью в строительно-монтажных организациях применяется метод планирования издержек производства и себестоимости строительно-монтажных работ от достигнутого ими уровня по отношению к сметной стоимости, при котором плановая величина значения издержек строительного производства определяется как разница между фактически достигнутым в организации их уровнем и величиной планируемого снижения в соответствии с намечаемыми мероприятиями по совершенствованию технологии и методов выполнения работ, внедрению других мер по снижению затрат производственных ресурсов, хозяйственных затрат;

– применяются и более совершенные методы, направленные на повышение уровня планирования: определение издержек производства по нормам, принятым в элементных сметных нормативах и, соответственно, в действующих территориальных сметных расценках с корректировкой на внедряемые мероприятия по совершенствованию технологии, методов и механизации подлежащих выполнению строительно-монтажных работ;

– разработка своих планово-производственных затрат на виды, комплексы строительно-монтажных работ, части зданий и сооружений;

– в последние годы, используя зарубежный опыт, отечественные строительно-монтажные организации внедряют такие способы управления затратами как бюджетирование, управленческий учет;

– недостатки существующих методов и предложений состоят в том, что при использовании вышеуказанных методов отражается только финансовая сторона затрат, не учитываются техника, технологии и способы производства работ, также в том, что постатейный учет затрат не обеспечивает необходимую глубину анализа и оценки эффективности использования производственных ресурсов по их видам.

В условиях сильной конкуренции, сложившейся на рынке строительно-монтажных работ за последние годы, только предприятие наиболее правильное с точки зрения внутренней организационной структуры и с грамотной финансовой политикой, способно быстро реагировать на изменяющиеся условия рынка и приносить своим владельцам прибыль.

### **СЕКЦИЯ 3. СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ**

УДК 629.423

#### **ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ В ЭКОСИСТЕМЕ ГОРОДА**

АБДУЛЛИН Д.Р., ГРИЦУК Д.В., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. полит. наук, доц. АРЗАМАСОВА А.Г.

Общественный транспорт является одним из ключевых объектов современного мегаполиса. Без полноценного развития общественного транспорта не может нормально развиваться инфраструктура города, существенно снижается комфорт и безопасность передвижения.

Весь общественный транспорт города можно разделить на три категории: автомобильный транспорт, электрический безрельсовый транспорт и электрический рельсовый транспорт. Наиболее эффективным и безопасным с точки зрения экологичности и количества ДТП, на сегодняшний день, является электрический транспорт.

Бесперебойная эффективная работа общественного электрического транспорта во многом зависит от навыков и умений водителей ПС. Одним из ключевых моментов обучения водителей общественного транспорта является привитие им навыков энергоэффективным режимам движения электроподвижного состава. Тем самым появляется реальная возможность

снизить финансовые затраты на закупку энергоносителей для транспортных предприятий.

Комплекс состоит из аппаратной части, полностью повторяющей органы управления подвижного состава различных модификаций, а также программной – моделирующей реальные маршрутные системы конкретного города. В ходе обучения водитель получает навыки реализации энергооптимальных режимов вождения подвижного состава в виртуальной среде, максимально приближенной к реальности. Полученные навыки позволят в реальных условиях эксплуатации подвижного состава наземного электрического транспорта обеспечить снижение расхода электрической энергии, потребляемой на тягу, на 13 – 15 %.

Электрический транспорт является энергоемким видом хозяйственной деятельности, существенно влияющим на экономическую сторону жизни города, страны в целом. По данным Госкомстата России, величина потребляемой электроэнергии предприятиями электрического транспорта городов России за 2010 год составила 3 млрд кВт·ч, это около 4 % от общего электропотребления всеми видами электрического транспорта, включая магистральный нефте-, нефтепродукто- и газопроводный транспорт.

Электрический транспорт имеет исключительно большое значение для жизни людей, производственной деятельности и быта населения. Его организационно-техническое состояние влияет на качество жизни людей, на их здоровье (в том числе – экологическое) и трудоспособность. В этом отношении он является в значительной мере конкурентным видом транспорта по отношению к автомобильному. В течение года пассажирооборот только трамвайного транспорта составляет около 20 млрд пассажиро-километров.

УДК 130.12

## **ЖИЗНЬ КАК КАТЕГОРИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК И ФИЛОСОФИИ**

АЛХАМАДАНИ АББАС, КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. филол. наук, доц. ФЕДОРОВА Ж.В.

Прежде всего, поясним сущность биологического понимания жизни. Жизнь – это форма существования высокоорганизованных систем, в структуре которых ведущую роль играют белки. Эти системы способны к

обмену веществ, самовоспроизведению путем передачи наследственной информации и изменчивости. Такое понимание жизни является общепринятым среди биологов. Согласно современным научным представлениям, жизнь вечна и всеобщна. Даже в неорганических соединениях она наблюдается в свернутом, законсервированном виде. Новейшие исследования, соединенные с дарвиновской теорией эволюции, (биохимия А.И. Опарина, теория самоорганизации И. Пригожина, современная генетика) доказали возможность перехода от так называемого неживого к живому теоретически и экспериментально.

В процессе эволюции жизнь развилась до высшей формы своего существования. Даже на уровне растений жизнь качественно превосходит другие формы существования материи, а тем более – на уровне человеческого общества.

В чем же проявляется сущность понимания жизни как философской категории?

В философии, особенно в классической, термин «жизнь» фиксирует способ бытия сущностей, наделенных внутренней активностью, в отличие от неживых предметов, нуждающихся во внешнем источнике движения и эволюции.

Значительный вклад в понимание категории «жизнь», в том числе в ее социокультурное и гуманитарное содержание, внесли классики философской традиции, теоретики таких направлений, как герменевтика, философия жизни, экзистенциализм, психоанализ, иррационализм, феноменология (В. Дильтей, Ф. Ницше, А. Бергсон, З. Фрейд, Э. Гуссерль, М. Хайдеггер). Затем (вслед за ними) – А. Швейцер, В. Франкл, М. Фуко, Э. Фромм, В.И. Вернадский, И. Пригожин, М.К. Мамардашвили, Ю.М. Лотман. Все они, хотя и по-разному, подчеркивают одно: жизнь онтологически первична, а жизнь человека находится за пределами ее биологических смыслов. Это означает, что жизнь человека выходит за пределы его биологического тела, так как основные его инстинкты – размножения, приспособления, равновесия – дополняются качественно другими (надбиологическими) характеристиками (удовольствие, влечение к жизни и смерти, эстетизация, этизация). Таким образом, человеческий смысл жизни заключается в расширении самой человеческой жизни, жизни человека в качестве Человека.

Понятие «жизнь» в философии всегда связано с социокультурным и гуманитарным содержанием и в этом – его существенное отличие от естествознания. Особенность рассмотрения жизни в философии заключается также в вопросе, что есть человек? в чем его уникальность?



Поэтому познание жизни в философии имеет свою специфику: в ней ограничено или запрещено применение естественнонаучных методов познания, например, эксперимента. Познание здесь связано как с понятием, так и одновременно с «переживанием» жизни, с интуитивным проникновением в «данность», в стремлении к миру со всей его наглядностью.

Жизнь есть дар, который дан человеку, чтобы познать себя, чтобы узнать, как творить прекрасное в своей душе и делиться им с окружающими. Тогда исчезнут войны, страх, ненависть, злость. Поэтому человеку нужно учиться жить ради жизни «здесь». А для этого нужно понять тайну человеческих чувств, освободить душу от негативных воинствующих эмоций, несущих разрушение, болезни и неудовлетворение собственной жизнью.

УДК 621.313.3

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ ТУРБОГЕНЕРАТОРОВ**

АМИРХАНОВ Ф.Н., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. доц. МАМИНОВА Л.В.

За рубежом, а именно в Германии, продолжают эксплуатироваться турбогенераторы, выпущенные много лет тому назад, техническое состояние которых вполне удовлетворительное и замена их на новые машины нецелесообразна. С экономической точки зрения, более приемлемым является модернизация таких машин.

Развитие науки и техники позволяет проводить непрерывную модернизацию турбогенераторов, еще не выработавших свой срок эксплуатации, и даже новых турбогенераторов последних серий.

Анализ технических требований и условия проектирования, а также многолетний опыт завода «Siemens» позволяют сделать вывод, что проведение оптимизации массогабаритных параметров корпуса статора ТГ может идти в следующих направлениях:

- оптимизация элементов конструкции корпуса возможна при уменьшении площади их сечения;
- снижение рабочих габаритов сборочных узлов осуществляется с обеспечением сохранения механической надежности конструкции и сохранением трудоемкости производственных и монтажных работ.

При проведении оптимизации массогабаритных параметров ТГ целесообразно особое внимание уделить оптимизации конструкции его неактивной зоны.

Новая энергетическая стратегия Германии, также как и общеевропейская, предусматривает радикальное снижение традиционных, устаревших турбогенераторов и соответствующее уменьшение степени зависимости от них.

Модернизация силового аккумулятора значительно снизит показатели массы и габаритов концевых частей конструкции корпуса статора и всей машины в целом.

Так, в конце 90-х годов на ТЭС «Шварце Пумпе» (Германия) были введены в эксплуатацию два генератора по 800 МВт при 3000 об/мин, с непосредственным водородным охлаждением обмотки статора. Ввиду большой аксиальной длины стержней циркуляция водорода через обмотку осуществляется многоступенчатым осевым вентилятором.

Применение эффективных конструкций и способов компоновки сборочных единиц, современных технологических устройств в конструкции корпуса статора, снижает его массогабаритные показатели.

Энергетика Германии сегодня отличается особой инновационностью и заботой об экологии. Ведутся и с успехом внедряются различные энергосберегающие технологии.

Перспективность и привлекательной проведенных преобразований сделала энергетику Германии выгодной для инвестиций, что, в свою очередь, дает возможность для дальнейшего развития деятельности энергетических предприятий.

УДК 621.316.1(430)

## **РАЗВИТИЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ГЕРМАНИИ**

АЧИЛОВ И.Ш., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. доц. МАМИНОВА Л.В.

Поставка электроэнергии в Германии на сегодняшний день основана на надежной и мощной инфраструктуре электрических сетей, поэтому в течение десятилетий её сети были самыми надежными в Европе. Линии электропередач Германии, протяженность которых составляет 1,78 миллионов километров, обслуживают и сопровождают 800 операторов

сети. По большей части эти линии относятся к сетям низкого напряжения, соединенными региональными распределительными сетями среднего и высокого напряжения с сетями сверхвысокого напряжения.

Существующая инфраструктура сетей распределения электроэнергии Германии складывалась десятилетиями. Большая часть элементов сетей используется с шестидесятых и семидесятых годов. Эти элементы не проектировались для работы со скачкообразной поставкой электричества при ее производстве на основе возобновляемых источников энергии. Более того, намечается тенденция, когда потребители, сохранявшие до настоящего время пассивность, превращаются в активных участников рынка, в так называемых «потребителей» (потребитель и производитель в одном лице).

В прошлом распределительные сети работали в одном направлении, доставляя электроэнергию с высокого уровня напряжения к низкому уровню. Вся структура сети проектировалась для решения данной конкретной задачи.

В настоящее время развивается управление передачей электроэнергии. Передающие и распределительные сети должны быстрее и чаще реагировать на изменения производства электричества и направлений потоков и нагрузок. Это становится особенно актуальным при включении в сеть все увеличивающихся объемов электроэнергии, генерируемой на основе энергии ветра и солнца.

Сети распределения электроэнергии среднего и низкого напряжения преобразуются в разнонаправленные динамические сети. Необходимым условием, обеспечивающим эффективную сбалансированность сети и её работу совместно с потребителями, является мониторинг и управление такой системой. Для того чтобы управлять передачей энергии, крайне важно поддерживать эффективную сбалансированность сети распределения электроэнергии, используя датчики и системы управления и контроля, зависящие от релевантных требований. Важно учитывать и то, что каждая распределительная сеть должна обеспечивать индивидуальный доступ к ее сетевой инфраструктуре. Однако к сегодняшнему моменту лишь очень небольшое количество сетей распределения электроэнергии Германии работают с использованием детальной визуализации и анализом сетевой ситуации, применяя реальную автоматизацию. Более того, возможности эффективного контроля и управления применяются в ограниченном объеме.

Для того чтобы поддерживать эффективный баланс сети и ее работу с потребителями и производителями электроэнергии, должно быть

доступно больше возможностей сбора информации и управления. Потребности в таких функциях продолжают расти, так как увеличение использования нерегулярного децентрализованного производства электроэнергии, расширение электрической мобильности и управление нагрузкой – все это предъявляет сетям и их операторам дополнительные требования.

Дальнейшее улучшение эффективности использования энергии уже становится побудительной причиной для последующего развития сетей распределения среднего и низкого напряжения.

УДК 621.039.009

## **ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ**

БАШАРОВА Э.М., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. полит. наук, доц. АРЗАМАСОВА А.Г.

На сегодняшний день по уровню научно-технических разработок атомная энергетика России является одной из наиболее лучших стран в мире. В нашей стране действуют десять атомных электростанций – 33 энергоблока – общей мощностью более 24 тыс. МВт, которые вырабатывают около 16 % всего производимого в стране электричества. Они находятся под управлением государственного концерна «Росэнергоатом». В России запланировано строительство большого числа новых энергоблоков, действующие энергоблоки нуждаются в квалифицированном персонале и должном контроле. При этом главным фактором является необходимость их соответствия высоким требованиям безопасности.

Закон № 170-ФЗ от 21 ноября 1995 г. «Об использовании атомной энергии» регулирует основные вопросы атомной энергетики на федеральном уровне нашей страны. Он определяет правовую основу и принципы регулирования отношений, возникающих при использовании атомной энергии, направлен на защиту здоровья и жизни людей, охрану окружающей среды, защиту собственности при использовании атомной энергии. В нем подчеркиваются пять основных принципов:

1) атомное законодательство должно быть единым для всех областей;

- 2) законодательство должно обеспечивать защиту населения, проживающего вблизи таких объектов, а также сотрудников компаний;
- 3) нормативно-правовые акты регламентируют весь «жизненный цикл» ядерного объекта;
- 4) обеспечение безопасности должно регулироваться и контролироваться на государственном уровне;
- 5) законодательство должно обеспечивать безопасность, соответствующую требованиям МАГАТЭ.

Но, несмотря на основной федеральный Закон, требуется принятие других законов: «Об обращении с радиоактивными отходами», «Об использовании атомной энергии», «О государственном регулировании ядерной и радиационной безопасности».

За последние пять лет на российских АЭС не зафиксировано ни одного серьезного нарушения безопасности, классифицируемого выше нулевого уровня по международной шкале ядерных и радиологических событий (ИНЕС). По критерию надежности работы АЭС Россия вышла на второе место в мире среди стран с развитой атомной энергетикой, опередив такие государства, как США, Великобритания и Германия.

Таким образом, атомная энергетика России является одним из важнейших секторов экономики. Атомная отрасль нашей страны – это мощный комплекс предприятий, организаций и научно-технических институтов. Ими накоплен огромный опыт в решении масштабных задач в области атомной энергетики.

УДК 101.1:316.77

## **ПРОБЛЕМА ИНТЕРПРЕТАЦИИ В ТЕОРИЯХ П. РИКЕРА И Г.-Г. ГАДАМЕРА**

ВАХНИНА Д.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р филос. наук, проф. МИННУЛЛИНА Э.Б.

Термин «герменевтика» имеет греческое происхождение и обозначает искусство толкования, теорию интерпретации и понимания текстов. Системность построения понимания текстов, согласно основателю философской герменевтики Г.-Г. Гадамеру, лишена всякой закономерности и представляет собой настоящий исторический процесс, который заключен в замкнутый круг переходов от целого к части и наоборот. Точного определения такому «герменевтическому кругу»

Гадамер не дает, но он называет его «понимание», «понимание текста», «герменевтический опыт» и даже «мир и я».

На стадиях обработки смысла текста воображение выходит за границы разума, и смысл теряет свое единство. Фундамент предпонимания заложен в наследии прошлого, несмотря на это, происходит процесс понимания человеком нового, настоящего. Такой процесс обусловлен воссоединением отдельных частей в единое целое, и это подтверждает, что социально-историческое познание не замыкается на частном, единичном случае. Понимание достигается за счет прояснения герменевтической ситуации. Понимание есть действие, поскольку происходит процесс использования приобретенного смысла из имеющихся знаний.

В отличие от Гадамера, французский философ Поль Рикер трактует герменевтику как многоплановую, многогранную концепцию и опирается при этом на философию Канта, Фихте и Гегеля. Для исследования герменевтической проблемы Рикер предлагает рассмотреть ее с различных ракурсов. В отличие от Ф. Шлейермахера и В. Дильтея он считает, что герменевтика как философская дисциплина обращается и к другим областям знаний. Он исследует и самого человека как личность и стремится определить дальнейшие пути его развития. Сама структура теории интерпретации, по его мнению, имеет два противоположных вектора, обозначающих прошлое и будущее. Изучая психоанализ Фрейда, Рикер приходит к выводу, что такие феномены, как «желание», «сублимация», «идентификация», рассмотренные в культурном контексте, детерминируют процесс интерпретации.

Таким образом, по мнению Г. Гадамера и П. Рикера, герменевтика не предполагает универсального способа понимания мира. Смысл несет в себе предшествующее значение, понимание позволяет «расширять горизонт» и усматривать в прошлом часть себя.

УДК 338.001.3

## **РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ В ГЕРМАНИИ**

ГАЛИУЛЛИН Д.Р., КГЭУ, г. КАЗАНЬ  
Науч. рук. доц. МАМИНОВА Л.В.

Сегодня переориентация на электрическую тягу стала одним из магистральных направлений развития мирового автопрома, при этом тон задают два крупнейших авторынга планеты – китайский и американский.

Возможно, что переломным стал именно 2015 год. Во всяком случае, в Китае число проданных электромобилей и гибридов (имеют как электромотор, так и двигатель внутреннего сгорания) выросло более чем в 3 раза – с 59 тыс. в 2014 году до 189 тыс. В результате КНР стала главным рынком сбыта для электромобилей, обогнав США. Там продажи составили 115 тыс., снизившись со 120 тыс. годом ранее.

Европейские страны по количественным показателям пока существенно отстают, хотя и демонстрируют довольно высокие темпы роста. В Великобритании объемы продаж выросли за год с 16,5 тыс. до 28 тыс., во Франции – с 16 тыс. до 27 тыс., в Норвегии – с 20 тыс. до 25 тыс. На крупнейшем в Европе немецком автомобильном рынке электромобили играют пока незначительную роль, лишь 6-е место в этом списке.

В Германии зарегистрировано порядка 45 миллионов легковых машин. Из них в начале 2016 года 25,5 тысячи были «чистыми» электромобилями, и примерно 130 тысяч – гибридами. В то же время предложение весьма обширное: покупатели имеют выбор из более чем 40 моделей, из которых 30 выпускаются немецкими компаниями.

Чтобы стимулировать спрос, правительство ФРГ решило идти по пути таких лидеров в области электрической мобильности, как Норвегия и Китай, где успешно применяются различные формы государственной поддержки. Программа предусматривает скидку в 4 тысячи евро покупателям «чистых» электромобилей и в 3 тысячи евро тем, кто приобретет автомобиль с гибридным двигателем. Одну половину скидки будет финансировать правительство, другую – соответствующий автопроизводитель.

Правительство Германии выделяет на стимулирование электромобильности в стране в общей сложности 1 миллиард евро. Из них 600 миллионов пойдут на скидки покупателям. 300 миллионов будут вложены в 2017 – 2020 годах в развитие инфраструктуры: 200 миллионов – в оборудование для быстрой зарядки, 100 миллионов – в обычные зарядные станции. К концу 2015 года в Германии насчитывалось 5700 общедоступных зарядных станций, из них 150 обеспечивали быструю зарядку. Оставшиеся 100 миллионов евро будут потрачены на покупку электромобилей в качестве служебных машин для госучреждений. Цель: довести долю таких автомобилей до 20 процентов.

УДК 338:658.264

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ СВОБОДНОЙ МОДЕЛИ РЫНКА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В РОССИИ**

ДАНИЛИН К.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. полит. наук, доц. МЫЛЬНИКОВ М.А.

В данной работе было произведено сравнение результатов, ожидаемых от внедрения целевой модели рынка тепловой энергии, и реальных изменений, которые были достигнуты на законодательном и прикладном уровнях. Анализ и оценка основных этапов развития данной модели будут производиться в контексте плана мероприятий («дорожной карты»). «Внедрение целевой модели рынка тепловой энергии», Федерального закона «О теплоснабжении» от 27.07.2010 № 190-ФЗ (действующая редакция, от 01.05.2016 г.) и иных текущих актов.

Проблемы, накопившиеся в сфере тепловой энергетики, обусловлены не только устаревшей технической базой, но и отсутствием актуальной для современных условий законодательной базы. Поэтому приспособившаяся к данным факторам модель рынка приводит к уходу потребителей из системы централизованного теплоснабжения, что снижает эффективность ТЭЦ и вынуждает выводить объекты генерации из работы. Экономическая несостоятельность сложившейся модели привела к полному отсутствию инвестиций и замещению последних бюджетными субсидиями, которых, в свою очередь, недостаточно для развития отрасли.

Первая область, которая реформируется мероприятиями принятой дорожной карты – это потребители, главной проблемой для которых является повышение тарифов на тепловую энергию и одновременное ухудшение качества получаемой энергии. Данные проблемы решаются либерализацией отношений с изменением подходов к ценообразованию (ограничение максимальной цены по тарифу «альтернативной котельной»), внедрением регулирующей организации (Единая Теплоснабжающая Организация), установлением показателей качества поставляемой тепловой энергии, упрощением механизма взыскания компенсаций для потребителей и их серьезным увеличением. Главным достоинством, при условии выполнения данных пунктов, является повышение клиентоориентированности и, тем самым, снижение социального напряжения.



Вторая область – бизнес, который вынужден работать в условиях постоянного государственного регулирования, что приводит к повышению издержек и делает отрасль не привлекательной для инвестиций. Решающую роль играет отмена регулирования и создание свободных отношений на рынке тепловой энергии, что приведет к оптимизации бизнеса.

Объединяющим все области рынка субъектом является государство, которое стремится к установлению комфортных условий для потребителей и бизнеса. На данном этапе основные усилия государства направлены на устранение административных барьеров и урегулирование отношений между ЕТО и другими теплоснабжающими организациями, одним словом, на либерализацию рынка. В результате предполагается преодоление технологического и правового отставания от других стран, развитие смежных отраслей промышленности (импортозамещение).

Несмотря на предусмотренные «дорожной картой» этапы перехода от старой модели рынка к целевой, внедрение новой системы подвергается замедлению из-за неучтенных влияющих факторов или по причине завышенных ожидаемых экономических показателей каждого этапа, что приводит к переносу сроков выполнения текущего и перехода к следующему этапу.

УДК 377.5

## **МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНКУРСА WORLDSKILLS INTERNATIONAL ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЮВЕЛИРНОЕ ДЕЛО»**

ЗАБЕЛИНА Т.Г., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. пед. наук, проф. МАТУШАНСКИЙ Г.У.

Основная цель любого профессионального конкурса: демонстрация профессионального мастерства и дальнейшее его совершенствование. Общие задачи: выявить талантливых, творческих людей, поднять престиж профессии. Одним из таких конкурсов является Worldskills International. Среди направлений конкурса присутствует «Ювелирное дело».

Конкурс Worldskills International направлен на отражение наилучшей мировой практики в ювелирном деле. Основные инструменты оценки, используемые в конкурсе WorldSkills: «Система баллов», «Конкурсное задание» и WorldSkills: «Система баллов», «Конкурсное задание» и

«Competition Information System» (CIS).). В основе «Системы баллов» лежат «Критерии выставления оценок». Каждый Критерий оценивания делится на один или более субкритериев, который становится заголовком для «Оценочного листа».

Выставление оценок на Конкурсе WorldSkills осуществляется двумя основными способами: начисление баллов и судейство. Целью «Конкурсного задания» является предоставление полных и сбалансированных возможностей для выставления оценок с учетом разделов «Стандартов Спецификации» и «Системы баллов».

Таким образом, конкурс Worldskills стимулирует повышение качества подготовки специалистов, совершенствует профессиональные умения и навыки, а также помогает отобрать лучших участников на региональном, национальном и мировом уровнях по направлению «Ювелирное дело».

УДК 339.9

## **ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ**

КРЫЛОВА М.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. пед. наук, доц. АРЗАМАСОВА А.Г.

Всем известно, что энергетика является двигателем научно-технического прогресса и условием экономического развития практически всех стран мира. Энергия – это неотъемлемая часть человеческого бытия. В современном мире наблюдается стабилизация общей экономической ситуации, в соответствии с чем происходит рост промышленного производства и увеличение потребления электрической и тепловой энергии.

Однако существует множество проблем в развитии вопросов энергетики как в стране, так и на политической арене межгосударственных отношений. Если рассматривать историческую эволюцию энергетической политики, то стоит отметить, что первоначально вопрос ставился на проблеме влияния энергетических ресурсов (в особенности нефти) на политические и экономические отношения между странами. Помимо государств (импортеров, экспортеров и транзитеров) большую роль в мире энергетики играли нефтедобывающие компании.

В современном мире все большую роль на рынке энергетических ресурсов играют нетрадиционные источники природных ресурсов, которые составляют большую конкуренцию традиционным источникам, и возобновляемые источники энергии (такие как энергия солнца, геотермальная энергия, энергия ветров и т.д.).

Проблемы обеспечения энергетическими ресурсами напрямую влияют на международные отношения. Многие страны активно пользуются наличием у них энергетических ресурсов для влияния на политику других стран. Следует отметить попытки государств уладить конфликты, возникающие между ними в сфере энергетических ресурсов. Вопросы энергообеспечения включаются в повестку дня саммитов G-8, в состав которых входят основные экспортеры и импортеры энергетических ресурсов. В рамках мероприятия было принято решение о создании Международного энергетического агентства. Его целью является развитие взаимоотношений и сотрудничества на международной арене, а также обмен информацией между государствами участниками в энергетической сфере с целью разработки мер по решению межгосударственных разногласий, для установления равновесия между странами импортерами и экспортерами энергетических ресурсов.

УДК 141.131

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ КАК СВЯЗУЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ МЕЖДУ ИДЕЯМИ И ВЕЩАМИ У ПЛАТОНА**

МАЗНЕВА О.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. филос. наук, доц. АВДОШИН Г.В.

Платон считал, что с помощью математики очищается и обретает жизненную силу душа. Философ придавал большое значение математике: ведь мир идей связываясь с миром вещей через математические объекты. Как же происходит данный процесс?

В диалоге *«Тимей»* говорится, что демиург (творец), создав идею космоса, воплотил её в реальность с помощью четырех стихий: огня, воды, воздуха и земли, которые были связаны между собой определенными пропорциями. Частицы этих стихий – правильные многогранники: для земли – это куб, для огня – тетраэдр, для воды – икосаэдр и для воздуха – октаэдр. Получается, что весь космос, а вместе с ним и весь вещественный

мир – это воплощённая с помощью математических объектов (куб, тетраэдр, октаэдр, икосаэдр) идея демиурга!

По свидетельству Аристотеля, мир идей, душа и вещи имеют одинаковую структуру, которую Платон описывает как переход от идеи к длине, ширине и глубине. В мире идей эта структура представления числами 1-2-3-4, которые на уровне души превращаются в познавательные способности: ум, знание, мнение и ощущение, а в пространстве обретают зрительные формы пространственных величин: точки, линии, плоскости и тела. Платон считал переход от идеи к вещи аналогичным переходу от числа к объёмным телам. Александр Афродисийский, Секст Эмпирик, Порфий и Симпикий неоднократно упоминали о переходе от чисел к телам с помощью линий плоскости, также они свидетельствовали о том, что данный переход был одной из самых важных составляющих всего устного учения Платона.

Можно сделать вывод, что согласно Платону математические объекты (числа, октаэдр, тетраэдр, икосаэдр, куб) есть связующее между идеями и вещами. Благодаря пропорциям и математическим закономерностям эти объекты превращают идею в вещь. «Тела» вещей – это воплощенные в материи математические (геометрические) фигуры.

УДК 379.8.092

## **ВЛИЯНИЕ ВИДЕОИГР НА СОЦИАЛЬНУЮ АДАПТАЦИЮ ПОДРОСТКОВ**

МИСОЕДОВА Е.Ю., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. полит. наук, доц. АРЗАМАСОВА А.Г.

Видеоигры занимают не последнее место в жизни детей, подростков и молодежи. Кто-то играет, чтобы отдохнуть от повседневной суеты, кто-то, чтобы пройти игру и заснять ее прохождение для своего канала на YouTube, кто-то просто из-за того, что потратил на эту игру деньги. Все возможно. Но с этими играми тесно связан вопрос, который волнует очень многих людей, даже самих геймеров. И если обозначить этот вопрос в стиле У. Шекспира, то он будет выглядеть (или звучать) примерно так: «Полезно или вредно? Вот в чем вопрос».

Игры имеют как положительные стороны, так и отрицательные. Если рассматривать эти стороны, можно выделить показатели, которые

подвергаются влиянию, когда человек играет: физические показатели человека, эмоциональные, умственные, социальные, психические.

Рассмотрим влияние игр на состояние человека. Существует мнение, что игры приносят вред человеку. Но правда ли это? Да, правда, в какой-то степени. Если человек, особенно ребенок, играет в жестокие игры, которые содержат сцены насилия, много ненормативной лексики и т.п., то такие игры плохо влияют на психику человека, а также становятся причиной вегето-сосудистой дисфункции, приводящей к нарушению сна, учащению сердцебиения, головокружениям. Также, если человек будет проводить половину своей жизни за компьютерами, то его непременно ждет ухудшение зрения, проблемы с осанкой и здоровьем в целом. Если же человек играет в спокойные игры, то пользы она тоже не принесет, потому что есть вероятность, что игромания не обойдет этого человека стороной. Очевидно, что от такой бессмысленной траты времени больше всего пострадают умственные и физические показатели. Сутками просиживая за компьютером и погружаясь в виртуальный мир, человек отдаляется от общества, что приводит к игромании, к социальной изоляции, аутизации.

Но не стоит говорить только об отрицательных сторонах. Игры несут в себе немало положительного. В современном мире, кроме развлекательных, существует множество образовательных игр. И при правильном их использовании игры будут положительно влиять на внешнее и внутреннее состояние человека, например, на развитие интеллекта, на социальную активность человека. Многие игры развивают внимательность, умение быстро и эффективно принимать решения в определенных ситуациях, а также учат оценивать свои шансы, последствия при принятии решения. Эти навыки, несомненно, понадобятся человеку в дальнейшем, уже в реальном мире, т.к. будет хорошо развита сноровка, хитрость, стратегическое мышление и другие нужные качества. Игры помогают развить и улучшить моторику рук, зрительную координацию и пространственное восприятие. Несомненно, развивают кругозор, способствуют получению дополнительного знания в процессе обучения. А сетевые или online-игры, путем того, что человек играет с реальными людьми в команде, способствуют социализации человека и развивают способность вливаться в коллектив и работать с ним.

УДК 101.1

## ПРОБЛЕМА ДОБРА И ЗЛА В ФИЛОСОФИИ

МУРИНОВА А.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. филос. наук, доц. СТЕЦЕНКО Д.Н.

Целью работы явился поиск универсальных ответов на базисный вопрос, возникший у студента второго курса обучения технической направленности, а также раскрытие понятий и ценностей деятельности.

Постижение смысла бытия, формирование на этой основе жизненного идеала философы всегда связывали для себя с проблемой добра и зла. Противостояние добра и зла осознавалось философами как противоречивая основа бытия, как антиномия, стремление к разрешению которой составляет главный смысл познания и деятельности человека.

Итак, что же такое Добро и Зло? Под добром понимается то, что общество считает нравственным, достойным подражания. Зло имеет противоположное значение: безнравственное, достойное осуждения. В обосновании добра и зла каждый мыслитель, по существу, отстаивал нравственную позицию того или иного класса, к которому сам принадлежал.

Проблема философского осмысления противостояния добра и зла в полной мере начала исследоваться в античной философии.

Сократ стоял у истоков гносеологического объяснения зла. Он выдвинул принцип единства знания и добродетели. Сократовская теория зла конкретизируется тремя парадоксальными выводами:

- 1) никто не творит зла добровольно;
- 2) лучше терпеть несправедливость, чем совершать ее;
- 3) тот, кто чинит несправедливость намеренно, лучше того, кто делает это ненамеренно.

Таким образом, облик добра оказывается предзадан человеку, ниспослан ему. Люди должны выдумывать свои представления о добре, а значит искать и открывать их как объективно существующие.

Во все времена философы и богословы стремились осознать смысл своего существования, проникнуть в тайну мироустройства, определить нравственные ориентиры, способные указать путь к гармонии и благодати, обосновать наличие страданий, горя и других негативных явлений в мире. Многие религиозно-философские системы прошли путь от дуализма, когда добро и зло мыслились как некие самостоятельные антагонистические силы, к монизму, когда эти силы стали рассматриваться как части единого целого.

УДК 101.1

**ФИЛОСОФСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ**

МУСТАФИНА А.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. филос. наук, доц. СТЕЦЕНКО Д.Н.

Антропоцентризм философской антропологии не только в том, что человек находится в центре изучения философии, но и в том, что практически для всех ее школ он является центром мира. Такой подход берет начало от известного принципа античной философии Протагора: «человек есть мера всех вещей». Антропоцентризм философской антропологии вытекает и из христианской идеологии – одной из основ европейской культуры. Именно христианство представляло человекоцентристскую идею земной жизни, утверждая, что человек – венец творения, что Бог, как творец, прежде чем создать человека первоначально обустроил всю Землю как специальную обитель для него.

В этом отношении интересно сравнить философскую антропологию, сформировавшуюся на основе менталитета человека христианской культуры, с восточными школами философии. Характерно, что в восточной философии человек никогда не является центром мира, ибо он рассматривается ею как часть, элемент природы, один из многих уровней мироздания. В восточной философской традиции нет антропоцентризма и нет собственной философской антропологии.

Таким образом, для европейской философской антропологии (и в этом ее основное отличие от других направлений философской мысли) центральным, синтезирующим всю ее философскую проблематику, выступает, ставившийся многими философами, вопрос о том, что такое человек. Философская антропология есть учение о человеке с точки зрения самого бытия человека. Размышления о человеке и его бытии захватывают самый широкий круг проблем, спектр которых оказывается практически неисчерпаемым. Вот почему, наверное, можно говорить об антропологизме, т.е. собственно философской антропологии в узком смысле – как особом направлении исследования, целенаправленно изучающем проблему сущности человека и структуру этой сущности, и в широком смысле – как всей системе философских взглядов, которая не может не включать в себя, в том числе, и учение о человеке и его бытии в природе и обществе.

УДК 621.314.222

## **УПРАВЛЯЕМЫЙ ШУНТИРУЮЩИЙ РЕАКТОР, ИЗГОТАВЛИВАЕМЫЙ ФИРМОЙ TRENCH (ГЕРМАНИЯ)**

МУХАРЛЯМОВ Б.Ф., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. доц. МАМИНОВА Л.В.

Фирма Trench, имеющая более чем тридцатилетний успешный производственный опыт как в Германии, так и во всем мире, является признанным мировым лидером в проектировании и изготовлении энергетических реакторов для всех коммунальных промышленных применений.

Для управления режимами по напряжению и реактивной мощности наряду с традиционным применением генераторов, синхронных и статических компенсаторов, коммутируемых реакторов и конденсаторных батарей в последнее десятилетие в Германии все более широко используются новые устройства – управляемые шунтирующие реакторы (УШР).

Реакторы изменяют реактивные составляющие полного сопротивления линии, что позволяет регулировать потоки мощности и обеспечивать максимальный уровень ее передачи. Данные реакторы включаются последовательно линии электропередачи с классом напряжения до 800 кВ.

УДК 342.72/.73

## **ЗАЩИТА ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

НАЗАРОВ А.В., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. ст. преп. ШАКУРОВА Г.З.

Электрическая энергия является товаром, поэтому процесс ее потребления подпадает под действие Закона о защите прав потребителей. Потребители электроэнергии имеют такие же права, как и все потребители, а именно: на качество, безопасность, информацию, возмещение ущерба.

В России права потребителей электроэнергии нередко ущемляются, при этом считается, что поставщики электроэнергии являются монополистами и борьба с ними бесполезна. Потребитель, не знающий



своих прав, чаще всего оказывается ущемленным. Но когда поставщик электроэнергии, видит, что перед ним грамотный потребитель, он зачастую не готов на сознательное нарушение его прав и предлагает компромиссное решение.

Потребителям электроэнергии не нужно бояться судов в энергетике. Зачастую это остается единственным способом отстоять свою правоту. При рассмотрении спора в энергоснабжении многие суды различных уровней в России занимают позицию потребителей. Ему же необходимо четко и со ссылкой на законодательство изложить свою позицию в споре.

Зачастую грамотное заключение договора позволяет избежать множества споров и ненужных судов. В любом случае договор должен быть заключен на условиях не менее выгодных для потребителя, чем условия, предусмотренные в действующем законодательстве. Если какие-либо пункты договора потребителю не понятны или трактуются двояко, лучше попросить письменные пояснения по существу, и если такие пункты не предусмотрены нормами действующего законодательства, то их лучше исключить путем формирования протокола разногласий к договору энергоснабжения. Если поставщик электроэнергии отказывается изменять условия договора, то тогда все разногласия по договору энергоснабжения необходимо решать путем обращения в суды по договорам энергоснабжения.

В заключение еще раз хотелось бы отметить необходимость защиты интересов потребителей электроэнергии в судах различных инстанций. Если потребитель не побоится пойти в суд сейчас и отстоять свои интересы, то в дальнейшем это может сэкономить ему время и деньги.

УДК 34:614.9

## **ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЖЕСТОКОГО ОБРАЩЕНИЯ С ЖИВОТНЫМИ**

ПОНОМАРЕВА Е.В., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. ст. преп. ШАКУРОВА Г.З.

Современный период развития российского общества характеризуется как время, направленное на создание правового государства. Наиболее актуальной, на наш взгляд, является проблема взаимоотношения людей и животных. В XX веке необходимость защиты животных от жестокого обращения была признана на международном

уровне. В частности, Европейская конвенция по защите домашних животных № 125 от 13.11.87 г признает наличие у человека нравственного долга перед животными, указывает на ценность домашних животных для общества, а также на то, что человека и животных связывают особые узы. Жестокость по отношению к животным способствует формированию у людей чувства равнодушия к страданиям живых существ, порождает агрессивность и насилие по отношению к окружающим. Данное правонарушение оказывает влияние на сознание как лиц, непосредственно совершающих жестокие действия, так и лиц, являющихся очевидцами подобных деяний.

Противодействие жестокости по отношению к животным стало серьезным фактором общественной, политической и экономической жизни многих стран. Однако наказание за данный вид нарушения является различным.

Отсутствие закона, регулирующего владение, содержание и защиту животных в нашей стране вызывает тревогу и возмущение общественности, снижает нравственное благополучие общества, в котором в настоящее время интенсивно развиваются опасные тенденции.

Человек как существо разумное, обязан нести ответственность за свои деяния. Из-за безответственности людей пополняются стаи бездомных животных, положение животных становится критическим во всех сферах их обитания. Общество должно заботиться о животных и защищать их права, ведь мы в ответе за тех, кого приручили.

УДК 323

## **ENERGYNET В РАМКАХ НТИ КАК ФАКТОР РЕАЛИЗАЦИИ ЗАДАЧ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ РОССИИ ДО 2035 ГОДА**

САУБАНОВ Р.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. техн. наук, доц. ЗАЦАРИННАЯ Ю.Н.

На сегодняшний день есть поручение Президента Российской Федерации Путина В.В. о реализации проекта «Национальная технологическая инициатива». Это один из приоритетов государственной политики, про будущие «дорожные карты» по приоритетным рынкам, на которых российские компании в перспективе до 2035 года смогут занять серьезные позиции. Одним из таких рынков и одной из «дорожных карт», которая разрабатывается в рамках Национальной технологической

инициативы, является рынок EnergyNet. EnergyNet – точка сборки национальных инициатив в области создания интеллектуальной электроэнергетической системы в горизонте до 2035 года. Архитектура EnergyNet рассматривает три ключевых рынка: надежные и гибкие сети, как база для развития будущих рынков; распределенная энергетика; потребительские сервисы, которые являются конечным результатом всей деятельности этих рынков.

В связи со сказанным актуальным представляется необходимость рассмотреть возможные варианты развития создания энергетики будущего на принципах EnergyNet и произвести экономическую оценку, учитывающую максимальное количество реальных показателей и влияющих факторов.

Для этих целей был произведен SWOT-анализ решения реализации системы EnergyNet. На основе проанализированной информации были выявлены существенные риски проекта и рассмотрены мероприятия по управлению рисками.

При любых сценариях будет обеспечено максимально продуктивное использование имеющихся обновлённых технологий, микрогенерации, возобновляемых источников энергии, средств регулирования нагрузки, систем оперативного информирования об изменении цены для формирования условий глобального технологического лидерства компаний Российской Федерации. Будут предприняты необходимые действия для создания совместного открытого сетевого пространства научно-технологического и рыночного взаимодействия лучших проектных команд России в сфере разработки интеллектуальных решений для энергетики будущего.

УДК 117

## **ПРОБЛЕМА ПРЕДЕЛА ДЕЛЕНИЯ МАТЕРИИ В УЧЕНИИ ДЕМОКРИТА И В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ**

СЛОБОДИНА Ю.Н., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. филос. наук, доц. АВДОШИН Г.В.

По мнению греческого мыслителя Демокрита (460-370 до н. э.), атом неделим в силу невозможности физического разложения его на части, так как он представляет собой неразложимое единое целое, не заключающее в себе пустого пространства. Но действительно ли атом неделим?

Существует ли предел деления материи? Если сравнить современное понимание атома и демокритовское, то станет ясно, что они не совпадают. Ведь с точки зрения современной науки атом состоит из элементарных частиц, а их можно считать своего рода кирпичиками материи. В философии Демокрита все атомы состоят из одной и той же субстанции (материала). А в современной науке элементарные частицы состоят из энергии, так как имеют массу. По теории относительности масса и энергия, в сущности, одно и то же, и поэтому можно сказать, что все элементарные частицы состоят из энергии. Таким образом, энергию можно считать основной субстанцией, своего рода первоматерией.

В современной науке есть предположение, что материю можно делить бесконечно. При переходе на все более и более «элементарные» уровни, раз за разом уменьшая частицу, мы наблюдаем все большее возрастание энергии, но возрастание энергии имеет предел, а именно – постоянство скорости света. Также каждое материальное тело состоит из материи и пустого пространства. Следующие материальные тела, составляющие материальное тело, тоже состоят из материи и пустого пространства и так далее. Если следовать предположению о бесконечном делении материи, то в каждом следующем, составляющем теле мы обнаружим только пустоту. Материя делением уничтожается, а остаются только отделенные частицы и пустота. Это дает возможность предположить, что материи нет, а есть только пустота. Где же тогда то, что мы видим? Где находится материя? Чтобы ответить на эти вопросы нужно предположить, что деление материи не бесконечно, оно имеет предел. И есть возможность дойти до того, что не делится. А вокруг неделимого объекта находится пустое пространство, в котором он движется, присоединяется к подобному объекту и «строит» все остальное. Вероятно, с этой точки зрения размышлял Демокрит, придя к выводу, что существует предел деления материи. Он назвал этот предел «неделимым», по-гречески «атомом». Понятие атома было введено для истинно неделимого тела. В современной науке такими предельными телами (частицами) считаются лептоны и кварки, которые представляют собой элементарные частицы.

В заключении можно сказать, что приведенные аргументы указывают на то, что деление материи, скорее всего, не бесконечно, оно имеет предел, и Демокрит был прав, введя понятие атома.

УДК 620.92 (450)

## **АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В ИТАЛИИ**

ФАХРУТДИНОВ Р.А., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. доц. МАМИНОВА Л.В.

Воздействие топливных ресурсов на окружающую среду, изменение под их влиянием климата заставляет всерьез задуматься о переходе к использованию альтернативных источников энергии. На сегодняшний день альтернативная энергетика является одним из быстро развивающихся секторов энергетики, который получил свое развитие относительно недавно и причинами стали:

1. истощение невозобновляемых источников энергии;
2. необходимость защиты окружающей среды от загрязнения, которое, в свою очередь, является результатом переработки и использования традиционных источников энергии;
3. сокращение расходов на привозное топливо по причине роста его стоимости;
4. высокая эластичность возобновляемых источников энергии.

С каждым годом момент, когда традиционная энергетика уступит лидирующее место альтернативной, становится все ближе. Каждый из секторов альтернативной энергетики находится на разных этапах разработки и капиталовложений. Самыми инвестиционно привлекательными являются: ветровая энергетика, солнечная энергетика и биотопливо.

Италия – страна, обладающая большим потенциалом в области альтернативной энергетики. Этому способствует богатая природа: около 250 солнечных дней в году, горные реки, плодородная почва. Самой перспективной является солнечная энергия и на нее приходится наибольший процент потенциала, но и развитие остальных секторов альтернативной энергетики является выгодным, технически возможным и перспективным. На сегодняшний день на территории ведутся различные работы по строительству и проектированию различных энергоустановок. По всей Италии на сегодняшний день функционируют различные компании, которые занимаются производством оборудования альтернативной энергетики: солнечные коллекторы, батареи, электрические системы. Наличие таких компаний является явным

подтверждением развития в области альтернативной энергетики и достижения хороших результатов.

УДК 101.1

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ – РАВНОПРАВНЫЕ ПАРТНЁРЫ**

ХАЙДАРОВА А.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р филос. наук, проф. МИННУЛЛИНА Э.Б.

Каждая техническая наука – это отдельная и относительно автономная дисциплина, обладающая рядом особенностей. Технические науки – часть научной сферы и, хотя они не должны существовать в отрыве от технической практики, не совпадают с ней.

Как показал Э. Лейтон, становление технических наук связано с широким движением в XIX веке – приданием инженерному знанию формы, аналогичной науке.

Технические и естественные науки имеют одну и ту же предметную область инструментально измеримых явлений. Хотя они могут исследовать одни и те же объекты, но проводят исследование этих объектов различным образом.

Технические науки к началу XX столетия составили сложную иерархическую систему знаний – от весьма систематических наук до собрания правил в инженерных руководствах. Некоторые из них строились непосредственно на естествознании и часто рассматривались в качестве особой отрасли физики, другие развивались из непосредственной инженерной практики. И в том, и в другом случае инженеры обращались как к теоретическим и экспериментальным методам науки, так и ценностным ориентирам, связанным с их использованием.

Таким образом, естественные и технические науки – равноправные партнёры. Они тесно связаны как в генетическом аспекте, так и в процессах своего функционирования. Именно из естественных наук в технические были транслированы первые исходные теоретические положения, способы представления объектов исследования и проектирования, основные понятия, а также был заимствован сам идеал научности, установка на теоретическую организацию научно-технических знаний, на построение идеальных моделей, математизацию. В то же время нельзя не видеть, что в технических науках все заимствованные из

естествознания элементы претерпели существенную трансформацию, в результате чего и возник новый тип организации теоретического знания. Кроме того, технические науки со своей стороны в значительной степени стимулируют развитие естественных наук, оказывая на них обратное воздействие.

УДК 658.26 (44)

## **ЭКОНОМИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ: ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ ФРАНЦИИ**

ХАСАНОВА А.Д., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. пед. наук, доц. ГУБАЙДУЛЛИНА Р.И.

Изучение иностранного языка позволяет не только овладеть им в качестве средства общения, но также дает инструмент решения познавательно-исследовательских задач.

Целью нашей работы было изучение достижений Франции в сфере развития энергосберегающих технологий. Современные технологии являются одним из ключевых направлений в области экономической политики. Ведь энергетическая эффективность позволяет повысить конкурентоспособность всей страны, что чрезвычайно важно в современном мире.

Франция первая из европейских стран разработала план по снижению потребления энергии к 2020 году. Она намерена сократить свое потребление до 131 миллиона тонн нефтяного эквивалента к 2020 году против 155 млн т в настоящее время.

В промышленности политика Франции с точки зрения энергетической эффективности строится на основе поддержки процесса стандартизации и поддержки развития наиболее эффективных технологий, в том числе за счет будущих инвестиций.

В области транспорта следует отметить производство первого термоэлектрического генератора, превращающего тепло выхлопных газов двигателя внутреннего сгорания в электричество в гибридных транспортных средствах. Эта технология позволит структурировать новое промышленное направление во Франции для оснащения 10 000 автомобилей уже в 2018 году.

Идут поиски способов экономии энергии в домах. Строительный сектор во Франции потребляет 44 % энергии, а к 2020 году целью является

уменьшение потребления до 38 %. Интересен опыт строительства «умных домов». Технологии «интеллектуальных зданий» применяются к частным домам, а также к многоквартирному жилому фонду и административным зданиям, для того, чтобы улучшить управление энергопотреблением в сети.

Современные технологии стали величайшим проводником перемен в современном мире. Их успешное развитие в направлении экономии энергетических ресурсов является необходимым аспектом эффективности стран.

УДК 346.26

## **МЕХАНИЗМ ЗАЩИТЫ ПРАВ НА КОММЕРЧЕСКУЮ ТАЙНУ**

ХАСАНШИН А.А., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. ст. преп. ШАКУРОВА Г.З.

Немаловажным условием передового развития России является не только признание гражданских прав на коммерческую тайну, но и наличие механизма их надежной гражданско-правовой защиты. Существующие в правоведении аспекты решения проблем защиты информации весьма разнообразны. Во многих статьях, посвященных исследованию проблем коммерческой тайны, упор делается на организационно-управленческие, технические, административные, уголовно-правовые и иные способы правовой защиты информации и не уделяется должного внимания гражданско-правовым вопросам их обеспечения. Между тем юристами, как показывает анализ правовой практики, защита коммерческой тайны воспринимается через призму гражданско-правовых средств. Поэтому важным является изучение способов защиты прав на коммерческую тайну на уровне корпоративных связей и в процессе договорной работы, связанной с передачей информации, выполнением работ (услуг) в информационной сфере.

Анализ законов, регламентирующих отношения в области коммерческой тайны и ноу-хау(секретов производства), а также практики его выполнения убеждает в том, что реально защитить нарушенные права на коммерческую тайну представляется весьма проблематичным. Это является следствием того, что предлагаемый в главе 75 части четвертой ГК РФ и Законе о коммерческой тайне механизм защиты прав на коммерческую тайну еще слабо проработан применительно к российским



условиям и не может отвечать потребностям правовой практики, не гарантирует абсолютную защиту прав и интересов хозяйствующих субъектов в этой сфере.

Убытки, принесенные нарушением права на коммерческую тайну, могут рассматриваться, во-первых, как ущерб от несоблюдения договорных обязательств в информационной сфере по поводу режима коммерческой тайны. Во-вторых, убытки могут быть из-за нанесения вреда во внедоговорных отношениях, когда лицо незаконно получает методами промышленного шпионажа и использует чужую информацию, составляющую коммерческую тайну.

УДК 17.031

## **ПОНИМАНИЕ СЧАСТЬЯ В ЭТИКЕ АРИСТОТЕЛЯ**

ХУЗИНА З.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. филос. наук, доц. АВДОШИН Г.В.

Актуален ли сегодня нравственный идеал? Стоит ли ориентироваться в своей нравственной жизни на него?

Этика, по Аристотелю, – учение о нравственности, – означала практические знания относительно того, что есть счастье и каковы способы и средства для его достижения, рекомендации о правилах поведения и образе жизни.

Аристотель рассматривает жизнь как деятельность. Конечно, деятельность должна быть разумна и направлена на благо. Но благо одного человека, говорит философ, желанно, но прекрасней и божественней – благо народа и государства. А что такое высшее благо? Почти все дают один ответ: счастье. Но трактовка счастья у всех различна. Для многих это удовольствие, наслаждение. Для других богатство, деньги. Но богатство – лишь средство для достижения чего-то другого. По Аристотелю, счастье – это высшее и самое прекрасное благо, доставляющее величайшее удовольствие. Аристотель полагает, что нравственный человек является мерой для других людей. Он всегда находится в гармонии с самим собой и «не знает укоров совести».

Я соглашусь с Аристотелем, в настоящее время человечность (добродетельность) ценится. Высшее благо не купить, а добродетельность нужно воспитывать с самого рождения.

УДК 620.92:658.261

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ НА ОСНОВЕ ВИЭ**

ЧЕБОТАРЁВ А.Д., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. полит. наук, доц. МЫЛЬНИКОВ М.А.

Актуальность практического внедрения технологий распределенной генерации для Российской Федерации обусловлена территориальной протяженностью, климатическим разнообразием и особенностями социально-экономического развития регионов страны. Например, для Республики Саха-Якутия доставка дизельного топлива затруднительна и экономически невыгодна по причине высокой конечной стоимости топливной компоненты, которая достигает 50 рублей за литр, при этом себестоимость 1 кВт/ч электроэнергии составляет 15 рублей. В силу заявленных причин перспективным направлением для развития распределенной генерации становится использование комплектных энергоустановок, реализованных на базе возобновляемых источников энергии (далее ВИЭ).

Использование мини-ТЭЦ на углеводородном топливе для распределенной генерации не считается перспективной технологией, поскольку в целом для Российской Федерации стратегическим и техническим направлением развития являются не газовые, угольные и дизельные установки, а энергия возобновляемых источников. На территории страны перспектива освоения энергии ветра и солнца имеет огромные преимущества. Внедрение технологий ВИЭ в Российской Федерации позволит создать рыночную конъюнктуру для развития отраслевого производства. На данный момент в России имеются собственные производители солнечных панелей, и в ближайшее время ожидается появление производства оборудования для ветровых установок.

Использование инструментов распределенной генерации имеет большую перспективу, однако следует предельно корректно рассчитать экономическую и энергетическую эффективность оптимального использования ВИЭ для каждой экономической зоны Российской Федерации. На законодательном уровне ведется поддержка проектов по развитию ВИЭ.

Постановления Правительства РФ подразумевают поддержку генерирующих объектов, функционирующих на основе ВИЭ. Стратегия

развития ВИЭ предусматривает локализацию производства оборудования для ВИЭ и субсидирование производителей. Для дальнейшего развития ВИЭ необходимо перенастроить приоритеты государственной политики в электроэнергетике: необходимо стимулировать развитие распределенной генерации, несмотря на структурные и финансовые трудности, требуется согласовать развитие централизованной и распределенной генерации, добившись от роста доли последней максимально полезного эффекта для системы в целом.

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать вывод, что у распределенной генерации на территории Российской Федерации имеются перспективы для развития. Необходимо прежде всего уделять внимание увеличению доли ВИЭ. Со стороны государства в настоящий момент осуществляется поддержка ВИЭ и в будущем предполагается государственная поддержка развития данных технологий. Однако все меры будут предприниматься исходя из целей, направленных на достижение общесистемной выгоды, учитывая особенности большой энергетики.

УДК 340.122

## **ПРАВО И ГРАЖДАНСКОЕ ОБЩЕСТВО**

ШАКУРОВА Г.З., КГЭУ, г. Казань

Теория государства и права одним из объектов своего изучения, в особенности в последнее десятилетие, определяет взаимоотношение гражданского общества с правом.

Проблема становления гражданского общества не является однозначной. В современной научной литературе понятие «гражданское общество» как правовое явление трактуется по-разному и довольно-таки противоречиво, до сих пор отсутствует общепризнанное определение гражданского общества, нет единого представления о том, что фактически представляет собой гражданское общество.

Для полноценного функционирования гражданскому обществу приходится опираться на регулятивный и охранительный потенциал права. Правовая основа гражданского общества должна исходить из равенства граждан, наличия у них реальных прав и свобод. Правовой статус такого рода дает возможность каждому активно участвовать в определенных общественных отношениях и достигать необходимых жизненных целей.

В процессе становления гражданского общества меняется не только содержание права, но и формы его выражения. Нормативно-правовые акты становятся основными источниками права. С развитием конституционного законодательства гражданам предоставляются средства воздействия на правотворчество государственной власти (через институты представительной и непосредственной демократии) и на саму государственную власть в целях подчинения ее праву (правовое государство, разделение властей).

УДК 35.077.3

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛНЫХ И СОКРАЩЕННЫХ НАИМЕНОВАНИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОРГАНОВ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ**

ШАФИГУЛЛИНА А.Ф., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. ист. наук, доц. ЖЕЛЕЗНЯКОВА Ю.Е.

В соответствии с Распоряжением Администрации Президента Российской Федерации № 943, Аппарата Правительства Российской Федерации № 788 «О перечне полных и сокращенных наименований федеральных органов исполнительной власти» от 16 июля 2008 года подразделения Администрации Президента Российской Федерации и Аппарата Правительства Российской Федерации при подготовке проектов указов Президента Российской Федерации, постановлений Правительства Российской Федерации и иных официальных документов (международных договоров и других) должны использовать полные наименования федеральных органов исполнительной власти.

Сокращенные наименования федеральных органов исполнительной власти допустимо использовать только при подготовке проектов распоряжений Президента Российской Федерации, распоряжений Правительства Российской Федерации, протоколов заседаний и совещаний, служебных писем, документов справочного характера и приложений (нетекстовых) к указам Президента Российской Федерации и постановлениям Правительства Российской Федерации, а также при подготовке проектов положений о федеральных органах исполнительной власти, утверждаемых актами Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации. К данному распоряжению прилагается перечень полных и сокращенных наименований федеральных органов исполнительной власти. Начальник Управления информационного

и документационного обеспечения Президента Российской Федерации совместно с директором Департамента делопроизводства и архива Правительства Российской Федерации должны вносить в данный перечень необходимые изменения в соответствии с нормативными правовыми актами Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации.

При использовании данного перечня необходимо учитывать утвержденную Указом Президента Российской Федерации от 21 мая 2012 г. № 636 «Структуру федеральных органов исполнительной власти» (в ред. Указа Президента РФ от 05.04.2016 № 157).

В «Правилах делопроизводства в федеральных органах исполнительной власти», утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 15 июня 2009 г. N 477 г. (в редакции от 26.04.2016 г. N356); «Методических рекомендациях по разработке инструкций по делопроизводству в федеральных органах исполнительной власти», утвержденных приказом Росархива от 23 декабря 2009 г. № 76 содержатся нормы применения наименований федеральных органов государственной власти в документах, в том числе, оформленных на бланках.

#### **СЕКЦИЯ 4. ЛИНГВОСТРАНОВЕДЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

УДК 81.25:811.161.1

#### **ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА ИНОСТРАННЫХ ПОСЛОВИЦ И ПОГОВОРОК НА РУССКИЙ ЯЗЫК**

ГАЛИМОВА Г.Ф., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. пед. наук, доц. АНДРЕЕВА Е.А.

Целью проведения экспериментальных исследований было: определение особенности перевода иностранных пословиц и поговорок на русский язык.

Язык является главным и простым способом передачи накопленного жизненного опыта из поколения в поколение. Особую роль в народном творчестве, характеризующее культуру народа, его историю, обычаи, дух и мудрость, играют пословицы и поговорки. Их ценность заключается в

краткости изложения и емкости передаваемого ими смысла. Использование их в речи, делает ее более выразительной и яркой. Изучение пословиц и поговорок способствует лучшему познанию изучаемого языка.

Пословицы – это краткие, нередко ритмизованные изречения, представляющие собой законченные предложения и выражающие определенные умозаключения. Они относятся к речевым жанрам фольклора и употребляются в разговорной речи между прочим, к слову, а не исполняются специально, как песни или сказки. Обычно они имеют назидательный характер. Поговорка – это словосочетание, оборот речи, отражающий какое-либо жизненное явление и, носящий юмористический характер. Это краткое образное изречение, отличающееся от пословицы незавершенностью умозаключения.

С переводческой точки зрения выделяются три группы пословиц и поговорок: 1) имеющие полный эквивалент в русском языке; 2) имеющие аналог в русском языке, соответствующий пословице по содержанию, но не по форме; 3) не имеющие соответствия в русском языке ни по содержанию, ни по форме. Для первой группы пословиц и поговорок используется метод подбора эквивалентов. Полная эквивалентность имеет место в том случае, когда обе пословицы имеют одно и то же коннотативное значение и принадлежат к одной и той же грамматической категории. В этом случае необходимо знать об аналогичной пословице или поговорке в русском языке. Например, пословица на французском языке «Le diable n'est pas si noir qu'on le peint» и аналогичная пословица на немецком языке «der Teufel ist nicht so schwarz, wie man ihn malt» – «Не так страшен черт, как его малюют»; «L'appétit vient en mangeant» или «der Appetit kommt beim Essen» – «Аппетит приходит во время еды». При переводе второй группы пословиц и поговорок должны быть учтены все смысловые и стилистические особенности, а также наличие или отсутствие национального колорита. Перевод их представляет собой особую сложность, так как идентичность в этом случае невозможна. При переводе в данном случае используют употребление синонимических компонентов. При переводе третьей группы пословиц и поговорок используют калькирование или описательный перевод. Он имеет место в том случае, когда передача смысла пословицы или поговорки невозможна.

Знание пословиц и поговорок разных народов, отражающий их богатый исторический опыт, связанный с трудовой деятельностью, бытом и культурой, внимательное и детальное их изучение, бережный и

грамотный их перевод способствуют лучшему познанию изучаемого языка, а также взаимопониманию между народами.

УДК 621.039

## **АКТУЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ВЕЛИКОБРИТАНИИ**

ЛУТФУЛЛИН М.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. полит. наук, доц. ФИЛИППОВА Г.Ф.

Целью проведения экспериментальных исследований было: обзор современного состояния проблем атомной энергетики в Великобритании на момент выхода государства из состава ЕС.

В 60 – 80 годы прошлого века Великобритания добилась огромных успехов в области атомной энергетики и по праву считалась лидером Западной Европы по использованию мирного атома. Однако в настоящее время данная отрасль пришла в упадок, и одной из главных причин этого регресса является тот факт, что крупных запасов нефти, газа и угля в Великобритании становится все меньше и меньше. В Соединенном Королевстве на данном этапе четко осознают, что эту проблему необходимо решать, и решение это состоит в наращивании атомных мощностей. Вполне логичным, на наш взгляд, будет вопрос о том, почему не строить новые ТЭС, а уголь и газ закупать за рубежом? Определенно, данное решение позволило бы оптимизировать вопросы экономии и в сфере окончательных тарифов для населения, и в проблеме с дорогостоящей постройкой новых АЭС. Но несмотря на то, что с экологической точки зрения атомная энергетика более чистая, чем станции на угле или газе, решение отдать предпочтение атому кроется в другом. Дело в том, что на сегодняшний день импорт природного газа уже составляет около 60 %, а при постройке новых ТЭС доля импорта будет значительно расти. А на фоне выхода Великобритании из Европейского Союза и общей геополитической обстановки в мире такая ситуация может существенно угрожать энергетической независимости островитян.

В настоящее время в Великобритании принята программа увеличения установленных мощностей АЭС до 16 ГВт к 2030 году. При воплощении этих планов в жизнь британцев могут ожидать серьезные преграды, но с учетом всех вышеизложенных фактов, только возрождение атомной отрасли может спасти англичан от энергетического краха.

УДК 621.314 (73)

## **МАСЛЯНЫЕ И ЭЛЕГАЗОВЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ НА АМЕРИКАНСКОМ РЫНКЕ**

ПАНТЕЛЕЕВА К.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. полит.наук, доц. ФИЛИППОВА Г.Ф.

Целью проведения исследования был обзор современного производства измерительных трансформаторов в США.

Американский филиал RITZ существует более 15 лет и специализируется на выпуске измерительных трансформаторов исключительно с масляной изоляцией. Производит емкостные трансформаторы и трансформаторы тока до 750 кВ, индуктивные трансформаторы напряжения и комбинированные трансформаторы до 220 кВ. Общий годовой выпуск продукции компании составляет от 5 до 6 тыс. единиц. Поставки измерительных трансформаторов осуществляются в Северную и Южную Америку, Дальний Восток, Австралию. Емкостные трансформаторы напряжения реализуются во всем мире, так как компания является единственным мировым производителем подобных трансформаторов в группе RITZ. На рынке измерительных трансформаторов используется 95% оборудования с масляной и менее 5% – с элегазовой изоляцией. Если говорить о количестве, то и в США масляные используются больше. Хотя оба вида имеют высокую надежность, но по цене элегазовые дороже. За последние 20 лет спрос на элегазовые трансформаторы в США резко снизился.

Качество емкостных и индуктивных трансформаторов примерно одинаковое, класс точности для каждого вида сохраняется на весь период эксплуатации. И индуктивные, и емкостные трансформаторы используют масло в качестве изоляционного материала. Количественное соотношение применения емкостных и индуктивных трансформаторов в Америке на напряжении 110 кВ – 60 % емкостных и 40 % индуктивных. С повышением напряжения количество индуктивных уменьшается, а количество емкостных растет: на напряжении 230 кВ применяется 10 % индуктивных и 90 % емкостных. На напряжении 750 кВ 100 % используются емкостные трансформаторы. Причина заключается в цене и универсальности применения емкостных трансформаторов: они значительно дешевле индуктивных.



УДК 811.1/2

**ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА ГЕРМАНИИ**

РЯДОВ П.С., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. доц. МАМИНОВА Л.В.

Электроэнергетика Германии отличается сравнительно диверсифицированной структурой. В 2010 г. примерно равное количество энергии производили тепловые электростанции, работающие на буром угле, и АЭС (23,2 % и 22,4 % соответственно).

Тремя другими крупными и примерно сопоставимыми источниками электроэнергии выступали каменный уголь, нефтегазовое сырье и различные варианты ВИЭ. Природный газ, будучи весьма экологичным видом топлива, не считается в Германии приоритетным для использования в электроэнергетике, поскольку поступает в основном из-за рубежа (в значительной мере из России). На долю альтернативных источников в стране приходится до 20 % всей производимой электроэнергии.

В начале 2011 года после аварии на японской АЭС «Фукусима» Германия решила полностью отказаться от использования атомной энергии, существенно сократить потребление угля и перейти на «чистые» источники – ветер и солнце. Согласно этим планам, до 2020 года 35 % электроэнергии в ФРГ должно производиться из возобновляемых источников, а до 2050 года их долю планируется поднять до 80 %.

УДК 621.315.1:621.315.616

**ДИАГНОСТИКА И УСКОРЕННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ  
ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЯХ  
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ**

САЛИХЯНОВА С.А., КГЭУ, г. Казань  
Науч. рук. канд. пед. наук, доц. АЙТУГАНОВА Ж.И.

В настоящее время вновь появился растущий интерес к высоковольтным линиям электропередачи и, особенно, к использованию полимерных материалов в качестве изоляции высоковольтного оборудования.

Формирование пространственного заряда и ее динамика играют важную роль в процессе износа полимеров в высоковольтных линиях

электропередачи. Частичная загрузка линии может явиться причиной перенапряжения постоянного тока, также на них может влиять образование пространственного заряда.

Существует несколько стандартов или технических брошюр, доступных в настоящее время. Главная цель технической брошюры – описать методики, которые используются при проверке качества материалов и комбинаций материалов, применяемые в высоковольтных линиях постоянного тока на предприятиях и на местности, от моделей изоляционных систем до полноразмерного оборудования, и предложить новые методики там, где они предположительно важны.

Брошюра начинается с исследования фундаментальных процессов износостойкости полимерной изоляции под напряжением электрического постоянного тока. Изоляция высоковольтной системы постоянного тока предназначена для надежной работы в течение определенного периода времени. В промышленных твердых изоляционных системах, таких как высоковольтные кабели, основным побуждением износостойкости является наличие микродефектов, введенных в изоляцию во время процесса изготовления.

Основное внимание уделяется пространственному заряду, более конкретно, взаимосвязи между химическим составом и стабильностью, а также наличию пространственного заряда.

В последней главе брошюры, подчеркивая потребность в дальнейшем развитии в этой области, представлено большое количество возможных методик тестирования, которые могут проводиться в будущем.

УДК 811.111

## **МАНЧЕСТЕРСКИЙ ДИАЛЕКТ И ЕГО ОСОБЕННОСТИ**

САЛЬНОВ И.А., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. д-р филол. наук, доц. МУЛЛАХМЕТОВА Г.Р.

Манчестерский диалект (англ. Manchester dialect, Mancunian) – это диалект, на котором говорят жители Манчестера, Англии, и его окрестностей.

Считается, что данный диалект повлиял на речь жителей Англии и её окрестностей из-за сериала Coronation Street и музыкальной группы Oasis.

Одной из самых отличительных особенностей манчестерского диалекта является выделение гласных, а согласные /k/, /p/ и /t/ заменяются в речи гортанной смычкой, что также характерно для диалектов северо-востока Англии.

Лингвист Джон Уэллс изучал акценты Лидса и Манчестера. Единственным критерием для различения он выделил так называемое Ng-слияние (Ng-coalescence), характерное только для Манчестера. При нём слово *singer* рифмуется с *finger*, а слова *king*, *ring*, *sing* и т.п. заканчиваются звуком /g/ (в отличие от традиционного английского /ŋ/).

Самые распространённые слова и фразы манчестерского диалекта включают 'having a buzz' (хорошо проводить время), 'scran' (еда; также встречается в речи жителей Ливерпуля и Глазго), 'gaff' (дом, квартира), 'sorted' (О.К.), 'scrote' (бродяга, нищий), 'safe' (в хороших отношениях), 'muppet' (невежда), 'wool' (от 'woolyback' – оскорбление у манчестерцев), 'dead' вместо "очень" (к примеру, 'dead busy' и 'dead friendly') и 'the dibble' (полиция).

Манчестерский диалект, возможно, произошёл от старых ланкастерских диалектов, а затем подвергся влиянию говоров иммигрантов, наводнивших Манчестер во времена промышленной революции.

Распространение манчестерского диалекта относительно легко проследить. Он используется на территории графства Большой Манчестер, включая сам Манчестер, а также в Бери, Олдеме, Солфорде, Стокпорте, Теймсайде и Траффорде. Он также преобладает в некоторых прилегающих городах и посёлках, таких как Хеттерсли, Геймсли, Хендфорт и Бирчвуд.

Особо слышен манчестерский акцент в речи: музыкантов (Марк Эдвард Смит, Лиам и Ноэл Галлахеры), актёров (Бернард Хилл, Доминик Моннаган), актрис (Каролина Эйерн) и даже радиоведущих.

Манчестерский диалект содержит сравнительно меньше диалектизмов, чем ланкаширский и чеширский диалекты, однако такие слова, как "Owt" (всё) или "Nawt" (ничего) остаются неотъемлемой его частью. Манчестерский диалект гораздо более своеобразен и уникален, чем кажется.

УДК 629.3

## **ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ В СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

САФИУЛЛИНА А.И., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. пед наук, доц. АЙТУГАНОВА Ж.И.

Электромобиль – автомобиль, приводимый в движение одним или несколькими электродвигателями с питанием от автономного источника

электроэнергии (аккумуляторов, топливных элементов и т. п.), а не двигателем внутреннего сгорания.

В настоящее время появляется все больше электромобилей. Данное изобретение несет большую пользу для окружающей среды, так как уменьшается выделение  $\text{CO}_2$  и других вредных веществ в атмосферу, используются возобновляемые источники энергии. Для одинаковой дистанции непосредственные затраты на электричество ниже, чем на горючее.

Внезапный рост сегмента электромобилей оказывает глубокое влияние на рынки электроэнергии, благодаря необходимости в подзарядке большего количества автомобилей.

Vehicle-to-grid (V2G) – концепция двухстороннего использования электромобилей и гибридов, подразумевающая подключение машины к электрической сети с возможностью как зарядки автомобиля, так и передачи (продажи) электроэнергии обратно с учетом спроса на электроэнергию. V2G – составной элемент будущих «умных сетей» (Smart Grids). Развитие концепции происходит параллельно с ростом доли нестабильных возобновляемых источников энергии, которые, с одной стороны, позволяют потребителям «бесплатно» заряжать свой автомобиль своим же избыточным электричеством и, с другой стороны, требуют механизмов для сглаживания пиков (спадов) выработки/потребления в условиях переменной генерации.

Существуют инфраструктурные сложности: отсутствие сети зарядных станций, что в совокупности с долгой зарядкой тормозит внедрение электромобилей. Слаборазвитая инфраструктура, недостаток генерирующих мощностей, а также высокие цены на электромобили отодвигают их массовое использование на неопределенное время.

Массовый переход на электрокары требует много времени, но первые шаги к широкому их внедрению в повседневную жизнь уже сделаны.

УДК 81'255

## ТРЕХКОМПОНЕТНЫЕ ТЕРМИНЫ В СФЕРЕ ЭНЕРГЕТИКИ И МЕТОДЫ ПЕРЕВОДА ИХ С АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА НА РУССКИЙ

СТОЛЯРОВА Е.Ю., КГЭУ, г. Казань

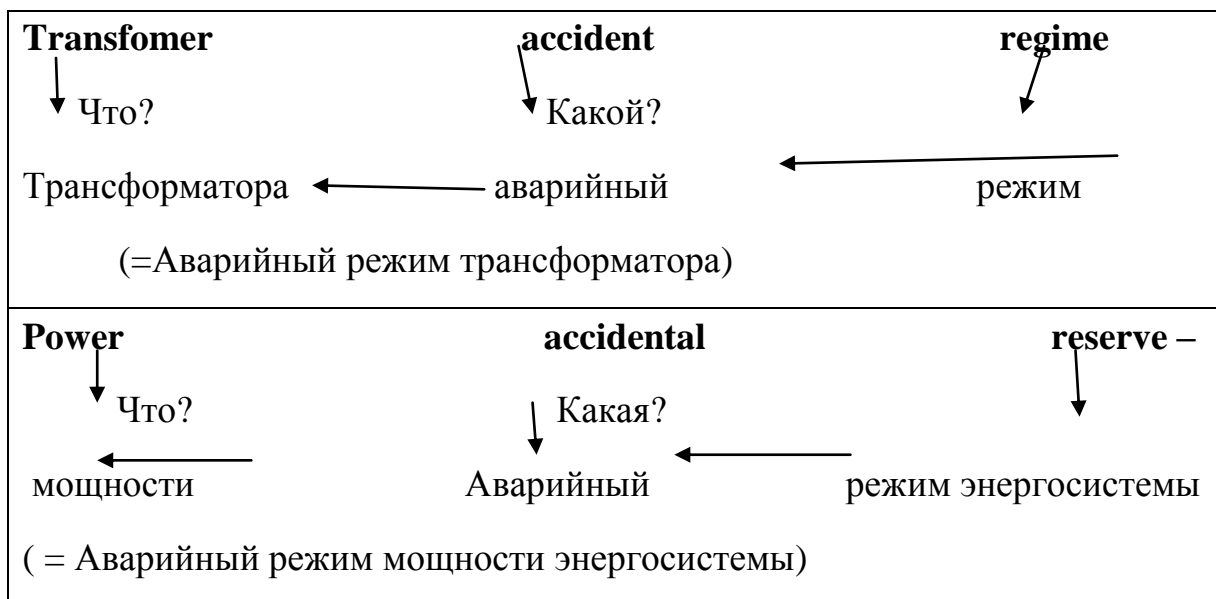
Науч. рук. д-р филол. наук, проф. ЛУТФУЛЛИНА Г.Ф.

При работе с тестом англоязычной литературы технической тематики наибольшую трудность для понимания и перевода представляют собой многокомпонентные термины – терминологические словосочетания, созданные лексическим и синтаксическим способом, т.е. представляющие собой словосочетания, образованные по определенным моделям.

Способ создания терминов в виде цепочки слов все шире входит в практику. Это происходит по объективным причинам, связанным с тем, что, во-первых, у любого языка существуют ограниченные ресурсы в плане лексических единиц и, во-вторых, результаты научно-технической революции приводят к новым открытиям и явлениям, требующим точных определения и наименований.

Особую трудность представляют беспредложные терминологические словосочетания, состоящие из трех слов, не связанных между собой какими-либо служебными словами.

Терминологические словосочетания, состоящие из 3 компонентов: существительное + прилагательное+ существительное



В беспредложном трехкомпонентном терминологическом словосочетании главным словом является последнее, все слова, стоящие слева от него, играют второстепенную роль – роль определения. Перевод беспредложных терминологических словосочетаний надо начинать с главного слова.

УДК 621.311: 681.5

## **СООТНОШЕНИЕ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ БУДУЩИХ СЕТЕЙ**

ТАГИРОВА Р.Р., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. пед. наук, доц. АЙТУГАНОВА Ж.И.

Структура системы электроэнергетики разительно изменится в ближайшие годы, что связано с внедрением новых ступеней развития и технологий для улучшения ее эффективности и мощности. В технической литературе представлена наиболее вероятная модель будущей сети и ее предполагаемых компонентов.

Электричество стало одним из наиболее важных товаров в эксплуатации и техническом обслуживании общества. Становится ясно, что оно станет ещё важнее в будущих сетях. В качестве важного товара потребность в неисчерпаемой, надежной и чистой энергии приведет к дискуссии на следующем пути развития системы электроэнергетики.

Изменения в энергосистеме будут зависеть от технологической инновации, тенденции в обществе и политики правительства. Очевидным результатом этих движущих сил станет экспоненциальное расширение в энергии, появление сохранения энергии, межсетевое взаимодействие всех элементов в системе. Ожидается, что добавление этих элементов будет связано через сети постоянного тока.

Тенденция такова, что переменный ток будет работать параллельно с постоянным током, «суперсистемы» постоянного тока или переменного тока будут выполняться через различные географические районы. На другом конце сети потребитель будет также иметь разные функции, поскольку все аспекты использования энергии в доме будут контролироваться и контролируемыми.

Будут широко использоваться средства связи и информационные технологии, станции и глобальная синхронизация времени. Более широко

будут использоваться региональные или зональные системы управления схем автоматизации и защиты.

Эти пути развития принесут проблемы и потребуют адаптации и новые концепции в области защиты и автоматизации на всех уровнях сети.

Пути к энергосистеме будущего оказываются в центре внимания и предлагают много преимуществ в области проектирования, строительства и эксплуатации будущих сетей.

УДК 658.26 (44)

## **АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА ВО ФРАНЦИИ: ЗА И ПРОТИВ**

УРАЛЕВА А.С., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. пед. науки, доц. ГУБАЙДУЛЛИНА Р.И.

Атомная энергетика является неотъемлемой частью современного мира. Она занимается производством электрической и тепловой энергии путем преобразования ядерной энергии.

Отношение к атомной энергетике очень не одинаково в разных странах, она имеет большое количество сторонников и противников. Есть страны, очень близкие по уровню технического развития, обеспеченности углеводородным сырьем, и в то же время в одной из них ведутся интенсивные работы и широко используется атомная энергетика, в а другой, соседней стране, имеется мощное движение, направленное на закрытие уже построенных станций и на запрет строительства новых. Яркий пример – Франция и Германия.

Во Франции около 80 % энергии производится на атомных станциях, причем французы в значительной степени связывают свое благосостояние и уровень экономики именно с атомной энергетикой. А в соседней Германии, где существуют примерно те же условия, ставится вопрос о постепенном закрытии уже работающих атомных станций. Такое отношение к отрасли отчасти можно объяснить сложным процессом восприятия общественным мнением рисков, связанных с атомной энергетикой.

В настоящее время во Франции существует 58 ядерных реакторов, эксплуатируемых компанией Electricite de France (EdF). Их общая мощность составляет 63,2 ГВт, поставляя ежегодно 421 млрд кВт/ч чистой электроэнергии, что в 2011 году составило 78 % от общего объема электроэнергии.

Следует отметить, что Франция является одной из немногих стран, которые имеют на своей территории все установки ЯТЦ, включая конверсию, обогащение, изготовление, переработку и повторное использование ядерных материалов. Франция является мировым лидером в области контроля за ядерной безопасностью ЯТЦ.

Таким образом, атомная энергетика способствует выработке большого количества энергии, поэтому в настоящее время, несмотря на всю опасность ее использования, она остается незаменимой технологией. Специалисты утверждают, что атомная энергетика не представляет больших рисков. Главное, четко следовать комплексу мер по обеспечению безопасности АЭС и контролю утилизации ее отходов.

УДК 621.311.04

### **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ УСТРОЙСТВ ЗАЗЕМЛЕНИЯ НЕЙТРАЛИ (ОПЫТ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН)**

ЮРТАЕВ В.В., КГЭУ, г. Казань

Науч. рук. канд. пед. наук, доц. АРТАМОНОВА Е.В.

В настоящее время в мировой практике используются следующие способы заземления нейтрали сетей среднего напряжения (термин «среднее напряжение» используется в зарубежных странах для сетей с диапазоном рабочих напряжений 1 – 69 кВ): изолированная, глухозаземленная, заземленная через дугогасящий реактор, заземленная через резистор, комбинированная.

Было выяснено, что из-за большого количества недостатков режим изолированной нейтрали в сетях 6 – 35 кВ был запрещен в большинстве стран Европы, Северной и Южной Америки, Австралии и других странах еще в 40 – 50-х годах прошлого века. В основном сети среднего напряжения 3 – 69 кВ этих стран работают с нейтралью заземленной через резистор или дугогасящий реактор.

Глухое заземление нейтрали в сетях 6 – 35 кВ широко используется в англоязычных странах, в частности в США, Австралии, Канаде, Латинской Америке. Такой режим заземления нейтрали находит применение в четырехпроводных воздушных сетях среднего напряжения 4–25 кВ. Ток однофазного замыкания на землю при таком режиме заземления нейтрали



может достигать единиц-десятков кА, что является существенным недостатком.

В промышленных сетях 11, 13,8 и 14,4 кВ в США опыт применения высокоомного резистивного заземления нейтрали был unsuccessful, так как емкостные токи там, как правило, выше 5,5 А и однофазные замыкания развивались в междуфазные короткие замыкания до момента отключения их персоналом энергообъекта.

Режим заземления нейтрали через дугогасящий реактор широко применяется в большинстве европейских стран (Германия, Швейцария, Австрия, Чехия, Франция, Италия, Польша, Финляндия, Швеция и др.). В Германии и Австрии режим заземления нейтрали через дугогасящий реактор применяется даже в сетях 110 кВ. Основной причиной использования дугогасящих реакторов в европейских странах являются высокие требования к надежности электроснабжения потребителей.

В Европе в смешанных кабельно-воздушных сетях используется вариант заземления нейтрали с высоковольтным низкоомным резистором, подключаемым к нейтрали однофазным силовым выключателем.

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

## НАПРАВЛЕНИЕ: ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

## СЕКЦИЯ 1. ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

<b>Абрамов И.Д.</b> Эффективность охлаждения циркуляционной воды АЭС применением системы Геллера. ....	3
<b>Артемьев А.Н.</b> Теплоснабжение потребителей от парогазовой установки мощностью 450 МВт с турбоустановкой Т-150-7,7 и ГТЭ-160. ....	6
<b>Аскарров Ф.З.</b> Парогазовые установки. ....	7
<b>Ахметова Р.В., Кувшинов Н.Е.</b> Выбор режимов работы котла ТГМ-84Б при сжигании высокосернистого мазута М-100 с содержанием влаги от 3,4 до 10,4 %. ....	8
<b>Букаренко В.Ю.</b> Применение газификации угля в схемах парогазовых установок. ....	10
<b>Валеев А.А.</b> Выбор градирни для реконструкции системы технического водоснабжения Казанской ТЭЦ-2. ....	14
<b>Власова А.Ю., Мамлеева А.Р., Печенкин А.В.</b> Разработка метода нейтрализации и очистки сульфатсодержащих компонентов в сточных водах Нижнекамской ТЭЦ-1. ....	15
<b>Гатауллин Д.И.</b> Обзор внедрения малоотходных обратно осмотических установок на ТЭС РФ. ....	16
<b>Гафиатуллина А.А., Филимонова А.А.</b> Качественный и количественный анализ органических примесей в составе питательных вод котла-утилизатора. ....	17
<b>Егоров Д.А.</b> Разработка схемы теплоснабжения потребителей от газотурбинной электростанции мощностью 250 МВт на базе газотурбинной установки ГТЭ-250/630. ....	19
<b>Зайнетдинов А.М.</b> Выбор градирни для реконструкции системы технического водоснабжения Казанской ТЭЦ-1. ....	20
<b>Исянов Р.Р.</b> Альтернативный способ отвода уходящих газов ПГУ. ....	21
<b>Куренков К.А.</b> Новые системы теплоснабжения ЖКХ. ....	25
<b>Манигомба Ж.А.</b> Возможность использования отходов в энергетике Республики Бурунди. ....	26
<b>Мамлеева А.Р., Минибаев А.И., Власова А.Ю.</b> Анализ существующих методов очистки сульфатсодержащих компонентов в сточных водах ТЭС и промышленных предприятий. ....	27

<b>Минибаев А.И.</b> Электромембранная установка утилизации щелочных сточных вод ионитной водоподготовительной установки Казанской ТЭЦ-3 . . . . .	28
<b>Петров А.С.</b> Анализ повышения эффективности тепловой схемы при эксплуатации Няганской ГРЭС. . . . .	29
<b>Печенкин А.В., Власова А.Ю., Мамлеева А.Р.</b> Снижение сульфатосодержащих компонентов в сточных водах на Ново-Салаватской ТЭЦ. . . . .	33
<b>Просвирнина Д.В., Минибаев А.И.</b> Анализ существующих экспериментальных лабораторных установок для обработки малоотходных технологических схем системы оборотного водоснабжения ТЭС. . . . .	34
<b>Просин И.И.</b> Повышение эффективности ПГУ КЭС введением газового промперегрева. . . . .	35
<b>Саитов С.Р., Кириллова Н.А.</b> Пути и методы модернизации схем водоподготовки на основе баромембранных технологий на ТЭС. . .	39
<b>Салихов А.Д.</b> Организация резервного топливного хозяйства с оптимизацией затрат при строительстве. . . . .	40
<b>Таминдаров Л.Г.</b> Перспективность использования парогазовых установок с котлом-утилизатором. . . . .	41
<b>Фатхутдинов Э.И.</b> Сухое хранение отработавшего ядерного топлива с водородным охлаждением. . . . .	42
<b>Хайретдинов Р.И.</b> Получение пиковой мощности ТЭЦ ограничением регулируемых отборов. . . . .	43
<b>Халиулин Д.Р.</b> Система оборотного охлаждения в блоке ПГУ-230 Казанской ТЭЦ-1. . . . .	44
<b>Шайхатова Э.А.</b> Системы технического водоснабжения ТЭС. . . . .	45

## СЕКЦИЯ 2. ПРОМЫШЛЕННАЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

<b>Ахметзянова Л.Г.</b> Особенности построения индивидуального теплового пункта. . . . .	46
<b>Васильева Л.Л., Анастасьева Д.А.</b> Особенности применения солнечной энергетики в России. . . . .	47
<b>Гимаева Г.А.</b> Энегоаудит котельной, расположенной в городе Казань. . . . .	48
<b>Гиниятов А.М.</b> Автономное газоснабжение коттеджного поселка. .	49

<b>Давлеткулов А.Р.</b> Оптимизация работы на газоперекачивающей станции в летний период. . . . .	49
<b>Долганова Е.С.</b> Частотный регулируемый электропривод как средство энергосбережения в насосных установках. . . . .	50
<b>Едутова Т.В., Камаев Р.И.</b> Методика организации эксплуатации газотурбинных установок по величине остаточного ресурса. . . . .	52
<b>Ефремов А.В.</b> Повышение энергоэффективности в системе теплоснабжения. . . . .	53
<b>Загретдинова А.Р.</b> Анализ основных источников биологических отходов. . . . .	54
<b>Захарова В.Е.</b> Модернизация системы теплоснабжения частного дома с помощью ВЭУ. . . . .	55
<b>Ибадов А.А.</b> Исследование возможностей получения биогаза из отходов молочной промышленности. . . . .	56
<b>Исламова С.И., Базукова Э.Р.</b> Анализ финансовых потерь при изменении свойств изоляции паропроводов. . . . .	57
<b>Исмаилова Г.М.</b> Возможность применения геотермальной энергии в теплоснабжении. . . . .	58
<b>Калинина М.В.</b> Особенности построения систем отопления и горячего водоснабжения на солнечных коллекторах. . . . .	58
<b>Камаев Р.И., Едутова Т.В.</b> Основные пути перехода к эксплуатации газотурбинных установок по уровню надежности. . . . .	60
<b>Камаева Г.Р.</b> Применение солнечных коллекторов для теплоснабжения жилого помещения. . . . .	61
<b>Карпилов И.Д., Мустафин Р.М.</b> Исследование аэродинамических характеристик ошипованных поверхностей. Результаты CFD-моделирования. . . . .	62
<b>Карпилов И.Д., Мустафин Р.М.</b> Исследование аэродинамических характеристик ошипованных поверхностей. Математическое описание. . . . .	63
<b>Ким А.Г.</b> Применение энергии приливов и отливов в России. . . . .	66
<b>Курицына К.С.</b> Проблемы систем жизнеобеспечения человека на Луне. . . . .	67
<b>Кутдусов Р.Р.</b> Оптимизация теплоснабжения административного здания. . . . .	68
<b>Макаров А.В.</b> Экономический эффект при повышении надежности тепловых сетей. . . . .	69
<b>Марданова Р.Р.</b> Тепломассообменное оборудование объектов энергетики. . . . .	70

<b>Михедов А.А., Частикова О.И.</b> Использование принципов термохимической регенерации теплоты в котлоагрегатах. . . . .	71
<b>Молгачев А.Ю.</b> Повышение энергетической эффективности Новочебоксарской ТЭЦ-3. . . . .	74
<b>Мыльников В.В.</b> Применение геотермальной энергии для теплоснабжения и горячего водоснабжения рабочего поселка. . . . .	74
<b>Назмеева Р.М.</b> Мероприятия по повышению показателей надежности тепловых сетей. . . . .	75
<b>Пустынников С.В.</b> Защита газопровода от коррозии. . . . .	76
<b>Пятибратова Э.В.</b> Оценка эффективности деятельности теплоснабжающих предприятий Республики Татарстан. . . . .	77
<b>Сабитова Г.Ф.</b> Расчет элементов теплофикационного оборудования систем водоподготовки. . . . .	78
<b>Сапоненко Д.С.</b> Расчетная методика обоснования оптимальных параметров грунтовых зондов для геотермальных тепловых насосов. . . . .	79
<b>Соболев И.С.</b> CFD-моделирование процесса истечения идеального газа из сопла Лавалья в программном продукте ANSYS FLUENT. . .	91
<b>Тазеев И.Р.</b> 3D-моделирование дорезонансного станка для горизонтальной балансировки вращающихся элементов теплоэнергетического оборудования. . . . .	93
<b>Узлов П.С.</b> Использование термохимической регенерации теплоты за счет паровой конверсии этанола. . . . .	94
<b>Ухлин В.Е.</b> Энергосберегающие технологии с включением тепловых насосов в процессах переработки нефти. . . . .	96
<b>Фазуллин Д.Р.</b> Модальный анализ исследуемого трубопровода. .	97
<b>Файзуллин А.А.</b> Система теплоснабжения на базе теплового насоса. . . . .	98
<b>Хайбуллина А.Р.</b> Социально-экономическое значение разработки типовой программы энергосбережения. . . . .	99
<b>Хайритдинов Р.Р.</b> Устройство для контроля состояния оборудования виброакустическим методом. . . . .	100
<b>Хакимов И.Д.</b> Неразрушающий контроль технического оборудования методом свободных колебаний. . . . .	101
<b>Халилова Э.А.</b> Анализ мероприятий по энергосбережению жилого дома. . . . .	102
<b>Харисов Э.Ш.</b> Исследование газификации твердого топлива. . . . .	103
<b>Хафизов Р.Г.</b> Применение двигателя Стирлинга в ближнем космосе и устройство отвода тепла. . . . .	104

<b>Хуснуллина Г.Г.</b> Разработка энергоэффективной системы выработки электрической энергии на базе фреоновой турбины. . . . .	104
<b>Чанчин К.В.</b> Методы контроля технического состояния трубопроводов в ППУ изоляции. . . . .	106
<b>Частикова О.И., Михедов А.А.</b> Перспективы использования термохимической регенерации теплоты отходящих дымовых газов. . . . .	107
<b>Чумакова К.Ю.</b> Геотермальная вентиляция в жилом доме. . . . .	109
<b>Шабиева Г.Р.</b> Энергосбережение как направление устойчивого развития экономики страны. . . . .	110
<b>Шарифуллина А.Р.</b> Применение двигателя Стирлинга для утилизации тепловых выбросов с КТЭЦ-1. . . . .	111

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

<b>Алимбекова Д.Г.</b> Сравнительный анализ эффективности сорбентов при сорбционной очистке воды от ионов $\text{Cu}(\text{II})$ . . . . .	112
<b>Андреев К.С.</b> Использование отходов сельского хозяйства в качестве сорбента. . . . .	114
<b>Ахметвалиева Г.Р.</b> Дозирование присадки в нефтепродукты. . . . .	115
<b>Гафиятова Д.Р.</b> Улучшение характеристик мазута присадками включающими нанодобавки. . . . .	116
<b>Зайнетдинов А.З.</b> Выбор градирни для реконструкции системы технического водоснабжения Казанской ТЭЦ-1. . . . .	117
<b>Зарипова Г.М.</b> Механическое обезвоживание избыточного активного ила необработанным и прокаленным карбонатным шламом. . . . .	118
<b>Ибрагимова Л.Э.</b> Очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов модифицированным сорбентом на основе карбонатного шлама. . . . .	119
<b>Кучкарова А.Р.</b> Исследование возможности применения биоцида ОПЦ600 в системе оборотного охлаждения ПГУ-230 МВт Казанской ТЭЦ-1. . . . .	120
<b>Миннеярова А.Р.</b> Адсорбционная очистка сточных вод промышленных предприятий от нефтепродуктов модифицированным карбонатным шламом. . . . .	121
<b>Прудецкий А.Е.</b> Тепловизионное обследование МБОУ «Таттинский лицей им. А.Е. Мординова». . . . .	122

<b>Столярова Е.Ю.</b> Исследование ректификации этилового спирта на установке периодического действия. . . . .	123
<b>Хамзина Д.А.</b> ВЦКС – технология сжигания замазученного шлама химводоподготовки на промышленных предприятиях. . . . .	124
<b>Хаярова Л.Д.</b> Обеззараживание воды на ТЭС. . . . .	125

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

<b>Астраханов М.В.</b> Исследование ИК-отражающей способности материалов и покрытий. . . . .	126
<b>Атанов Е.А., Вассерман А.А.</b> Исследование динамики сжимаемой жидкости в ошипованных поверхностях нагрева. . . . .	127
<b>Гиниятова Л.М.</b> Определение сорбционных свойств твердых носителей с помощью восходящей хроматографии. . . . .	129
<b>Зайнуллина Г.Р.</b> Исследование эффективности управления системой теплоснабжения квест-комнаты, разработанной по технологии «Умный дом». . . . .	130
<b>Кашапова Л.М., Ахмедзянова В.Н.</b> Оценка продольного перемешивания в области распределительного колпачка ионообменного фильтра при наложении колебаний на поток. . . . .	131
<b>Муллагалиева Л.М.</b> Изучение энергосберегающего режима использования пульсационной установки в технологиях кислотной обработки и водоизоляционных работ в призабойной зоне нефтенасыщенного пласта. . . . .	131
<b>Мургазина Г.Р.</b> Исследование сорбционных свойств диатомитовых твердых носителей. . . . .	132
<b>Назарова А.А.</b> Модернизация системы теплоснабжения микрорайона г. Казань. . . . .	133
<b>Нигматуллин Р.Р.</b> Влияние магнитной обработки на сорбционные свойства природных материалов. . . . .	134
<b>Сабиров Р.А.</b> Некоторые проблемы отопления многоэтажных зданий. . . . .	135
<b>Сайфиева А.Р.</b> Влияние диаметра сорбционных трубок на селективность и время удерживания растворителей. . . . .	137
<b>Хабабутдинов Д.А.</b> Сравнительная характеристика сорбционных свойств адсорбентов на основе силикагелей. . . . .	137

<b>Шакурова Л.М.</b> Анализ способов повышения энергоэффективности инженерных систем на ледовой арене. . . . .	138
<b>Шарафетдинов Ф.Ф., Татарченков А.В.</b> Анализ методов обнаружения повреждений в системах теплоснабжения. . . . .	139
<b>Ялалов И.Ф.</b> Сравнительная характеристика сорбционных свойств природных и синтетических цеолитов. . . . .	140
<b>Ялчигулова Р.С.</b> Исследование эффективности управления системой электроснабжения квест-комнаты, разработанной по технологии «Умный дом». . . . .	140

## **СЕКЦИЯ 5. КОТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ И ПАРОГЕНЕРАТОРЫ**

<b>Аль-Зубайди А. Т.</b> Генератор холодного нейтрального газа для неразрушающего способа тушения пожаров без использования воды. . . . .	141
<b>Камалов Р.Р.</b> Определение состава продуктов сгорания для смеси природного и коксового газа. . . . .	142
<b>Низамов И.С., Шафигуллин А.М.</b> Расчет энтальпии продуктов сгорания генераторного газа, полученного при газификации водоугольного топлива. . . . .	143
<b>Свилин В.Ю.</b> Исследование ГТУ с промежуточным подогревом. . . . .	144
<b>Сунгатуллин Р.Г., Кувшинов Н.Е.</b> Определение изотермических и изорадиантных полей в топках котлов. . . . .	145
<b>Чикляев Е.Г.</b> Использование энергетических котлов ТЭС для сжигания метано-водородной фракции. . . . .	146
<b>Чикляев Е.Г.</b> Образование оксидов азота в котлах ТГМ-96Б с периферийной и центральной сопловой газораздачей. . . . .	148
<b>Шафигуллин А.М., Низамов И.С.</b> Определение состава продуктов сгорания попутного газа различных месторождений. . . . .	149
<b>Шерибзянов А.З., Низамов С.И.</b> Влияние недогорания топлива на удельные показатели стационарных ГТУ. . . . .	150

## **СЕКЦИЯ 6. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ**

<b>Аббазов Р.М.</b> Автоматизация технологических процессов и проблема сокращения рабочих мест. . . . .	151
---	-----



<b>Арсланов Б.Т., Ганиев А.Л.</b> Современные технологии в робототехнике. Нейронные сети. . . . .	152
<b>Ганиев А.Л., Гайнуллина Э.Н., Гельметдинова А.З.</b> Применение системы автоматизации в лабораторной газотурбинной установке. .	153
<b>Гатиятуллин Б.Р., Фазлиахметова Л.А., Ахметьянов Э.Р., Каюмов А.А.</b> Изготовление станка с числовым программным управлением. . . . .	154
<b>Гиззатуллина Г.Р.</b> Разработка компьютерного симулятора для подготовки и тестирования персонала ТЭС. . . . .	155
<b>Замалиева Г.И.</b> Математическое моделирование комбинированной системы теплоснабжения здания малоэтажной застройки. . . . .	156
<b>Рябых И.А., Зайцев С.А.</b> Применение технологии смешанной реальности в изучении объектов энергетики. . . . .	157
<b>Тарасов А.И.</b> Автоматизация управления системой управления климатом спортивного объекта. . . . .	158
<b>Тригуб М.А.</b> Исследование влияния автоматических средств защиты реакторов ВВЭР-1000 и ВВЭР-1200 на безопасность энергетической установки. . . . .	159
<b>Халлыев И.А., Ермеев Р.И., Гатауллин И.И., Гирфанов Р.Р.,</b> Интерактивное электронное техническое руководство по сборке газовых турбин. . . . .	161
<b>Хасаншин А.Р.</b> Автоматизация систем обратного водоснабжения предприятий. . . . .	162
<b>Шмакова Т.С.</b> Проблемы, возникающие при установке «умного» оборудования. . . . .	164

## СЕКЦИЯ 7. ТЕПЛОФИЗИКА

<b>Агишев А.Р., Соколова У.А., Сунейкин А.Н.</b> Исследование начального участка ламинарного течения в круглой трубе. . . . .	165
<b>Зинуров В.Э.</b> Исследование конструктивных особенностей воздуховода с несколькими выходными отверстиями. . . . .	166
<b>Зинуров В.Э.</b> Разработка конструкции для повышения эффективности работы при использовании воздуховода. . . . .	167
<b>Исламова Г.Н.</b> Исследование движения частиц при распыле из аэрозольного ингалятора. . . . .	168

<b>Казаринов О.В.</b> Математическая постановка задачи о расчёте зоны суффозионного массопереноса. . . . .	169
<b>Медведева П.В., Русакова К.И.</b> Конвективная модель определения границ устойчивости термических колебаний в трубе. . . . .	170
<b>Мирсалихов Р.С.</b> Исследование интенсификации теплообмена в теплообменном аппарате. . . . .	172
<b>Мисоедова Е.Ю., Мурунова В.В.</b> Исследование продольной тепловой конвекции жидкости в коаксиальном электролизере с осевым узкоцилиндрическим электродом в программе ANSYS. . . . .	173
<b>Русакова К.И., Медведева П.В.</b> Расчет скорости распространения пламени в турбулентном потоке однородной смеси. . . . .	174
<b>Салимханов М.М.</b> Интенсификация массообменных аппаратов с барботажными тарелками. . . . .	175
<b>Салимханов М.М.</b> Определение параметров струи, втекающей в полузамкнутый объем. . . . .	176
<b>Соколова У.А., Сунейкин А.Н., Сунейкина А.В.</b> Исследование ламинарного потока жидкости в каналах некруглого сечения. . . . .	178
<b>Соколова У.А.</b> Численное исследование ламинарного течения жидкости в зазорах гидравлического оборудования. . . . .	179
<b>Усанова Л.М., Медведева А.С.</b> Результаты расчета дальнобойности факела в неподвижном воздухе. . . . .	180
<b>Хафизова А.И.</b> Сравнение коэффициентов массоотдачи в жидкой фазе в струйно-барботажном и струйно-пленочном контактных устройствах. . . . .	181
<b>Шаймухаметов М.И.</b> Численное моделирование гидродинамических и тепловых процессов в реакторе псевдоожиженного слоя. . . . .	182
<b>Шаймухаметов М.И., Васильев Т.В.</b> О поворотной изомерии некоторых тиофосфатов при фазовых изменениях. . . . .	183
<b>Юдахин А.Е., Макарушкин Д.В.</b> Лабораторный регенеративный воздухоподогреватель для исследования быстропротекающих переходных термических процессов. . . . .	184

## СЕКЦИЯ 8. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

<b>Абдуллин Р.Р.</b> Вермифилтрация как метод очистки сточных вод. . . . .	185
<b>Ал-Садун Р. А.</b> Антиоксидантные свойства люцерны – растительной добавки к кормам для выращивания карпа. . . . .	186

<b>Ал Хамадани Аббас Шаншул.</b> Использование садков для выращивания рыбы в рыбоводных хозяйствах Ирака и Республики Татарстан. . . . .	187
<b>Аль Бачри Валид С.А.</b> Гипофизарное инъецирование рыб как основа для инкубации икры в заводских условиях. . . . .	188
<b>Ахмерова Л.Р.</b> Роль цианобактерий в формировании качества воды в водоемах. . . . .	189
<b>Ашрафзянова А.А.</b> Осетровые в структуре потребления человеком рыбной продукции. . . . .	190
<b>Васильев И.Н.</b> Оценка пищевой ценности форели по показателю антиоксидантной активности. . . . .	191
<b>Гайнетдинова А.И.</b> Исследование возможностей применения хромато-масс-спектрологии при анализе химического состава мышц, печени и сердца рыб. . . . .	192
<b>Гатауллина Р.З., Хамитова М.Ф.</b> Особенности макрозообентоса малых родниковых рек Верхнеуслонского района Республики Татарстан. . . . .	193
<b>Гранин А.В.</b> Оценка величины ущерба, наносимого водным биоресурсам – механизм минимизации негативного воздействия на водные экосистемы. . . . .	194
<b>Губарев Е.С.</b> Топографическая съемка местности Губаревского рыбного хозяйства. . . . .	195
<b>Дементьев Д.С.</b> Породы радужной форели, наиболее адаптированные для культивации в условиях России. . . . .	196
<b>Желонкин А.А.</b> Использование метано-водородной фракции в качестве топлива топки циклонного типа, при сжигании жидких органических отходов. . . . .	197
<b>Идрисова И.И.</b> Рыба и морепродукты в питании космонавтов. . . . .	198
<b>Макушева Э.Л.</b> Исследование особенностей копчения рыбы и выбор наиболее востребованного объекта в современном обществе. . . . .	199
<b>Мерзлякова В.М.</b> Антиоксидантная активность водных экстрактов образцов лилий, обработанных медь/углеродным наноккомпозитом. . . . .	200
<b>Тележникова Т.А.</b> Окунь ( <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758) Куйбышевского водохранилища как объект рыболовства. . . . .	201
<b>Удачин С.А.</b> Питание судака ( <i>Sander lucioperca</i> L, 1758) центральной части Куйбышевского водохранилища в весенний период. . . . .	202
<b>Хабибуллин Р.Ф.</b> Малые водоемы г. Казань – перспективные объекты для декоративного рыбоводства. . . . .	203

<b>Хамитова М.Ф., Бабикова В.В.</b> К изучению фитопланктона городского водоема с. Актаныш. . . . .	204
<b>Хамитова М.Ф., Гарашко Е.А.</b> Видовой состав гидробиоценоза биофильтра малой экспериментальной УЗВ. . . . .	205
<b>Хамитова М.Ф., Исмагилов Ф.А.</b> Использование крапивы ( <i>Urtica Dioica</i> ) в культивировании <i>Daphnia Magna</i> . . . . .	206
<b>Штыров И.Н.</b> Применение нанодисперсного кремнезема из теплоносителей геотермальных электростанций в качестве добавки к кормам для выращивания рыбы. . . . .	207

## **НАПРАВЛЕНИЕ: ЭКОНОМИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **СЕКЦИЯ 1. ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

<b>Василов И.Х.</b> Защита информации в корпоративных информационных системах. . . . .	209
<b>Ворсин И.В.</b> Разработка автоматизированной системы технического обслуживания и продажи автомобилей. . . . .	210
<b>Галеев С.Р.</b> Технология проектирования систем автоматизации на основе SCADA-систем. . . . .	211
<b>Галиев А.Р.</b> Решение инженерно-технических задач в среде AUTODESK INVENTOR. . . . .	213
<b>Галлямова Н.И.</b> Разработка диспетчерской службы заказа такси. . . . .	214
<b>Гимадеева Г.Р.</b> Программное обеспечение для расчета эксплуатационных характеристик в трансформаторах подстанций. . . . .	215
<b>Девликамова Э.Р.</b> Использование баз данных для автоматизации и учета работы медицинских учреждений. . . . .	217
<b>Данилова О.О.</b> Анализ отечественных геоинформационных систем. . . . .	218
<b>Данилова О.О.</b> Значение электронно-образовательных ресурсов в развитии самостоятельной работы студентов. . . . .	219
<b>Залялова Г.Р.</b> Виртуальный датчик для определения состава раствора. . . . .	220
<b>Ильичева М.А.</b> Статистический анализ времени пуска-наладки трансформаторных подстанций. . . . .	221

<b>Иманова Е.В.</b> Компьютерное моделирование бизнес-процессов. . .	222
<b>Казаков И.И.</b> Простая модель для состояний двух нуклонов. . . . .	223
<b>Кириллов М.И.</b> К построению категории неабелевых суперотборных секторов. . . . .	225
<b>Кольцов В.В.</b> Решение инженерно-технических задач с помощью САД- и САЕ-систем. . . . .	226
<b>Лихачев Д.М.</b> Анализ скорости работы алгоритмов сортировки данных на примере прототипно-ориентированного сценарного языка программирования JavaScript. . . . .	227
<b>Макаров Д.В., Кашипова Л.А.</b> Программное обеспечение структурного анализа теплоэнергетических систем. . . . .	228
<b>Михеев Р.Э.</b> Покупка электронных билетов с помощью мобильного приложения на базе Android. . . . .	229
<b>Мохнатов Д.В.</b> Система контроля и управления доступа в помещениях. . . . .	230
<b>Мухаметзянов М.Р.</b> Анализ систем определения оптимального маршрута с учетом характеристик транспортного средства. . . . .	231
<b>Парфенова В.С.</b> Автоматизация работы кондитерского производства по учету и формированию заказов и работы сопутствующего склада . . . . .	232
<b>Сокова А.О.</b> Автоматизированный биллинг в электроэнергетике. . .	233
<b>Файзрахманов Н.Р.</b> Современные средства визуализации и обработки двумерных цифровых данных. . . . .	234
<b>Файзрахманов Э.А.</b> Разработка приложения учета инвентаризации оборудования для мобильной платформы Android. . . . .	235
<b>Хаматханов Д.И.</b> Система технического зрения для камер видеонаблюдения. . . . .	236
<b>Чернухин Р.С.</b> Разработка программного обеспечения для работы с XML-документами. . . . .	237
<b>Якупов А.Р.</b> Информационная система для обеспечения медико-биологического сопровождения спортсменов. . . . .	238

## СЕКЦИЯ 2. ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ

<b>Ахметханова С.Р.</b> Оценка кредитоспособности заемщика. . . . .	240
<b>Бахтеев Ш.Р.</b> Электросетевой комплекс Республики Татарстан: практика инновационного развития. . . . .	241

<b>Башлай К.В.</b> Проблемы развития малого и среднего бизнеса в Республике Татарстан. . . . .	243
<b>Белугина А.Д.</b> Финансовая результативность бизнеса. . . . .	244
<b>Веревкина Ю.О.</b> Нормативные основы работы с научно-технической документацией. . . . .	245
<b>Галиева Ф.М.</b> Электромобиль: технический аспект. . . . .	246
<b>Галимуллина А.М.</b> Стимулирование трудовой деятельности персонала на предприятии ПАО «Газпром». . . . .	247
<b>Галяутдинова И.И.</b> Планирование и контроль на предприятии. . . . .	248
<b>Ганеева Г.А.</b> Проблемы финансирования инновационной деятельности предприятия. . . . .	250
<b>Гараева З.З.</b> Экономические аспекты планирования теплосбережения. . . . .	252
<b>Гатауллина Г.З.</b> Потенциальные источники финансирования инвестиционной деятельности жилищно-коммунального хозяйства. . . . .	253
<b>Гуменная Д.И.</b> Организация отбора и приема персонала на примере ООО «Бахетле» . . . . .	255
<b>Даутова М.И.</b> Финансовая среда предприятия. . . . .	256
<b>Ендуганова П.В.</b> Методы оценки инвестиционной привлекательности компании. . . . .	258
<b>Жирнова А.Д.</b> Мотивация персонала в системе менеджмента качества. . . . .	260
<b>Загидуллина А.Г.</b> Финансовые риски на предприятии электроэнергетической отрасли. . . . .	262
<b>Захарова А.Г.</b> Управление стоимостью бренда в бизнесе. . . . .	264
<b>Захарова В.Е., Калинина М.В.</b> Проблемы и перспективы развития энергетической политики в России. . . . .	266
<b>Зверев А.В.</b> Разработка и обоснование мероприятий по управлению производственными рисками ОАО «КВЗ». . . . .	267
<b>Идрисова А.И.</b> Эффективное управление активами предприятия. . . . .	269
<b>Идрисова А.И.</b> Организация финансового планирования на предприятии. . . . .	271
<b>Ильясов В.С.</b> Нематериальное стимулирование на предприятиях. . . . .	272
<b>Исмаилова Г.М.</b> Об энергетической стратегии России на период до 2035 года. . . . .	273
<b>Исянова Р.Д.</b> Электромобиль: экономический аспект. . . . .	274
<b>Калимуллина Л.Р.</b> Этика деловых отношений на примере ОАО «Ростелеком». . . . .	275

<b>Калугин Н.Н.</b> Методы воздействия на механизм развития энергосервисного рынка. . . . .	276
<b>Кладова В.А.</b> Особенности использования системы межведомственного электронного документооборота «Электронное правительство». . . . .	279
<b>Климанова Ю.А.</b> Особенности использования системы дистанционного обучения «Moodle». . . . .	280
<b>Коков В.З.</b> Методы управления финансовыми рисками на предприятии. . . . .	281
<b>Котов И.Е.</b> Оценка и пути оздоровления предприятия. . . . .	282
<b>Кочерышкина Э.Г.</b> Экономическое обоснование внедрения инновационного проекта на АО «КМПО». . . . .	283
<b>Кузнецова Е.С.</b> Вопросы управления энергоэффективностью предприятия. . . . .	285
<b>Кузнецова В.А.</b> Метод Кайдзен – долгосрочная стратегия японского менеджмента . . . . .	286
<b>Купцов О.И.</b> Принципы бережливого производства. . . . .	287
<b>Лобачева П.В.</b> Финансовая устойчивость коммерческой организации. . . . .	288
<b>Лутфуллина З.Г.</b> Выбор системы электронного документооборота для ООО «Виразж+». . . . .	290
<b>Махмутиянов И.Д.</b> Актуальные вопросы формирования социально-психологического климата в коллективе. . . . .	291
<b>Мигранова Р.Г.</b> Развитие мировых энергетических рынков. . . . .	292
<b>Мингалимова Н.Р.</b> Система планирования производственно-хозяйственной деятельности энергетических предприятий. . . . .	293
<b>Михеева Ю.А.</b> Формирование финансовой стратегии предприятия. . . . .	294
<b>Морозова Д.В.</b> Разработка финансовой стратегии. . . . .	296
<b>Муратова Э.Р.</b> Контроллинг в системе управления. . . . .	298
<b>Мустафина Л.Ф.</b> Заработная плата в условиях рынка. . . . .	299
<b>Напойкина Е.А.</b> Резерв повышения конкурентоспособности региона. . . . .	301
<b>Насырова А.М., Башлай К.В.</b> Резиденты бизнес-инкубаторов и бизнес-акселераторов как новый сегмент дифференцированного банковского маркетинга на примере ПАО «Ак Барс» банк. . . . .	303
<b>Орлова М.М.</b> Документирование управления ИТ-услугами: постановка проблемы. . . . .	304
<b>Пилясова Е.А.</b> Социальные программы на предприятии. . . . .	305
<b>Полежаева К.С.</b> Организационные изменения в корпорации. . . . .	306

<b>Пустовит М.М.</b> Система управления валютными рисками. . . . .	308
<b>Рахматуллина Е.В.</b> Крупнейшие игроки М&А в 2015 году. . . . .	308
<b>Реджепова Э.М.</b> Контроль как функция управления документами. .	310
<b>Романова А.Н.</b> Корпоративная культура как инструмент улучшения конкурентоспособности предприятия. . . . .	311
<b>Румянцева К.Ю.</b> Особенности использования информационной системы «Электронный университет» . . . . .	313
<b>Садыкова Л.Р.</b> Факторы изменения зоны безубыточности. . . . .	315
<b>Сармова Д.С.</b> Методы управления персоналом на примере ОАО «Альфа-Банк» . . . . .	316
<b>Сафиуллина А.Ф.</b> Доходы населения и уровень жизни в России. . .	317
<b>Севастьянова Ю.А.</b> Инновационный потенциал региона. . . . .	318
<b>Сибгатуллина Л.И., Николаенко Ю.В.</b> Совершенствование деятельности АО «ПОЗИС» за счет внедрения инструментов бережливого производства. . . . .	320
<b>Сибгатуллина М.К.</b> Управление объектами прав на недвижимость и прав на собственность, способы ее защиты. . . . .	322
<b>Ситдикова Д.Ф.</b> Реинжиниринг бизнес-процессов. . . . .	324
<b>Соколова М.А.</b> Microsoft Outlook: как почта и удобный деловой органайзер. . . . .	325
<b>Степанищева М.И.</b> Организация эффективного регулирования сетевого комплекса. . . . .	326
<b>Тихонов Е.А.</b> Факторы повышения доходности предприятия. . . . .	327
<b>Тутеров М.В.</b> Дивидендная политика российских компаний. . . . .	329
<b>Ускова Д.С.</b> Методика анализа финансовых результатов деятельности коммерческих организаций. . . . .	330
<b>Фазлиева Л.М.</b> Функции управления финансовыми ресурсами. . . .	331
<b>Хабибрахманова Н.Н.</b> Оптимизация управления финансовыми ресурсами предприятия. . . . .	333
<b>Хайдаров П.А.</b> Проблемы вступления Таджикистана в Таможенный союз. . . . .	334
<b>Хамматова А.А.</b> Эффективное взаимодействие с клиентами. . . . .	336
<b>Харитонов А.В.</b> Процессы управления документами. . . . .	338
<b>Хафизов Р.Г., Тазеев И.Р.</b> Приоритеты энергетической политики России в восточном направлении. . . . .	339
<b>Хафизова З.Р.</b> Проблемы профессиональной самореализации обучающейся молодежи. . . . .	340
<b>Чанчин К.В.</b> Проблемы энергетического сотрудничества России и стран ЕС. . . . .	341



<b>Чаплыгина Т.П.</b> Оптимизация операционных затрат систем поддержания пластового давления (ППД) и поглощения на зрелых месторождениях. ....	342
<b>Чеботарёв А.Д.</b> Методика снижения затрат на электроэнергию посредством правильного выбора тарифа. ....	345
<b>Шакирзянова Э.М.</b> Инвестиционная привлекательность предприятия. ....	347
<b>Шакирова А.И.</b> Роль управления издержками в экономике строительных организаций. ....	348

### СЕКЦИЯ 3. СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

<b>Абдуллин Д.Р., Гришук Д.В.</b> Общественный электрический транспорт в экосистеме города. ....	350
<b>Ал Хамадани А.</b> Жизнь как категория естественных наук и философии. ....	351
<b>Амирханов Ф.Н.</b> Модернизация турбогенераторов. ....	353
<b>Ачилов И.Ш.</b> Развитие распределительных электрических сетей Германии. ....	354
<b>Башарова Э.М.</b> Правовое регулирование атомной энергетики России. ....	356
<b>Вахнина Д.И.</b> Проблема интерпретации в теориях П. Рикера и Г. Гадамера. ....	357
<b>Галиуллин Д.Р.</b> Развитие электромобилей в Германии. ....	358
<b>Данилин К.В.</b> Результаты внедрения свободной модели рынка теплоснабжения в России. ....	360
<b>Забелина Т.Г.</b> Модель системы оценивания результатов конкурса Worldskills International по направлению «Ювелирное дело». ....	361
<b>Крылова М.В.</b> Исторические аспекты развития энергетической политики. ....	362
<b>Мазнева О.В.</b> Математический объект как связующий элемент между идеями и вещами у Платона. ....	363
<b>Мисоедова Е.Ю.</b> Влияние видеоигр на социальную адаптацию подростков. ....	364
<b>Муринова А.В.</b> Проблема добра и зла в философии. ....	366
<b>Мустафина А.Р.</b> Философская антропология. ....	367
<b>Мухарлямов Б.Ф.</b> Управляемый шунтирующий реактор, изготавливаемый фирмой Trench (Германия). ....	368

<b>Назаров А.В.</b> Защита прав потребителей электроэнергии. . . . .	368
<b>Пономарева Е.В.</b> Правовое регулирование жестокого обращения с животными. . . . .	369
<b>Саубанов Р.И.</b> Energynet в рамках НТИ как фактор реализации задач энергетической стратегии России до 2035 года. . . . .	370
<b>Слободина Ю.Н.</b> Проблема предела деления материи в учении Демокрита и в современной науке. . . . .	371
<b>Фахрутдинов Р.А.</b> Альтернативная энергетика в Италии. . . . .	373
<b>Хайдарова А.Р.</b> Технические и естественные науки – равноправные партнёры. . . . .	374
<b>Хасанова А.Д.</b> Экономия электроэнергии: инновационные технологии в современной Франции. . . . .	375
<b>Хасаншин А.А.</b> Механизм защиты прав на коммерческую тайну. . .	376
<b>Хузина З.Р.</b> Понимание счастья в этике Аристотеля. . . . .	377
<b>Чеботарёв А.Д.</b> Перспективы государственной поддержки распределенной генерации на основе ВИЭ . . . . .	378
<b>Шакурова Г.З.</b> Право и гражданское общество. . . . .	379
<b>Шафигуллина А.Ф.</b> Применение полных и сокращенных наименований федеральных органов исполнительной власти. . . . .	380

#### **СЕКЦИЯ 4. ЛИНГВОСТРАНОВЕДЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

<b>Галимова Г.Ф.</b> Особенности перевода иностранных пословиц и поговорок на русский язык. . . . .	381
<b>Лутфуллин М.А.</b> Актуальные проблемы атомной энергетики в Великобритании. . . . .	383
<b>Пантелеева К.С.</b> Масляные и элегазовые измерительные трансформаторы на американском рынке. . . . .	384
<b>Рядов П.С.</b> Электроэнергетика Германии. . . . .	385
<b>Салихьянова С.А.</b> Диагностика и ускоренное тестирование износостойкости полимерных материалов для применения в высоковольтных линиях электропередачи. . . . .	386
<b>Сальнов И.А.</b> Манчестерский диалект и его особенности. . . . .	387
<b>Сафиуллина А.И.</b> Внедрение электромобилей в системы электроэнергии. . . . .	389
<b>Столярова Е.Ю.</b> Трехкомпонетные термины в сфере энергетики и методы перевода их с английского языка на русский. . . . .	390

<b>Тагирова Р.Р.</b> Соотношение защиты и автоматизации для будущих сетей. ....	390
<b>Уралева А.С.</b> Атомная энергетика во Франции: за и против. ....	391
<b>Юртаев В.В.</b> Оценка эффективности использования современных устройств заземления нейтрали (опыт зарубежных стран). ....	392

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ  
XX АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКОГО  
НАУЧНОГО СЕМИНАРА,  
ПОСВЯЩЕННОГО ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА

*Научное издание*

6–7 декабря 2016 г.

В двух томах

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

Том 2

Редактор, компьютерная верстка  
*М.М. Надыршина*

Подписано в печать 14.02.2017

Формат 60 × 84/16. Гарнитура «Times». Вид печати РОМ. Бумага ВХИ.  
Усл. печ. л. 23,3. Уч.-изд. л. 26,5. Тираж 500 экз. Заказ № 5031.

Редакционно-издательский отдел КГЭУ,  
420066, Казань, Красносельская, 51