

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

II ПОВОЛЖСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД
В ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Материалы докладов

8–9 декабря 2016 г.

Том II

Казань 2016

УДК 681.2:62-83

ББК 34.9:31.291

П75

Рецензенты:

доктор технических наук, доцент ФГБОУ ВО «КНИТУ» *В.Г. Макаров*;

доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «КГЭУ» *Р.С. Кашаев*

П75 Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве: материалы докладов II Поволжской научно-практической конференции / под общ. ред. Э.Ю. Абдуллазянова. – В 3 т. Т. 2. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2016. – 355 с.

ISBN 978-5-89873-472-5 (т. 2)

ISBN 978-5-89873-474-9

Представлены тезисы докладов, в которых изложены результаты научно-практической работы молодых ученых, аспирантов, студентов, научных сотрудников инновационно-технологических учреждений, предприятий ЖКХ и топливно-энергетических комплексов по проблемам в области управления технологическими процессами в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве, экономики и управления, инженерного образования.

Адресованы студентам, аспирантам и преподавателям вузов, а также широкому кругу лиц, интересующихся перспективными решениями в электроэнергетике.

УДК 681.2:62-83

ББК 34.9:31.291

Редакционная коллегия:

канд. техн. наук *Э.Ю. Абдуллазянов* (гл. редактор); канд. техн. наук *Э.В. Шамсутдинов*; д-р хим. наук *Н.Д. Чичирова*; д-р экон. наук *В.В. Хоменко*; д-р пед. наук *В.В. Кондратьев*; канд. техн. наук *О.В. Козелков*

ISBN 978-5-89873-472-5 (т. 2)

ISBN 978-5-89873-474-9

© Казанский государственный
энергетический университет, 2016

НАПРАВЛЕНИЕ 2. УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ В ТЭК И ЖКХ

УДК 69.002.5

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ РОБОТИЗИРОВАННОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ УКЛАДКИ ОБЛИЦОВОЧНОГО КИРПИЧА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ К НЕЙ

АЛЕЙНИКОВ А.Ю., БелГУ, aleinikov@bsu.edu.ru
АФОНИН А.Н., д.т.н., профессор, afonin@bsu.edu.ru
ГЛАДЫШЕВ А.Р., 1173079@bsu.edu.ru
ПОПОВА А.В., popova-anastasiya@bk.ru
УСАТЫЙ И.М., 718097@bsu.edu.ru

Модель роботизированной установки предназначена для осуществления процесса автоматической укладки облицовочного кирпича. Она способна перемещаться вдоль возводимой стены, переносить кирпичи, дозированно наносить кладочный раствор с имитацией кладки «под пруток». Устройство снабжено автономной системой управления и энергообеспечения и собрано из бюджетных компонентов. Предлагаемый подход позволяет значительно увеличить производительность труда и снизить себестоимость укладки при сохранении качественных характеристик.

Ключевые слова: облицовочный кирпич, укладчик, система управления, микроконтроллер, устройство захвата, строительная смесь.

Строительная отрасль является одной из динамично развивающихся в современной России и одной из наиболее перспективных для внедрения инновационных решений и технологий с целью повышения качества возводимых конструкций и скорости их возведения [1]. В кризисное время, в особенности для частных застройщиков, вопрос снижения себестоимости строительства при сохранении качественных характеристик приобретает особое значение [2, 3]. При этом практически половину цены укладки строительного материала занимает работа специалиста соответствующего профиля, что в случае, например, с облицовочным кирпичом делает актуальным задачу разработки установки, позволяющей полностью или частично автоматизировать указанный труд [4].

Инженерами непрерывно делаются попытки создания ручных и автоматических приспособлений для облегчения кладочных операций.

Однако большинству решений присуща высокая цена, сложность конструкции, что затрудняет их повсеместное использование [5 – 7].

Предлагаемое решение предназначено для осуществления процесса автоматического нанесения кладочной смеси [8 – 11], укладки облицовочного кирпича, проверки правильности укладки с последующей коррекцией. Внешний вид установки приведен на рис. 1.

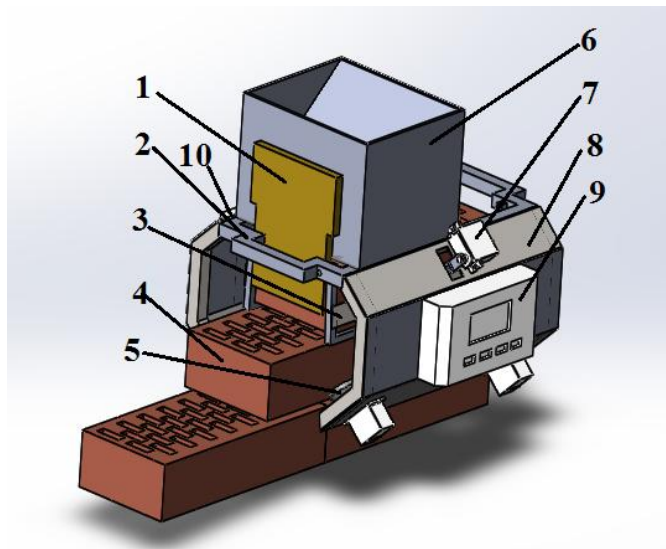


Рис. 1. Внешний вид установки для укладки облицовочного кирпича

Основой установки является рама 2 с закрепленным на ней механизмом перемещения системы вдоль уложенного кирпичного ряда колесного типа 5 и панелями 8. Четырехколесная схема является полноприводной, состоит из четырех сервомоторов и имеет жесткую подвеску. Для захвата и удерживания кирпича предназначена каретка 3 (2 штуки) с независимым управлением, которая одновременно выполняет функции рамки для формования кладочного раствора. За отвод рамки отвечает сервопривод 7 (и симметричный ему), управляющий кривошипно-шатунным механизмом. Бункер 6 совместно с перемещаемым автоматически питателем 1 предназначен для укладки цементно-песчаного раствора. За управление режимами работы отвечает микроконтроллерная система 9. Симметрично ей на противоположной стороне установки располагается аккумуляторная батарея 10. Кроме того, с тыльной стороны бункера расположен набор молоточков для коррекции неровностей укладки, а в самом бункере расположена система подачи кладочного раствора шнекового типа.

Перед эксплуатацией установки необходимо выполнить набор подготовительных операций:

- разместить установку на подготовленных двух рядах кирпичной кладки;

- загрузить цементно-песчаную смесь [11] в бункер и настроить режимы работы управляющего контроллера;
- проверить работу датчиков и исполнительных узлов;
- загрузить кладочный раствор в бункер;
- установить кирпич на паллету.

Цикл работы установки представлен на рис. 2.

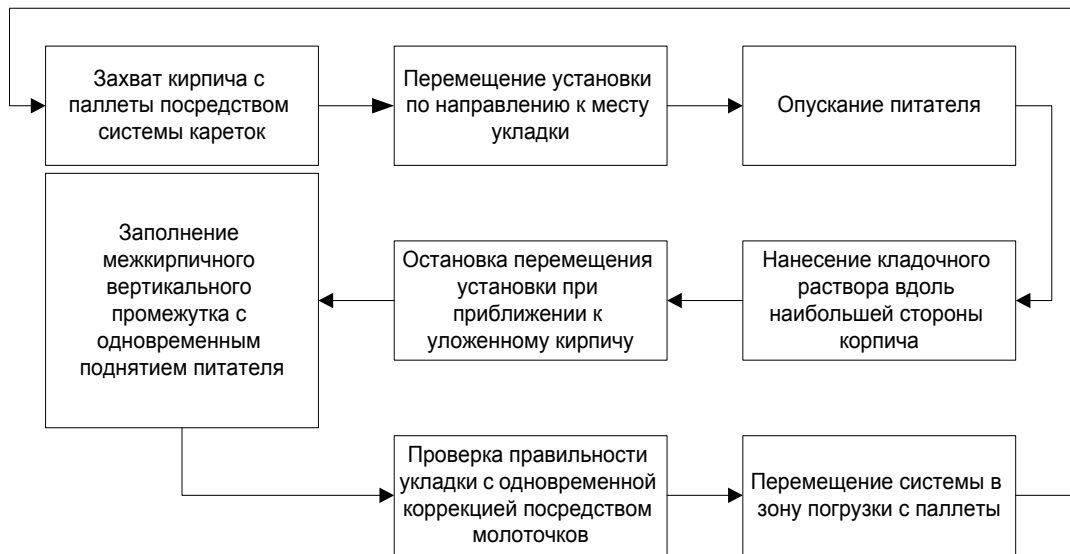


Рис. 2. Цикл работы установки для укладки облицовочного кирпича

Основными этапами алгоритма работы установки являются: захват кирпича, находящегося у одного из углов возводимого сооружения с паллеты; перемещение его в зону установки с одновременным нанесением кладочного раствора; установка кирпича в заданную позицию; определение правильности установки с последующей коррекцией.

За управление основными режимами работы установки отвечает микроконтроллерная система управления (рис. 3).

Основой системы является программируемый управляющий контроллер. В его задачи входит регистрация и обработка информации с датчиков, управление исполнительными узлами, предоставление пользовательского интерфейса и контроль энергообеспечения.

Информация о боковых расстояниях между кирпичами слева и справа (до кирпича, который был зафиксирован с помощью раствора, и до кирпича, который подлежит укладке) регистрируется с помощью двух датчиков.

За перемещение двух кареток отвечают два соответствующих сервопривода. За перемещение установки отвечают четыре модифицированных сервопривода. Суть модификации заключается в отключении режима контроля углового положения так, чтобы приводной вал мог поворачиваться на 360°. С целью обеспечения нанесения раствора как на

боковую поверхность кирпича, так и на его основе предусмотрена возможность управления высотой поднятия питателя с использованием соответствующего сервопривода. Для обеспечения транспортировки раствора используется шнек, крутящий момент которого обеспечивается соответствующим приводом. Горизонтальная коррекция положения кирпича обеспечивается посредством системы вибротрамбовки (двигателя с эксцентриком).

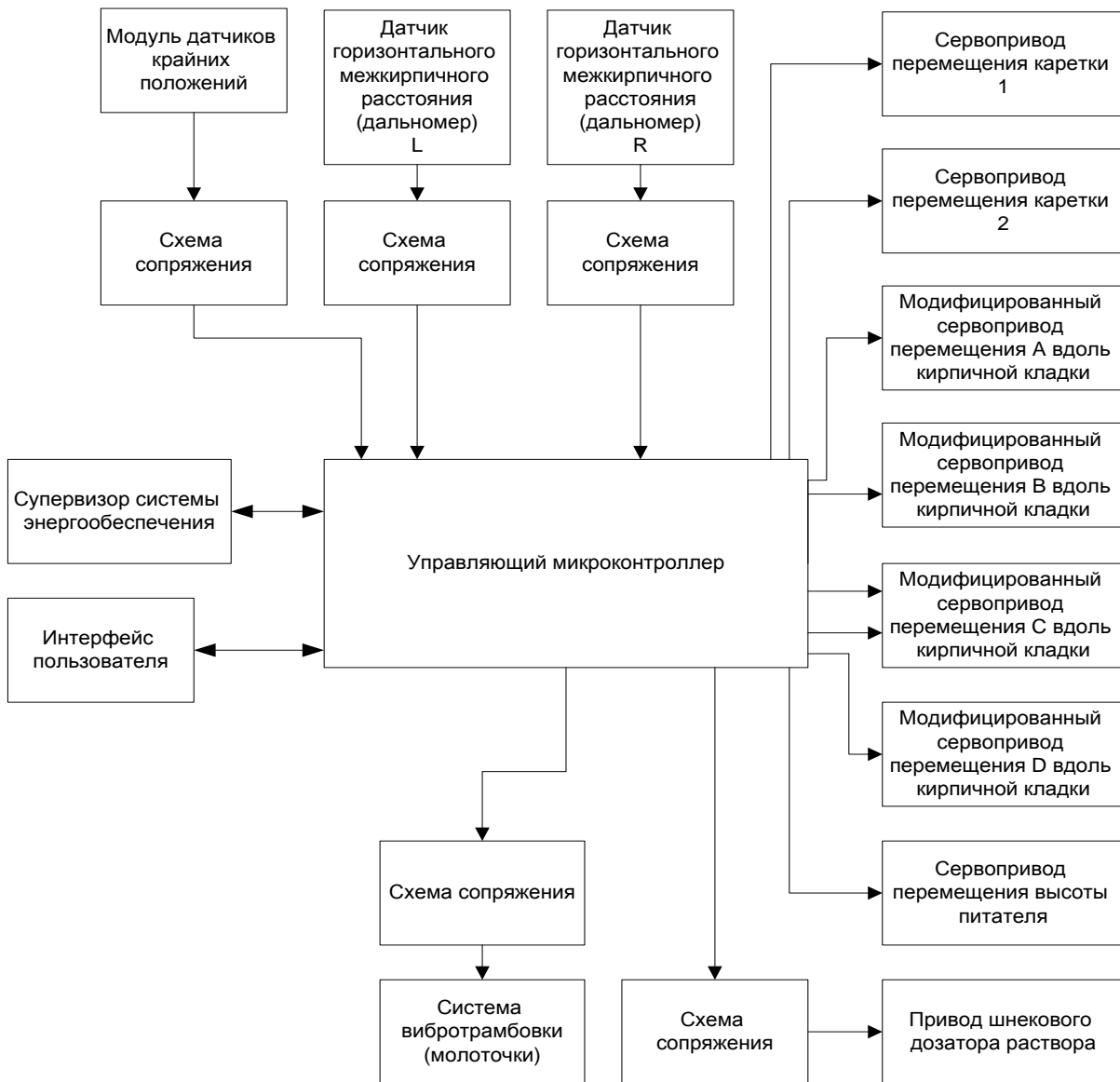


Рис. 3. Микроконтроллерная система управления

Таким образом, предложена модель роботизированной установки для осуществления процесса автоматической укладки облицовочного кирпича. Она способна выполнить полный цикл укладки кирпича в полуавтономном режиме. В ее основу положены правила и принципы, используемые обычным каменщиком в работе, которые выполняются ею в автома-

тическом режиме с увеличенной скоростью за счет использования современной элементной базы.

Работа выполнена в рамках проекта № 2014/420-723 «Разработка конструкции, технологии изготовления и программного обеспечения мобильного робототехнического устройства».

Источники

1. Инженерные сооружения в транспортном строительстве. – М.: Академия, 2008. – 352 с.
2. Шमितько Е.И. Процессы и аппараты технологии строительных материалов и изделий / Е.И. Шमितько. – М.: Проспект Науки, 2010. – 736 с.
3. Стаценко А.С. Технология строительного производства / А.С. Стаценко. – М.: Феникс, 2008. – 416 с.
4. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование / Б.Ф. Белецкий, И.Г. Булгакова. – М.: Феникс, 2005. – 608 с.
5. Пат. РФ № 2047714. Установка для кладки стен из кирпича / В.В. Клименко. – № 5000535/33; заявл. 01.07.91; опубл. 10.11.95.
6. Пат. РФ № 162850. Устройство для укладки кирпича и блоков / М.А. Трапизонян. – № 2016107455/03; заявл. 01.03.2016; опубл. 27.06.2016.
7. Пат. РФ № 2005129274/03. Автоматическое устройство для укладки пола из плитки / Ди Джакомо Лучиано (ИТ). – № 2005129274/03; заявл. 19.02.2004; опубл. 20.03.2006.
8. Киреева Ю.И. Строительные материалы и изделия / Ю.И. Киреева, О.В. Лазоренко. – М.: Феникс, 2010. – 384 с.
9. Основин В.Н. Строительные материалы и изделия / В.Н. Основин, Л.В. Шуляков. – М.: Высшая школа, 2009. – 224 с.
10. Основин В.Н. Справочник по строительным материалам и изделиям / В.Н. Основин, Л.В. Шуляков, Д.С. Дубяго. – М.: Феникс, 2008. – 448 с.
11. Баженов Ю.М. Технология сухих строительных смесей / Ю.М. Баженов, В.Ф. Коровяков, Г.А. Денисов. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2011. – 112 с.

A MODEL OF ROBOT INSTALLATION FOR MASONRY FACING BRICK DEVELOPMENT AND CONTROL SYSTEM FOR IT

ALEYNIKOV A.YU., AFONIN A.N., GLADISHEV A.R.,
POPOVA A.V., USATYY I.M.

Model robotic installation is designed for the automatic process of laying bricks. It is able to move along the wall is being built, to carry bricks, mortar applied dosed with imitation masonry "under the rod." The device is equipped

with an autonomous control system and power supply, and collected from the budget components. The proposed approach can significantly increase the productivity and reduce the cost of laying, while maintaining high-quality performance.

Keywords: facing brick, paver, a control system, a microcontroller, a capture device, mortar.

УДК 621.64

РАЗРАБОТКА ПРИБОРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФАКТИЧЕСКИХ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ ПАРО- И БИТУМОПРОВОДОВ

БАЗУКОВА Э.Р., КГЭУ, ст. преподаватель, ell17@mail.ru
ИСЛАМОВА С.И., КГЭУ, студент, islamova.sveta2013@yandex.ru

Рассматривается проблема ухудшения свойств ППУ-изоляции вследствие температурной деструкции. Произведен обзор приборов для измерения плотности теплового потока. Выявлена актуальность изучения данного вопроса.

Ключевые слова: паропровод, тепловые потери, пенополиуретановая изоляция, температурная деструкция, нефтедобыча, датчик теплового потока, измеритель тепловых потоков.

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

Одной из наиболее важных задач на сегодняшний день, стоящих перед субъектами экономики и энергетики, является широкое внедрение и применение систем измерения теплового потока, а также увеличение точности измерений.

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 (рис. 1). Метод отличается большими затратами энергии на получение пара [1].



Рис. 1. Технология добычи высоковязкой нефти

Разработка и внедрение новой технологии добывания высоковязких нефтей и природных битумов – проблема довольно узкая. В последние 10 лет данная технология развивается достаточно интенсивно. В России она применяется уже более 5 лет, и может оказаться так, что в ближайшие 20–25 лет она будет одной из основных технологий добычи трудноизвлекаемых запасов нефти. Сегодня Россия добывает примерно 1/2 миллиарда тонн высоковязкой нефти – это примерно 10 % общей добычи в мире [2].

Разработка энергосберегающих технологий добычи ВН, СВН и Б является одной из важнейших задач нефтедобычи.

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

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

В процессе эксплуатации паропроводов и битумопроводов температура на внутренней поверхности теплоизоляции может превысить

120 °С, что приводит к изменению теплоизоляционных свойств материалов. Установлено, что удельные тепловые потери при увеличении коэффициента теплопроводности могут увеличиться до 35–40 %.



Рис. 2. Торец двухслойной тепловой изоляции (базальт + пенополиуретан)

Изготовители также зачастую гарантируют, что пенополиуретан работает при температуре 150 °С. Однако на самом деле при температуре 120 °С происходит его деструкция.

Из опыта эксплуатации паропроводов, транспортирующих теплоноситель с температурой 190–200 °С, можно сделать вывод, что двухслойная теплоизоляция (первый слой из базальтовых материалов, второй слой из пенополиуретана) не отвечает техническим требованиям.

В работах А.Г. Дементьева установлено, что долговечность ППУ-изоляции зависит от температурной среды, в которой она работает. Приводятся графики зависимости коэффициента теплопроводности от длительного теплового старения (рис. 3).

В связи с тем, что для определения фактических тепловых потерь с учетом технического состояния тепловой изоляции отсутствуют специализированные приборы и методика измерений, требуется проведение исследований, результатом которых будет являться методика диагностирования тепловой изоляции с помощью приборного комплекса, разработанного на базе измерителя плотности тепловых потоков и температуры.

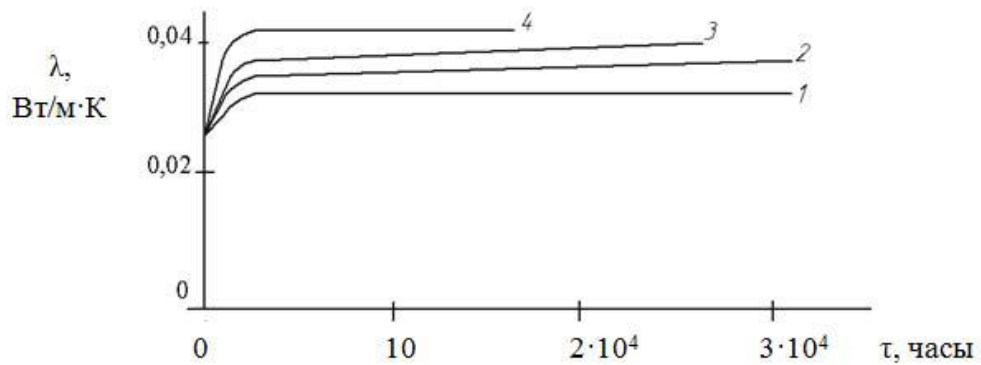


Рис. 3. Зависимость коэффициента теплопроводности ППУ-изоляции от длительности теплового старения при температурах 343 (1), 373 (2), 398 (3), 423 (4)

Область применения приборов, измеряющих параметры теплового потока, практически не ограничена, и поэтому вопрос повышения точности и надежности системы измерения очень важен для многих отраслей науки и промышленного производства. Но все-таки в первую очередь это необходимо для экономного использования энергоресурсов [3].

Сам измеритель состоит из датчика, который определяет параметры теплового потока, и компактного микропроцессорного прибора, который выдает полученные данные в единицах плотности.

Датчики, применяемые для получения данных о состоянии теплового потока, различны по техническим характеристикам, конструкции и размерам. К параметрам, определяющим технические возможности датчиков, относятся: рабочая температура T , К; измеряемая плотность воспринятого теплового потока q , Вт/м²; постоянная времени τ_{\min} , с; вольт-ваттная чувствительность S_0 , мкВ·м²/Вт; толщина δ , мм; площадь F , см²; коэффициент влияния температуры ζ , К·м²/Вт. Данные о современных датчиках представлены в таблице (на июль 2014 г.) [4].

Современные датчики теплового потока

Производитель	Характеристики
1	2
Vatell Corporation (США) www.vatell.com www.sequoia.co.uk	$T = 620 \dots 1070$ К; $\tau_{\min} = 17$ мкс; $S_0 = 10^5 \dots 1,5 \cdot 10^6$ мкВ·м ² /Вт; $d = 6,3$ мм

Продолжение таблицы

1	2
Vatec Corporation (США) www.vatec.com www.sequoia.co.uk	$T = 620 \dots 1070 \text{ K};$ $\tau_{\min} = 17 \text{ мкс};$ $S_0 = 10^5 \dots 1,5 \cdot 10^6 \text{ мкВ} \cdot \text{м}^2 / \text{Вт};$ $d = 6,3 \text{ мм}$
International Thermal Instrument Corp. (ITIC) (США) www.iticompany.com	$T = 490 \dots 1255 \text{ K};$ $q = 3155 \text{ кВт/м}^2;$ $\tau_{\min} = 0,1 \text{ с};$ $S_0 = 3 \dots 21 \text{ мкВ} \cdot \text{м}^2 / \text{Вт};$ $\delta = 2,54 \text{ мм};$ $d = 8 \dots 25,4 \text{ мм}$
Wuntronic GmbH (Германия) www.wuntronic.de	$T = 240 \dots 420 \text{ K};$ $q = 10 \text{ кВт/м}^2;$ $S_0 = 14,5 \text{ мкВ} \cdot \text{м}^2 / \text{Вт};$ $d = 19 \text{ мм}$
Captec Enterprise (Франция) www.captecenterprise.com	$T = 90 \dots 470 \text{ K};$ $q = 500 \text{ кВт/м}^2;$ $\tau_{\min} = 0,3 \text{ с};$ $S_0 = 0,3 \dots 180 \text{ мкВ} \cdot \text{м}^2 / \text{Вт};$ $\delta = 0,17 \dots 0,4 \text{ мм};$ $F = 1 \dots 900 \text{ см}^2$
Tfx-Technology® (Thermoflux) (Швейцария) www.thermoflux.ch	$T = 520 \text{ K};$ $S_0 = 10000 \text{ мкВ} \cdot \text{м}^2 / \text{Вт};$ $q = 0,01 \dots 100 \text{ кВт/м}^2;$ $d = 4,5 \text{ мм}$

1	2
Sequoia (Англия) www.sequoia.co.uk	$T = 90 \dots 470 \text{ К};$ $\tau_{\min} = 0,05 \text{ с};$ $S_0 = 0,1 \dots 10 \text{ мкВ} \cdot \text{м}^2/\text{Вт};$ $q = 500 \text{ кВт}/\text{м}^2;$ $\delta = 0,4 \text{ мм};$ $F = 1 \dots 100 \text{ см}^2$
ОАО НПП «Эталон» (Россия) ДТП-0924 www.omsketalon.ru	$T = 280 \dots 420 \text{ К};$ $q = 10 \dots 2000 \text{ Вт}/\text{м}^2;$ $S_0 = 27 \text{ мкВ} \cdot \text{м}^2/\text{Вт};$ $d = 20 \dots 300 \text{ мм};$ $F = 4 \dots 441 \text{ см}^2$

В связи с высокой степенью импортозависимости в области радиоэлектроники, разработка датчиков теплового потока является актуальной задачей, поскольку повышает конкурентоспособность отечественной продукции, что является главной стратегией программы РФ по импортозамещению.

Помимо энергосберегающего аспекта, измерители тепловых потоков позволяют влиять на протекание технологических процессов, предоставляя необходимый пакет данных о состоянии объектов теплоэнергетического комплекса.

Таким образом, для выявления конкретных участков паропроводов с аномальными потерями теплоты, оценки потенциала энергосбережения и рентабельности проведения ремонтно-изоляционных работ важно иметь доступные инструменты контроля транспортных потерь тепловой энергии через теплоизоляционные конструкции паропроводов с учетом изменения их теплозащитных свойств в процессе эксплуатации.

Источники

1. Ибатуллин Р.Р. Технологические процессы разработки нефтяных месторождений / Р.Р. Ибатуллин. – М: ВНИИОЭНГ, 2011. – 304 с.

2. Высоковязкая нефть – новые технологии разработки. Часть 2: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://neftegaz.ru/science/view/1028-Vysokovyazkaya-neft-novye-tehnologii-razrabotki.-Chast-2>.

3. Базукова Э.Р. Тепловые потери паропроводов при ухудшении свойств изоляции в процессе эксплуатации / Э.Р. Базукова, Ю.В. Ваньков // Инженерный вестник Дона: электронный научный журнал. – 2015. – № 3.

4. Османов В.В. Совершенствование топочной теплотриции на основе градиентных датчиков теплового потока: дис. ... канд. техн. наук: 05.14.14 / В.В. Османов; С.-Петерб. гос. политехн. ун-т, 2015.

THE ENGINEERING OF THE DEVICE FOR DETECTION OF REAL HEAT LOSSES OF STEAM PIPELINES AND BITUMEN PIPELINES

BAZUKOVA E.R., ISLAMOVA S.I.

This article is devoted to the problem of deterioration the foam polyurethane insulation properties due to thermal degradation. The author reviewed the instruments to measure the heat flow density. The actuality of this issue has been revealed.

Keywords: steam pipe, heat loss, polyurethane insulation, thermal degradation, extraction oil, heat flow sensor, heat flow meter.

УДК 621

ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ИНГИБИТОРА ХЕЛЛАЙН 31-2 (ООО «ПК «МАХИМ»») ДЛЯ ТЕПЛОСЕТИ ОТКРЫТОГО ТИПА

БУНАКОВ А.В., ЕГОРУШКИН П.А.,
МИФТАХОВ Р.Н., КГЭУ, к.т.н., доцент,
НАУМОВ О.Н.,

СИТДИКОВ Р.А., ООО «ПК «Махим»», ведущий специалист

Приведено обоснование замены импортного ингибитора для системы водоподготовки подпитки теплосети Чебоксарской ТЭЦ-2 на аналог производства ООО «ПК «Махим»», алгоритм работы ООО «ПК «Махим»» при внедрении ингибиторов.

Ключевые слова: водоподготовка, ингибитор, тепловая сеть, водно-химический режим, импортозамещение, ООО «ПК «Махим»».

В соответствии с Энергетической стратегией России до 2030 года, одной из основных характеристик обеспечения энергетической безопасности государства является устойчивость энергетического сектора к внешним и внутренним экономическим, техногенным и природным угрозам, а также его способность минимизировать ущерб, вызванный проявлением различных дестабилизирующих факторов.

Энергетической стратегией России до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. № 1715-р) и Стратегией развития энергомашиностроения на 2010 – 2020 гг. (утверждена приказом Минпромторга России от 22.02.2011 № 206) были установлены целевые показатели уровня развития импортозамещающих производств в этой отрасли. Предусматривается, что доля импортных товаров в закупках компаний ТЭК к 2030 году составит не более 3–5 %. Максимально возможное использование во всех технологических процессах и проектах конкурентоспособного отечественного товара включено в число важнейших принципов и механизмов государственной энергетической политики для обеспечения энергетической безопасности.

В рамках мероприятий, направленных на импортозамещение материалов и устройств, применяемых в тепло- и электроэнергетике (обозначенных Главой Российского Правительства Д.А. Медведевым как четкая и стратегическая позиция России в данном направлении), техническим совещанием ПАО «Т Плюс» (г. Москва) 20 ноября 2014 г. (на тот момент ЗАО «КЭС») было принято решение провести опытно-промышленные испытания коррекционной обработки подпиточной воды теплосети Чебоксарской ТЭЦ-2 реагентом Хеллайн 31-2 производства ООО «ПК «Махим»» (г. Казань).

ООО «ПК «Махим»» – химическое предприятие-разработчик и производитель инновационных реагентов, технических моющих средств и средств индивидуальной защиты широкого профиля применения. Продуктовая линейка ООО «ПК «Махим»» насчитывает более 100 наименований. Подавляющее большинство научно-производственных программ предприятия направлено на разработку эффективных и безопасных продуктов, достойно обеспечивающих импортозамещение в целевых сегментах потребления.

Потребителями являются крупные промышленные и энергетические компании, среди которых «Газпром», «Лукойл», «Т Плюс», «Фортум», «Камаз», «Генерирующая компания» РТ, «Сетевая компания» РТ и др. Специалисты ПК ««Махим»» обеспечивают полный комплекс инженерных

работ по подбору реагентов, созданию индивидуальных методик применения и технологическому сопровождению.

Целью опытно-промышленных испытаний являлось подтверждение адекватной замены импортного реагента Гилуфер 422 (производства компании «BK Giuliani», Германия) на аналог Хеллайн 31-2 (отечественного производства).

В качестве независимого эксперта были привлечены специалисты ОАО «Всероссийский дважды ордена Трудового Красного Знамени Теплотехнический научно-исследовательский институт», г. Москва (ОАО «ВТИ»), задачей которых являлся инспекционный контроль этапов опытно-промышленных испытаний, в том числе при разработке программы промышленных испытаний, технологического регламента применения ингибитора, проведении лабораторных испытаний, подборе марки и оптимальной концентрации ингибитора. Совместно со специалистами ОАО «ВТИ» был разработан перечень показателей для оценки эффективности работы ингибитора Хеллайн 31-2.

Объект опытно-промышленных испытаний – Чебоксарская ТЭЦ-2 – основной поставщик тепла г. Чебоксары. Система теплоснабжения с открытым разбором горячей воды, установленная тепловая мощность составляет 1329 Гкал/ч. Источником тепла для теплосети на Чебоксарской ТЭЦ-2 служат сетевые подогреватели и водогрейные котлы. Исходной служит вода из р. Волги питьевого качества. Расход подпиточной воды составляет 350–750 м³/ч.

Перед опытно-промышленными испытаниями было произведено обследование водного режима системы: исследован состав исходной, подпиточной и сетевой (прямой и обратной) воды. В лаборатории ООО «ПК «Махим»» проведен подбор марки и оптимальной концентрации ингибитора из серии Хеллайн, а также сравнение с реагентом Гилуфер-422. Было выявлено, что эффективность ингибиторов серии Хеллайн не ниже, чем у импортного аналога. Наилучшие результаты были получены при обработке воды ингибитором Хеллайн 31-2.

Перед началом опытно-промышленных испытаний были разработаны технологический регламент по использованию реагента Хеллайн 31-2 и программа промышленных испытаний коррекционной обработки подпиточной воды теплосети Чебоксарской ТЭЦ-2.

Применение комплексных ингибиторов в системах теплоснабжения открытого типа и ГВС ограничивается их санитарно-гигиеническими свойствами. В соответствии с имеющимся заключением Государственного санитарно-эпидемиологического надзора, предельно допустимая

концентрация (ПДК) в питьевой воде для ингибитора Хеллайн 31-2 составляет 20 мг/л. Применение реагента было согласовано в Управлении Роспотребнадзора по Чувашской Республике.

Для оценки воздействия концентрата ингибитора Хеллайн 31-2 на сталь Казанским национальным исследовательским техническим университетом им. А.Н. Туполева – КАИ были проведены исследования. Эти исследования показали, что в результате длительного контакта с концентратом ингибитора Хеллайн 31-2 поверхностная структура металла не имеет следов общей и питтинговой коррозии, а также нарушений кристаллической решетки.

Анализ результатов

Для оценки эффективности были изучены и проанализированы результаты показателей качества теплоносителя в период дозирования ингибитора Хеллайн 31-2. Изменение жесткости в сетевой воде соответствовало изменениям качества водопроводной воды, т.е. аналитический контроль транспорта кальция показывает отсутствие процесса отложения солей жесткости в сетевых подогревателях, что подтверждается осмотром внутренних поверхностей теплообмена сетевых подогревателей (рис. 1).

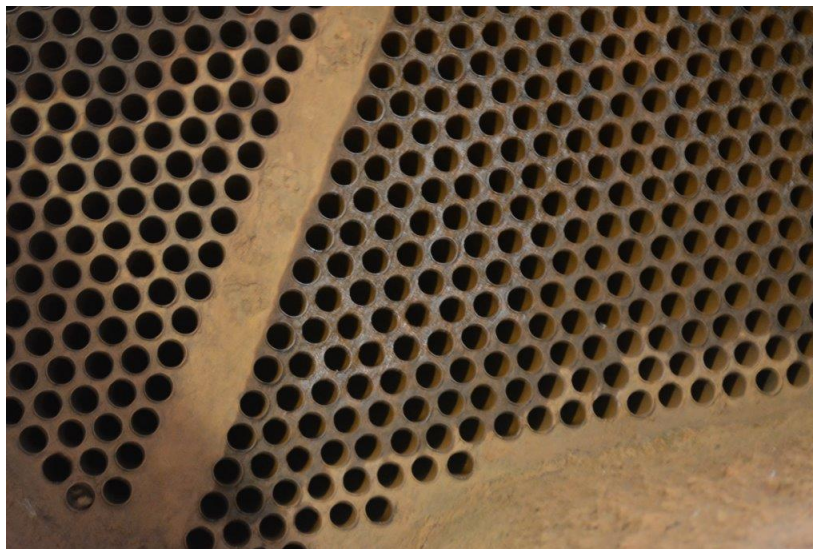


Рис. 1. Трубная доска сетевого подогревателя

Величина рН теплоносителя находилась в диапазоне рабочих значений.

Изменений индексов Ланжелье и Ризнера при дозировании ингибитора Хеллайн 31-2 не произошло.

Цветность и прозрачность теплоносителя в анализируемый период не менялись и составляли: цветность – 20°, прозрачность – 35 см; концентрация железа в сетевой воде не увеличилась (рис. 2), т.е. косвенных признаков увеличения скорости коррозии нет.

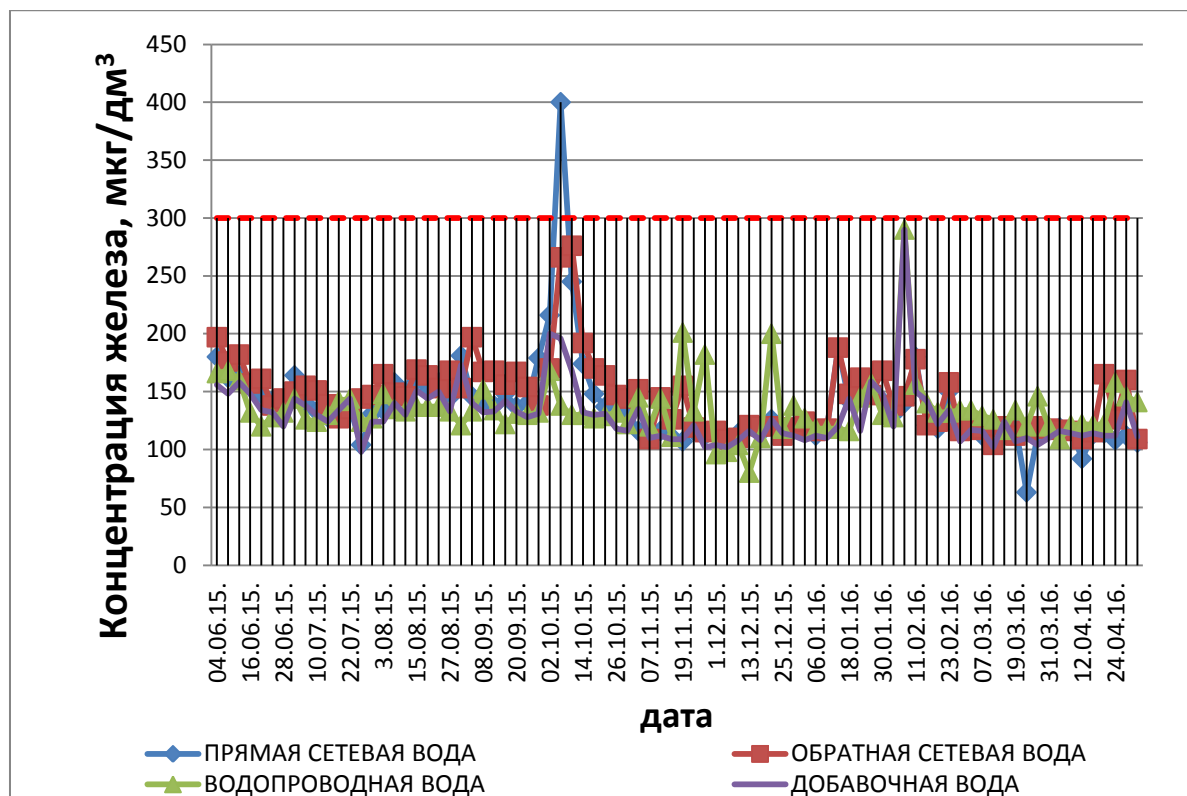


Рис. 2. Концентрация железа

Анализ индикаторов коррозии показал снижение средней скорости коррозии по сравнению с предыдущим отопительным периодом.

Выводы

При применении ингибитора Хеллайн 31-2 в течение всего времени наблюдения негативных изменений качества подпиточной или сетевой воды по контролируемым параметрам не наблюдалось, соответственно, изменений режима дозирования или перехода на традиционный режим эксплуатации не потребовалось.

Анализ затрат на ингибитор Хеллайн 31-2 и Гилуфер 422 в сопоставимый период показывает экономическую целесообразность замены импортного аналога на продукт отечественного производства: стоимость ингибитора Хеллайн 31-2 ниже, при изготовлении ингибитора Хеллайн 31-2 применяются отечественные составляющие, что гарантирует

стабильность цены и уменьшение сроков поставок, концентрация ингибитора Хеллайн 31-2 может быть снижена без потери эффективности.

При проведении опытно-промышленных испытаний подтвердились значения эффективных и экономичных концентраций ингибитора Хеллайн 31-2, обеспечивающих безнакипный и безкоррозионный режим работы без превышения предельно допустимой концентрации.

Итогом проведения опытно-промышленных испытаний комплексного ингибитора солеотложения и коррозии Хеллайн 31-2 производства ООО «ПК «Махим»» г. Казани является практическое подтверждение его высоких функциональных свойств и безопасности для персонала, окружающей среды и оборудования.

Нормативная документация и алгоритм проведения пусконаладочных работ, разработанные в ходе подготовки и реализации опытно-промышленных испытаний, позволяют эффективно провести подобные мероприятия на любом объекте теплоэнергетики РФ.

УДК 541.183

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВОДОПОДГОТОВКИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И КОММУНАЛЬНЫХ КОТЕЛЬНЫХ

ВЕСЕЛОВСКАЯ Е.В., ЮРГПУ (НПИ), д.т.н., профессор
ШИШЛО А.Г., ЮРГПУ (НПИ), аспирант

Рассмотрены основные проблемы, возникающие при подготовке воды для нужд производственных и коммунальных котельных, в том числе проблема утилизации сбросных вод при наличии в технологической схеме водоподготовки ионообменных фильтров. Приведены данные лабораторных исследований о деструктивном влиянии некоторых классов органических соединений антропогенного происхождения на материал мембран при обратноосмотическом обессоливании воды.

Ключевые слова: водоподготовка, ионообменные фильтры, обратный осмос, комплексоны.

Водоподготовка для теплоэнергетических систем низких параметров так же важна, как и для «большой» энергетики, с точки зрения

обеспечения безнакипного режима работы оборудования и снижения коррозионной активности теплоносителя.

Традиционным вариантом умягчения воды для производственных и коммунальных котельных является ее обработка на ионообменных фильтрах. В зависимости от качества исходной воды и характеристик котельного оборудования возможно применение одно- или двухступенчатого Na-катионирования или H-Na-катионирования. Ионообменное умягчение воды надежно обеспечивает требуемую степень деминерализации воды, но имеет существенный недостаток: в условиях ужесточающихся экологических требований к сбросам сточных вод промышленных предприятий необходима нейтрализация и (или) обезвреживание отработанных регенерационных растворов и первых порций отмывочных вод.

Активно развивающиеся в последнее десятилетие комплексонные водно-химические режимы прекрасно решают проблемы, связанные с образованием накипи и коррозионными повреждениями в теплоэнергетических системах низких параметров, однако также имеют определенные ограничения, связанные с санитарно-гигиеническим нормированием концентраций корректирующих добавок, особенно для открытых систем горячего водоснабжения со значительными колебаниями концентраций комплексонов в различных точках системы и с различными нарушениями, вызванными растворением ранее накопленных отложений.

Еще одно прогрессивное направление водоподготовки – применение баромембранных методов корректировки минерального состава обрабатываемой воды. С учетом того, что в теплоэнергетических системах низких параметров применяются котлы низкого и среднего давлений, как правило, достаточно применения установок низконапорного обратного осмоса, характеризующихся высокими экологическими показателями и возможностью стабильного обеспечения требуемой степени обессоливания воды. К недостаткам метода можно отнести высокие капитальные и эксплуатационные затраты, а также высокие требования к величинам концентраций некоторых примесей, содержащихся в воде, поступающей на обратноосмотические установки, способных вызвать деструкцию материала мембран и необходимость их досрочной замены.

Нами была разработана технологическая схема обезвреживания сбросных вод котельной, прошедшая апробацию в промышленных условиях. Данная схема предусматривает многоступенчатую обработку отработанных регенерационных вод Na-катионитовых фильтров и первых, наиболее высокоминерализованных порций отмывочных вод. С целью

минимизации объемов сточных вод была предложена их отдельная обработка: для отработанных регенерационных вод и первых порций промывных вод предусмотрена очистка на фильтре с загрузкой из синтетического полимерного материала, а промывные воды подвергаются двухступенчатому фильтрованию – грубой фильтрации и тонкой доочистке. Фильтрат обеих линий направляется на установки обратного осмоса – высоконапорный для отработанных регенерационных растворов и низконапорный для промывных вод. Фильтрат обеих установок обратного осмоса используется повторно в качестве промывных вод ионообменных фильтров, а концентрат направляется в кристаллизатор, в котором с целью улучшения процесса влагоотдачи дозируется раствор коагулянта. Приготовление раствора коагулянта и раствора NaCl для регенерации катионообменных фильтров осуществляется на осветленной воде.

Таким образом, данная технологическая схема предусматривает сброс вод только от механических фильтров грубой фильтрации, образующихся при их промывке. Так как данные сточные воды содержат высокие концентрации взвешенных веществ, но не являются ни агрессивными, ни высокоминерализованными, они могут быть сброшены не только в общесплавную канализационную сеть, но и, при соответствующем обосновании, в водоем-приемник сточных вод.

Дополнительно в лабораторных условиях на стенде, моделирующем реальную технологическую схему, была исследована возможность применения подобного принципа обработки сбросных вод при подготовке добавочной воды для котлов среднего давления при реализации схемы Na-Cl-ионирования. Данные лабораторных исследований доказали, что и в этом случае объем сбросных вод существенно минимизируется.

Также в лабораторных условиях была исследована возможность применения многоступенчатой обработки сбросных высокоминерализованных вод, образующихся при регенерации ионообменных фильтров, работающих по схеме Н-ОН-ионирования. Проведенные эксперименты показали, что в этом случае целесообразным является применение двухступенчатого обратноосмотического обессоливания для обработки отработанных регенерационных растворов ионообменных фильтров. Соответственно, технологическая схема существенно усложняется: кроме двухступенчатого обратноосмотического обессоливания необходимо включать в схему ступень нейтрализации, а кроме того, возрастают затраты из-за необходимости применения в установках обратного осмоса мембран, способных устойчиво работать в широком диапазоне рН. Поэтому целесообразность многоступенчатой обработки сбросных вод от

установок Н-ОН-ионирования должна в каждом конкретном случае доказываться с помощью эколого-экономического анализа.

Применение баромембранных методов в водоподготовке требует весьма тщательной предварительной подготовки воды. Процесс деградации мембраны в результате накопления на ней несмываемого осадка изучался в лабораторных условиях с помощью специально сконструированной мембранной ячейки, представляющей собой прямоугольный корпус из инертного материала рабочим объемом $7,23 \text{ см}^3$ с закрепленной внутри с помощью специальных зажимов исследуемой мембраной. Для предотвращения прогибов мембраны под действием потока прокачиваемого через мембранную ячейку модельного раствора рядом с мембраной со стороны фильтрата установлена сетка из жесткого полимерного материала с коэффициентом стеснения не более 1,2. Подающий патрубок расположен над мембраной с торцевой стороны мембранной ячейки. Отвод фильтрата и концентрата осуществляется с противоположной стороны рабочей камеры, с разных сторон по отношению к мембране. Соответственно, модельный раствор, попадая в рабочую камеру через подающий патрубок, двигается вдоль мембраны к противоположному концу мембранной ячейки. Таким образом мы добились максимального соответствия данной лабораторной установки гидравлическому режиму реального сооружения. Кроме этого, степень турбулизации потока в этом случае будет обусловлена исключительно величиной скорости при отношении высоты рабочего пространства над мембраной к длине фильтрующего полотна порядка 1:12.

Учитывая, что на процесс баромембранного обессоливания природной воды влияет множество факторов, включая характеристики исходной воды и условия ее предварительной подготовки перед подачей в баромембранную ячейку, определение оптимальных параметров проведения процесса обессоливания природной воды было осуществлено с помощью дробного факторного эксперимента типа 2^{5-1} с генерирующим соотношением $x_5 = x_1 x_2 x_3 x_4$, варьируемыми факторами в котором являлись: величина выхода по фильтрату баромембранной ячейки, %; накопленный на мембране несмываемый осадок, мг; содержание в исходной воде катионов Ca^{2+} , мг/л; содержание в исходной воде катионов Fe^{2+} , мг/л; а также величины концентрации отдельных органических веществ, способных образовывать комплексные соединения [1 – 3].

Параметром оптимизации в проведенных экспериментах являлось среднее арифметическое величины остаточной концентрации катионов Ca^{2+} , мг/л, в фильтрате. Проверка однородности дисперсии

экспериментальных данных была выполнена по критерию Кохрена, а вычисленные коэффициенты регрессии b_j полиномиальной модели были оценены по критерию Стьюдента при 2 %-м уровне значимости.

После исключения незначущих коэффициентов уравнение регрессии приняло вид:

$$y = 17,156 + 1,481x_1 + 2,0188x_3 + 2,894x_4.$$

Адекватность полученного уравнения регрессии была доказана с помощью критерия Фишера.

С целью определения координат экстремальной точки, соответствующей максимальной концентрации катионов Ca^{2+} в фильтрате баромембранной ячейки, был применен метод крутого восхождения по поверхности отклика. При крутом восхождении было использовано полученное уравнение регрессии, причем наименее значимые параметры x_1 и x_3 были зафиксированы на нулевом уровне, а в качестве объекта исследования использовались образцы вод с высокими концентрациями органических соединений, обуславливающих высокую цветность. Оптимальная величина шага при крутом восхождении была определена в отдельной серии экспериментов. Отличительной особенностью данного эксперимента от предыдущего являлось то, что опыты проводились только с использованием высокоцветных образцов воды, а изменяемыми параметрами являлись только величины концентрации катионов Ca^{2+} , мг/л, и Fe^{2+} , мг/л, при неизменных значениях величины выхода по фильтрату баромембранной ячейки, %, и степени заработка мембраны лабораторной ячейки (величина накопленного на ней несмываемого осадка, мг).

В результате проведенных экспериментов было выявлено, при каких условиях показатели параметра оптимизации оказываются стабилизированы.

Источники

1. Шишло А.Г. Исследование процесса обессоливания добавочной воды блочной ТЭС методом нанофильтрации / А.Г. Шишло // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Технические науки. – 2013. – № 4. – С. 38–42.
2. Веселовская Е.В. Современные проблемы реконструкции водоподготовительных установок теплоэнергетических предприятий / Е.В. Веселовская, О.В. Луконина, А.Г. Шишло // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Технические науки. – 2012. – № 2. – С. 63–66.
3. Веселовская Е.В. Оценка качества работы баромембранных установок в условиях высокой цветности исходной воды /

Е.В. Веселовская, А.Г. Шишло // Повышение эффективности производства электроэнергии: Материалы 8-й Междунар. науч.-техн. конф., г. Новочеркасск, 3 – 4 окт. 2011 г. / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2011. – С. 116–117.

**IMPROVEMENT OF WATER TREATMENT PROCESS IN
EXPLOITATION OF INDUSTRIAL AND UTILITY BOILERSHOPS
VESELOVSKAYA E.V., SHISHLO A.G.**

Main problems arising in the preparation of water for industrial and utility boilers, including the problem of waste water recycling if there are ion exchange filters in the technological scheme of water treatment have been considered. The data of laboratory studies of the destructive impact of certain classes of organic compounds of anthropogenic origin on the membrane material in the process of reverse osmosis desalination of water are represented.

Keywords: water treatment, ion exchange filters, reverse osmosis, complexones.

УДК 621.483

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕЛИОАБСОРБЦИОННОЙ
ТЕПЛОНАСОСНОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ
С ЛЬДОАККУМУЛЯТОРОМ ДЛЯ ЖИЛОГО ДОМА
МАЛОЭТАЖНОЙ ЗАСТРОЙКИ**

ГИЛЬФАНОВ К.Х., КГЭУ, д.т.н., профессор, gilfanov@kgeu.ru

МИНВАЛЕЕВ Н.Ю., КГЭУ, аспирант, nminvaleev@yandex.ru

ЗАЙЦЕВ С.А., КГЭУ, студент

Представлены результаты моделирования гелиоабсорбционной теплонасосной системы отопления с льдоаккумулятором для жилого дома малоэтажной застройки в климатических условиях Поволжья. Показано, что изучаемая система отопления имеет коэффициент эффективности около 1,2.

Ключевые слова: солнечные коллекторы, малоэтажная застройка, отопление, тепловой насос, льдоаккумулятор, эффективность.

Благоприятный поворот в развитии энергетической политики страны связан с широким внедрением в практику систем теплоснабжения, использующих возобновляемые источники энергии. Эффективные системы отопления и горячего водоснабжения возможны на основе коллекторов солнечной энергии совместно с тепловыми насосами. В отсутствие естественных водоемов самыми эффективными источниками тепла для теплонасосных систем теплоснабжения являются скважины, пробуренные до водоносного слоя, которые весьма дороги. Однако недавно были представлены эффективные теплонасосные системы отопления с льдоаккумулятором, не требующие глубокого бурения, т.е. не связанные с рисками получения разрешения, в то же время имеющие сопоставимую стоимость [1 – 3]. Льдохранилище может быть установлено там, где глубокое бурение невозможно или запрещено, а также в водоохранных зонах, так как льдоаккумулятор заполняется чистой водой.

Цель статьи – определение сезонной эффективности гелиоабсорбционной теплонасосной системы (ГАТНС) отопления с льдоаккумулятором жилого дома малоэтажной застройки в климатических условиях Поволжья. Определены модели компонентов для ГАТНС и представлены результаты расчетов.

Схема ГАТНС отопления с льдоаккумулятором для дома одной семьи представлена на рис. 1. Основными компонентами ГАТНС являются солнечный коллектор 27, тепловой насос 1, льдоаккумулятор 2, емкости ГВС 8 и системы отопления 7, пиковые электронагреватели 25, 26. Управление всей системой осуществляется контроллером 6.

Центральным компонентом ГАТНС является геотермальный тепловой насос «рассол/вода», работающий на отопление помещений и ГВС. Основным источником низкопотенциального тепла для теплового насоса – гелиоабсорбер (солнечный коллектор), который воспринимает солнечную радиацию и тепло конвективного потока окружающего воздуха. Подземный льдоаккумулятор служит накопителем тепловой энергии и альтернативным источником тепла для теплового насоса в случае нехватки тепловой энергии от гелиоабсорбера. Излишки энергии от солнечного коллектора используются для зарядки льдоаккумулятора. Льдоаккумулятор накапливает тепло преимущественно (около 80 %) в виде скрытой теплоты, т.е. в фазе перехода воды в лед. Кроме того, льдоаккумулятор может получать тепло от грунта и стоков. В случае замораживания (около -10°C) льдоаккумулятора тепловой насос выключается и теплоснабжение обеспечивается пиковым электронагревателем.

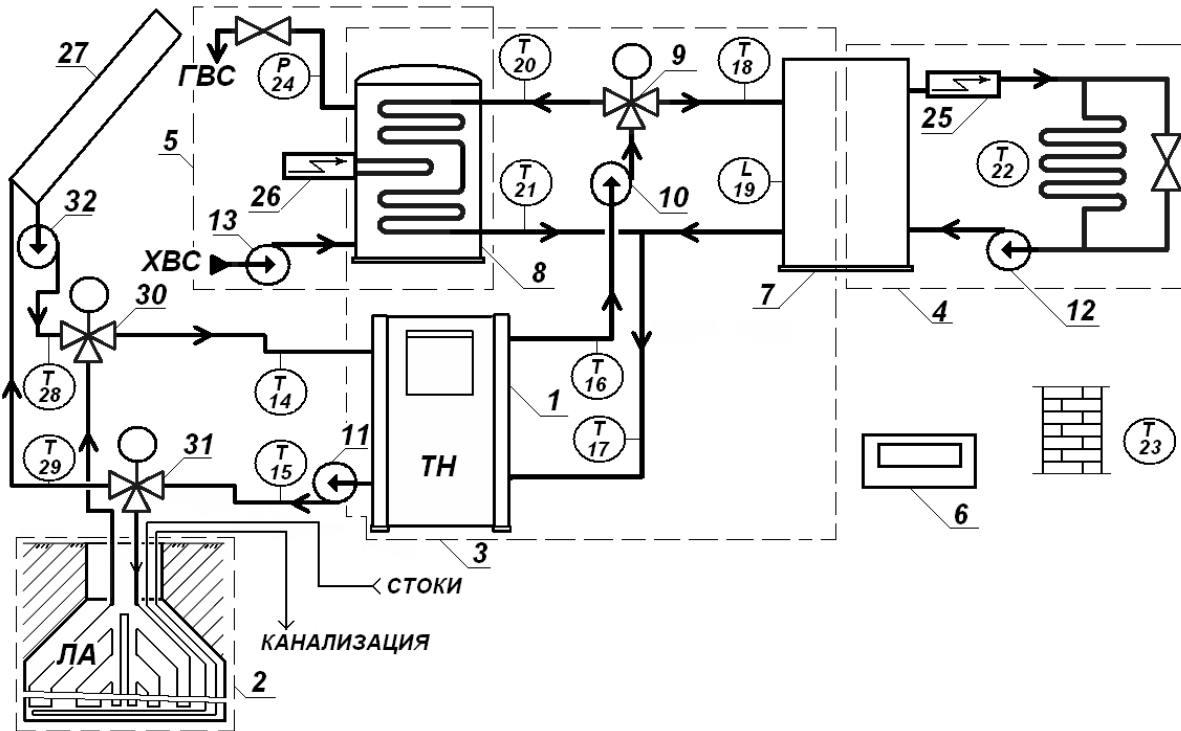


Рис. 1. Схема ГАТНС отопления с льдоаккумулятором: 1 – геотермальный тепловой насос; 2 – льдоаккумулятор с рекуперацией тепла сточных вод; 3 – вторичный контур; 4 – система отопления; 5 – система ГВС; 6 – управляющий контроллер; 7 – буферная емкость; 8 – бак-аккумулятор ГВС; 9, 30, 31 – трехходовой клапан; 10–13, 32 – циркуляционный насос; 14–18, 20–23, 28, 29 – датчики температуры; 19 – датчик уровня; 24 – датчик давления; 25, 26 – пиковый электродотел; 27 – солнечный коллектор

Математическая модель ГАТНС теплоснабжения с льдоаккумулятором базируется на уравнениях теплового баланса:

$$Q_{от} + Q_{ГВС} + Q_{с.к} + Q_{пос} + Q_{л.а} + E_{э.н} = 0, \quad (1)$$

где $Q_{от}$ – тепло, расходуемое на отопление, $Q_{от} = Q_{пот}$, Вт; $Q_{пот}$ – потери тепла здания, Вт; $Q_{ГВС}$ – тепло, расходуемое на горячее водоснабжение, Вт; $Q_{с.к}$ – тепло, полученное солнечным коллектором, Вт; $Q_{пос}$ – тепло, поступающее в здание через окна и фасад от солнечной радиации, Вт; $Q_{л.а}$ – теплоступления из льдоаккумулятора посредством теплового насоса, Вт; $E_{э.н}$ – теплоступления от резервного «пикового» электронагревателя, Вт.

Льдоаккумулятор является «буферным складом» тепла, которое в основном хранится в виде скрытой энергии кристаллизации воды. Тепло, полученное солнечным коллектором, может быть накоплено в льдоаккумуляторе или, в летнее время, непосредственно в баке-аккумуляторе ГВС.

Тепло, вырабатываемое солнечным коллектором, состоит из конвективного и радиационного составляющих, которые определяются эмпирическими соотношениями. Коэффициент полезного действия солнечного коллектора принимается $\eta_{с.к} = 0,7$. Радиационные теплопритоки к солнечному коллектору определяются по среднемесячным значениям солнечной радиации на горизонтальную поверхность при действующих условиях облачности для зоны РТ.

Динамические процессы в льдоаккумуляторе описываются по модели идеального смешения. Температура замерзания воды $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ не меняется, пока вся масса воды не превратится в лед. Продолжение отбора энергии с меньшей эффективностью (теплоемкость льда в два раза меньше жидкой воды) из льдоаккумулятора приводит к понижению температуры примерно до $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Дальнейшее понижение температуры нецелесообразно из-за снижения эффективности геотермального теплового насоса. За фазой замораживания следует фаза регенерации, в которой происходит таяние льда под действием тепла от солнечного коллектора или от окружающего грунта. По данным [4], полное замораживание льдоаккумулятора нежелательно, ввиду потери эффективности теплообменника льдоаккумулятора, так как при размораживании в области температур $0...+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ механизм конвекции не работает из-за положительного температурного коэффициента плотности воды.

Сумма всех энергетических вариаций расходуется на изменение энтальпии воды в льдоаккумуляторе согласно уравнению теплового баланса:

$$\int_0^{t_T} (Q_{гр} - Q_{л.а} + Q_{ст}) dt - (h_{вт} - h_{в0}) m_B = 0, \quad (2)$$

энтальпия воды с учетом скрытой энергии льдообразования в льдоаккумуляторе в расчетное время:

$$h_{вт} = \frac{\int_0^{t_T} (Q_{гр} - Q_{л.а} + Q_{ст}) dt}{m_B} + L + h_{в0}, \quad (3)$$

где $Q_{гр}$ – мощность теплопотерь в грунт или теплопритоков из грунта, Вт;
 $Q_{л.а}$ – тепловая мощность, отбираемая тепловым насосом на отопление,

Вт; $Q_{ст}$ – мощность теплопритоков за счет рекуперации тепла стоков, $Q_{ст} = Q_{ГВС}$, Вт; L – скрытая энергия льдообразования, кДж/кг; m_B – масса воды в льдоаккумуляторе, кг; h_{B0} – энтальпия воды в льдоаккумуляторе в начальное время, кДж/кг.

Теплообмен с грунтом определяется по численной реализации уравнения теплопроводности, которое решается численно:

$$C_v \rho \frac{\partial T}{\partial \tau} = \text{div}(\lambda \text{grad} T) + q_v. \quad (4)$$

Расчет потерь тепла зданием выполняется в онлайн-режиме по программе сайта [5]. Потери рассчитываются в зависимости от средней температуры наружного воздуха. Влияние ветра на потери не учитывается.

Архитектура здания следующая. Конструкция стен 1-го этажа: наружная стена – кирпич силикатный 0,12 м (0,5 кирпича), утеплитель – пенополистирол 0,1 м, кирпич керамический пустотелый 0,5 м (2 кирпича), без вентилируемой прослойки. Дом 2-этажный, со скатной кровлей $9 \times 10 \text{ м}^2$ (уклон 45°), высота 1-го этажа – 3 м. Окна $1,2 \times 0,9 \text{ м}^2$, двухкамерный пластик, количество – 6 на 1-м этаже (по одному на торцах, три на одной стороне, одно на противоположной) и 2 на мансарде. Входная дверь утепленная, $1 \times 2,16 \text{ м}^2$. Утепление пола – минеральная вата толщиной 0,15 м, подвал неотапливаемый, с окнами.

Суммарные теплопотери аппроксимированы формулой:

$$Q_{пот} = 0,00148 t_{oc} - 0,035 \text{ кВт}.$$

ГВС принимается согласно нормам Республики Татарстан 2015 г.: $3,44 \text{ м}^3/\text{чел.}\cdot\text{мес}$. Температура воды $45 \dots 55 \text{ }^\circ\text{C}$. В пересчете на нагрев холодной воды с 10 до $50 \text{ }^\circ\text{C}$ на семью из 4 человек $Q_{ГВС} = 4 \cdot 215 = 860 \text{ Вт}$.

Теплопоступления в здание от солнечной радиации через окна рассматриваются по данным [6], исходя из величин прямой и солнечной радиации на горизонтальную и вертикальную поверхности с учетом пространственной ориентации при действительных условиях. Общие теплопоступления в зданиях определяются с учетом 18 % остекленности.

Резервный электродогреватель включается при наружной температуре воздуха ниже бивалентной или замораживании (ниже $0 \text{ }^\circ\text{C}$) льдоаккумулятора.

Моделирование начинается с 0 ч 1 сентября. Дискретность моделирования по времени равна 200 с, по пространству – 0,01 м.

Прогретый к сентябрю грунт имеет равномерно распределенную температуру 8 °С. При моделировании приняты следующие технические характеристики компонентов ГАТНС: гелиоабсорбер (батарея солнечных коллекторов) открытого типа, расположенный с наклоном 45° и общей площадью 18 м², льдоаккумулятор бетонный, объемом 18,4 м³, коэффициент преобразования теплового насоса мощностью 12 кВт равен 4,5. Данные параметры приняты на основе источников [1 – 4].

Результаты моделирования представлены на рис. 2. Солнечные коллекторы являются основным источником тепла для теплового насоса во всех временных интервалах. Доля тепла, извлеченного из льдоаккумулятора, небольшая, около 10 %. Разряженный (замороженный) к январю месяцу льдоаккумулятор регенерируется в апреле с помощью солнечного коллектора. Теплопритоки от грунта к льдоаккумулятору значительно ниже (менее 2 % от общей тепловой нагрузки).

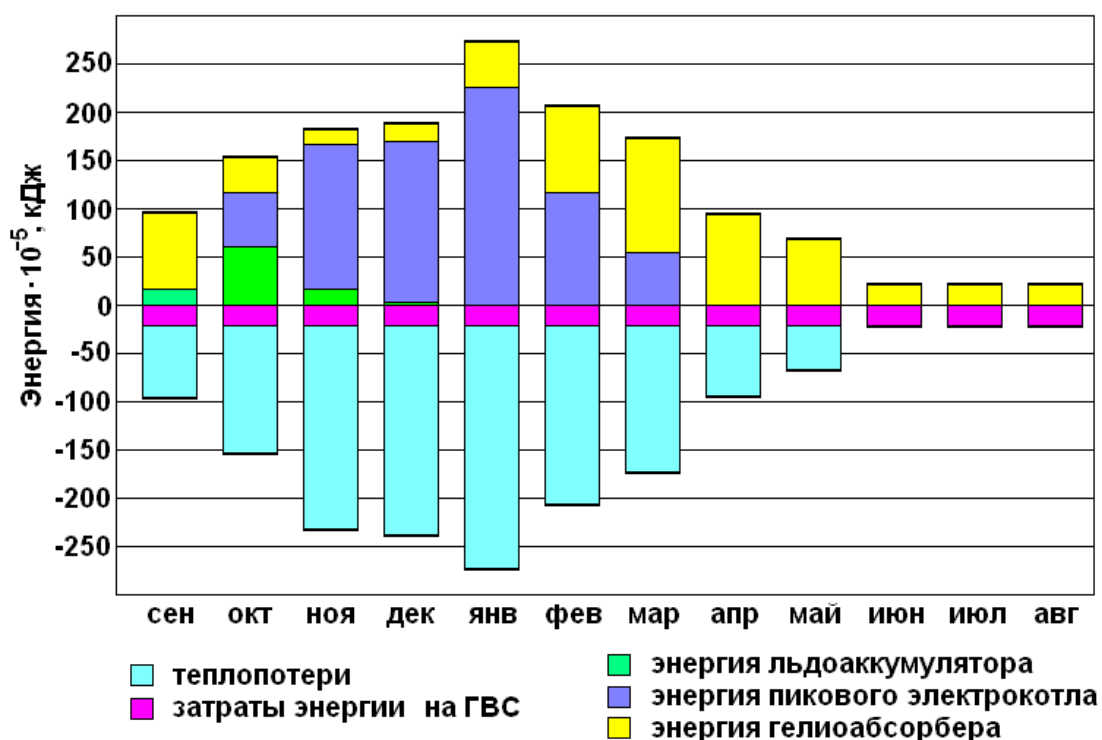


Рис. 2. Ежемесячный энергетический баланс гелиоабсорбционной теплонасосной системы отопления с льдоаккумулятором

Как и следовало ожидать, основная тепловая нагрузка на ГАТНС совпадает с осенне-зимним периодом, когда запаса энергии льдоаккумулятора и сезонной солнечной радиации недостаточно для покрытия потребностей на отопление. В таких условиях недостаток энергии восполняется включением пикового резервного электродогревателя. Стагнация (неполное использование солнечной энергии) наступает в мае,

когда работоспособность льдоаккумулятора восстановлена, потребности в тепловой энергии ограничиваются ГВС. Эффективность ГАТНС определяется коэффициентом, представляющим собой отношение суммы извлеченной с помощью теплового насоса и переданной системе ГВС непосредственно гелиабсорбером энергии к сумме всех электро-энергетических затрат. Коэффициент эффективности моделируемой системы отопления при принятых технических характеристиках оценен как 1,1–1,2, что, безусловно, является низким показателем по сравнению с данными (около 4) исследований [1 – 4], проведенными для условий мягкого климата западной и центральной Европы. Тем не менее, моделирование показывает, что для принятых исходных данных экономия энергетических ресурсов возможна на уровне 50–55 %.

Источники

1. Winteler C. Seasonal performance of a combined solar, heat pump and latent heat storage system / C. Winteler [et al.] // Energy Procedia, 48(0): 689-700. Proceedings of the 2nd International Conference on Solar Heating and Cooling for Buildings and Industry (SHC 2013).

2. Winteler C. Heat pump, solar energy and ice storage systems – modelling and seasonal performance / C. Winteler [et al.] // 11th IEA Heat Pump Conference 2014, May 12–16 2014, Montreal (Quebec), Canada.

3. Heinz A. Warmerückgewinnung aus Abwasser im Niedrigenergie- und Passivhaus: Potenzial und Konzepte in Kombination mit Solarthermie und Wärmepumpe / A. Heinz, J. Breidler, C. Fink, W. Wagner // WRGpot. im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Österreich.

4. Philippen D. High-Ice System development for high solar thermal gains with ice storage and heat pump / D. Philippen [et al.] // Technical Report, July 2015. Bundesamt für Energie BFE Forschungsprogramm Solarwärme und Wärmespeicherung CH-3003 Bern. – P. 58–101. URL: <https://www.researchgate.net/publication/281103668>.

5. Онлайн-программа расчета теплотерь дома: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: teplo-info.com/otoplenie/raschetTeplopoter_online.

6. http://esico.io.ua/journal/zoot_ii/art33.html.

**MODELING HELIO-ABSORPTION THERMAL PUMPING SYSTEM
HEATING WITH ICE-BATTERY FOR RESIDENTIAL HOUSES
LOW-RISE BUILDINGS**

GILFANOV K.KH., MINVALEEV N.YU., ZAJCEV S.A.

The results of simulation helio-absorptions heat pump heating system with ice-battery for residential building low-rise buildings in the climatic conditions of the Volga region. It is shown that the studied heating system has an efficiency factor ~ 1,2.

Keywords: solar collectors, low-rise buildings, heating, heat pump, ice-battery, efficiency.

УДК 621

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОБЪЕКТОВ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ. АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ
КАБЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ НАПРЯЖЕНИЕМ 6–35 КВ**

ГУБАЕВА О.Г., КГЭУ, к.ф.-м.н., доцент, mr.gubaev@mail.ru

ГУБАЕВ Д.Ф., КГЭУ, к.т.н., профессор, d-gubaev@mail.ru

Проведен анализ эксплуатации кабельных сетей напряжением 6–35 кВ с различным способом заземления нейтрали.

Ключевые слова: заземление нейтрали, изолированная нейтраль, высокоомный резистор, дугогасительный реактор, однофазное замыкание на землю, кабельная сеть, дуга, перенапряжения.

С целью повышения эффективности эксплуатации электрических систем необходимо применять системный подход к анализу работы ее отдельных объектов. Для разработки методов анализа сложных объектов, таких как энергетические, необходим скрупулезный разбор исходной статистической информации по работе элементов этой системы и созданию математических моделей исследуемых процессов для принятия решений по оптимизации работы, снижению повреждений в исследуемых объектах.

Интенсивное компьютерное моделирование на базе системы сбора и обработки информации протекающих процессов позволит не прибегать

к дополнительным натурным экспериментам. Математическое моделирование в сфере режимов работы электротехнических установок повысит эффективность и бесперебойность работы электроустановок.

Режим работы нейтрали в сетях 6–35 кВ в России формировался многие годы. Изолированная нейтраль пришла к нам сравнительно недавно. В годы, предшествовавшие Великой Отечественной войне, и некоторое время после ее окончания значительная часть распределительных сетей работала с нейтралью, заземленной через активное сопротивление, а релейная защита действовала на отключение режима замыкания на землю. Некоторые распределительные сети работали с эффективным заземлением. В сетях с компенсирующими устройствами при выборе настроек дугогасящих аппаратов режимы с расстройками 20 % считались наилучшими, так как этим снижалось напряжение смещения нейтрали при отсутствии замыкания на землю. При этом предпочтение отдавалось недокомпенсации, а влияние настроек дугогасительных реакторов (ДГР) на режим однофазного замыкания на землю (ОЗЗ) и интенсивность горения дуги не учитывались. В связи с этим часто (до 80 % случаев) ОЗЗ переходили в междуфазные короткие замыкания (КЗ), и нередко с тяжелыми аварийными последствиями. Этим подвергалась сомнению эффективность применения ДГР. Глубокие исследования, проведенные нашими специалистами в период 1949–1958 гг., позволили повысить эффективность применения ДГР, тем самым снизить долю переходящих ОЗЗ в междуфазные КЗ до 20 %, феррорезонансные процессы исключить. Согласно ПУЭ, п. 1.2.16, существует три способа заземления нейтрали: изолированная, через ДГР или резистор. Способ заземления нейтрали определяет многие свойства сети, а именно: уровень изоляции, схемы построения релейной защиты, бесперебойность электроснабжения потребителя, безопасность. В развитых западных странах для сетей среднего напряжения способ заземления нейтрали аналогичен принятым в нашей стране, с той лишь разницей, что применяется и четвертый способ – глухозаземленная нейтраль (например, в США, Канаде, Великобритании). Многообразие способов заземления нейтрали дает основание предположить, что каждый из режимов имеет свои достоинства и недостатки.

ОАО «МОЭСК» в своей технической политике приняло решение о режиме заземления нейтрали в сетях 6–20 кВ, при новом строительстве и реконструкции подстанций устанавливать ДГР на каждой секции РУ 6–10 кВ, в сети 20 кВ применять резистивное заземление нейтрали.

Рассмотрим историю развития электрических сетей в России и странах ближнего зарубежья.

В распределительных сетях 6–35 кВ Кыргызстана самыми распространенными режимами работы нейтрали являются изолированная и компенсированная. Как показал опыт эксплуатации сетей, наибольшую опасность для оборудования представляют дуговые и феррорезонансные перенапряжения. После установки в нейтраль параллельно ДГР высокоомного резистора снизились значения дуговых перенапряжений даже в случаях значительной степени расстройки ДГР. Причиной многочисленных повреждений трансформаторов напряжения 6–35 кВ явились феррорезонансные процессы (ФРП) и связанные с ними перенапряжения, которые возникают в сетях с изолированной нейтралью. Заземление этих сетей через высокоомный резистор обеспечило надежную защиту от ФРП.

Анализ принятых решений показывает, что установка высокоомных резисторов с нерегулируемыми ДГР снижает время и амплитуду биений. Применение одиночного высокоомного резистора в местах с малыми емкостными токами выводит ОЗЗ из зоны ФРП и снижает уровень перенапряжений.

Опыт эксплуатации сети 6 кВ ТЭЦ Новокузнецкого металлургического комбината, которая работала первоначально с компенсированной нейтралью, при установленных ступенчатых ДГР показал, что ДГР типа ЗРОМ не справляются с задачами самоустранения ОЗЗ. Поэтому параллельно ДГР были установлены высокоомные резисторы. Проведенные эксперименты по созданию ОЗЗ и полученные осциллограммы показали, что в сети с комбинированной нейтралью характер переходного процесса ведет к снижению перенапряжений, сокращается время горения дуги, сокращается время восстанавливающегося напряжения примерно в 3 раза. В связи с этим уменьшается вероятность развития дефектов в изоляции. При комбинированной нейтрали увеличилась доля самоликвидации ОЗЗ с 69,4 до 90,1 %, а также снизилась частота повторных пробоев.

В национальной сети Кыргызстана и в сети 6 кВ ТЭЦ Новокузнецкого металлургического комбината в качестве альтернативы нерегулированной компенсированной нейтрали применили способ комбинированного заземления, и были получены положительные результаты. И это несмотря на то, что условия эксплуатации сетей очень разные: сеть 6 кВ ТЭЦ Новокузнецкого металлургического комбината испытывает многочисленные дуговые и коммутационные перенапряжения в связи с резкопеременной нагрузкой, поэтому кабели имеют высокий износ, а для национальной сети Кыргызстана, где распределительная сеть

сильно разветвленная, ее параметры в течение суток могут значительно меняться. В этой ситуации встает вопрос, как выбрать сопротивление резисторов, удовлетворяющих требованиям самоликвидации ОЗЗ, ведь резисторов с регулируемыми параметрами пока нет.

В сети собственных нужд (СН) 6 кВ Рефтинской ГРЭС проводилась реконструкция в несколько этапов. До 1982 г. сеть работала с изолированной нейтралью. Такой режим связан с высокими кратностями перенапряжений, которые приводят к повреждению изоляции оборудования. Для того чтобы снизить кратность перенапряжений, в 1982 г. была введена компенсация емкостного тока на основе нерегулируемых дугогасящих трансформаторных агрегатов типа УДТМ-25/6 на всех секциях СН. Проведенная реконструкция позволила снизить величину перенапряжений на неповрежденных фазах с $2,9U_{\phi}$ до $2,4U_{\phi}$. Причиной недостаточной эффективности явился неучет специфики работы секций СН блоков электростанций, характеризующийся большим диапазоном емкостных токов (от 0,5 до 5 А) в течение дня [5]. Установленные компенсирующие устройства были нерегулируемыми, поэтому эффект компенсации был существенно снижен. А недостатки расстройки компенсации стали очевидны; уменьшилось время восстановления изоляционных свойств в дуговом промежутке, появились импульсные перенапряжения, в результате увеличилась частота повторных пробоев, кратность перенапряжений, и, как следствие, увеличилась скорость старения изоляции и число переходов ОЗЗ в междуфазные.

В 1985 г. четыре секции СН были заземлены с помощью резистора 134 Ом. Величина сопротивления выбрана экспериментальным путем с целью создания тока, обеспечивающего надежное срабатывание защиты от замыканий на землю. Введение резистивного заземления не привело к существенным улучшениям в работе механизмов СН. Кроме того, появились дополнительные недостатки сети, работающей с заземленной нейтралью; увеличилось число отключений двигателей, тем самым было потеряно основное преимущество сети 6–35 кВ – бесперебойность электроснабжения, возросло количество перекрытий в клеммных коробках электродвигателей. Появились случаи нестабильного горения дуги, сопровождающиеся увеличением времени срабатывания земляных защит, и, как следствие, возникновение повреждений изоляции.

Проделанные преобразования показали, что заземление нейтрали через ДГР (нерегулируемый) и резистор снижает величину перенапряжений, что существенно влияет на надежность работы электродвигателей СН. Заземление нейтрали через низкоомный резистор

увеличивает число отключенных присоединений, тем самым наносит ущерб из-за прерывания технологического процесса.

В саратовской энергосистеме начиная с 1955 г. стали активно применяться компенсирующие устройства. Типы компенсирующих устройств были различные. Специалистами энергосистемы собраны статистические данные по эффективности применения того или иного вида ДГР на степень самоликвидации ОЗЗ. Эти данные приведены в таблице.

Нарушения электрических сетей, электрических станций, работающих с изолированной и компенсированной нейтралью, с 1994 по 2005 гг.

$U_{\text{ном}}$, кВ	Состояние нейтрали	Тип ДГР	Общее количество ОЗЗ	Количество замыканий, перешед- ших в междуфазные	Замыкания, перешедшие в междуфазные, %
6	Изолиро- ванная	–	50	40	80,0
		Плун- жерные	370	64	17,3
10	Компенси- рованная	Плун- жерные	148	23	15,5
35		Ступен- чатые	61	15	24,6

Опыт эксплуатации показывает: наиболее приемлемыми являются плавно регулируемые плунжерные ДГР, которые работают в автоматическом режиме. Применение одиночных ступенчатых ДГР неэффективно, поэтому совместно со ступенчатыми реакторами необходима установка плунжерных ДГР с автоматической настройкой.

В годы последнего десятилетия в электросетевых комплексах проходит интенсивное обновление изношенного электрооборудования. На смену кабелям с бумажно-масляной изоляцией (БМИ) приходят кабели из сшитого полиэтилена (СПЭ). Однако характер восприятия этими кабелями высоковольтных перенапряжений различен. Если в кабелях с БМИ при ОЗЗ вследствие «заплывания» дугового промежутка ОЗЗ может самоустраниться, то в кабелях СПЭ при резких перенапряжениях происходит разрыв связей между молекулами углерода и водорода в местах высокой напряженности электрического поля. Это приводит к образованию микрополостей, микротрещин, которые называются

«триинг», и это является причиной ухудшения изоляционных свойств кабеля. Поэтому кабели СПЭ нельзя эксплуатировать в условиях длительного воздействия дуговых перенапряжений, которые сопровождают ОЗЗ.

Опыт эксплуатации кабелей СПЭ за рубежом и в «Мосэнерго» показывает, что целесообразно такие сети переводить на низкоомное заземление, где при появлении ОЗЗ поврежденный фидер отключается, а потребитель переводится на резервное питание, – таким образом может быть повышен срок службы кабеля СПЭ. Подобное решение следует применять не только в сетях, выполненных из кабелей СПЭ, но и там, где совместно установлены кабели СПЭ и БМИ.

История развития сетей 6–35 кВ указывает, что более эффективным режимом заземления является компенсированная или высокоомная нейтраль. При наличии в сети кабелей из СПЭ, учитывая особенности кабелей СПЭ, вопрос решается однозначно – низкоомное заземление. Низкоомное заземление нейтрали находит узкое применение, так как теряется основное преимущество сети – бесперебойность электроснабжения. Что касается способа компенсированной нейтрали или высокоомного заземления, то вопрос решается индивидуально в каждом конкретном случае. В. Петерсон, который предложил эти два способа заземления, отдал предпочтение ДГР. Опыт «Саратовэнерго» показал: если ДГР имеет автоматическую, плавно регулируемую настройку, то с задачами самоликвидации ОЗЗ и снижения перенапряжений он справляется. По-другому себя ведут ступенчатые ДГР, настройка которых в резонанс практически невозможна. Для сглаживания переходных процессов при таком способе заземления необходимо дополнительно устанавливать в параллель высокоомный резистор или ДГР с автоматической, плавно регулируемой настройкой. Вопрос, чему отдать предпочтение, требует дополнительных исследований. Установка одиночного высокоомного заземления накладывает ограничения на развитие сети, так как его сопротивление сопоставимо с емкостным сопротивлением сети. При его установке в случае установившегося ОЗЗ ток однофазного замыкания увеличивается примерно на 40 %, а ПУЭ накладывает ограничения на емкостной ток однофазного замыкания на землю.

В рамках НИР была выполнена работа в ОАО «Сетевая компания», целью которой являлось проведение статистического анализа причин наибольших повреждений в кабельных линиях 6–10 кВ.

Анализ причин повреждений КЛ за рассматриваемый период показал связь аварийности с естественным старением изоляции кабельных линий

6–10 кВ с БМИ вследствие сверхнормативного срока их эксплуатации. Кроме того, можно предположить, что одна из причин высокой аварийности связана с нерегулярностью выявления ослабленных участков КЛ посредством проведения профилактических высоковольтных испытаний согласно требованиям «Объемов и норм...».

Особое внимание было уделено режимам работы нейтрали этих сетей. В результате установлено, что 2/3 от установленных ДГР являются ступенчатыми, примерно 1/3 – с подмагничиванием и всего несколько единиц плунжерные. Указанная статистика подтвердила предположение о наличии связи режима работы нейтрали с аварийностью в кабельных линиях 6–10 кВ.

Надо отметить, что в открытых источниках довольно мало статистического материала об анализе причин повреждений в кабельных линиях 6–10 кВ, в том числе с учетом режима заземления нейтрали.

Выводы

Проведенный обзор различных режимов работы нейтрали в сетях 6–35 кВ позволяет сделать вывод: единого универсального решения режима работы нейтрали для сетей среднего класса напряжения сегодня не существует.

Необходимо более глубокое изучение происходящих процессов. Надо продолжить исследования и анализ на основе компьютерных средств обработки исходных данных и моделирования протекающих процессов с целью повышения надежности работы оборудования.

Источники

1. Лихачев Ф.А. Замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью и с компенсацией емкостных токов / Ф.А. Лихачев. – М.: Энергия, 1971. – 152 с.

2. Симаков Ю.П. Выбор режима нейтрали и ограничение перенапряжений в электрических сетях 6–35 кВ энергосистемы Кыргызстана / Ю.П. Симаков, А.Н. Валькевич // Вестник КРСУ. – 2012. – Т. 12, № 10.

3. Ильиных М. Компенсированная и комбинированно-заземленная нейтраль: опыт эксплуатации сети 6 кВ металлургического комбината / М. Ильиных [и др.] // Новости электротехники. – 2013. – № 3(81).

4. Иванова А.М. Опыт эксплуатации сетей собственных нужд блоков 500 МВт Рефтинской ГРЭС / А.М. Иванова [и др.] // Режимы заземления нейтрали сетей 3–6–10–35 кВ: докл. науч.-техн. конф., 26–28 сент. 2000 г.

5. Кучеренко В. Дугогасящие реакторы в сетях 6–35 кВ. Опыт эксплуатации / В. Кучеренко, В. Сазонов, Д. Багаев // Новости электротехники. – 2007. – № 3(45).

6. Ширковец А. Резистивное заземление нейтрали в сетях 6–35 кВ с СПЭ-кабелями. Подходы к выбору резисторов и принципам построения защиты от ОЗЗ / А. Ширковец [и др.] // Новости электротехники. – 2008. – № 2(50).

УДК 621

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГУЛИРОВОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ РОСТА ОБВОДНЕННОСТИ ДОБЫВАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ В НГДУ «ПРИКАМНЕФТЬ»

ДАНИЛОВА Ю.А., ПАО «Татнефть» НГДУ «Прикамье», служба главного энергетика, инженер

Руководство ПАО «Татнефть» определило стратегической целью удвоение капитализации нашей компании к 2025 году. Достижение этой цели напрямую зависит от того, насколько удастся снизить фактические эксплуатационные затраты. Покупка электроэнергии – одна из самых весомых статей в смете предприятия, поэтому задача повышения эффективности регулировочных мероприятий не утратила актуальности (рис. 1).



Рис. 1. Структура эксплуатационных затрат

Работа по регулированию электропотребления ведется на основании приказа ПАО «Татнефть» с 2010 года.

В ПАО «Татнефть» для оплаты потребляемой электроэнергии выбран двухставочный, дифференцированный по уровням напряжения тариф с почасовым расчетом, который предполагает отдельную оплату за потребленную электроэнергию и мощность.

На основании указанной схемы ценообразования, основной стратегией при формировании графика нагрузки является равномерное снижение потребляемой мощности, следовательно, и электроэнергии в часы контроля мощности энергосистемы в рабочие дни. При этом в ожидаемые часы фиксации генерирующей мощности, исходя из технологической возможности, планируется дополнительное снижение электропотребления.

Основные участники регулировочных мероприятий в НГДУ «Прикамнефть» – агрегаты КНС (кустовых насосных станций) Бондюжского, Первомайского, Азев-Салаушского и Ново-Суксинского месторождений номинальной мощностью по 1250 кВт и соответствующие насосы откачки сточной воды установок подготовки нефти (рис. 2).



Рис. 2. Участники регулировочных мероприятий

Определяющими факторами эффективности регулировочных мероприятий являются:

– наличие резерва производительности насосных агрегатов КНС относительно необходимых объемов откачки сточной воды с установок подготовки и перекачки нефти (ППН);

– формирование графика работы, а вернее остановок агрегатов КНС, который обеспечит максимальное снижение тарифа при существующей схеме оплаты за электроэнергию и мощность;

- высокий уровень дисциплины исполнения заявленного режима работы насосных агрегатов;
- создание гибкого механизма корректировки графика работы агрегатов при производственной необходимости.

Начиная со второго полугодия 2014 года в НГДУ произошел значительный рост обводненности добываемой продукции. Среднесуточный объем закачки сточной воды увеличился на 7,7 тыс. м³, или 20 %. В результате произошло значительное снижение общего потенциала регулировочных мероприятий НГДУ, так как увеличилось время работы каждой КНС. В целом величина экономии по регулировочным мероприятиям снизилась в 2,7 раза (рис. 3, 4).

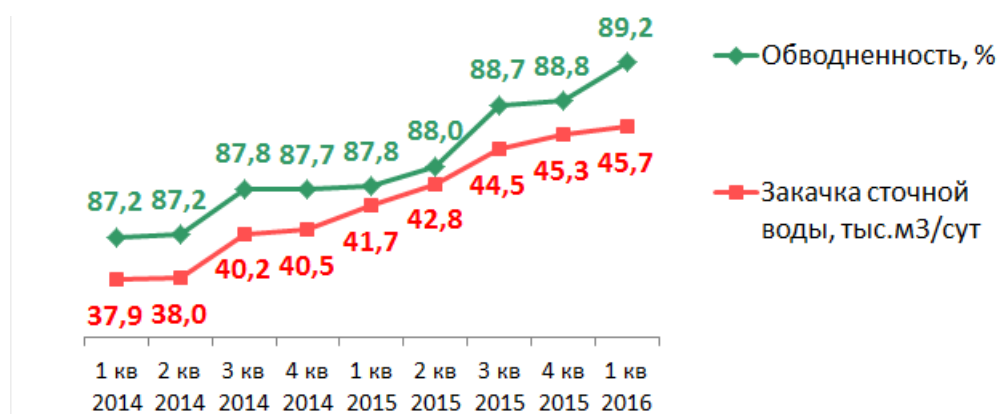


Рис. 3. Динамика обводненности и объемов закачки сточной воды

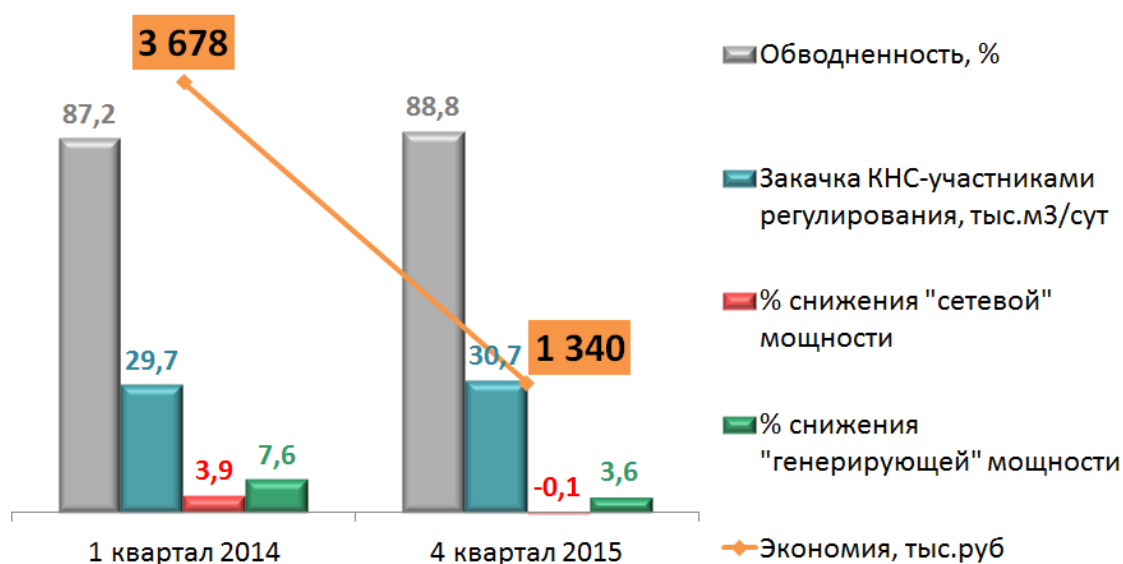


Рис. 4. Результаты регулировочных мероприятий в 1 квартале 2014 г. и 4 квартале 2015 г.

Однако в НГДУ данный факт не был принят как должное. Службы главного инженера совместно с геологической службой реализовали и продолжают реализовывать целый ряд мероприятий, одной из

эффектообразующих сторон которых стал рост эффективности регулировочных мероприятий.

Перевод нагнетательных скважин Бондюжской и Первомайской дамб с пресной воды под закачку сточной воды позволил:

- перераспределить объем закачки сточной воды в количестве $700 \text{ м}^3/\text{сут}$ с КНС-7А на шурфные установки и сократить на 4 часа в сутки время его работы в часы регулирования;

- перераспределить объем закачки сточной воды в количестве $3200 \text{ м}^3/\text{сут}$ с КНС Бондюжского месторождения на смонтированные 21 шурфную установку на Бондюжской дамбе, при этом выведен из эксплуатации постоянно работающий агрегат КНС-205А, а также на 5 часов сокращено время работы агрегата КНС-205 (рис. 5).



Рис. 5. Шурф на Бондюжской дамбе



Рис. 6. КНС-17



Рис. 7. ТДФ ГЗУ-39А

Организация закачки на Комаровском месторождении путем строительства блочной высоконапорной КНС-17 позволила перераспределить 700 м^3 с КНС-5 на новую КНС-17, что сократило время работы агрегата КНС-5 на 5 часов (рис. 6).

С целью разгрузки товарных парков от увеличивающегося объема поступающей жидкости в настоящее время в НГДУ реализуется программа внедрения трубного делителя фаз (ТДФ) на Орловском, Зычешашском и Бастрькском месторождениях (рис. 7).

Данные мероприятия, наряду с технологическим и геологическим эффектом, позволят снизить объем поступающей жидкости на объекты ППН и разгрузить КНС от дополнительного объема сточной воды в количестве $900 \text{ м}^3/\text{сут}$.

Второй фактор достижения цели – оптимальное использование имеющихся и созданных технологических возможностей. С этой целью был разработан алгоритм определения величины ограничения по сетевой и генерирующей мощности, согласно которому в результате получаем несколько возможных вариантов графика работы. По каждому варианту производится расчет ожидаемого экономического эффекта. Выбирается вариант, обеспечивающий максимальный экономический эффект. По данной теме оформлено рационализаторское предложение (рис. 8 – 11).

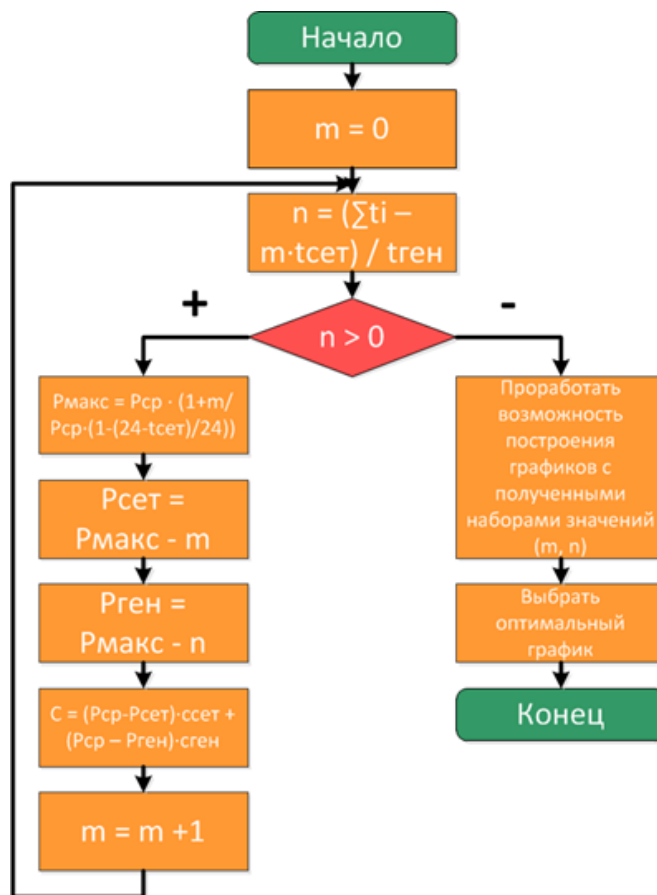


Рис. 8. Блок-схема алгоритма определения величины снижения по «сетевой» и «генерирующей» мощности

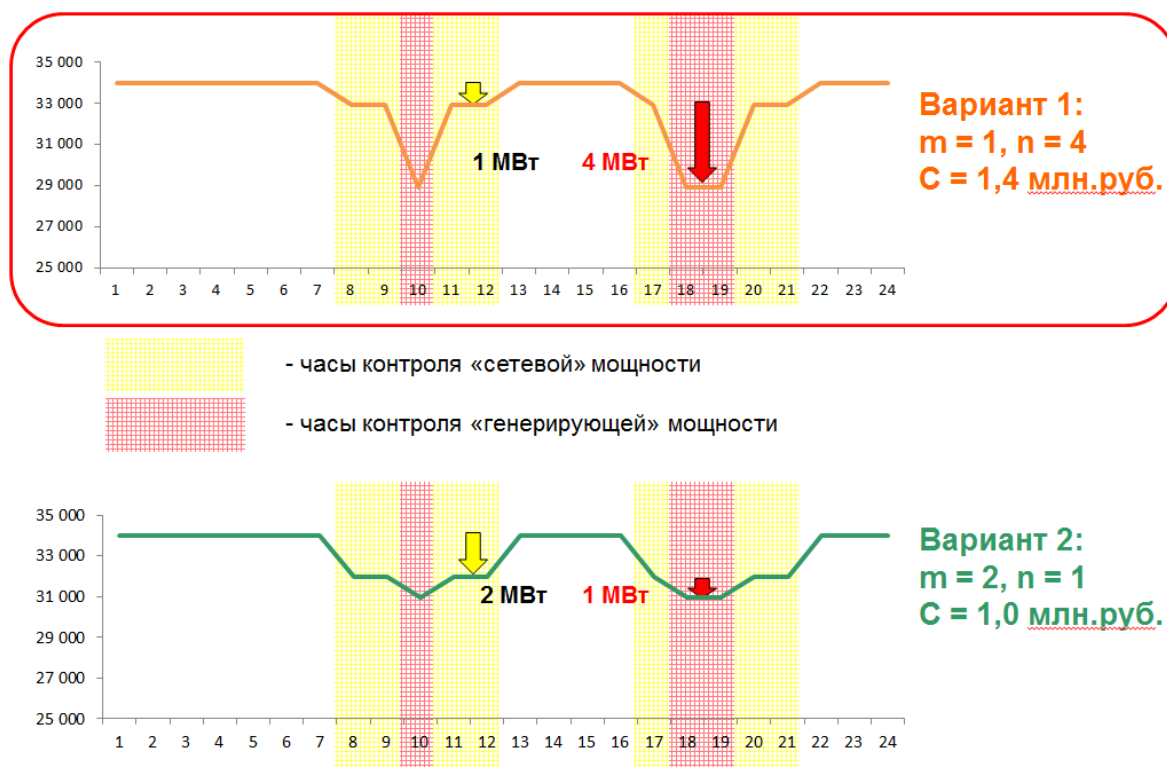


Рис. 9. Пример возможных вариантов графика работы

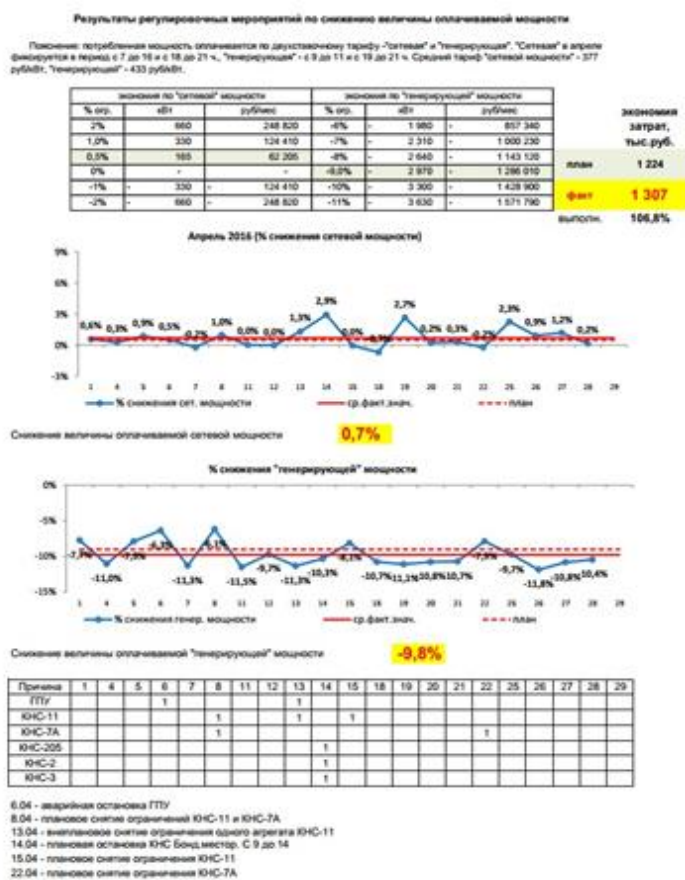


Рис. 10. Форма ежедневного мониторинга

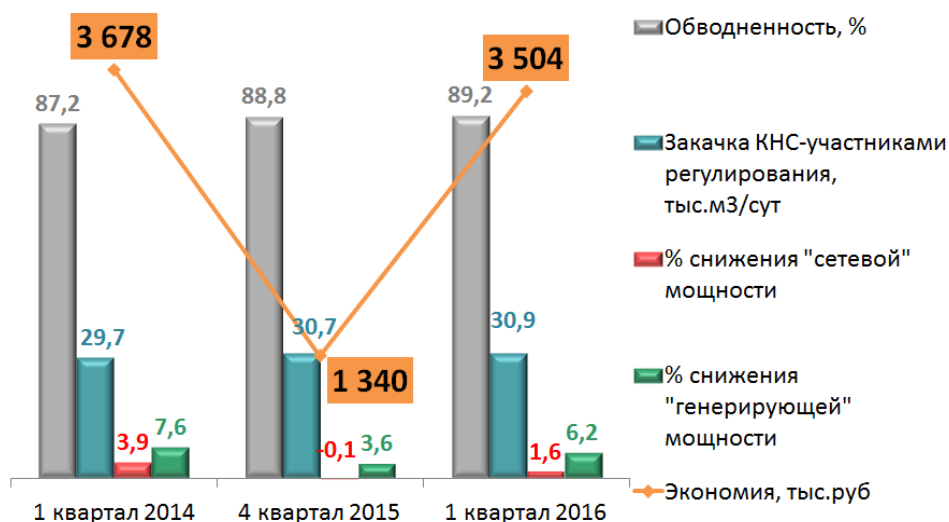


Рис. 11. Достигнутые экономические результаты

Оптимальное планирование создает возможность, а результат достигается, во многом, благодаря дисциплине исполнения запланированного графика. С этой целью в НГДУ реализованы следующие мероприятия:

- 1) назначены ответственные специалисты по каждому цеху ППН и ППД;
- 2) выполняется ежедневный мониторинг с выявлением причин отклонений и направлением сводки руководству;
- 3) периодически при необходимости проводятся рабочие совещания с принятием решений по проблемным вопросам.

В условиях реального производства периодически возникает необходимость изменения графика работы агрегатов. Все причины условно делятся на две группы: внеплановые и плановые. К первой группе относятся:

- внезапный отказ агрегата;
- разгерметизация на водоводах;
- отказ в системе энергоснабжения;
- нарушения в технологии подготовки воды.

К плановым изменениям графика можно отнести:

- выполнение плановых ремонтно-диагностических работ;
- заранее спрогнозированное недопустимое увеличение (снижение) количества воды на установке подготовки нефти;
- плановое отключение электроэнергии.

С целью минимизации влияния изменения графика работы агрегатов на результат регулировочных мероприятий создан гибкий механизм, который включает в себя следующие инструменты:

1) разработку технологических карт предельных уровней наличия сточной воды по каждой установке ППН;

2) разработку регламента внесения плановых изменений в график работы агрегатов;

3) оперативную корректировку графиков работы по согласованию с ответственными специалистами цехов ежедневно до 8:30, обмен информацией организован посредством корпоративной социальной сети.

Таким образом, можно сформулировать следующие выводы: в условиях роста обводненности добываемой продукции и естественного снижения потенциальных возможностей регулирования суточного графика нагрузки предприятия существуют дополнительные резервы, позволяющие получить значительный экономический эффект:

– реализация технических мероприятий по ограничению поступления пластовой воды на установки подготовки нефти;

– замена пресной воды на сточную при организации закачки в целях ППД;

– создание дополнительных мощностей (с учетом интересов разработки) для закачки сточной воды;

– применение элементов математического моделирования при формировании графика работы агрегатов;

– создание эффективных механизмов мониторинга и корректировки графика нагрузки предприятия.

УДК 621.396.67

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОЙ АВТОНОМНОЙ МУСОРНОЙ СТАНЦИИ МГНОВЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРНОГО МУСОРА

ЗУЕВ О.Ю., КНИТУ–КАИ, магистр, OYuZuev@mail.ru

ВЕДЕНЬКИН Д.А., КНИТУ–КАИ, к.т.н., доцент

Рассмотрены блок-схема системы управления микроволнового СВЧ-комплекса и алгоритм работы генераторного оборудования. Разработаны режимы, принципы построения адаптивной системы, технологий для автоматизации трудоемких задач.

Ключевые слова: микроволновые технологии, алгоритм, адаптивные технологии, обратная связь.

В настоящее время внедрение адаптивных технологий в нашей стране является важной и неотъемлемой частью технических устройств. Для создания выходного продукта в обычных условиях требуется применение физической силы, в том числе для нанесения обычной маркировки. Ручной труд инженера способствует пониманию процессов в системе. Понимание того, как работает данный процесс для изготовления выходных продуктов, способствует обдуманной замене физического труда человека на машинный, вплоть до проектирования автономных систем. Создание автономных, адаптивных комплексов невозможно без понимания происходящих внутри системы процессов. Повторяющиеся циклы, в рабочей среде выполняемые ручным трудом персонала, результат которого известен с достаточной и необходимой долей вероятности, могут быть обеспечены автоматизированным автономным комплексом. Такой комплекс может содержать программную и аппаратную части, а также роботизированный конвейер. Если необходимо заменить процессы, происходящие на стационарной системе, используются программно-аппаратные комплексы. В случаях, когда в рабочей среде есть передвигающиеся элементы, имеются вращающиеся части, изменение физических свойств предметов, помимо программно-аппаратной части создается роботизированный конвейер, работающий под управлением программного обеспечения. Целью данной работы является создание автоматизированных комплексов для востребованных и в то же время повторяющихся задач. Освобождение инженеров, ученых и обычных граждан от однообразной, рутинной работы способствует развитию творческого начала [1 – 4].

Функциональность, состав и основные результаты переработки жидких материалов с применением СВЧ-комплекса рассмотрены в материалах [4 – 6]. Существующее на данный момент в лаборатории МВИТ НИИ ПРЭФЖС программное обеспечение не отвечает желаемым требованиям: нет возможности создания циклов переработки, каждый этап рассчитан на определенное время, а переход к следующему этапу и заданию новых условий возможен только после завершения предыдущего или остановки технологического процесса. В связи с вышеизложенным, необходима модернизация. Выявленные экспериментальным путем недочеты в рабочей среде могут быть устранены созданием адаптивной системы и возможностью создавать последовательные циклы. Новый программно-аппаратный комплекс для СВЧ-переработки жидких и сыпучих материалов с удобным для просмотра записей с видеочамер интерфейсом позволит реализовать необходимые циклы прогрева, обеспечить управление температурой, оперативно реагировать на

внештатные ситуации, а обратная связь с контроллером даст возможность задавать новые условия в зависимости от режимов.

На рис. 1 изображена блок-схема системы управления микроволновым СВЧ-комплексом.

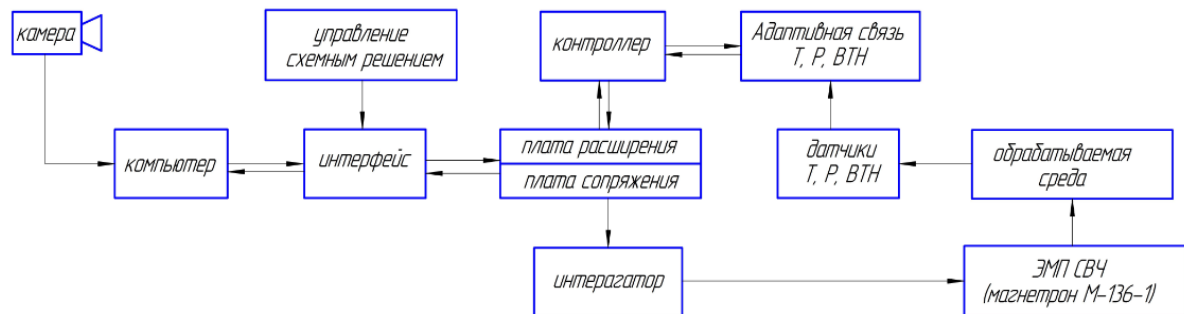


Рис. 1. Блок-схема системы управления микроволнового СВЧ-комплекса

Предлагается использовать порядка пяти видеокамер (рис. 2), которые получают информацию с лабораторного микроволнового комплекса. Первая web-камера расположена диаметрально и служит для отображения общего вида лабораторного комплекса. Вторая web-камера устанавливается в рабочей зоне нагрева продуктов. Эта рабочая зона в микроволновом комплексе называется резонаторной камерой, или реактором, откуда поступает информация о состоянии рабочей среды. Третья web-камера расположена фронтально, с левой стороны от конденсатора-холодильника, напротив приемника и передает изображение выходного продукта. По этому изображению можно судить о количестве получаемого сырья, скорости получения продукта и появлении дыма. Четвертая web-камера расположена фронтально, с левой стороны от насадки Вюрца, камера передает изображение конденсатора-холодильника, по которому можно судить о степени конденсации паров. Пятая web-камера расположена фронтально, напротив насадки Вюрца, камера передает изображение выходных паров продукта. Компьютер обрабатывает полученную информацию с камер и управляет включением и выключением, переключением видеокамер, также на компьютер выводится рабочее окно – интерфейс рабочей среды. Управление схемным решением отображается на интерфейсе, который, в свою очередь, является средством ввода и вывода информации на компьютер. Датчики обратной связи: резистивный термометр (Pt100), датчик давления (24PC15SMT), оповещения дыма (дип-34а-01-02) – служат для контроля исполнения команд и отображения на рабочем окне параметров рабочей среды, таких как температура, давление и возникновение дыма [7].

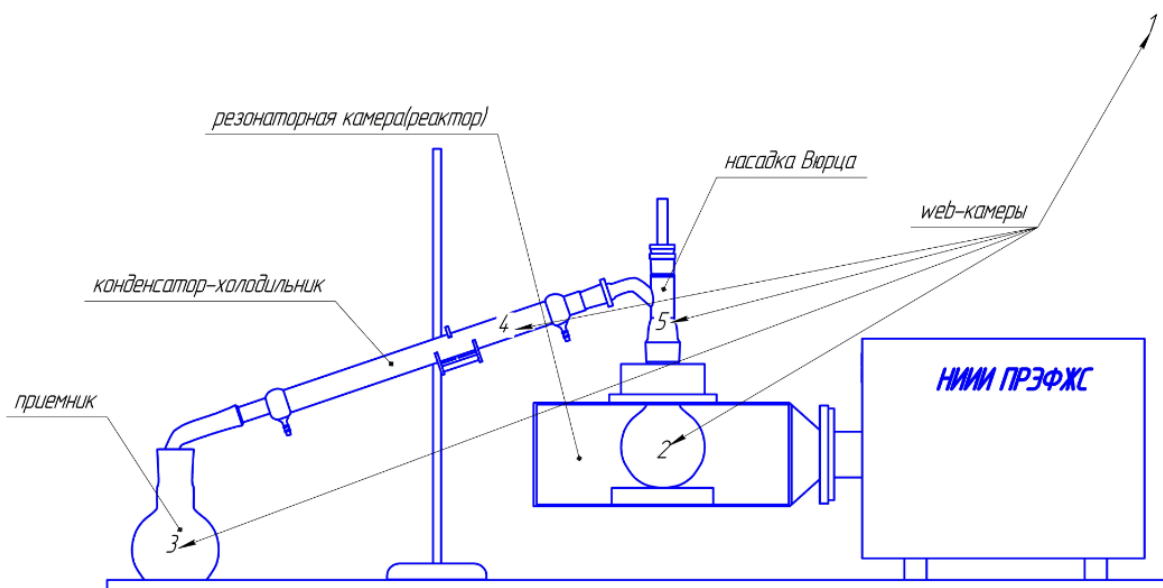


Рис. 2. Установка web-камер

СВЧ-нагрев в электромагнитном поле сверхвысокой частоты основан на особенностях распространения электромагнитных полей в материальных средах. С точки зрения электромагнитного поля среда характеризуется комплексной диэлектрической проницаемостью $\hat{\epsilon}_a$:

$$\hat{\epsilon}_a = \epsilon\epsilon_0 - j\frac{\sigma}{\omega}, \quad (1)$$

где ϵ – относительная диэлектрическая проницаемость продукта (для воздуха $\epsilon = 1$, в остальных средах $\epsilon > 1$); ϵ_0 – электрическая постоянная, равная $10^{-9}/36\pi$ Ф/м, σ – удельная проводимость продукта (См/м); ω – угловая частота (рад). В выражении (1) реальная часть характеризует среду как диэлектрик, а мнимая часть – как проводник. Каждое вещество имеет свое значение реальной и мнимой части, определяя эти параметры можно добиться лучшего результата при воздействии на вещество. При $\epsilon\epsilon_0 \gg \sigma/\omega$ среда начинает обладать свойствами диэлектрика. Если $\epsilon\epsilon_0 \sim \sigma/\omega$, то среда имеет потери (полупроводниковая среда), а при $\epsilon\epsilon_0 \ll \sigma/\omega$ среда становится проводником. Основопологающим физическим явлением нагрева продукта электромагнитным полем СВЧ составляет тот факт, что подвергаемая электромагнитному полю среда по своим свойствам является диэлектриком с потерями ($\epsilon\epsilon_0 \sim \sigma/\omega$). Наличие потерь в среде приводит к появлению в ней токов проводимости, а значит, и к ее нагреву. Кроме токов проводимости в результате колебаний дипольных молекул (например, воды) под действием переменного электрического поля в среде возникают токи смещения, которые, нагреваясь, передают тепловую энергию в нагрев продукта. Конечным результатом воздействия

электромагнитного поля СВЧ на продукт являются непрерывно распределенные по всему объему источники тепла (токи) для достижения внутреннего равномерного нагрева среды (продукта), обеспечивающие бесконтактный и безынерционный нагрев продукта.

Для того чтобы определить время нагрева продукта до заданной температуры, необходимо найти связь между начальной и конечной температурами обрабатываемого продукта и его электрофизическими параметрами [4]:

$$\Delta t = \frac{\rho c m (T_2 - T_1)}{\omega \epsilon \epsilon_0 \operatorname{tg} \delta E^2}, \quad (2)$$

где $\operatorname{tg} \delta = \frac{\sigma}{\epsilon_a \omega}$ – тангенс угла диэлектрических потерь; Δt – время нагрева, с; ρ – плотность продукта, кг/м^3 ; c – удельная теплоемкость, $\text{Дж/кг} \cdot \text{К}$; m – масса продукта, кг; T_2 – конечная температура, К; T_1 – начальная температура, К; ω – угловая частота, рад; E – напряженность электромагнитного поля, В/м.

Рассмотрим практическую часть работы лабораторного СВЧ-комплекса: в рабочую зону, реактор, помещается перерабатываемое вещество. Возбудителем электромагнитного поля является магнетрон, мощность которого составляет 700 Вт, частота генерации (2450 ± 50) МГц. Генерируемая мощность поступает по волноводу в реактор (см. рис. 2) СВЧ-печи, являющийся параллелепипедом, с цилиндрической гайкой в верхней плоскости для крепления круглодонной колбы. Работа магнетрона является периодической (рис. 3). На практике используется последовательность периодов следования, равная длительности включения магнетрона (длительности импульса) и простаивания (длительности простаивания): $T = \tau_{\text{и}} + \tau_{\text{п}}$. Минимальный период следования равен длительности импульсов, при которых происходит заметное влияние на вещество, и составляет 30 с, при этом длительность включения магнетрона составляет 10 с, а скважность (Q) такой работы равна трем. Изменяя длительность работы ($\tau_{\text{и}}$) от периода следования, можно увеличивать или уменьшать скважность работы, тем самым контролируя работу магнетрона, а именно его включение и выключение в интервале времени (T), равном 30 с, тогда как общее время (Δt) последовательности периодов следования может быть любым, но не ниже 30 с и не выше 1,5 ч. Одна из главных целей в разработке нового программно-аппаратного комплекса состоит в умении контролировать общее время и задавать циклы работы. Каждый цикл имеет общее время, например 15 мин, в этом цикле задана

скважность работы, чем она меньше, тем чаще включается магнетрон и тем меньше он простаивает (τ_n). Скважность – это отношение периода следования (повторения) к длительности импульса:

$$Q = \frac{T}{\tau_n}. \quad (3)$$

Величина, обратная скважности, называется коэффициентом заполнения (D) (англ. Duty cycle). В англоязычной документации коэффициент заполнения, как правило, измеряется в процентах. Скважность и коэффициент заполнения – это разные значения. Скважность – это отношение периода следования импульсов к длительности импульса, а коэффициент заполнения – это отношение длительности импульса к периоду их следования, т.е. это обратные величины:

$$D = \frac{\tau_n}{T}. \quad (4)$$

Такое подробное рассмотрение параметров импульсов необходимо в связи с их влиянием на срабатывание (отпирание и запираение) импульсных устройств.

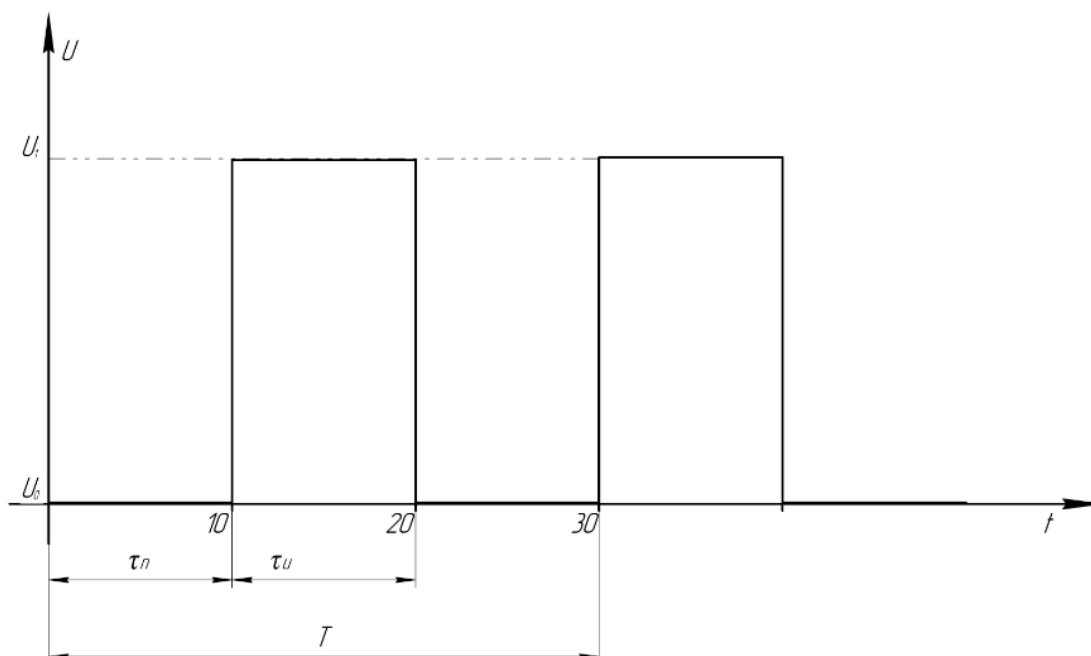


Рис. 3. Параметры последовательности импульсов включения

Длина волны на частоте излучения электромагнитного поля СВЧ-сигнала равна:

$$\lambda_0 = \frac{c}{f_0} = \frac{3 \cdot 10^{11}}{2,45 \cdot 10^9} = 122,449 \text{ мм.} \quad (5)$$

Инженер настраивает программу и запускает работу. Датчик температуры генератора (T_g) фиксирует его начальную температуру, и, если она является допустимой, запускается цикл программы. При этом остальные датчики могут быть использованы при фиксировании заданной температуры без обратной связи и с обратной связью – это адаптивный процесс. Простой нагрев (рис. 4) происходит с изменением коэффициента заполнения (D) работы магнетрона в определенные моменты времени. В простом нагреве датчики температуры лишь фиксируют значение температуры. Эти значения отображаются на мониторе компьютера с построением графика зависимости времени от температуры.

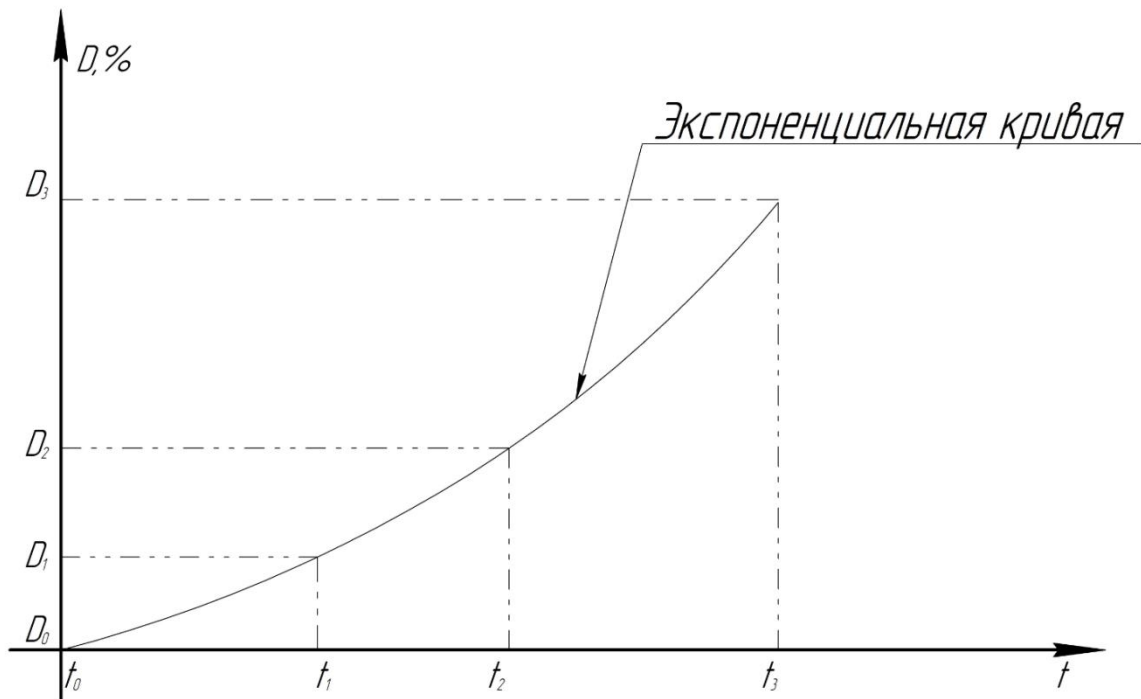


Рис. 4. Простой нагрев

Когда необходимо установить обратную связь, сделать процесс адаптивным, используется нагрев до определенной температуры (рис. 5) и с поддержанием температуры (рис. 6).

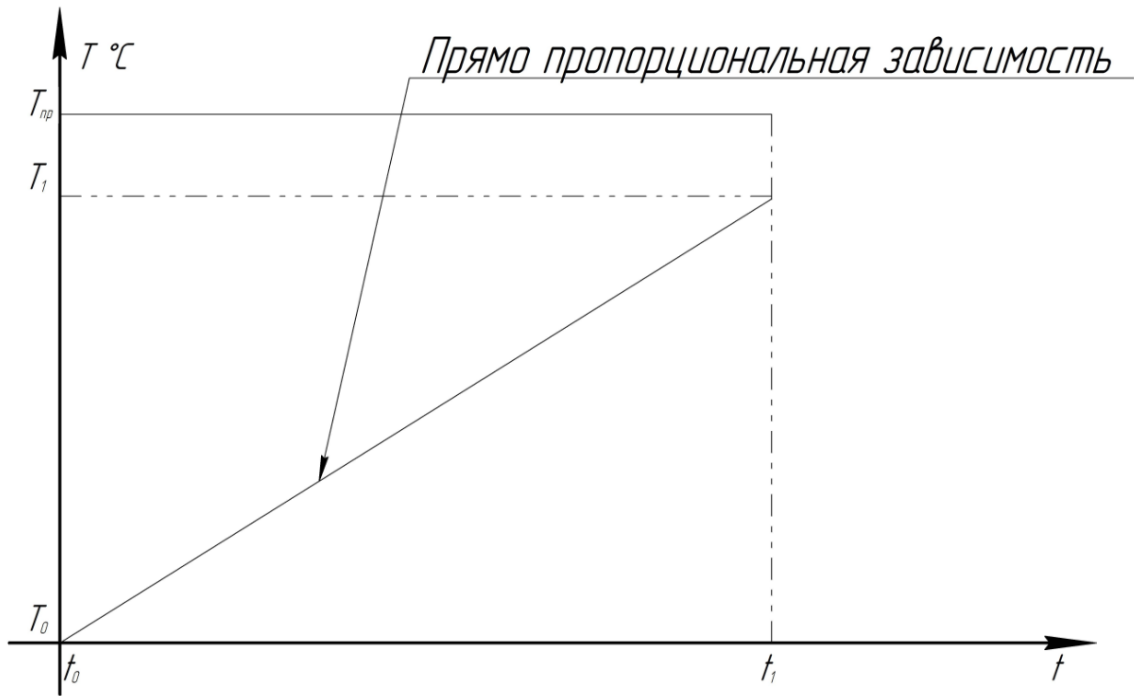


Рис. 5. Нагрев до определенной температуры

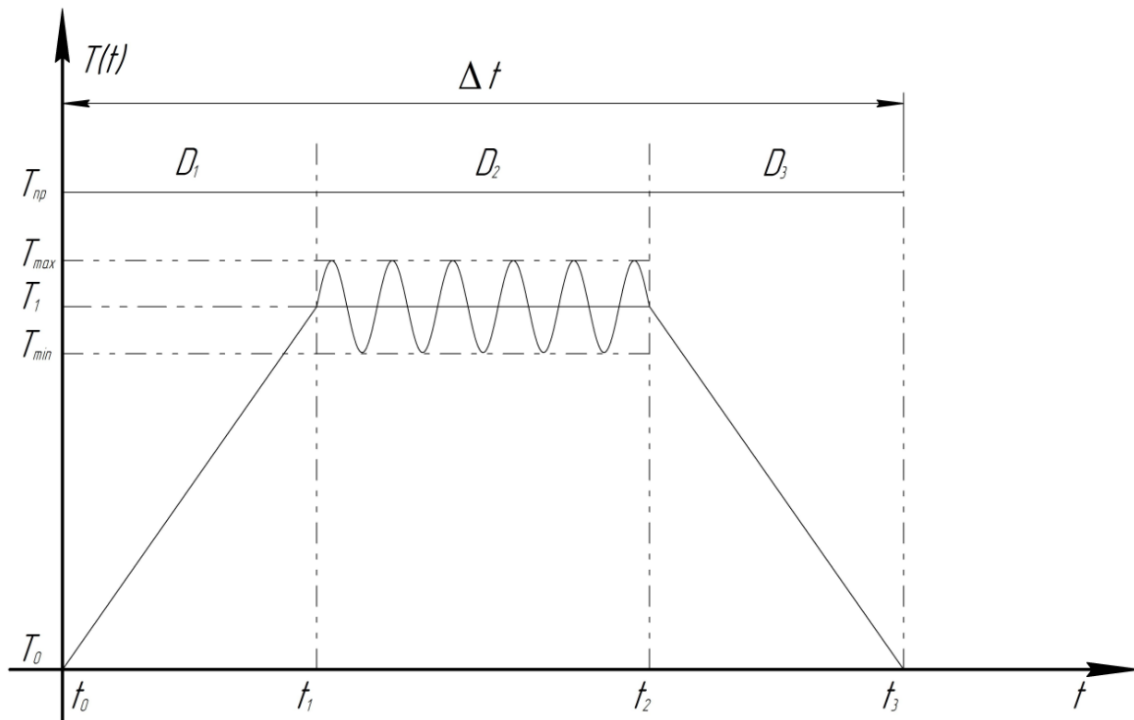


Рис. 6. Нагрев с поддержанием температуры

Поскольку обрабатываемое вещество является диэлектриком с потерями, то при воздействии электромагнитного поля СВЧ (см. рис. 1) возникают токи проводимости, а колебание дипольных молекул воды приводит к токам смещения, что и вызывает нагрев обрабатываемого вещества.

На рис. 5 изображена прямо пропорциональная зависимость между временем и температурой. Значение коэффициента заполнения определяется из выбранного режима. В этом режиме можно выбрать медленный, средний или же быстрый нагрев. Все три режима настроены на соответствующее значение увеличения коэффициента заполнения через положительную обратную связь. Медленный нагрев имеет самый низкий процент увеличения коэффициента заполнения в положительной обратной связи, поэтому увеличение температуры с течением времени будет идти протяженно. Средний нагрев имеет большее значение коэффициента заполнения, и, соответственно, увеличение температуры будет нарастать умеренно. Режим быстрого нагрева имеет самое большое значение, а температура в этом случае увеличивается стремительными темпами. Нагрев до определенной температуры – это упрощенный режим в целом ломаной линии. Отрезки этой линии имеют значения коэффициента заполнения, в определенные моменты времени отличные и зависимые от температуры, чем и достигается адаптивный процесс. На рис. 6 показан пример такой ломаной – это режим работы с поддержанием температуры, причем когда температура начальной работы T_0 будет выше допустимой температуры генератора $T_g > T_{g \max}$, то значение времени t_0 будет равно значению критического времени $t_{кр} = 15$ мин, а коэффициенты заполнения $D_0 = 0; D_1 = (t_0; t_1); D_2 = (t_1; t_2); D_3 = (t_2; t_3)$. Здесь общее время последовательности периодов следования равно: $\Delta t = t_0 + t_1 + t_2 + t_3$.

Пример экспериментального нагрева в течение 1 ч и 45 мин показан на рис. 7.

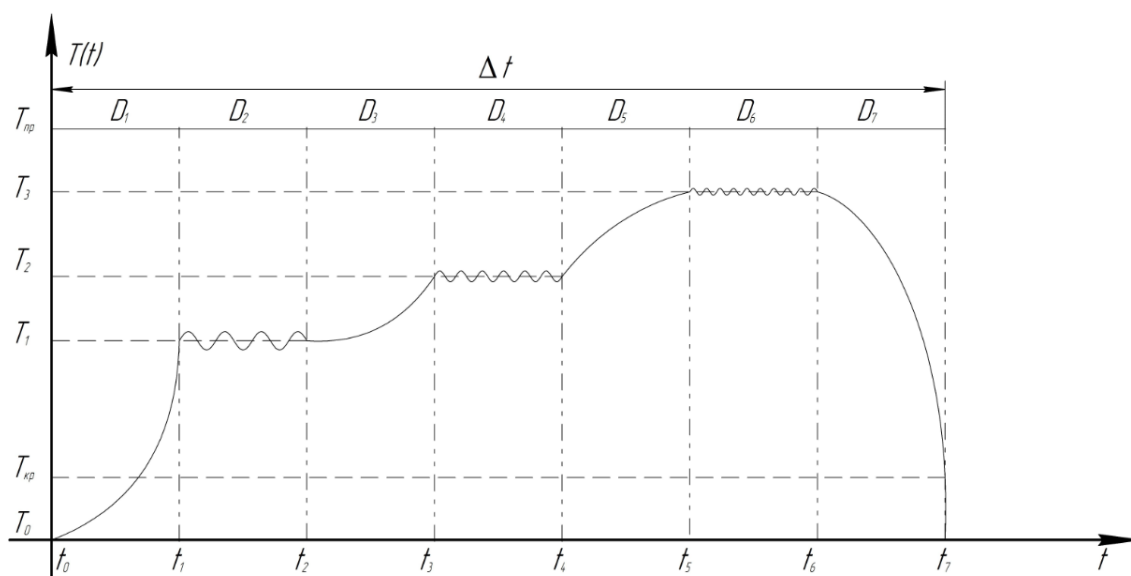


Рис. 7. Экспериментальный нагрев

Экспериментальный нагрев состоит из 7 циклов, каждый цикл имеет свое время работы, которое составляет 15 минут, коэффициент заполнения работы магнетрона и значение температуры. Для данного эксперимента было необходимо, чтобы температура поднималась не прямо пропорционально, а по экспоненциальному закону. Для получения разных фракций нефти использовалось поддержание температуры на соответствующих температурах с малыми колебаниями. Как видно из рис. 7, с течением времени частота колебаний температуры увеличилась вследствие необходимости более точного контроля каталитического процесса крекинга.

Программно-аппаратный комплекс для управления оконечными устройствами и нагрузками представляет собой дружественную систему с открытым протоколом между центральным блоком управления и исполнительно-контрольными блоками, которые могут быть снабжены шлюзовыми блоками, обеспечивающими возможность взаимодействия с внешними системами управления.

На рис. 8 изображен алгоритм работы генераторного оборудования. Алгоритм подразделяется на три основных режима:

- простой нагрев;
- нагрев до определенной температуры;
- нагрев с поддержанием температуры.

В качестве безопасности автономного комплекса служит проверка начальной температуры (T_0) для всех трех режимов работы. Как было описано выше, простой нагрев имеет интервал времени, в котором датчики работают как указатели, в том числе для построения графиков. В этом режиме алгоритм наиболее прост: определяется температура генератора T_g , для того чтобы обеспечить его безопасную работу, при этом $T_g < T_{g \max}$. Далее идет задание первого, второго, третьего цикла зависимости времени от коэффициента заполнения. Количество циклов может быть сколь угодно большим (см. рис. 8) и зависит от поставленных задач, а для контроля максимально допустимой температуры установлен предел ($T_{пр} = 225 \text{ }^\circ\text{C}$). Этот предел необходим для того, чтобы обеспечить технологический процесс. Во втором режиме после выбора нагрева и запуска программы фиксируется полученное значение, после первого прохождения цикла и в случае, если температура ниже, программный цикл задает положительную обратную связь для повышения температуры и контроля технологического процесса. В случае если температура для цикла оказалась выше, программа задает отрицательную обратную связь для снижения температуры. Таким образом, происходит незначительное

колебание температур, в целом представляющее собой зависимость коэффициента заполнения от температуры. Нагрев с поддержанием температуры сочетает в себе два предыдущих режима.

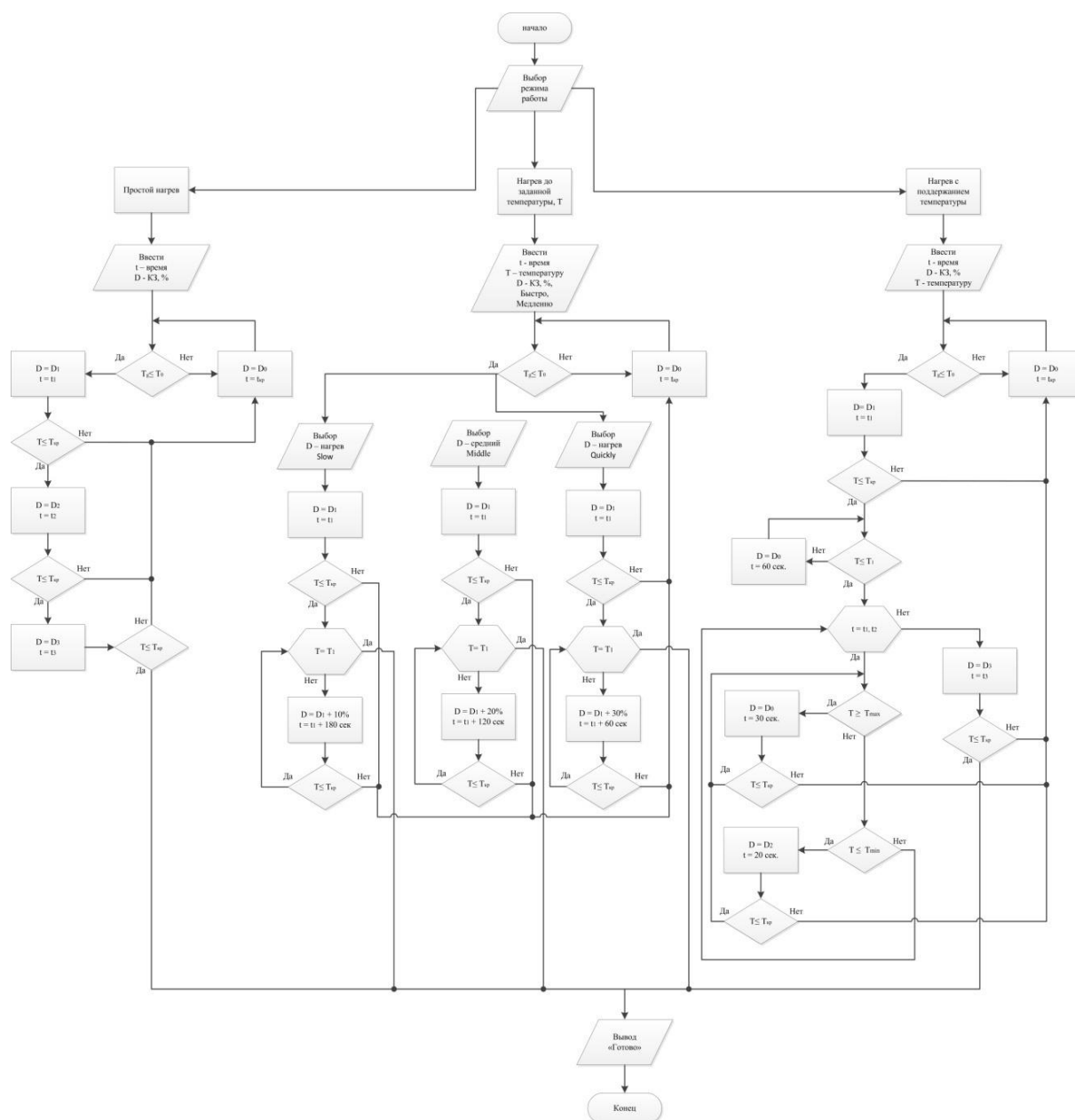


Рис. 8. Алгоритм работы генераторного оборудования

Разработка автономного программно-аппаратного комплекса способствует снижению выполнения рутинных работ для инженера, повышению точности и качества выходных продуктов. В настоящей работе была показана структурная блок-схема и алгоритм системы управления автономного комплекса.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках проектной части государственного задания 3.1962.2014/К.

Источники

1. Paczesny D. The concept and architecture of data communication in autonomous cleaning robots / D. Paczesny [et al.] // Proc. of the SPIE. – 2016. – Vol. 10031. – P. 129–137.
2. Gremillion M. Analysis of trust in autonomy for convoy operations / M. Gremillion [et al.] // Proc. of the SPIE. – 2016. – Vol. 9836. – P. 127–137.
3. Vilardell F. Using robotic operating system (ROS) to control autonomous observatories / F. Vilardell [et al.] // Proc. of the SPIE. – 2016. – Vol. 9913. – P. 223–229.
4. Vedenkin D.A. Laboratory complex for processing of oily waste using microwave energy / D.A. Vedenkin, R.E. Samoshin, O.Y. Zuev // 2015 International Conference on Antenna Theory and Techniques: Dedicated to 95 Year Jubilee of Prof. Yakov S. Shifrin, ICATT-2015 – Proceedings 10. – 2015. – P. 396–398.
5. Vedenkin D.A. Processing of oil sludge using microwave energy / D.A. Vedenkin, R.E. Samoshin, O.Y. Zuev // 2015 International Conference on Antenna Theory and Techniques: Dedicated to 95 Year Jubilee of Prof. Yakov S. Shifrin, ICATT-2015 – Proceedings 10. – 2015. – P. 399–401.
6. Веденькин Д.А. Лабораторный комплекс по переработке нефтесодержащих отходов с применением СВЧ-технологий / Д.А. Веденькин [и др.] // Вопросы электротехнологии. – 2014. – № 3(4). – С. 5–13.
7. Морозов Г.А. Микроволновая обработка семян хвойных пород деревьев: достигнутые результаты и направления перспективных исследований / Г.А. Морозов [и др.] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. – Т. 13, № 4(4). – С. 1197–1202.

DEVELOPMENT OF MOBILE AUTONOMOUS GARBAGE STATION INSTANT PROCESSING OF POLYMERIC WASTE

ZUEV O.YU., VEDENKIN D.A.

This article describes the block diagram of control system of microwave of microwave and algorithm of work of the generating equipment. The developed modes, principles of adaptive system technology to automate time-consuming tasks.

Keywords: microwave technology, algorithm, adaptive technology, and feedback.

УДК 620.9

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

ИВАНОВ А.Б., Набережночелнинский институт КФУ, студент
КОШКАЛОВ Е.С., Набережночелнинский институт КФУ, студент,
xemyl_03@mail.ru

САВИЦКИЙ С.К., Набережночелнинский институт КФУ, доцент, к.п.н.,
savitsky_s@mail.ru

ХАБИБУЛИН М.Э., Набережночелнинский институт КФУ, студент

Одной из основных отраслей Республики Татарстан является топливно-энергетический комплекс, где работает более 35 % процентов трудоспособного населения. С учетом современной материально-технической базы, использования передовых технологий данный комплекс в полной мере можно обозначить как основной вид деятельности Татарстана. В данной статье мы рассмотрим подробнее направления развития данной области.

Ключевые слова: природные ресурсы, природный газ, нефть.

Природные ресурсы, производственный, научно-технический и кадровый потенциалы экономики являются национальным достоянием Республики Татарстан. Их эффективное использование создает необходимые предпосылки для вывода экономики на путь устойчивого развития, повышения уровня жизни населения. Для долгосрочного и стабильного обеспечения экономики топливно-энергетическими ресурсами необходима научно-обоснованная государственная энергетическая политика. Цель такой политики – рост валового регионального продукта и благосостояния населения при максимально эффективном использовании топливно-энергетических ресурсов [1].

Топливо-энергетический комплекс республики Татарстан является основой стабильного и динамичного развития всех отраслей экономики региона. Его особенностью является наличие всех составляющих, начиная с добычи топливных полезных ископаемых, их переработки в продукцию различной степени передела и заканчивая гидро- и электроэнергетикой (станции и централи), пилотными проектами на основе возобновляемых источников энергии. Сегодня данными отраслями обеспечивается порядка 70 % промышленного производства республики, формируется около 70 %

прибыли. На предприятиях топливно-энергетического комплекса трудятся более 130 тыс. человек, то есть 40 % от общего числа занятых в промышленности республики [2].

Республика Татарстан обладает достаточно мощным топливно-энергетическим комплексом. По производству основных нефтепродуктов округ занимает 1-е место в стране, по добыче нефти и газа – 2-е, по производству электроэнергии – 3-е.

Несмотря на наличие собственных топливно-энергетических ресурсов, Республика Татарстан традиционно является дефицитным по углю, нефти, природному газу и электроэнергии.

В связи с более быстрыми темпами снижения потребления нефти и электроэнергии по сравнению с темпами падения их производства, Татарстан из дефицитного по нефтяному сырью и электроэнергии стал избыточным.

В настоящее время в Татарстане производится около 155 млн т первичных ресурсов. Общее потребление первичной энергии превышает 250 млн т [3].

Одним из основных направлений топливно-энергетического комплекса Республики Татарстан является газовая отрасль. Природный газ в основном обеспечивает потребность республики в первичных энергоресурсах. Поставщиком природного газа на территории республики является ЗАО «Газпром межрегионгаз Казань», транспортирующей организацией – ООО «Газпром трансгаз Казань». Основной потребитель – энергетическая отрасль, ежегодно использующая более 10 млрд м³ газа (более 70 % внутреннего потребления).

Спрос на газ со стороны энергетических компаний постоянно растет, в первую очередь в результате действия экономических факторов (низкие цены и ряд дополнительных преимуществ по сравнению с другими видами топлива). За счет этого к началу 2006 г. доля природного газа в топливном балансе ОАО «Татэнерго» составила более 99 %.

Начиная с 2000 г. потребление газа в Республике Татарстан стабилизировалось на уровне 14–14,5 млрд м³ в год. По состоянию на начало 2013 г. уровень газификации природным газом составляет 99,19 %, в том числе в городах – 99,65 %, в сельской местности – 97,83 %. В обозримой перспективе потребление газа в республике будет возрастать [1].

Нефтегазохимический комплекс (НГХК) республики, представленный предприятиями нефтедобычи, нефтепереработки, химии и нефтехимии, формирует до 30 % ВРП, более 60 % республиканского промышленного производства и порядка 90 % экспортных поставок.

2013 год – знаковый для нефтедобывающей отрасли Татарстана: в сентябре исполнилось 70 лет с начала разработки месторождений нефти. Это событие является важным не только для республики, но и для России в целом. За этот период объем нефтедобычи составил 3,18 млрд т, из них более 3 млрд т добыто ОАО «Татнефть». В настоящее время, несмотря на выработанность и обводненность гигантского Ромашкинского месторождения, специалисты ОАО «Татнефть» находят все новые и новые методы детализации геологического строения, увеличения добычи нефти и нефтеотдачи. Сейчас в Татарстане добывается более 32 млн т нефти ежегодно, что составляет порядка 6,3 % от объема нефти, получаемой в России.

Предприятия, входящие в состав ОАО «Татнефть», и малые нефтяные компании, а также предприятия группы компаний «ТАИФ» (ОАО «ТАИФ-НК», ОАО «Нижекамскнефтехим», ОАО «Казаньоргсинтез» и др.) обеспечивают около 95 % всего объема реализации продукции в НГХК, являются бюджето- и градообразующими предприятиями Татарстана. Они относятся к крупнейшим компаниям России, а по производству отдельных видов продукции – и Европы.

НГХК – наиболее инвестиционно активный сегмент республиканской экономики. Так, инвестиции в основной капитал с 1999 по 2012 год составили более 640 млрд рублей, в том числе около 100 млрд рублей в 2012 г. Из них 67 млрд рублей инвестировано ОАО «Татнефть» и порядка 16 млрд рублей – группой компаний «ТАИФ».

В последние годы достигнут существенный рост доли обрабатывающих производств в структуре отгрузки НГХК. За счет ввода в эксплуатацию первой очереди комплекса нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов ОАО «ТАНЕКО» в Нижнекамске доля обрабатывающих производств в настоящее время достигла 60 %.

Расширяется и линейка выпускаемых в республике светлых нефтепродуктов. С июня 2012 г. ОАО «ТАИФ-НК» перешло на 100 %-е производство дизельного топлива, соответствующего европейскому стандарту качества «Евро-5». В ноябре 2012 г. компания приступила к практической реализации проекта по строительству комплекса по глубокой переработке нефти на основе уникальной технологии Veba Combi Cracking. Запуск его в эксплуатацию позволит увеличить производство и реализацию прямогонного бензина, являющегося сырьем для предприятий нефтехимического комплекса, а также увеличить производство дизельного топлива экологического стандарта «Евро-5». В перспективе за счет дальнейшего развития «ТАНЕКО» и «ТАИФ-НК» в республике планируется перерабатывать до 21–22 млн т нефти в год.

На предприятия НГХК приходится около 80 % затрат на инновации в промышленности республики. Реализуются мероприятия и инвестиционные проекты, обеспечивающие полезное использование попутного нефтяного газа, которого в республике ежегодно добывается порядка 900 млн т. В целом по отрасли доля использования попутного нефтяного газа составляет 94 % (в ОАО «Татнефть» – 95 %), что обеспечивает снижение экологической нагрузки на окружающую среду [2].

Также к одному из основных направлений топливно-энергетического комплекса Республики Татарстан можно отнести энергетическую отрасль. Энергетика Татарстана также в необходимом объеме обеспечивает потребности республики в электрической и тепловой энергии, является энергетической базой расположенных в регионе крупных объектов нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической и машиностроительной отраслей промышленности. Сегодня создана целевая структура энергосистемы республики Татарстан, которая соответствует нормам действующего федерального законодательства. В настоящее время в этой энергосистеме функционируют в качестве самостоятельных бизнес-единиц:

– производители электрической и тепловой энергии в режиме комбинированной выработки ОАО «Генерирующая компания», ОАО «ТГК-16», ООО «Нижнекамская ТЭЦ» и ЗАО «ТГК Урусинская ГРЭС », имеющие статус субъектов оптового рынка электроэнергии и мощности;

– электросетевые предприятия, в числе которых самое крупное по протяженности электрических сетей, составу основного оборудования и объему передаваемой электрической энергии (мощности) – ОАО «Сетевая компания»;

– гарантирующий поставщик на территории республики – ОАО «Татэнергосбыт».

В республике функционируют 9 тепловых электростанций (7 ТЭЦ и 2 ГРЭС), 1 гидроэлектростанция. Установленная электрическая мощность – 6836 МВт, тепловая мощность – 14 553 Гкал/ч. Выработка электроэнергии в 2012 г. составила около 24 млрд кВт·ч, отпуск тепловой энергии – 32 млн Гкал.

Однако энергетическая отрасль Республики Татарстан является одним из основных источников загрязнения окружающей среды. Так, на долю энергетической отрасли в 2002 г. приходилось 23,75 % общего количества выбросов в атмосферу промышленными предприятиями, что в абсолютных показателях составляет 67,2 тыс. т в год. Несмотря на то, что количество источников выбросов в отрасли составляет всего 3,8 % общего

числа промышленных источников выбросов в Республике Татарстан, на их долю приходится 75,6 % общих выбросов оксидов азота (35,9 тыс. т в 2002 г.), 68,6 % общих выбросов диоксида серы (124,2 тыс. т в 2002 г.), 11,1 % общих выбросов оксидов углерода (5,8 тыс. т в 2002 г.).

В то же время необходимо отметить, что благодаря проводимым мероприятиям по снижению количества вредных выбросов, а также из-за уменьшения объемов производства количество выбросов вредных веществ имеет тенденцию к снижению. Так, в 1998 г. количество выбросов в атмосферу составило 131,2 тыс. т, а в 2002 г. – 67,2 тыс. т, или 51 % уровня 1998 г. Следует также отметить снижение доли энергетической отрасли в общем объеме промышленных выбросов при неуклонном росте доли остальных отраслей промышленности. Так, доля энергетической отрасли в количестве выбросов в атмосферу снизилась с 42,3 % в 1998 г. до 23,7 % в 2002 году [1].

Таким образом, Республика Татарстан является одним из лидеров в стране по масштабам нефте- и газопереработки. Также республика имеет выраженную нефтяную специализацию, масштабный нефтегазодобывающий комплекс, развитию которого способствует хорошая обеспеченность округа водными ресурсами, электроэнергией и транспортом, и достаточно развитую электроэнергетику.

Республика Татарстан, благодаря своему выгодному транспортно-географическому положению и мощному экономическому потенциалу, выполняет важные стратегические функции в социально-экономическом развитии России. Благоприятные предпосылки для развития здесь имеют агропромышленный комплекс, высокотехнологическое и наукоемкое машиностроение, предприятия химико-лесного, топливно-энергетического комплексов. В перспективе республика будет входить в число лидеров по темпам экономического роста.

Источники

1. Программа развития топливно-энергетического комплекса Республики Татарстан на 2006–2020 годы. Основные положения // Энергетика Татарстана. – 2007. – № 2. – С. 130–143.
2. Топливо-энергетический комплекс России. Том 14. Республика Татарстан: основные направления развития ТЭК.
3. Криницына Н.М. Топливо-энергетический комплекс Приволжского Федерального округа / Н.М. Криницына. – Киров, 2011.

MAIN AREAS OF FUEL AND ENERGY COMPLEX OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

IVANOV A.B., KOSHKALOV E.S., SAVITSKY S.K., KHABIBULIN E.M.

One of the main industries of the Republic of Tatarstan is the fuel and energy sector, where more than 35% of the working population. With a modern material and technical basis, using advanced technology, this complex can be fully designated as the main activity of Tatarstan. In this article we will look at more areas of the field.

Keywords: natural resources, natural gas, oil.

УДК 621.31

СТАНЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ШГНУ, РАБОТАЮЩИМИ В РЕЖИМЕ ПОДДЕРЖАНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО УРОВНЯ ДОБЫВАЕМОЙ СКВАЖИННОЙ ЖИДКОСТИ

КАСЕМ С.А., КГЭУ, магистрант, ali20105@mail.ru
АНДРЕЕВ Н.К., КГЭУ, профессор, ngeikandreev@gmail.com
АХМЕТГАРЯЕВ Р.Т., КГЭУ, аспирант, akhramil@yandex.ru

В докладе проведено сравнение автоматизированных станций управления штанговыми глубинно-насосными установками (ШГНУ), работающими в режиме заполнения насоса и режиме поддержания рационального динамического уровня добычи.

Автоматизированные станции управления (СУ) с датчиками позволяют проводить непрерывный контроль технологических параметров на скважинах и автоматически управлять процессом добычи. Они обеспечивают дистанционное включение и отключение приводного электродвигателя, аварийное отключение установки, периодический режим эксплуатации, плавное регулирование скорости вращения при помощи преобразователя частоты.

Система управления «бездатчикового» типа автоматически рассчитывает средний расход электроэнергии за цикл хода плунжера насоса вверх-вниз, делает пробные изменения скорости хода и находит условия, близкие к минимальному расходу электроэнергии, а затем поддерживает непрерывно этот режим добычи и, следовательно, рациональный динамический уровень добываемой скважинной жидкости.

Ключевые слова: нефтедобыча, станция управления, контроллер, штанговый глубинный насос станции управления, датчики, динамический уровень, ваттметрограмма.

Современный подход к автоматизации процессов нефтедобычи диктует жесткие требования к программно-аппаратным комплексам контроля и управления штанговыми глубинными насосами (ШГН). Это обусловлено истощением ресурсов нефтяных пластов, высокой стоимостью электроэнергии, стремлением нефтяных компаний снизить затраты на ремонт скважин и более эффективно использовать свой персонал.

В настоящее время используются в той или иной степени автоматизированные станции управления (СУ), позволяющие проводить непрерывный контроль технологических параметров на скважинах и автоматически управлять процессом добычи. Применительно к скважинам, оборудованным штанговыми глубинными насосами, это означает проведение комплекса измерений: измерение динамограмм (зависимость усилия на полированном штоке от перемещения точки подвеса штанг), динамического уровня, ваттметрограмм (зависимость потребляемой мощности от перемещения точки подвеса штанг), влияния газового фактора, давления на устье скважины, суточной производительности скважины и др. Для выполнения этих функций некоторые из них оборудованы контроллерами, датчиками положения и нагрузки, блоками питания, дисками с программами, а также связью с центральным диспетчерским пунктом через канал Ethernet UTP-4. Такие станции управления обеспечивают также дистанционное включение и отключение приводного электродвигателя, аварийное отключение установки, периодический режим эксплуатации, плавное регулирование скорости вращения при помощи преобразователя частоты.

В альтернативных системах, работающих с приводами для ШГНУ в режиме прямого управления моментом, используются так называемые бездатчиковые системы, которые позволяют выполнять те же функции с меньшим количеством оборудования.

Источники

1. Браславский И.Я. Адаптивная система прямого управления моментом асинхронного двигателя / И.Я. Браславский, З.Ш. Ишматов, Е.И. Барац // Электротехника. – 2001. – № 11. – С. 35–39.
2. Ахметгаряев Р.Т. Прямое управление моментом в электроприводе скважинных штанговых насосных установок / Р.Т. Ахметгаряев, Н.К. Андреев // Известия вузов. Проблемы энергетики. – 2011. – № 9/10. – С. 100–104.

COMPARISON OF SUCKER ROD PUMPING UNITS OF CONTROL STATIONS, OPERATING IN THE MODE OF PUMP FILLING WITH THOSE MAINTAINING A RATIONAL MODE OF DYNAMIC LEVEL OF A WELL FLUID

KASSEM S.A., ANDREEV N.K., AHMETGARYAEV R.T.

In this article the comparison of automated sucker rod pumping units of control stations that run in the mode of pump filling with those maintaining a dynamic level of a well fluid.

Automated control stations with sensors allowed perform continuous technological control of parameters for well units and control oil production processes.

These stations provide the remote control of operating and shutdown electric motors, and emergency shutdown of a station, as well as periodic operation of the systems and continuous control of rotational speed by using a frequency converter.

The control system without sensors calculates in an automated mode an average value of a power energy consumption during the complete cycle for a pump going up and down, then it makes definite changes in the plunger speed, finds conditions close to the lowest electrical energy consumption and maintains this operation mode of the the production system, which will help maintaining a reasonable dynamic level of a production fluid.

Keywords: oil production, control station, controller, sucker rod pump, sensors dynamic level, wattmetrogramm.

УДК 536.24+621.3.089.2

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СТЕНД И СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКИМИ ПЕРЕХОДНЫМИ ТЕПЛОВЫМИ ПРОЦЕССАМИ

КИРСАНОВ Ю.А., КазНЦ РАН, д.т.н., доцент, kirsanov-yury@mail.ru

ЮДАХИН А.Е., КГЭУ, аспирант, aejudakhin@gmail.com

МАКАРУШКИН Д.В., КазНЦ РАН, аспирант, atpp.danila@mail.ru

КИРСАНОВ А.Ю., КНИТУ–КАИ, к.т.н., akirsanov@list.ru

Представлено описание механической части, автоматизированной системы управления, автоматизированной системы измерения

лабораторной установки для исследования тепловых процессов в регенеративном воздухоподогревателе и некоторые результаты измерений переходного термического процесса.

Ключевые слова: регенеративный воздухоподогреватель, автоматизированная система управления, автоматизированная система измерения, контроллер, управление электродвигателями, переходный термический процесс.

В ТЭК и ЖКХ для утилизации тепла находят применение регенеративные воздухоподогреватели (РВП), характеризующиеся высокой теплопередающей способностью*. Одной из не теряющей актуальности проблем является необходимость дальнейшего повышения теплопередающей способности РВП. Решение этой проблемы возможно путем исследования теплогидродинамических характеристик теплопередающих поверхностей (насадки) регенератора на созданном в КазНЦ РАН автоматизированном исследовательском стенде.

Возможности стенда позволяют измерять ряд параметров, а система управления – задавать режим работы. К числу измеряемых параметров относятся: температуры и расходы газовых потоков, потеря давления на рабочем участке, температуры насадки на поверхности и в центре. Система управления предусматривает периодическое механическое подключение рабочего участка к воздуховодам холодного и горячего потоков воздуха.

Стенд (рис. 1) состоит из нагнетателей воздуха 1, воздухопроводов 2 с расходомерами 3, нагревателя 4, рабочего участка 5, блока перемещения, системы автоматического управления (САУ) и автоматизированной системы измерения (АИС). Нагреватель питается постоянным током для минимизации наводок в измерительных цепях.

Рабочий участок (рис. 2), являющийся РВП, представляет собой канал квадратного сечения, внутри которого установлена насадка в виде пластин 1. Температура газа перед насадкой и за ней замеряется тремя термопарами 2, спаи которых расположены в центре воображаемых колец площадью, равной трети полной площади поперечного сечения канала, что позволяет измерять среднерасходную температуру потока. На входе и выходе рабочего участка предусмотрены штуцеры для подключения датчика перепада давления 3 (перепадомера).

* Кирсанов Ю.А. Циклические тепловые процессы и теория теплопроводности в регенеративных воздухоподогревателях / Ю.А. Кирсанов. – М.: Физматлит, 2007. – 240 с.

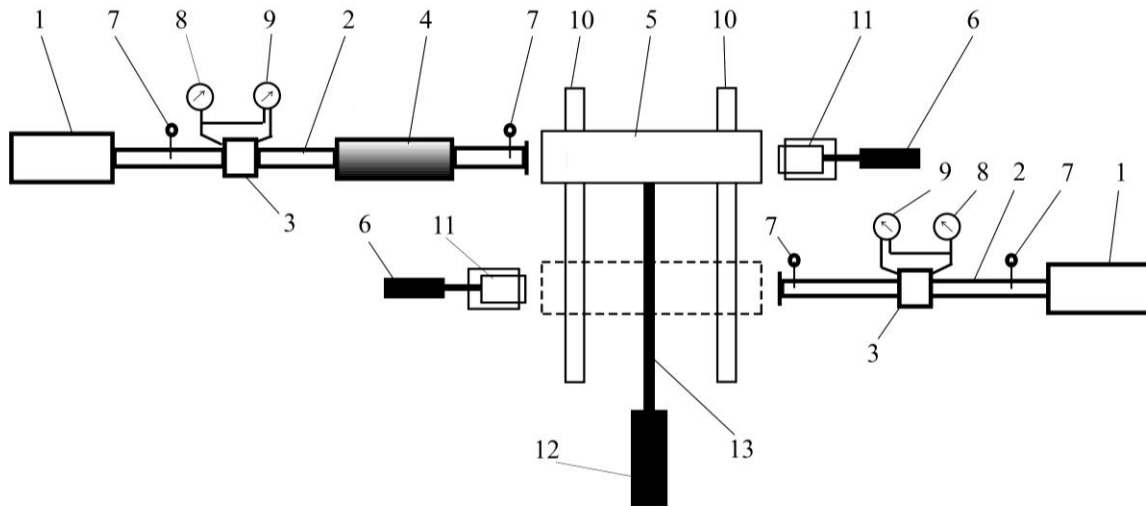


Рис. 1. Схема лабораторного регенератора

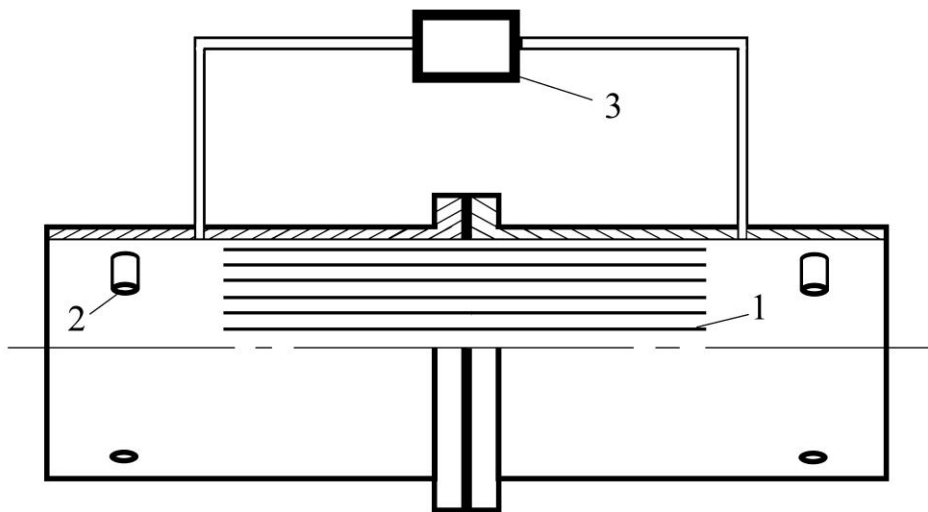


Рис. 2. Схема рабочего участка

Блок перемещения состоит из тягового двигателя *12* (рис. 1), каретки (на рис. 1 не показана), тяги *13*, направляющих *10*, прижимных стаканов с отверстиями для выхода потока воздуха *11* и двигателей *6*. Каретка позволяет перемещаться рабочему участку в осевом направлении. Блок предназначен для периодического перемещения и стыковки рабочего участка *5* с выходными патрубками воздухопроводов холодного и горячего потоков.

САУ содержит микроконтроллер Atmega8 (рис. 3), полевые транзисторы, концевые выключатели и двигатели *6*, показанные на рис. 1. Микроконтроллер имеет 8 Кбайт внутрисистемно программируемой Flash-памяти (In-System Self-Programmable Flash), обеспечивающей 1000 циклов стирания/записи, а также 512 байт EEPROM, обеспечивающей до 100000

циклов стирания/записи, и 1 Кбайт встроенной SRAM. Программирование микроконтроллера осуществлялось на языке высокого уровня С.

Управление контроллером выведено на отдельную панель. На панели находятся кнопки и LCD-экран. С помощью кнопок задается время нахождения рабочего участка у каждого из воздухопроводов и выбирается режим работы регенератора. На экране отображается вся необходимая информация. Полевые транзисторы служат для усиления сигналов. Концевые выключатели служат для управления кареткой.

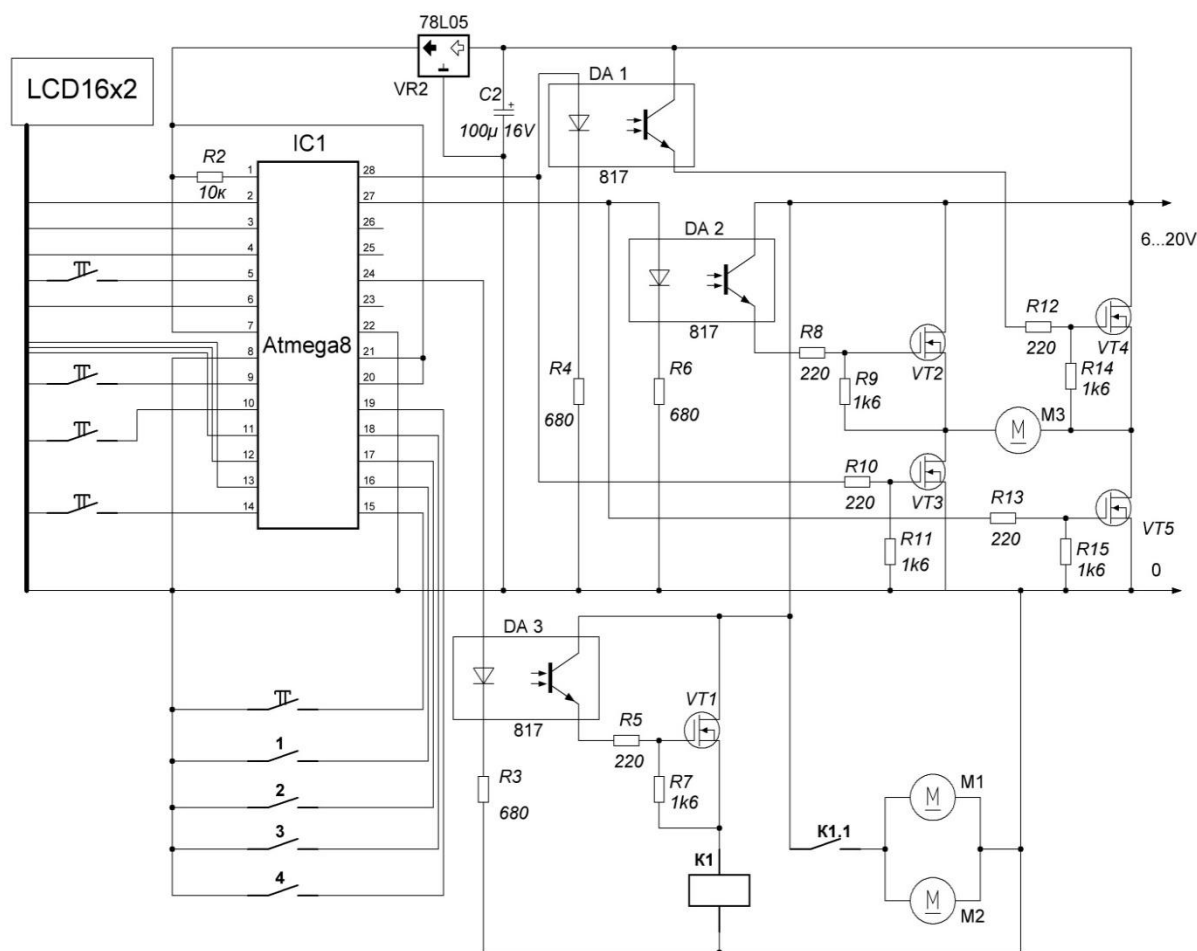


Рис. 3. Электрическая схема контроллера

АИС включает в себя персональный компьютер (ПК), терморезистивные датчики температуры 7 (рис. 1), манометры 8, перепадомеры 9, показывающие манометры и аналого-цифровой преобразователь (АЦП). Для отображения информации с терморезистивных датчиков используется измеритель-регулятор ТРМ 202 фирмы «Овен». Температура в насадке измеряется термопарами, сигналы от которых подаются на АЦП. Потеря давления на рабочем участке измеряется дифференциальным датчиком давления 3,5 кПа 50 мВ фирмы

Honeywell. На сужающих устройствах расходомеров используются дифференциальные датчики давления 10 кПа фирмы Freescale. Датчики давления питаются постоянным током от лабораторных блоков питания. В качестве АЦП используется плата National Instruments PCI-6251 с 8 аналоговыми входами. Пакет LabVIEW (лицензионное соглашение № 777455-03, серийный № M71X16236) позволяет ПК записывать в автоматическом режиме все измеренные параметры.

Работает стенд следующим образом. После включения и выхода на заданные расходы нагнетателей воздуха *1* (рис. 1) подается питание на электрический нагреватель *4*. Устанавливается один из режимов работы: циклический или постоянный. При циклическом режиме рабочий участок через заданное время (для горячего и холодного потока оно может быть разным) подключается попеременно то к холодному, то к горячему воздухопроводам. При постоянном режиме рабочий участок подключается к одному из воздухопроводов после выхода параметров потока воздуха на стационарный режим. Задание длительности периодов цикла осуществляется кнопками управления на панели и контролируется с помощью LCD.

Вырабатываемый контроллером управляющий сигнал, усиленный полевым транзистором, подается на тяговый двигатель *12*. Тяговый двигатель через тягу *13* перемещает каретку с рабочим участком в одно из крайних положений, соответствующее тому или иному воздухопроводу. В этот момент срабатывает концевой выключатель, сигнал от которого поступает на контроллер, включающий через усиливающий сигнал полевой транзистор прижимной двигатель *6*. Последний через прижимной стакан прижимает торец рабочего участка к патрубку воздухопровода.

Через заданное время контроллер подает управляющий сигнал через полевой транзистор на прижимной двигатель *6*, который возвращается в исходное состояние, освобождая рабочий участок. Под действием пружин каретки рабочий участок отжимается от патрубка воздухопровода, и в этот момент контроллер подает управляющий сигнал через полевой транзистор на тяговый двигатель *12* – происходит перемещение каретки в другое крайнее положение напротив патрубка другого воздухопровода. Происходит срабатывание другого концевой выключателя, и все операции повторяются. И так далее.

В каждом периоде происходит регистрация АИС показаний дифференциальных датчиков давления, температур потоков воздуха на входе и выходе из рабочего участка, температур насадки в нескольких точках. Один из режимов циклических тепловых процессов в РВП показан на рис. 4.

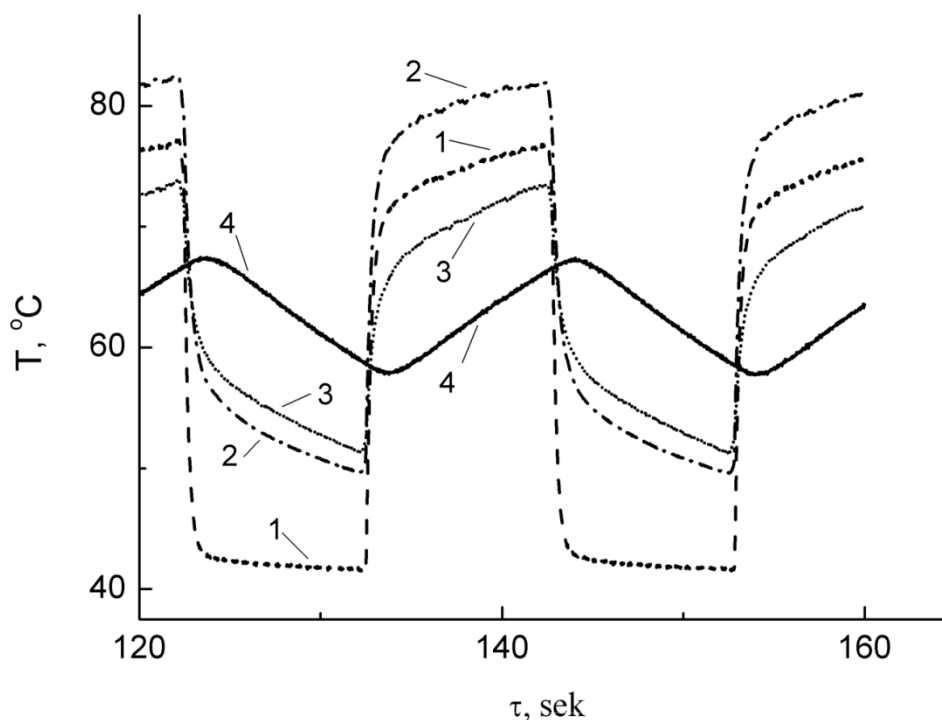


Рис. 4. Переходный процесс в РВП: 1 – температура газа со стороны входа холодного потока; 2 – температура со стороны горячего потока; 3 – температура поверхности пластины; 4 – температура в центре пластины

Таким образом, описаны устройство, система автоматического управления и автоматическая измерительная система лабораторного стенда с регенеративным воздухоподогревателем.

Работа выполнена по Договору о творческом сотрудничестве между КНИТУ–КАИ им. А.Н. Туполева и Казанским научным центром РАН № 7 от 28.01.2015.

**THE AUTOMATED SETUP AND CONTROL SYSTEM
OF PERIODICAL TRANSIENT THERMAL PROCESSES**
KIRSANOV YU.A., YUDAKHIN A.E., MAKARUSHKIN D.V.,
KIRSANOV A.YU.

The description of mechanical part, automatic control system and automatic measurement system of laboratory-scale plant for investigation of thermal processes in a regenerative air preheater and some results of measurements of transient thermal process are presented.

Keywords: regenerative air preheater, automatic control system, automatic measurement system, controller, control of electric motors, transient thermal process.

УДК 658.26

СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО СБОРА ДАННЫХ НА БАЗЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ СЕТЕЙ LPWAN

МАРЯХИНА С.В., КГЭУ, sssveta1995@mail.ru
ЛОГАЧЕВА А.Г., КГЭУ, к.т.н., logacheva.alla@yandex.ru

Внедрение государственной информационной системы жилищно-коммунального хозяйства стало триггером повышения интереса энергоснабжающих организаций к автоматизации сбора данных с приборов учета энергоресурсов, расположенных в точках их потребления. Эффективное и экономичное решение данной задачи может быть достигнуто путем создания систем сбора данных на базе LPWA-сетей. На сегодняшний день в России активно развиваются энергоэффективные сети по технологиям СТРИЖ и Lora. Внедрение систем дистанционного сбора данных с применением технологии энергоэффективных сетей обеспечит повышение прозрачности и четкости взаиморасчетов между потребителями, распределяющими организациями и поставщиками за использование ресурсов ЖКХ.

Ключевые слова: сбор данных, энергоэффективная сеть, радиосигнал, дальность передачи, радиоканал, энергоснабжение, жилищно-коммунальное хозяйство.

Дистанционный сбор данных уже на протяжении нескольких десятилетий применяется в компаниях энергетического сектора, таких как электростанции и подстанции. В 2014 г. был принят Федеральный закон № 209-ФЗ «О государственной информационной системе жилищно-коммунального хозяйства», обязывающий размещать информацию о показаниях приборов учета и расчетах за жилищно-коммунальные услуги (ЖКУ), произведенные на основе этих показаний, в государственной информационной системе (ГИС) ЖКХ [1]. Применяемые в настоящее время системы сбора и передачи данных отличаются скоростью и объемом передаваемой информации. Для реализации требований закона и учета ЖКУ необходима организация сети с широкой зоной покрытия и множеством точек сбора данных. При этом периодичность сбора и передачи данных может быть достаточно низкой (например, 1 раз в сутки) и количество получаемой информации – небольшим (несколько цифр с одного прибора учета).

Для реализации подобной системы сбора данных наилучшим образом подходит концепция LPWA-сети. LPWAN (англ. Low-power Wide-

area Network – «энергоэффективная сеть дальнего радиуса действия») – беспроводная технология передачи небольших по объему данных на дальние расстояния, разработанная для распределенных сетей телеметрии, межмашинного взаимодействия и интернета вещей. LPWAN обеспечивают среду сбора данных с датчиков, счетчиков и сенсоров [2].

В основе принципа передачи данных по технологии LPWAN на физическом уровне (PHY) лежит свойство радиосистем – увеличение дальности связи при уменьшении скорости передачи. Чем ниже битовая скорость передачи, тем больше энергии вкладывается в каждый бит и тем легче выделить его на фоне шумов в приемной части системы. Таким образом, низкая скорость передачи данных позволяет добиться большей дальности распространения радиосигнала и увеличения радиуса действия принимающей станции.

LPWAN-сети, как и сети мобильной связи, строятся с использованием топологии «звезда», где каждое устройство взаимодействует с базовой станцией напрямую. Сети городского или регионального масштаба строятся с использованием конфигурации «звезда из звезд».

Устройство или модем с LPWAN-модулем передает данные по радиоканалу на базовую станцию. Станция принимает сигналы от всех устройств в радиусе своего действия, оцифровывает и передает на удаленный сервер, используя доступный канал связи: Ethernet, сотовую связь, VSAT. Полученные на сервере данные используются для отображения, анализа, построения отчетов и принятия решений. Управление устройствами (если оно предусмотрено), обновление программного обеспечения происходит с использованием обратного канала связи.

Для передачи данных по радиоканалу, как правило, применяется нелицензируемый спектр частот, разрешенных к свободному использованию в регионе построения сети, так называемые диапазоны ISM (Industrial, Scientific and Medical), предназначенные для промышленного, научного и медицинского использования:

- 1) Industrial/промышленный: 902 – 928 МГц (ширина 26 МГц);
- 2) Scientific/научный: 2400 – 2500 МГц (ширина 100 МГц);
- 3) Medical/медицинский: 5725 – 5875 МГц (ширина 150 МГц).

В большинстве представленных сегодня на рынке устройств, работающих в LPWA-сетях, используется частота 868 МГц.

На рис. 1 представлена топология LPWA-сети.

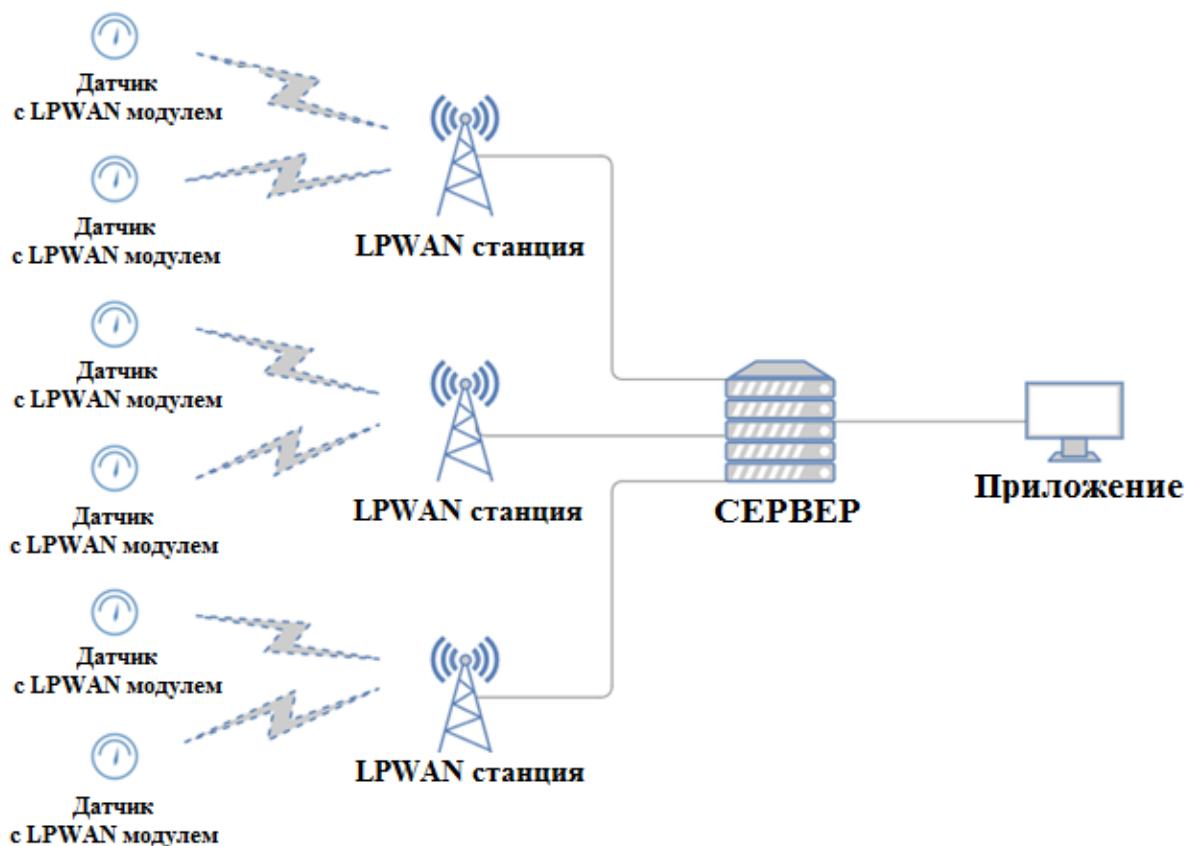


Рис. 1. Топология LPWA-сети [1]

LPWAN обладают следующими преимуществами:

- большая дальность передачи радиосигнала по сравнению с другими беспроводными технологиями, используемыми для телеметрии (10–15 км);
- низкое энергопотребление у конечных устройств, благодаря минимальным затратам энергии на передачу небольшого пакета данных;
- высокая проникающая способность радиосигнала в городской застройке при использовании частот субгигагерцового диапазона;
- высокая масштабируемость сети на больших территориях;
- отсутствие необходимости получения частотного разрешения и платы за радиочастотный спектр вследствие использования нелицензируемых частот.

На рис. 2. представлено сравнение LPWAN по скорости и дальности передачи данных с другими беспроводными технологиями.

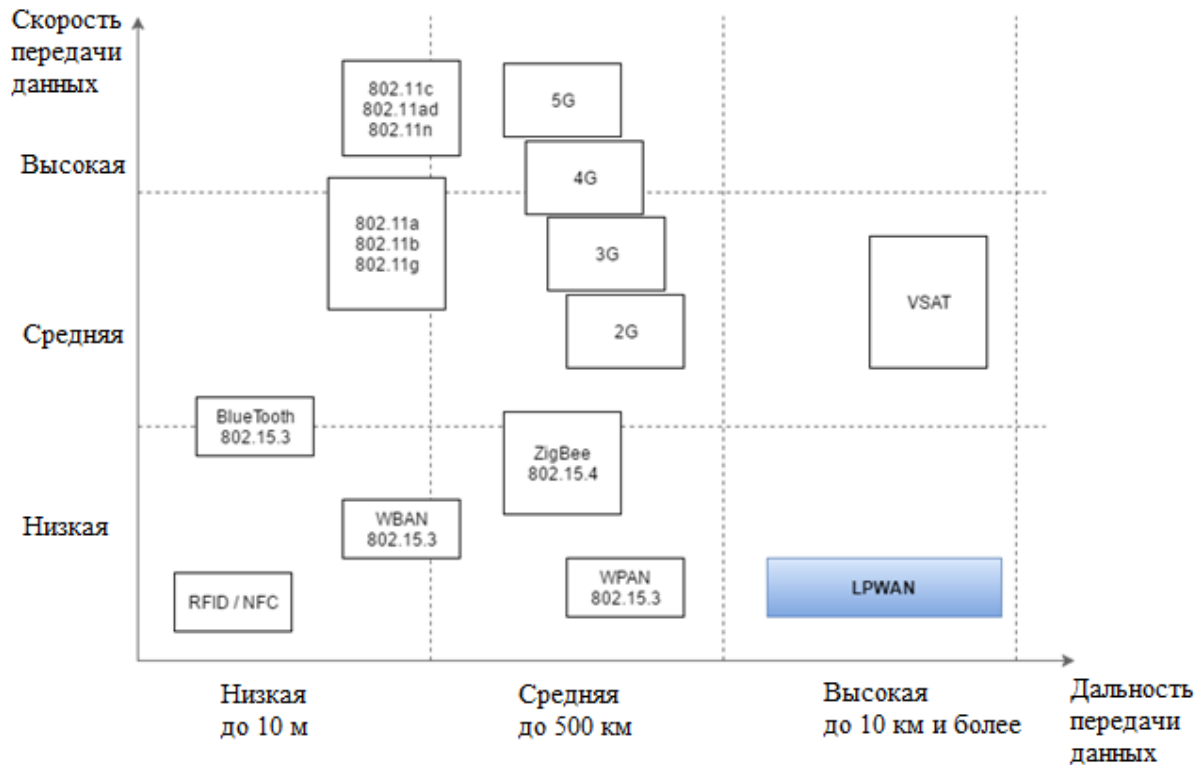


Рис. 2. Сравнение LPWAN с другими беспроводными технологиями [1]

Недостатками LPWAN являются:

- относительно низкая пропускная способность вследствие использования низкой частоты радиоканала (в зависимости от используемой технологии передачи данных на физическом уровне составляет от нескольких сотен бит/с до нескольких десятков кбит/с);

- задержка передачи данных от датчика до конечного приложения, связанная со временем передачи радиосигнала, может достигать от нескольких секунд до нескольких десятков секунд;

- отсутствие единого стандарта, который определяет физический слой и управление доступом к среде для беспроводных LPWAN-сетей.

В настоящее время существует несколько LPWAN-технологий, развиваемых в различных странах мира. Друг от друга они отличаются используемыми частотами и протоколами связи. В России наиболее широко представлены две технологии: «СТРИЖ» и Lora.

«СТРИЖ» – российская технология энергоэффективной связи, разработанная компанией «СТРИЖ Телематика». Работает на частоте 868,8 МГц с использованием узкополосной модуляции радиосигнала на базе собственного протокола связи Marcato 2.0. Начиная с 2014 г. LPWAN-сеть по технологии «СТРИЖ» разворачивается в России и странах СНГ [3].

Компания Lora (ООО «ЛЭЙС») разрабатывает и эксплуатирует одноименную беспроводную глобальную энергоэффективную сеть,

внедряемую Альянсом LoRa, в состав которого также входят такие компании, как IBM, Semtech, Cisco, Microchip и другие организации, работающие в сферах телекоммуникаций, микроэлектроники, программной разработки, системной интеграции [4]. Технология LoRa разработана компанией Semtech. LoRa Alliance был создан в январе 2015 г. для стандартизации протокола LoRaWAN и создания аппаратного и программного обеспечения для LPWAN. Технология LoRa является широкополосной, работает в субгигагерцовом диапазоне. Сеть уже развернута во многих городах России.

В таблице представлено сравнение технических параметров сетей LoraWAN и «СТРИЖ».

Технические параметры сетей LoraWAN и «СТРИЖ» [5]

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	LoRaWAN	СТРИЖ
Дальность	2-5 км в городе, до 45 км вне города	До 40 км
Частота	Различная, менее 1 ГГц	868,8 МГц
Скорость передачи	0,3-50 кбит/с, адаптивно	50 б/с
Потребление энергии	Низкое	Низкое
Аутентификация	Да	Да
E2E шифрование	Да	Да
Диапазон ISM	Да	Да
Работа при значительной застройке	Да	Да
Полная двунаправленность	Да, в зависимости от режима	Да
Апгрейд ПО "по воздуху"	Да	Нет
Поддержка сенсоров, движущихся между хабами	Да	Да
Местонахождение сенсора известно	Да	Триангуляция по RSSI
Стандарт	LoRaWAN	Нет
Масштабируемость	Да	Да

Низкая скорость передачи небольшого количества данных строго по запросу вышестоящего устройства позволяет радиомодулям, устанавливаемым на приборах учета, работать продолжительное время от портативного источника энергии. Как заявляют производители, возможна работа устройств от одной батареи АА в течение нескольких лет.

Вместе с оборудованием для организации LPWA-сетей компании поставляют соответствующее программное обеспечение для интеграции радиомодулей точек сбора с базовыми станциями и далее с программным обеспечением заказчика. Стоимость организации сети сбора данных по LPWAN-технологии обходится дешевле, чем другие решения по дистанционному сбору показаний (GSM, GPRS, 3G, LTE, ZigBee).

Использование LPWAN в ЖКХ для создания автоматизированных систем сбора данных с приборов учета облегчит администрирование, удобство и эффективность сбора показаний. Кроме того, нивелируются такие недостатки современного подхода к сбору показаний, как:

- 1) погрешность приборов учета;
- 2) несовпадение момента снятия показаний;
- 3) неподача данных;
- 4) воровство, манипуляции со счетчиками;
- 5) неконтролируемое потребление ресурсов в местах общего пользования;
- 6) фальсификации и ошибки в показаниях;
- 7) халатность управляющих компаний.

В прозрачности учета потребления в равной степени заинтересованы все участники жилищно-коммунальных отношений: жильцы и другие конечные потребители, управляющие компании, товарищества собственников жилья, жилищные кооперативы, электросетевые компании, теплосети, муниципальные органы власти.

С точки зрения жильцов, установка счетчиков с радиомодулями позволит исключить споры с энергоснабжающей организацией из-за неверного начисления платы за потребленные ресурсы. С точки зрения поставщиков энергии – сокращается время обработки и выставления счетов потребителям, данные автоматически передаются в ИС, ГИС ЖКХ и другие учетные системы.

Источники

1. О государственной информационной системе жилищно-коммунального хозяйства: [Электронный ресурс]: Федеральный закон от

21.07.2014 № 209-ФЗ // Российская газета. 23.07.2014. № 6435 (163). – Режим доступа: <https://rg.ru/2014/07/23/gkh-dok.html> (дата обращения 23.09.2016).

2. LPWAN: [Электронный ресурс] // Википедия. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/LPWAN> (дата обращения 23.09.2016).

3. СТРИЖ. Решения: [Электронный ресурс] // Официальный сайт технологии «СТРИЖ». Режим доступа: <http://strij.net/internet-of-things/resheniya> (дата обращения 23.09.2016).

4. Сообщество LoRaWAN. Протокол LoRaWAN, модуляция LoRa, технологии Long Range, LPWAN сети и Интернет вещей (IoT): [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании ООО «ЛЭЙС». Режим доступа: <http://lorawan.lace.io/> (дата обращения 23.09.2016).

5. Как выбрать стандарт связи для сети IoT Сайт Geektimes: [Электронный ресурс] // Блог компании Command Spot. – Режим доступа: <https://geektimes.ru/company/commandspot/blog/271618/> (дата обращения 23.09.2016).

REMOTE DATA ACQUISITION SYSTEMS BASED ON ENERGY-EFFICIENT LPWAN

MARYAKHINA S.V., LOGACHEVA A.G.

Introduction of state information system for housing and utilities triggered the growing interest of electricity supplying organizations in automated data collecting from energy resource metering devices located at the points of energy consumption. Efficient and economical decision of this task can be achieved by creating data collecting systems based on LPWA networks. Today in Russia the energy-efficient networks based on technologies named Strizh and Lora are actively developing. The introduction of remote data acquisition system with the use of energy-efficient networks will provide increase of transparency and clarity of mutual settlements between customers, distributing organizations and suppliers for the use of housing and communal resources.

Keywords: data collection, energy-efficient network, radio signal, transmission distance, radio channel, electric power supply, housing and utilities.

УДК 621

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ НА СТУХУ ЦКППН-1 ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ

НУРИЕВ А.Ф., ПАО «Татнефть», НГДУ «Джалильнефть»,
skyline.913.ru@mail.ru

Одним из определяющих условий снижения издержек на промышленных предприятиях и повышения экономической эффективности производства в целом является рациональное использование энергетических ресурсов. Энергосберегающий путь развития экономики возможен только при формировании и последующей реализации программ энергосбережения на отдельных предприятиях. Откладывание реализации энергосберегающих мероприятий наносит значительный экономический ущерб нефтегазодобывающим предприятиям и негативно отражается на общей экологической и социально-экономической ситуации. Для предотвращения финансовых потерь при формировании совокупности энергосберегающих мероприятий требуется разработка и совершенствование методов оценки эффективности программ энергосбережения, учитывающих многовариантность использования источников инвестиций, предназначенных для их реализации. К наиболее эффективным энергосберегающим мероприятиям нужно отнести снижение потерь электрической энергии, вторичное использование энергетических ресурсов, снижение потерь тепла и применение автоматизированных систем регулирования теплопотребления.

СТХУ ЦКППН-1 НГДУ является крупным пунктом по комплексной подготовке и перекачке нефти. Ежегодно на территории СТХУ ЦКППН-1 подготавливается и перекачивается более 1750 тыс. т нефти.

Теплоснабжение СТХУ ЦКППН-1 осуществляется от котельной Ново-Сулеево. Структура потребления тепловой энергии выглядит следующим образом: около 8000 Гкал тепловой энергии на нужды подготовки нефти и более 800 Гкал на нужды теплоснабжения, что составляет более 11,8 млн руб. в целом.

На нужды подготовки нефти тепловая энергия потребляется на пожаротушение 3 печей ПТБ-5. Система пожаротушения организована следующим способом: пар с котельной по паропроводу направляется в сторону печей ПТБ-5, где подходит ко входу каждой печи, и обратно возвращается в котельную. На обратной линии паропровода пар проходит

через теплообменник типа «труба в трубе», который используется для подогрева сырой воды перед подачей в электродигидраторы. Пар, проходя через теплообменник, частично конденсируется и возвращается в котельную. Пар возвращается в конденсатосборник, находящийся возле котельной, и используется для нужд самой котельной. Учет тепловой энергии для нужд пожаротушения производится счетчиком, находящимся в котельной на подающем паропроводе.

На базе СТУ ЦКППН-1 отапливаются 8 помещений, из них 2 административно бытовых корпуса, 5 помещений производственного характера и гараж – бокс для хранения сварочных агрегатов, общий отапливаемый объем которых составляет около 14 тыс. м³.

Электроснабжение СТУ ЦКППН-1 осуществляется от подстанций № 56 и 31 НГДУ. Годовое потребление электроэнергии составляет около 18,1 млн кВт · ч, в денежном эквиваленте получается 41,3 млн руб. в год.

В котельной подготавливается химически очищенная вода (ХВО) для технологических нужд промывки и закачки в скважины. Годовой объем потребления данного теплоносителя составляет порядка 8400 м³, это более 1,3 млн руб.

Эксплуатация объектов СТУ ЦКППН-1 требует существенных материальных затрат. Затраты на энергоснабжение уже составляют более 56 млн руб. в год. Сложная экономическая ситуация в сфере нефтедобычи и в целом промышленности РФ обуславливает более широкое внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий, мероприятий, которые направлены на снижение затрат на энергопотребление, эксплуатационных затрат в целом.

В целях выполнения программы энерго- и ресурсосбережения НГДУ ставит следующие задачи:

- 1) использовать имеющийся опыт применения энерго- и ресурсосберегающих технологий на объектах НГДУ;
- 2) увеличить масштабы применения уже использующихся энерго- и ресурсосберегающих технологий;
- 3) в первую очередь использовать те результаты, которые имеют наибольший эффект с наименьшими затратами;
- 4) внедрить новые методики в энерго- и ресурсосбережение НГДУ.

НГДУ активно участвует в реализации программы энергосбережения и сокращения эксплуатационных затрат. На базе СТУ ЦКППН-1 имеются широкие возможности по реализации программы энерго- и ресурсосбережения.

Система пожаротушения печей ПТБ-5 имеет замкнутый характер. Пар, пройдя по паропроводу, обратно возвращается в котельную в виде

пароводяной смеси. Пароводяная смесь возвращается конденсатосборник, находящийся возле котельной. В результате неполной конденсации обратно возвращаемого пара формируются условия для возникновения «пролетного пара». Несконденсировавшийся пар парит в конденсатосборник, тем самым греет улицу. Учет потребления пара ведется счетчиком по подающему паропроводу. Наличие пролетного пара на обратном паропроводе существенно увеличивает расход пара по счетчику тем, что, в свою очередь, увеличивает эксплуатационные затраты в целом. Для снижения эксплуатационных затрат на использование системы пожаротушения печей ПТБ-5 мною было предложено использовать на обратной линии паропровода конденсатоотводчик. Наличие конденсатоотводчика позволяет исключить возврат пролетного пара в конденсатосборник, соответственно, снизит расход тепловой энергии на пожаротушение НГДУ.

Как уже было описано выше, учет потребленного пара на систему пожаротушения печей ПТБ-5 ведется счетчиком по подающему паропроводу. Учитывать возвращаемый конденсат не представляется возможным. Счетчики тепловой энергии производят учет лишь однофазной среды, учет пароводяной смеси производится некорректно. Обратно конденсат возвращается безвозмездно, так как при расчете потребленного тепла на пожаротушение по счетчику теплоснабжающая организация отказывается учитывать возвращаемый конденсат. Мною было предложено следующее решение проблемы. Необходимо установить емкость объемом не менее 50 м³ на территории СТХУ. Обратно возвращаемый паропровод подключить к этой емкости и производить накопление конденсата. НГДУ покупает химически очищенную воду для технологических нужд. Машины заправляются химически очищенной водой в котельной Ново-Сулеево. Предлагаю отказаться от покупки данной химически очищенной воды и использовать для этих целей возвращаемый и накапливаемый конденсат. Суточный объем возвращаемого конденсата удовлетворяет потребности в химически очищенной воде.

Основные принципы рационального энергопотребления в системе теплоснабжения производственных объектов НГДУ – это:

- обеспечение достаточных комфортных условий внутри помещений;
- снижение непроизводительных трат энергии;
- надежное, стабильное функционирование оборудования, обеспечивающего теплоснабжение;
- минимизация капитальных и эксплуатационных затрат.

Для снижения объемов потребления тепловой энергии на теплоснабжение мною было предложено установить индивидуальные тепловые пункты (ИТП) с автоматическим регулированием температуры в отапливаемых зданиях. Выбор зданий для монтажа ИТП с автоматическим регулированием температуры производился с учетом экономической целесообразности. Наибольший эффект от применения ИТП достигается для крупных отапливаемых зданий.

Внедрение ИТП является одной из первостепенных и наиболее важных задач применения принципов рационального энергопотребления в НГДУ. Тепловой пункт – это теплораспределительный пункт, комплекс установок, целью которых является распределение тепла, которое поступает из тепловых сетей, между потребителями в соответствии с определенными для них видами и параметрами теплоносителя. ИТП дополнительно к указанным функциям должен поддерживать необходимые параметры теплоносителя (температуру, скорость, давление) для обеспечения в отапливаемых помещениях заданного комфортного температурного режима, температуру воды в системе ГВС, а также стабильный гидравлический режим. Кроме этого, ИТП должен обеспечивать возможность контроля технологических параметров системы и коммерческий учет потребленного тепла и воды, а также содержать необходимые для его эксплуатации и обслуживания элементы (грязевики, запорную арматуру, устройства для дренажа и т.д.). ИТП состоит из нескольких узлов, сочетание которых в одном агрегате и обеспечивает высокие экономические показатели установки.

Первый узел ИТП – теплосчетчик: прибор учета потребленной тепловой энергии. Использование теплосчетчика позволяет рассчитываться за потребленную тепловую энергию исходя из фактического потребления, а не по нормативу. Причем этот норматив построен таким образом, что существенно, на 15-20 %, превышает количество фактически потребляемого тепла. Теплосчетчик измеряет количество теплоносителя, проходящего через систему теплоснабжения дома, и разницу температур теплоносителя на «входе» и «выходе». На основе этих данных вычисляется потребляемая домом тепловая энергия. Основными элементами любого теплосчетчика являются термопреобразователь сопротивлений, расходомер, блок управления. В НГДУ эксплуатируется 19 узлов учета тепловой энергии.

Помимо теплосчетчика, ИТП оборудованы автоматическим узлом погодного регулирования. Как следует из названия, основная задача этого узла – регулировать количество теплоносителя, которое потребляется, в

зависимости от температуры на улице. Чем на улице теплее, тем меньше Гкал необходимо затратить, чтобы прогреть помещения. Узел регулирования особенно актуально использовать в межсезонье, в начале или перед завершением отопительного сезона, а также в период оттепелей. После установки ИТП погодная автоматика сама будет поддерживать комфортный уровень тепла в доме, сокращая его подачу в период потеплений и возвращая на прежний уровень с похолоданием. Причем автоматика может быть настроена и более тонко – на учет изменения температурного режима «день – ночь». Оптимизация режима теплоснабжения объекта в зависимости от погоды позволяет сократить расходы на отопление еще на 10-15 %.

Третий узел ИТП – диспетчерский – напрямую не связан с задачей оптимизации теплопотребления. Наличие этого узла значительно упрощает обслуживание теплового пункта и снижает стоимость такого обслуживания. Диспетчерский узел ИТП снабжен датчиками, которые снимают рабочие параметры и отслеживают текущее состояние теплоснабжения объекта, а также средствами дистанционной передачи данных, благодаря которым вся информация о работе ИТП в режиме реального времени выводится на монитор диспетчерской службы.

На базе СТХУ ЦКППН-1 было принято решение установить ИТП с автоматическим узлом регулирования температуры в административном здании ЦКППН-1 и в лаборатории СТП ЦКППН-1.

Внедрение ИТП является одним из наиболее успешных энергосберегающих мероприятий, позволяет повысить качество теплопотребления производственных помещений НГДУ, создает комфортные условия для работы персонала, тем самым увеличивает производительность труда, снижает потери тепловой энергии и исключает перерасход тепловой энергии в переходные периоды. Внедрение ИТП позволяет оперативно реагировать на возможные неисправности в системе теплоснабжения, своевременно устранять их и снизить эксплуатационные затраты.

В НГДУ я провожу тепловизионное обследование отапливаемых зданий и сооружений, по результатам которого составляется перечень необходимых мероприятий по устранению потерь тепловой энергии через ограждающие конструкции зданий. Для определения эффективности теплоснабжения здания гаража – бокса для хранения сварочных агрегатов – мною было проведено тепловизионное обследование. Здание 70-х годов постройки, имеет многочисленные утечки тепловой энергии через ограждающие конструкции. Для устранения потерь тепловой энергии

необходимо произвести утепление стен, а также ремонт и монтаж кровли. Изучив и проанализировав затраты, которые требуются для устранения потерь тепловой энергии, я предложил отказаться от утепления данного здания и слить воду с системы отопления. НГДУ активно внедряет инструменты бережливого производства непосредственно в цеха. Так, в результате оптимизации и самоорганизации оборудования в отапливаемых помещениях сварочные агрегаты из здания гаража-бокса были перемещены в другое помещение. Благодаря этому, мы отказались от отопления здания гаража-бокса СТХУ.

Для снижения объемов электропотребления на базе СТХУ ЦКППН-1 было принято решение о переходе всего осветительного оборудования на энергосберегающее светодиодное.

Светодиод (LED, от англ. «Light-emitting diode») – полупроводниковый прибор, излучающий свет при пропускании через него электрического тока. Он кардинально отличается от традиционных источников света, таких как лампы накаливания, люминесцентные лампы и разрядные лампы высокого давления. В светодиоде нет газа и нити накала, он не имеет хрупкой стеклянной колбы и потенциально ненадежных подвижных деталей.

Излучаемый свет лежит в узком диапазоне спектра, его спектральные характеристики зависят, в том числе, от химического состава использованных в нем полупроводников.

При пропускании электрического тока через p - n -переход в прямом направлении носители заряда – электроны и дырки – рекомбинируют с излучением фотонов, таким образом возникает свечение светодиода (из-за перехода электронов с одного энергетического уровня на другой).

Свечение света зависит от силы пропускаемого через него тока, вследствие чего все светодиоды подвержены диммированию.

Если привычные для нас лампы накаливания излучают приятный желтоватый свет, то светодиодные лампы, как и компактные, могут иметь разную цветовую температуру свечения и, соответственно, излучать свет разного оттенка. Оттенок свечения на упаковке обозначается четырехзначной цифрой с буквой К на конце: 2700К – «теплый», светит, как лампа накаливания; 3000К – «теплый белый», практически это белый свет; 4500К – 5000К – «дневной свет», с которым все хорошо знакомы по люминесцентным лампам дневного света.

Преимущества светодиодного освещения существенны. Во-первых, это минимальное энергопотребление. Светодиодные лампы потребляют в 9,5 раза меньше по сравнению с лампами накаливания и в 3-4 раза – по сравнению с люминесцентными. Эта разница будет только увеличиваться.

Во-вторых, средний срок службы светодиодных систем освещения – более 10 лет непрерывной работы, что в 50–200 раз больше по сравнению с лампами накаливания и в 4–16 раз больше, чем у большинства люминесцентных ламп. Потребляемый LED-светильниками ток минимален, следовательно, их массовое применение снижает риск перегрузки электросетей.

У светодиодов отсутствует пульсация, световой поток они выдают практически сразу, так как не имеют задержки при включении. Кроме того, диоды позволяют получить излучения различного спектрального состава, а значит, создавать и эффекты, интересные с точки зрения дизайна, и освещение, максимально приближенное к естественному свету. LED обеспечивают высокую контрастность освещенных предметов, что очень важно для восприятия. Высокая прочность, устойчивость к внешним воздействиям, малые габариты, электро- и взрывобезопасность полупроводниковых светильников и связанное с этим удобство транспортировки и эксплуатации – также немаловажные достоинства.

Отдельно стоит сказать об экологической безопасности полупроводниковых светильников. Этот факт выгодно отличает их от люминесцентных ламп, содержащих пары ртути и являющихся отходами первого класса опасности. В нашей стране, где сегодня, по оценке специалистов, только 30 % люминесцентных ламп утилизируют по правилам, внедрение безопасных LED-светильников особенно актуально. О достоинствах светодиодных источников света можно говорить и дальше. Но все они, увы, пока не перевешивают главного недостатка – высокой цены.

Не только характеристики диодов (яркость, угол, цветовая температура, потребляемая мощность) определяют качество светильника, но и его конструктивное исполнение. Корпус должен надежно защищать от пыли и влаги и обеспечивать хорошую теплопроводность.

База СТХУ ЦКППН-1 стала отличным примером реализации светодиодного освещения разными типами светильников. В административно-бытовых корпусах традиционные люминесцентные потолочные светильники были заменены на энергосберегающие светодиодные. Уличное освещение территории СТХУ производилось светильниками с неэкономичными лампами ДРЛ. В результате реализации программы энергосбережения уличное освещение базы СТХУ полностью перевели на энергосберегающее светодиодное освещение. Освещение машинного зала, реагентного хозяйства СТХУ производилось светильниками взрывозащищенного исполнения с натриевыми лампами

ДНаТ 250. В целях снижения электропотребления данные светильники были заменены на светодиодные.

Эксплуатация нефтегазодобывающих скважин невозможна без надежного электроснабжения, соответственно, изменение потребляемой мощности зависит от нормальной работы электрооборудования скважин. Учет потребляемой электроэнергии проводится по показаниям счетчика на подстанции НГДУ. Характер потребления электроэнергии, изменение потребляемой мощности каждые полчаса сводятся в систему «ДИСК-110».

Электроснабжение СТУ ЦКППН-1 производится от подстанций 35/6 кВ № 56 и 31. Подстанция № 56 имеет 2 трансформатора по 2500 кВа. В связи с увеличением объемов добычи жидкости суммарная потребляемая мощность в зимние месяцы достигает более 3000 кВт. Существует проблема: в случае аварийных ситуаций на подстанции нет возможности запитать всю нагрузку через один трансформатор. Для решения данной проблемы с минимальными затратами мною произведен анализ электропотребления и загруженность подстанций НГДУ. На подстанции 35/6 кВ № 14 установлены 2 трансформатора по 4000 кВа. Загруженность подстанции составляет не более 10 %. Мною было предложено произвести замену трансформатора 2500 кВа подстанции № 56 на трансформатор подстанции № 14 4000 кВа. В результате проделанной оптимизации мощности трансформаторов с подстанций № 56 и 14 мы отказались от существенных единовременных материальных затрат на покупку нового трансформатора большей мощности.

Электроснабжение электродвигателей насосной № 5, 6, 7 СТУ ЦКППН-1 осуществляется через РУ-6 кВ (56-13 и 56-04). Данный РУ-6 кВ требует ремонта, морально и физически устарел, к тому же данный РУ-6 кВ расположен в непосредственной близости от данной насосной, что противоречит правилам ПУЭ. Объект СТУ ЦКППН-1 относится к категории объектов непрерывного производства, нет возможности произвести отключение электроснабжения объекта с целью приведения в соответствие правилам ПУЭ.

Для решения данной проблемы предлагаю произвести электроснабжение электродвигателей насосных № 5, 6, 7 от другого РУ 6 кВ (56-04 и 31-10), расположенного в 90–100 м. Для этого необходимо закупить кабели 6 кВ, произвести их прокладку в существующей эстакаде и запитать данные насосные агрегаты.

Данное предложение позволит снизить эксплуатационные затраты на электроснабжение СТУ ЦКППН, демонтировать устаревшее РУ 6 кВ, а также снизит потери электроэнергии.

Внедрение комплекса энергосберегающих мероприятий на СТХУ ЦКППН-1 НГДУ позволило существенно снизить материальные затраты, а также повысило надежность системы энергообеспечения объекта в целом.

Мероприятия не требуют существенных материальных затрат, направлены на повышение энерго- и ресурсосбережения и снижение эксплуатационных затрат.

Экономический эффект от внедрения комплекса энергосберегающих мероприятий на СТХУ ЦКППН-1 составляет 29076 тыс. руб. Инвестиции окупаются в течение одного года, что является индикатором эффективного и перспективного решения в сфере энергосбережения.

УДК 697.3

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ МУП «ЛЕСНОВСКОЕ ЖКХ» ШИЛОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

ПУШКИН В.А., РГРТУ, к.т.н., доцент, a-h-r@yandex.ru
РОЖКОВ О.В., РГРТУ, к.т.н., доцент, rozhkov.o.v@rsreu.ru
ФЕФЕЛОВ А.А., РГРТУ, к.т.н., fefelov_andrey@bk.ru

Рассматриваются некоторые результаты комплексного энергетического обследования, выполненного сотрудниками ФГБОУ ВО «РГРТУ» в МУП ЖКХ «Лесновское», п. Лесной Шиловского района Рязанской области, и рекомендации по повышению энергетической эффективности технологических процессов выработки и транспортировки тепловой энергии.

Ключевые слова: энергетическая эффективность, температурный график, тепловые сети, тепловизионное обследование, термограмма, водогрейный режим.

Сложившаяся в нашей стране в 90-х годах прошлого века неблагоприятная экономическая ситуация существенно осложнила деятельность предприятий жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ)[†].

[†] Закон Рязанской области от 15 декабря 2006 г. № 165-оз «Об утверждении областной целевой программы «Модернизация жилищно-коммунального комплекса Рязанской области на 2007 – 2015 годы».

Период резкого сокращения финансирования, особенно в организациях ЖКХ, опирающихся на бюджеты сельских поселений, совпал с надвигавшимися сроками проведения необходимых мероприятий по модернизации и капитальному ремонту инженерных систем и оборудования. Отсутствие реальных финансовых возможностей выполнения указанных мероприятий привело к росту числа аварийных ситуаций в системах энергоснабжения и в целом к снижению экономической эффективности работы организаций ЖКХ. Одновременно с этим многие предприятия ЖКХ, расположенные в районах области, столкнулись с проблемой избыточности тепловых мощностей эксплуатируемых ими источников тепловой энергии. Указанная проблема особенно ярко проявила себя в населенных пунктах, основанных при так называемых градообразующих предприятиях, имевших с населенными пунктами единый источник теплоснабжения. Закрытие таких предприятий или их переход на теплоснабжение от собственного источника теплоты приводило к существенному дисбалансу между установленными тепловыми мощностями источников тепловой энергии и подключенной к ним тепловой нагрузкой. Показательной в этом отношении является ситуация, сложившаяся в МУП ЖКХ «Лесновское», п. Лесной Шиловского района Рязанской области. В результате того, что завод «Эластик» (наиболее крупное предприятие поселка) был реорганизован и перешел на собственное теплоснабжение, изменилась структура и существенно уменьшился объем тепловой нагрузки котельной, которая была передана на баланс МУП ЖКХ «Лесновское». Суммарный фактический средний отпуск теплоты абонентам теплосети составляет 17,64 Гкал/ч (20,51 МВт), а установленная мощность котельной – 72,66 Гкал/ч (84,28 МВт). Таким образом, установленная мощность в 4,2 раза превышает потребности поселка, что, наряду с высокой степенью износа эксплуатируемых МУП ЖКХ «Лесновское» инженерных сетей и сооружений, привело к низкому уровню экономической эффективности технологического процесса производства и транспортировки тепловой энергии. Сложившаяся ситуация побудила руководство МУП ЖКХ провести энергетическое обследование находящихся на его балансе инженерных систем и оборудования.

Основными целями данного обследования являлись:

- 1) получение объективных данных об объеме используемых объектами МУП ЖКХ энергетических ресурсов;
- 2) определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности объектов;

4) разработка перечня мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки.

По результатам проведенного обследования, выполненного сотрудниками ФГБОУ ВО «РГРТУ», руководству организации были предложены три возможных варианта осуществления комплекса мероприятий, направленных на повышение энергетической и экономической эффективности МУП ЖКХ «Лесновское».

Общие сведения о п. Лесной и об объекте обследования – МУП ЖКХ «Лесновское»

Лесной – поселок городского типа в Шиловском районе Рязанской области. Расположен в 30 километрах к юго-западу от районного центра р.п. Шилово и в 82 километрах к юго-востоку от г. Рязани. Население поселка составляет 7,5 тыс. жителей.

Общее количество абонентов, присоединенных к системе теплоснабжения, – 127. Жилых домов – 92, из них 70 % – многоквартирные (этажность от 2 до 5). Малых и средних промышленных и торговых предприятий – 17. В поселке расположены объекты образования, здравоохранения, культуры (средняя общеобразовательная школа, центральная районная больница, дом культуры, детские сады и т.д.).

Краткая характеристика инженерной инфраструктуры ЖКХ:

1. Протяженность тепловых сетей составляет 16 км в двухтрубном исполнении, в том числе: отопления – 11 км, горячего водоснабжения – 5 км.

2. Общая протяженность канализационных сетей составляет 25 км.

3. Общая протяженность водопроводных сетей – 28,8 км (в однотрубном исполнении).

4. Количество водозаборов – 1, скважин – 17.

5. Протяженность электрических сетей – 63,4 км. В зоне ответственности МУП ЖКХ находится 23 трансформаторные подстанции.

6. Котельная расположена в промышленной зоне поселка на расстоянии 0,5 км от жилой зоны, имеет три паровых котла ДКВР-10-13 номинальной мощностью 7,14 МВт и два водогрейных котла ПТВМ-30М-4 и КВГМ-30-150 номинальной теплопроизводительностью 35 МВт каждый.

Некоторые результаты проведенного обследования

Теплосети. Было установлено, что большинство участков теплопроводов, присоединенных к потребителям, имеют теплоизоляционным покрытием стекловолокно. Часть теплопроводов теплосети не

имеют теплоизоляционного покрытия (обернуты только стеклотканью в один-два слоя) или это покрытие отсутствует на значительной части длины теплопровода (рис. 1).

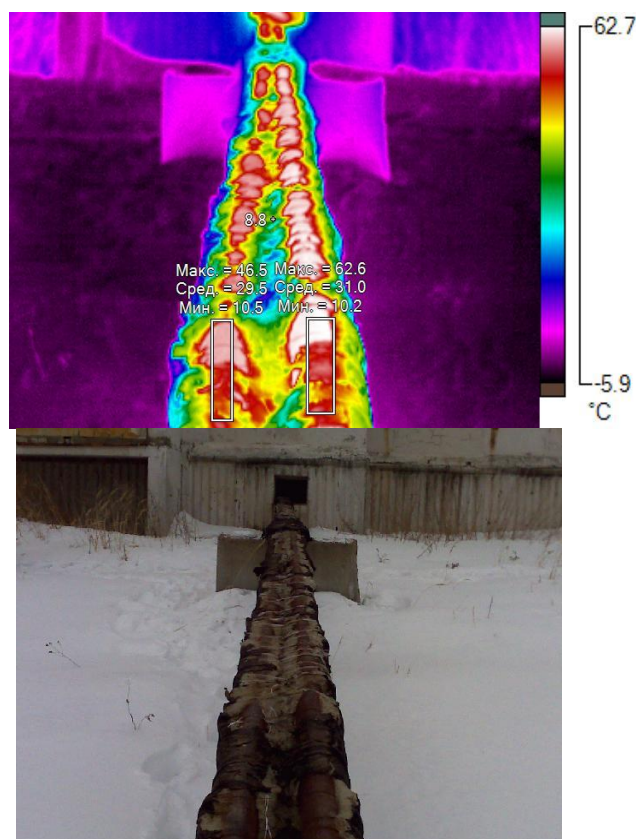


Рис. 1. Характерная термограмма, показывающая состояние теплоизоляционного покрытия трубопроводов сетей отопления и горячего водоснабжения

На тех участках, где теплоизоляционное покрытие сохранилось, в случае горизонтального расположения труб практически повсеместно было выявлено смещение изоляционного покрытия вниз, так что, например, на трубах диаметром 325 мм, толщина покрытия сверху не превышает 10 мм.

Абонентские вводы. Осмотр показал, что состояние узлов управления подавляющего большинства абонентских вводов теплосети неудовлетворительное. Приборы контроля параметров теплоносителя отсутствуют. Кроме того, абонентские вводы не имеют элеваторов.

Котельная. Для уточнения фактического режима работы котельной по данным предоставленных журналов суточных ведомостей водогрейного котла № 5 был построен действительный температурный график котельной. Полученные результаты по температурам сетевой воды в подающем и обратном трубопроводах теплосети представлены на рис. 2 (всего было обработано 2303 записи журнала).

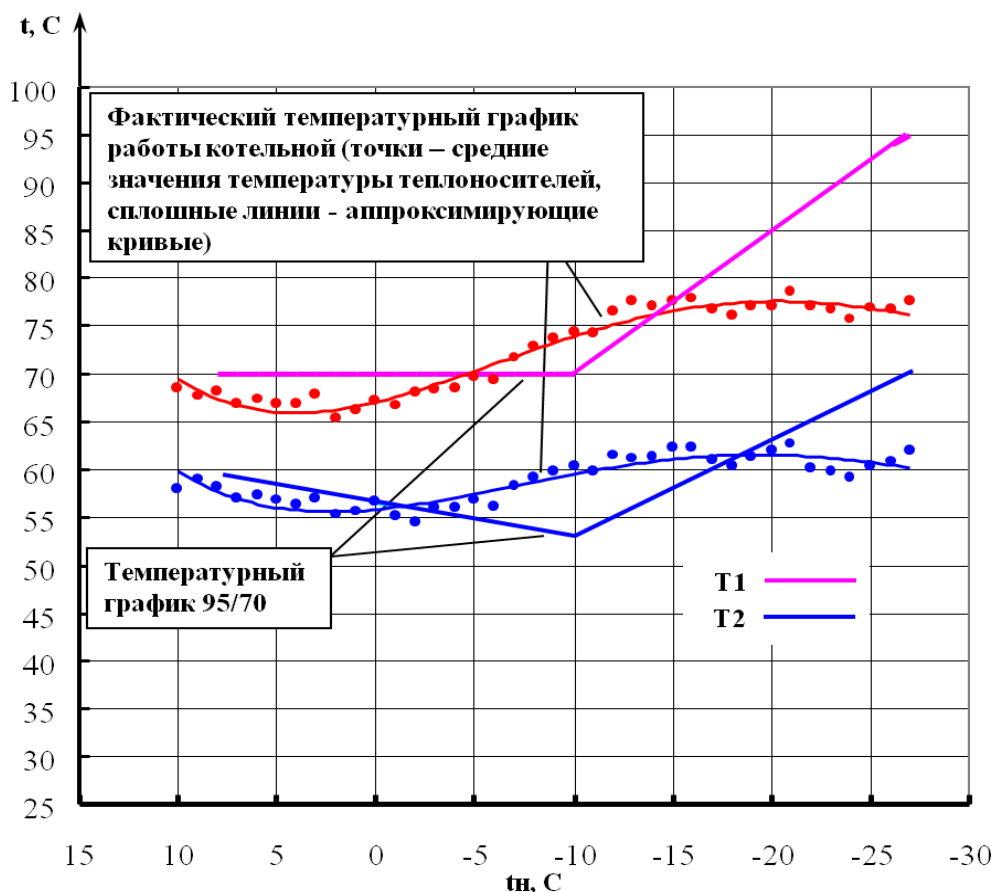


Рис. 2. Температурный график котельной МУП ЖКХ «Лесновское»: t_n – температура наружного воздуха; T1 – температура сетевой воды в подающем трубопроводе; T2 – температура сетевой воды в обратном трубопроводе

Как видно из представленных данных, действительный температурный график котельной (аппроксимирующие кривые) практически не имеет четко выраженных участков, соответствующих температуре среза и точке излома. Характер зависимостей температуры сетевой воды подающего и обратного трубопроводов позволяет говорить, что эти параметры теплоносителя фактически выдерживаются примерно постоянными. Диапазон изменения температуры сетевой воды в подающем трубопроводе – от 65 до 78 °C, в обратном – от 55 до 63 °C. В целом представленная информация позволяет говорить о том, что режим работы котельной не соответствует какому-либо конкретному температурному графику. На основе представленных данных, данных об объемах потребленного котельной газа за отопительный период, данных об измеренных значениях массового расхода сетевой воды (измерения проводились ультразвуковым расходомером TransPort PT878GC) были построены графики зависимости тепловой мощности, отпускаемой котельной в сеть, от температуры наружного воздуха (рис. 3).

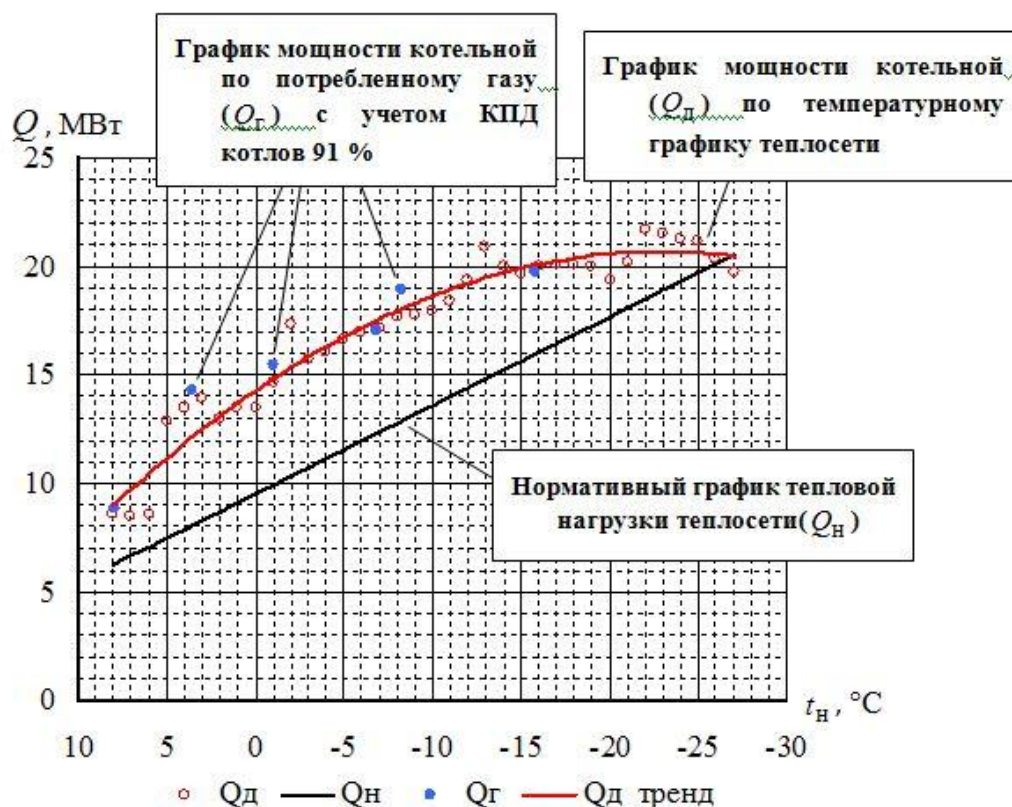


Рис. 3. Зависимость мощности Q , отдаваемой котельной в теплосеть, от температуры наружного воздуха t_n

Как видно из рис. 3, практически во всем диапазоне температур наружного воздуха выдаваемая котельной в сеть тепловая мощность существенно превышает норму.

Мероприятия по повышению энергетической эффективности энергосистем МУП ЖКХ «Лесновское»

По результатам проведенного обследования энергосистем МУП ЖКХ «Лесновское» и выполненного анализа собранных данных руководству МУП ЖКХ были представлены следующие предложения, каждое из которых содержало комплекс мероприятий, направленных на повышение эффективности использования энергоресурсов. Оценочная стоимость мероприятий приведена в ценах 2012 года.

Предложение № 1 включало следующие этапы:

- 1) закрытие существующей котельной и центральных тепловых пунктов (ЦТП) № 1 и 2;
- 2) строительство на участках, занимаемых ЦТП-1 и ЦТП-2, двух новых газовых котельных блочного типа;

3) перекладка части тепловых сетей с последующей их наладкой, установкой или заменой теплоизоляционного покрытия, устройством индивидуального теплового пункта (ИТП) на каждом абонентском вводе теплосетей, промывка и при необходимости замена отопительных приборов потребителей.

Ориентировочная стоимость комплекса мероприятий – 100 млн руб. Предположительный срок окупаемости – 6 лет.

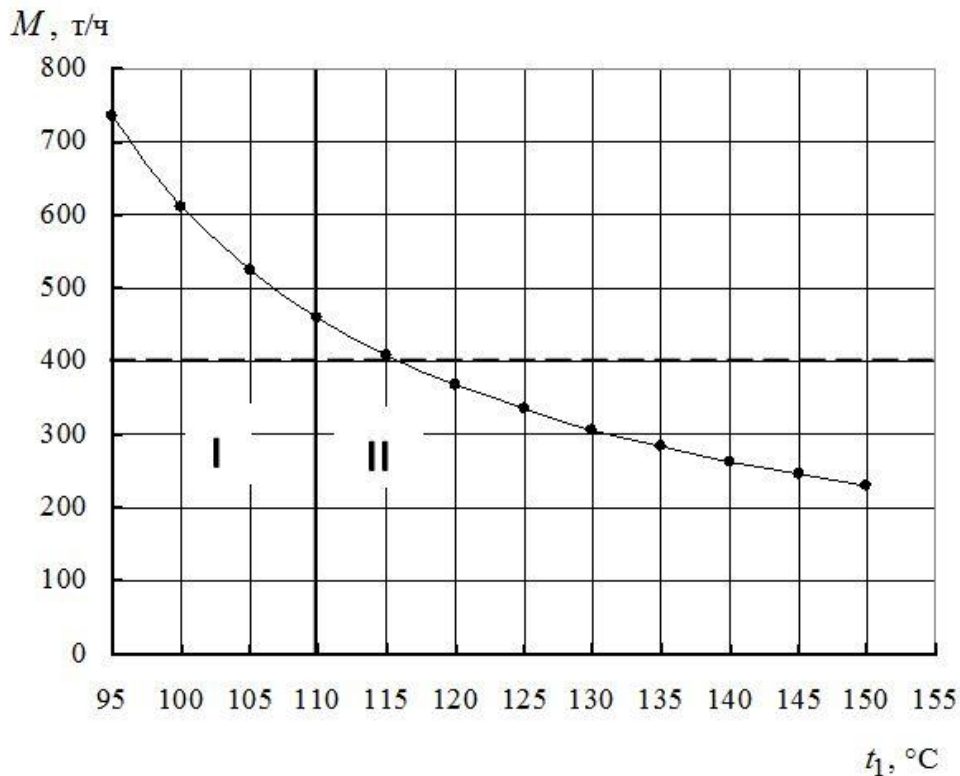


Рис. 4. Зависимость массового расхода теплоносителя M от температуры сетевой воды t_1 в подающем трубопроводе (область I – гидравлический режим неустойчивый; область II – гидравлический режим устойчивый)

Предложение № 2 включало следующие этапы:

1) перевод существующей котельной на температурный график с постоянной температурой воды 115 °C на входе в подающий трубопровод, что позволило бы снизить требуемый минимальный гидравлический напор на входе в теплотель с 93-95 м до 33-35 м и расход сетевой воды с 730 до 400 т/ч (см. график на рис. 4);

2) перевод паровых котлов ДКВР в водогрейный режим;

3) восстановление теплоизоляционного покрытия сетей отопления и горячего водоснабжения;

4) перекладка части тепловых сетей с целью восстановления функций ЦТП как узлов распределения теплового потока, поступающего от основной магистрали;

5) установка на ЦТП теплообменников, смесительных насосов и оборудования регулировки температуры теплоносителя по температуре наружного воздуха;

6) восстановление узлов управления на абонентских вводах.

Ориентировочная стоимость комплекса мероприятий – 31 млн руб.

Предположительный срок окупаемости – 2 года.

Предложение № 3 включало следующие этапы:

1) перевод существующей котельной на температурный график 115/70 со срезкой на 95 °С и совмещенными нагрузками отопления и горячего водоснабжения (ГВС);

2) наладка тепловых сетей, восстановление узлов управления на абонентских вводах с установкой дроссельных диафрагм («шайбирование»);

3) восстановление теплоизоляционного покрытия сетей отопления и горячего водоснабжения;

4) установка на котельной узлов учета тепловой энергии;

5) промывка системы отопления;

6) перевод паровых котлов ДКВР в водогрейный режим;

7) установка теплообменников отопления и ГВС на котельной, закрытие ЦТП-1 и ЦТП-2, прокладка сетей ГВС от котельной до поселка с обеспечением циркуляции теплоносителя.

Ориентировочная стоимость комплекса мероприятий – 33 млн руб.

Предположительный срок окупаемости – 2 года.

**DEVELOPMENT ACTIVITIES ENERGY EFFICIENCY MUNICIPAL
UNITARY ENTERPRISE «LESNOWSKOE» P. LESNOY
PUSHKIN V.A., ROZHKOV O.V., FEFELOV A.A.**

This article discusses some of the results of a complex energy audit performed by employees of federal state budgetary educational institution of higher education «RSREU» Municipal Unitary Enterprise «Lesnnowskoe» p. Lesnoy, Shilovsky district Ryazan oblast, and recommendations for improving the energy efficiency of technological processes of production and transportation of thermal energy.

Keywords: energy efficiency, temperature plot, heating networks, thermal imaging inspection, thermogram, hot water mode.

УДК 621

АВТОМАТИЗАЦИЯ СБОРА ДАННЫХ С ОБЩЕДОМОВЫХ И ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ (УЗЛОВ) УЧЕТА

САБИТОВ А.А., Дирекция по обслуживанию потребителей филиала
ОАО «Сетевая компания», оператор контакт-центра

Система предназначена для мониторинга текущего состояния и сбора архивной информации с большого количества распределенных объектов с использованием современных Интернет-технологий.

Система разрабатывалась как универсальный механизм сбора информации с любых устройств (имеющих информационные каналы передачи данных) с возможностью отображения информации для пользователя в любом месте, подключенном к глобальной сети Интернет, с условием неперемного разграничения прав доступа и обеспечения защиты информации.

Условно систему можно разделить на 2 уровня. Нижний уровень представляет собой устройство, подключенное к точке сбора информации (вычислителю, расходомеру, контроллеру) и предназначенное для чтения и передачи данных с объекта на сервер в унифицированном формате через Интернет (или Ethernet). Для распределенных объектов в качестве такого устройства используется программируемый GSM/GPRS-модем. В случае наличия проводных сетей передачи данных на объекте в качестве устройства может применяться программируемый преобразователь.

Верхний уровень системы представляет собой многопоточный TCP-сервер сбора данных, базу данных и Web-сервер.

Многопоточный TCP-сервер представляет собой программное обеспечение, предназначенное для параллельного сбора данных с объектов нижнего уровня системы и размещения этой информации в базе данных.

Web-сервер предназначен для отображения необходимой информации пользователю путем формирования графических экранов. Он позволяет производить гибкую настройку визуализации информации под каждого пользователя системы с возможностью ограничения прав доступа путем введения системы паролей.

Преимущества автоматизации:

– возможность параллельного сбора данных со всех узлов учета сокращает время опроса и передачи информации, таким образом расширяя возможности системы, позволяя подключать более 1000 узлов учета;

– опрос вычислителей, контроллеров и т.п. производится непосредственно на объекте с помощью программируемого модема, это позволяет избежать ошибок опроса, связанных с временными задержками передачи данных, характерных для устройств удаленного опроса;

– минимальное количество оборудования на объекте, так как все функции сбора данных с узлов учета и передачи информации на верхний уровень заложены в одном устройстве – беспроводном модеме;

– использование универсального программируемого модема позволяет производить сбор данных практически с любого типа вычислителей, контроллеров, счетчиков и т.п., любых интерфейсов передачи данных, благодаря этому возможна модернизация оборудования на узлах учета, замена приборов на новые типы без опасности несовместимости с системой сбора данных;

– использование модема с двумя sim-картами позволяет увеличить надежность Интернет-соединений путем переключения на другого оператора связи в случае отсутствия сигнала;

– возможность создания промежуточных архивов на объектах для вычислителей, в которых данная функция не предусмотрена;

– использование Web-интерфейса для предоставления данных пользователю позволяет получать информацию с любого компьютера, имеющего доступ в Интернет, в том числе с мобильных устройств, без установки дополнительного программного обеспечения;

– возможность гибкой настройки прав доступа к информации;

– возможность разработки интерфейса представления информации и форм отчетности под требования заказчика;

– подключение к системе устройств различного типа позволяет легко интегрировать в нее различные типы оборудования и смежные информационные системы, таким образом создать единую универсальную диспетчерскую систему с большими возможностями расширения функций и доведения ее до комплексной системы диспетчеризации и безопасности;

– возможность сведения баланса на основе информации, полученной с квартирных и домовых приборов учета, и предоставление ее в ЕРЦ.

Двухпортовый беспроводной программируемый модем

Модем предназначен для беспроводной диспетчеризации различных объектов: узлов учета газа, тепловой и электрической энергии, холодной и горячей воды, углеводородного сырья и т.д.

Основные функции модема:

- опрос двух и более приборов, имеющих стандартные интерфейсы (RS-232, RS-485);
- хранение промежуточной архивной информации;
- передача данных на сервер телеметрии (сервер сбора и обработки данных);
- извещение с использованием sms-сообщений о фактах нештатных ситуаций.

Основная особенность модема – это возможность реализации на его основе функций контроллера сбора данных, так как модем является программируемым, имеет 2 интерфейсных входа для подключения устройств и дискретные входы/выходы. Таким образом, модем позволяет программно реализовать преобразователь протокола с любого устройства в унифицированный протокол для передачи информации с удаленных объектов на сервер сбора данных.

Таким образом, автоматизация сбора данных с общедомовых и индивидуальных приборов (узлов) учета:

- имеет гибкую структуру с возможностью расширения за счет добавления новых точек сбора информации любого типа (газ, электроэнергия, охранные, пожарные системы и т.д.);
- передает информацию с объектов на любые расстояния за счет использования глобальной сети Интернет и современных технологий передачи данных;
- имеет возможность сбора информации с любого типа оборудования;
- позволяет получать информацию различным категориям пользователей с возможностью ограничения уровня доступа благодаря системе паролей;
- обеспечивает безопасность коммерческой информации путем программной и аппаратной защиты данных, использования защищенных протоколов.

Источники

1. Полуянович Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий / Н.К. Полуянович. – Москва: Лань, 2012.
2. Сибикин Ю.Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий: учебник / Ю.Д. Сибикин. – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2011.
3. Правила устройства электроустановок. 7-е издание.

УДК 621.314.261

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ КОТЕЛЬНОЙ «ГОРКИ», Г. КАЗАНЬ

САФУАНОВ Т.И., Казанская ТЭЦ-1, инженер по расчетам и режимам,
SafuanovTI@ktec1.tatgencom.ru

Рассматривается возможность оптимизации режимов работы районной котельной «Горки» г. Казани путем изменения процесса регулирования характеристик эксплуатируемых центробежных насосов и изменения схемы циркуляции теплоносителя. Приведены результаты расчетов снижения потребления электроэнергии при регулировании частотно-регулируемым приводом сетевых насосов на основании фактических режимов работы теплосети, изменении схемы циркуляции теплоносителя в летний период и срока окупаемости проекта. Предоставлены различные варианты подключения частотно-регулируемого привода к электрической сети.

Ключевые слова: энергосбережение, частотно-регулируемый привод, оптимизация схемы котельной, повышение эффективности работы сетевых насосов, управление технологическими процессами котельной.

Казанская ТЭЦ-1 является источником теплоснабжения предприятий Южного промышленного района и центральной части г. Казани. Установленная электрическая мощность Казанской ТЭЦ-1 – 220 МВт, установленная тепловая мощность – 630 Гкал/ч. Котельная «Горки» включена в состав ТЭЦ-1 с 1 апреля 2005 г. Тепловая мощность котельной – 200 Гкал/ч. Начиная с момента присоединения котельной повышение ее энергоэффективности является одной из приоритетных задач Казанской ТЭЦ-1.

В соответствии с 261 ФЗ, энергосбережение – это реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования [1].

Одним из основных энергетических ресурсов, имеющих значительную долю в себестоимости произведенной тепловой энергии на котельной, является электрическая энергия. Наиболее крупными

потребителями электрической энергии котельной являются центробежные насосы, которые заключают в себе значительный потенциал энергосбережения.

Процесс регулирования осложняется несоответствием характеристик центробежных насосов и трубопроводов. Чтобы подать увеличенный расход воды по трубопроводу, напор насоса надо увеличивать, а характеристики центробежных насосов таковы, что при увеличении подачи воды напор, развиваемый насосом, падает. В то же время при уменьшении подачи воды напор насоса следовало бы тоже уменьшить, а он увеличивается. Поэтому в периоды снижения расхода теплосети насосы работают с избыточным напором, который гасится в запорной арматуре.

При этом энергия, потребляемая насосами, нерационально расходуется на создание избыточных напоров, под воздействием которых увеличиваются утечки и непроизводительные расходы теплоносителя, возникают повышенные механические напряжения в стенках труб [2].

Одними из основных направлений повышения энергоэффективности котельной «Горки» являются внедрение современного высокотехнологичного оборудования, оптимизация технологического процесса производства тепловой энергии, а именно:

1. Подбор и замена существующих либо внедрение новых насосов, оптимальных существующим нагрузкам котельной (а также нагрузкам в ближайшей перспективе). С момента ввода в эксплуатацию котельной прошло более 30 лет. Расходы сетевой воды и гидравлические режимы сетей значительно изменились. Для оптимизации расходов необходимо внедрение насосов, удовлетворяющих существующим режимам эксплуатации тепловых сетей.

2. Автоматизация процессов. Внедрение станций управления двигателями на базе частотно-регулируемых приводов (ЧРП) для оптимизации потребления электроэнергии при переменных сезонных и суточных тепловых нагрузках. Используя датчик давления, ЧРП будет обеспечивать заданное давление независимо от расхода воды в данный момент. Снижение расхода приведет к уменьшению мощности, потребляемой насосом.

Насосный парк котельной «Горки» (таблица) укомплектован 4 центробежными насосами СЭ-800-100 номинальной подачей 800 т/ч и напором 100 м вод. ст., а также одним «летним» насосом марки Д630-90 производительностью 630 т/ч и напором 90 м вод. ст. Суммарная производительность насосов – 3200 т/ч. При нормальной схеме котельной «Горки» в работе находятся 2-3 насоса. Расходы сетевой воды составляют

1500–2100 т/ч. Объем потребления электроэнергии сетевыми насосами за год составляет порядка 6250 тыс. кВт · ч.

Насосный парк РК «Горки»

Станц. №	Насос	Производительность, м ³ /ч	Напор, м. вод. ст.	Электродвигатель
1–4	СЭ800-100	800	100	315 кВт, 0,4 кВ, 1450 об/мин
5	Д630-90	630	90	250 кВт, 0,4 кВ, 1450 об/мин

Из схемы на рис. 1 видно, что все насосы работают параллельно в напорный коллектор. К примеру, на представленном режиме при расходе теплосети 2133 т/ч в работе находится 1 котел и 3 сетевых насоса суммарной производительностью 2400 т/ч. Недозагруженность насосов – 267 т/ч (11 %). Регулирование давления и расход сетевой воды по режиму теплосети осуществляется частичным открытием-закрытием напорных задвижек насосов обслуживающим персоналом, а также перепуском сетевой воды через перемычку между напорным коллектором и подающим тепловодом. Минусами данного режима является недозагруженность одного из сетевых насосов и дросселирование давления сетевой воды через перемычку.

Для оптимизации затрат электроэнергии сетевых насосов предлагается два этапа внедрения энергосберегающих мероприятий:

1. Установка ЧРП на сетевой насос СН № 2 (мощностью 315 кВт). Данное мероприятие позволит мягче регулировать гидравлический режим теплосети, а также на переходных режимах с неполной загрузкой насосов снизить давление в напорном коллекторе до минимально необходимого уровня путем регулирования производительности сетевых насосов следующим образом: при работе в группе 3 насосов два насоса работают с постоянной частотой вращения, частоту третьего регулируем средствами ЧРП для поддержания минимального давления. Тем самым исключаются потери дросселирования на напорной задвижке насоса.

2. Дооборудование котельной «Горки» дополнительным насосным агрегатом марки Д1250-125 (мощностью 500 кВт), также оснащенным ЧРП. Для оптимизации режимов в летний период, когда тепловая нагрузка незначительна, а расходы сетевой воды велики, предлагается внедрить

насос холодной рециркуляции (НХР), который будет подмешивать воду из обратной линии в подающуюся для регулирования температурного режима теплосети и обеспечения циркуляции. Благодаря установке дополнительного насоса с большей подачей нет необходимости поддерживать в работе в летний период три сетевых насоса: зимний сетевой насос с ЧРП будет обеспечивать необходимый расход через котел, а насос холодной рециркуляции – обеспечивать циркуляцию теплоносителя, что позволит исключить использование перемычки.

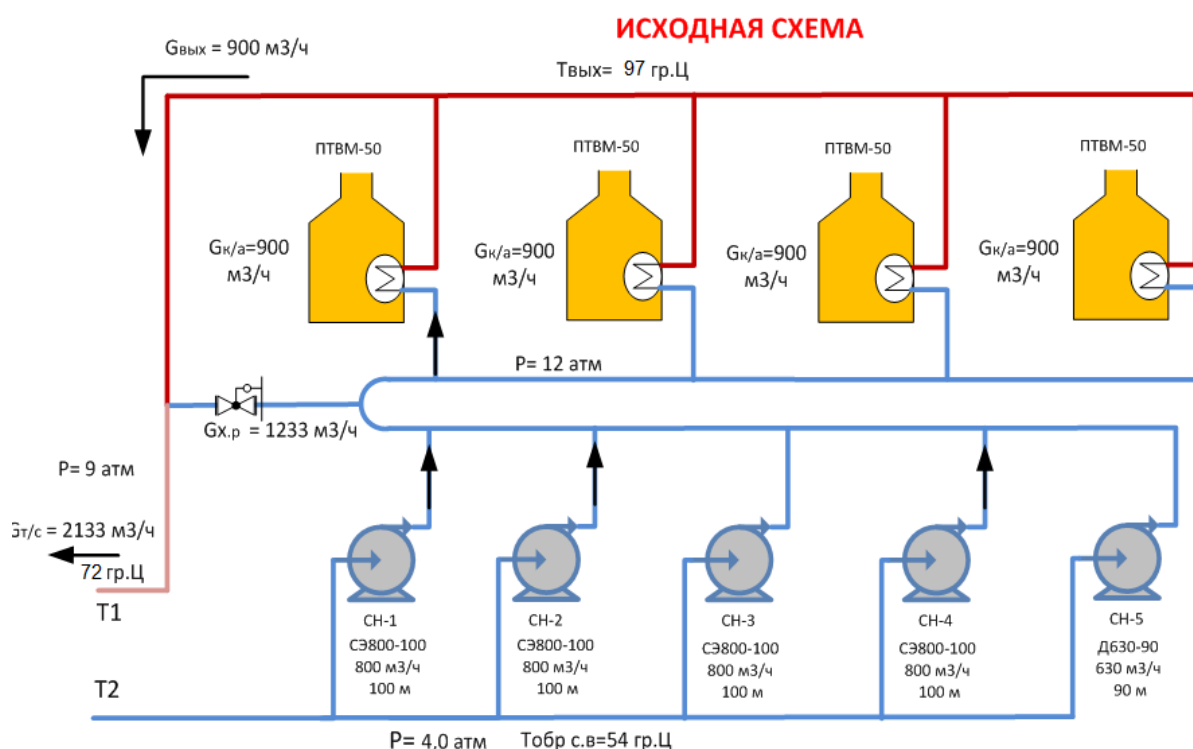


Рис. 1. Существующая схема котельной «Горки»

3. Надежность работы котельной повышается, так как увеличивается резерв сетевых насосов за счет переключения НХР из режима рециркуляции в режим подачи на напорную магистраль. При существующем температурном графике теплосети $115/65 \text{ }^\circ\text{C}$, при загрузке котельной на 200 Гкал/ч расход сетевой воды составит 4000 т/ч . Без учета изменения тепловой схемы котельной и замены летнего насоса на Д-1250-125 невозможно прохождение данного режима.

Согласно проведенным расчетам, при фактических режимах работы котельной «Горки» годовая экономия, с условием последовательного внедрения двух этапов энергосберегающих мероприятий, в среднем составит 1244 тыс. кВт (около $4,3 \text{ млн руб/год}$ по существующему тарифу). Потенциал энергосбережения составляет около 20% от фактических затрат электроэнергии за год.

На рис. 2 представлена планируемая к внедрению схема котельной «Горки» с установкой двух ЧРП. Из схемы видно, что при такой реконструкции котельной регулирование теплосети происходит за счет изменения числа оборотов двигателя сетевых насосов, экономя тем самым электроэнергию, потребляемую сетевыми насосами. К примеру, на аналогичном рис. 1 режиме в работе будут находиться 1 сетевой насос с ЧРП и насос холодной рециркуляции, что позволяет полностью исключить дросселирование на запорной арматуре.

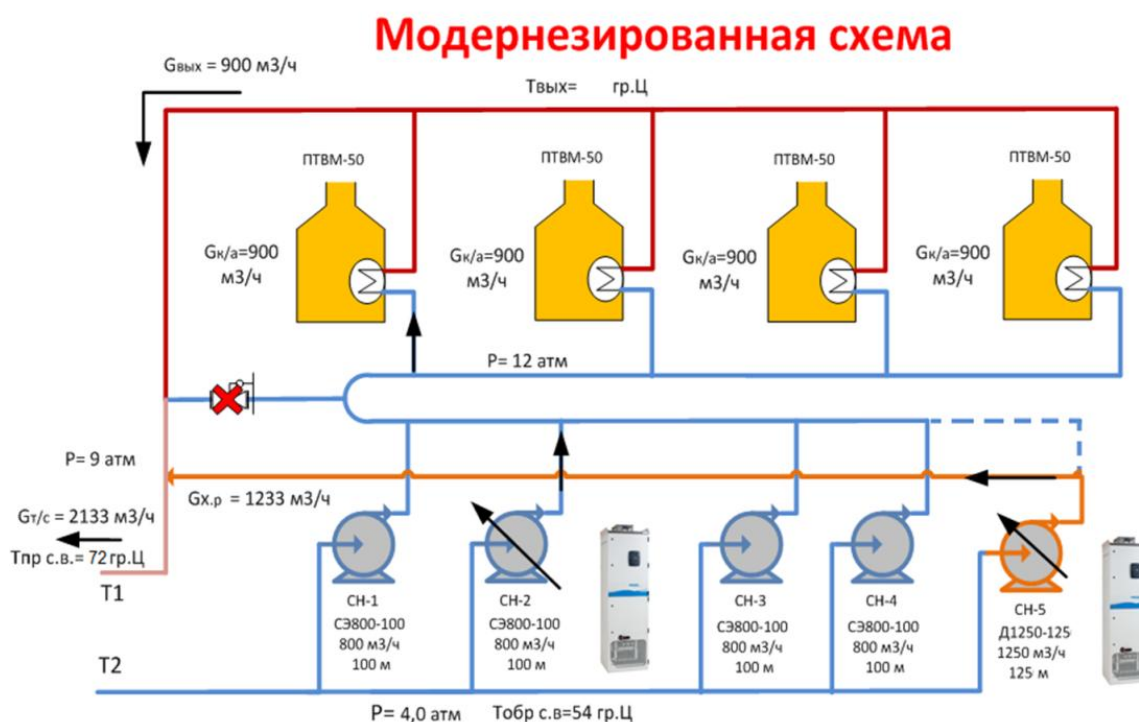


Рис. 2. Схема котельной с учетом установки ЧРП на СН-2 и НХР

При выборе схемы подключения ЧРП существует несколько вариантов:

- блочная схема: один ЧРП на один насос;
- групповое управление несколькими электроприводами.

Вариант подключения ЧРП по схеме «один ЧРП – один насос» представлен на рис. 3. Данное решение упрощает электрическую схему и эксплуатацию, но снижает надежность, при выводе насоса в ремонт ЧРП будет простаивать.

На рис. 4 представлена схема подключения, при которой имеется возможность перевода любого из насосов на ЧРП, что актуально при проведении ремонтов оборудования, а в случае отказа ЧРП позволяет переключить двигатель на общую сеть через байпасный контактор. Такой проект несколько дороже, но значительно повышает вариативность схемы,

определяющую эффективность и экономичность их работы, а также надежность.

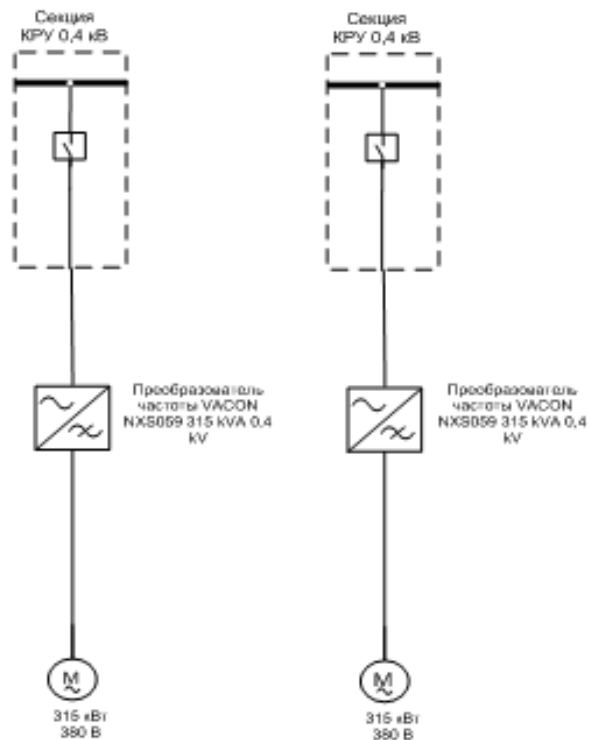


Рис. 3. Блочная схема подключения ЧРП

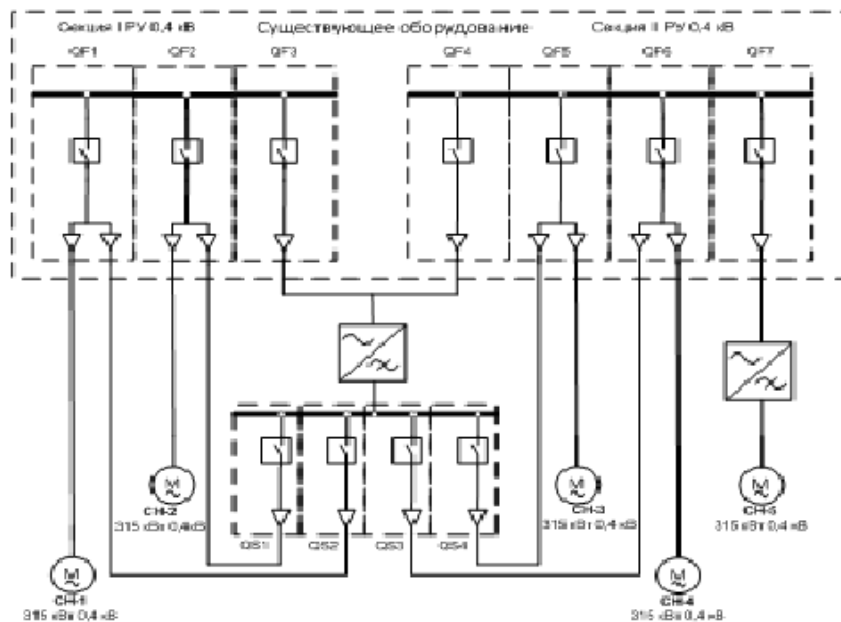


Рис. 4. Групповая схема подключения ЧРП

Как и при любом внедрении, данная модернизация требует определенных капиталовложений. При реконструкции котельной «Горки»

с внедрением двух ЧРП, вводом насоса холодной рециркуляции общая стоимость проекта с подключением по блочной схеме составляет около 6,3 млн руб.

Несмотря на довольно крупные капиталовложения, нельзя не отметить высокую рентабельность предложенных мероприятий. Согласно проведенным расчетам, окупаемость проекта с учетом затрат на внедрение и необходимых отчислений составляет 1,8 года, что для таких проектов приемлемо.

При подключении ЧРП по групповой схеме объем капиталовложений несколько увеличивается, так как необходима установка шкафов силовой коммутации, и ориентировочно составляет 7,7 млн руб., окупаемость при этом будет чуть более двух лет, что также говорит о правильном вложении инвестиций в надежность и энергоэффективность теплового источника г. Казани, которым является котельная «Горки».

Источники

1. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности: Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. от 29.12.2014).

2. Лезнов Б.С. Частотно-регулируемый электропривод насосных установок / Б.С. Лезнов. – М.: Машиностроение, 2013.

IMPROVING ENERGY EFFICIENCY IN THE BOILER HOUSE «GORKY» SAFOUANOV T.

The possibility of optimizing the operating modes of the district boiler house «Gorky» Kazan by changing the characteristics of the regulatory process operated centrifugal pumps and changing circuit coolant circulation. The results of calculation of the reduction of energy consumption in the regulation of variable frequency drive of network pump on the basis of the actual heating system operating modes, change of circulation of the coolant circuit in the summer, and the payback period of the project. Providing a variety of options for connecting the VFD to the power grid.

Keywords: energy saving, frequency-reguliremy drive optimization schemes boiler, increasing the efficiency of the network pumps.

УДК 378

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ НА ОБЪЕКТАХ НГДУ «ЕЛХОВНЕФТЬ»

ТИТОВ Д.С., Нефтегазодобывающее управление «Елховнефть»,
энергетик-распорядитель работ, Denchikenergo1986@mail.ru

Статья посвящена решению вопроса автоматизации всех узлов учета тепловой энергии с выводом информации на автоматизированное рабочее место инженера-теплоэнергетика НГДУ «Елховнефть». В связи с тем, что на сегодняшний день существует проблема с объездом всех узлов учета тепловой энергии за одни сутки, так как их становится достаточно много, рассмотрены варианты внедрения автоматизированного комплекса и определен поставщик услуг. Получены и проанализированы достоинства и недостатки большинства имеющихся систем автоматизации процесса сбора информации с объектов на диспетчерский пункт. Сделаны выводы и заключение о выборе необходимой системы согласно требованиям пользователя, и данный автоматизированный комплекс внедрен в опытно-промышленную эксплуатацию.

Ключевые слова: тепловая энергия, показатели качества, приборы учета тепловой энергии, система мониторинга рабочих параметров системы отопления.

В настоящее время, в соответствии с положениями Федерального закона от 23.11.2009 (ФЗ № 261) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», реализуются программы по повышению энергоэффективности и энергосбережения на производстве. Для оценки эффективности проводимых мероприятий и перехода к цивилизованным рыночным отношениям между поставщиками и потребителями требуется, прежде всего, ликвидировать безучетное потребление различных видов энергоресурсов, что обуславливает резкое увеличение числа узлов учета, в том числе тепловой энергии. В последние годы в НГДУ «Елховнефть» активно внедрялись коммерческие узлы учета тепловой энергии для точного расчета с энергоснабжающими организациями.

На сегодняшний день количество внедренных узлов учета составляет 19 шт. В процессе эксплуатации мы столкнулись с проблемой, связанной с тем, что узлов учета стало достаточно много и ежедневный мониторинг достоверной работоспособности счетчиков тепловой энергии осуществлять стало невозможно из-за сильной территориальной разбросанности объектов. В рамках внедрения методов бережливого производства в НГДУ «Елховнефть» было составлено фото рабочего дня инженерно-технического работника, который объезжает все узлы технического учета для съема показаний со счетчиков тепловой энергии на конвертер, на что затрачивается в среднем 7 ч 14 мин. Была составлена карта потока создания ценности во временном интервале, на основании чего были найдены потери рабочего времени, не создающие ценности для процесса сбора информации: транспортировка, движение, ожидание, лишняя обработка, а также затраты на технику. А самый главный недостаток данного процесса заключается в позднем выявлении неработающих счетчиков тепловой энергии, в связи с чем приходится производить оплату за тепловую энергию по максимальным нормативным данным.

Была поставлена задача исключить все вышеперечисленные потери с возможностью оптимизации рабочего процесса сбора данных. И единственным, на наш взгляд, правильным способом съема показаний с тепловых счетчиков и мгновенного выявления рабочих параметров приборов стало создание единой автоматизированной системы коммерческого учета тепловой энергии по НГДУ «Елховнефть». После принятия решения о применении автоматизированной системы отделом главного энергетика четырьмя компаниями, имеющим опыт в данном направлении (ООО «Алеко Строй» (г. Казань), ООО «ЛДС» (г. Бугульма), ООО «Диагностика Энергосервис» и УК «Татинтек»), был отправлен заполненный опросный лист, на что в ответ были получены коммерческие предложения по внедрению автоматизированного комплекса. Выбор поставщика услуг был определен на основании тендерной комиссии, которую выиграли представители ООО «Алеко Строй». На сегодняшний день комплекс автоматизированной системы контроля за потреблением тепловой энергии под названием «Лэрс Учет» успешно реализован и находится в промышленной эксплуатации.

Принцип действия системы основан на контроле специализированных устройств, размещенных в непосредственной близости от контролируемых узлов учета тепловой энергии. Данные устройства состоят из двух компонентов: устройства передачи данных и управляющего устройства, которое самостоятельно формирует запросы и

контролирует состояние прибора учета, инициирует сеанс связи только для передачи на сервер связи архивных данных или сообщений о возникновении внештатных ситуаций, следит за тем, чтобы данные передавались только установленным абонентам.

Запросы со стороны сервера осуществляются как для получения текущих значений параметров узлов учета тепловой энергии по запросу диспетчера, так и с возможностью выбора интересующего периода времени. Для передачи информации на АРМ пользователя используется услуга пакетной передачи данных по GPRS, предоставляемая операторами сотовой связи МТС. К достоинствам систем автоматического непрерывного контроля за работоспособностью счетчиков тепловой энергии можно отнести: отсутствие ограничения количества узлов учета тепловой энергии, подключаемых к системе, при полном сохранении ее функциональных возможностей и низкую стоимость владения системой за счет низкой стоимости передачи данных – оплачивается не время сеанса связи, а только объем переданных данных. Недостатками систем данного типа являются: более высокая стоимость специализированных устройств по сравнению с простыми моделями передачи данных и ограниченный перечень приборов учета тепловой энергии, поддерживаемых системами данного типа.

Источники

1. Автономов А.Б. Положение в области систем централизованного теплоснабжения в странах Центральной и Восточной Европы / А.Б. Автономов // Электрические станции.
2. Агарков М.М. Подряд (текст и комментарий к статьям 220-235 ГК РФ).
3. Аракелов В.Е. Методические вопросы экономии энергоресурсов / В.Е. Аракелов, А.И. Кремер. – М.: Энергоатомиздат.
4. Асгальдов Г.Г. Квалиметрия в архитектурно-строительном проектировании / Г.Г. Асгальдов. – М.: Стройиздат.
5. Андрющенко А.И. Выбор перспективных схем теплоснабжения городов с использованием парогазовых технологий / А.И. Андрющенко, Ю.Е. Николаев // Промышленная энергетика.
6. Аракелов В.Е. Комплексная оптимизация энергоустановок промышленных предприятий / В.Е. Аракелов. – М.: Энергоатомиздат.
7. Афонин А. Методика проведения энергетических обследований предприятий и организаций / А. Афонин, А. Сторожков, В. Шароухова, Н. Коваль // Энергосбережение.

8. Бабурин В.Л. Эволюция российских пространств / В.Л. Бабурин. – М.: Изд-во УРСС.

9. Байдаков С.Л. ЖКХ России: [Электронный ресурс] / С.Л. Байдаков, Е.Г. Гашо, С.М. Анохин. – Деп. ВИНТИ. – Режим доступа: www.rosteplo.ru/kniga_gkh.php.

10. Байдаков С.Л. Эффективные системы жизнеобеспечения мегаполисов – основа устойчивого развития государства / С.Л. Байдаков, Е.Г. Гашо // Энергетическая политика.

УДК 621.396.67

РАЗРАБОТКА НАНОСИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ ТЭК И ЖКХ

ШАБРОВ И.С., КНИТУ–КАИ, магистр, ISShabrov@mail.ru

НУРЕЕВ И.И., КНИТУ–КАИ, к.т.н., доцент

Рассмотрены теоретические сведения и принцип работы мультиплексоров/демультиплексоров на основе AWG, а также принципы работы волоконно-оптических датчиков на основе решеток Брэгга и элемента Пельтье. Произведена разработка структурной и принципиальной схем устройства мониторинга температуры мультиплексора/демультиплексора на основе AWG, представлены результаты моделирования данного устройства в программной среде OptiSystem 7.0, также представлен расчет температурного поля внутри AWG.

Ключевые слова: мультиплексор, алгоритм, контроль температуры, мониторинг.

В последние годы оптическое волокно – это среда, которая позволяет передавать большие потоки информации. В ранние годы своего развития для деления громадной полосы пропускания отдельного волокна на выделенные каналы связи применялось временное мультиплексирование TDM (Time Division Multiplexing). Но после того, как возросла сложность оборудования для модуляции и мультиплексирования при увеличении скоростей передачи данных, ограничилось применение этой технологии. Последующее увеличение полосы пропускания позволило обеспечить

альтернативный подход – волновое мультиплексирование WDM (Wavelength Division Multiplexing) – рис. 1.

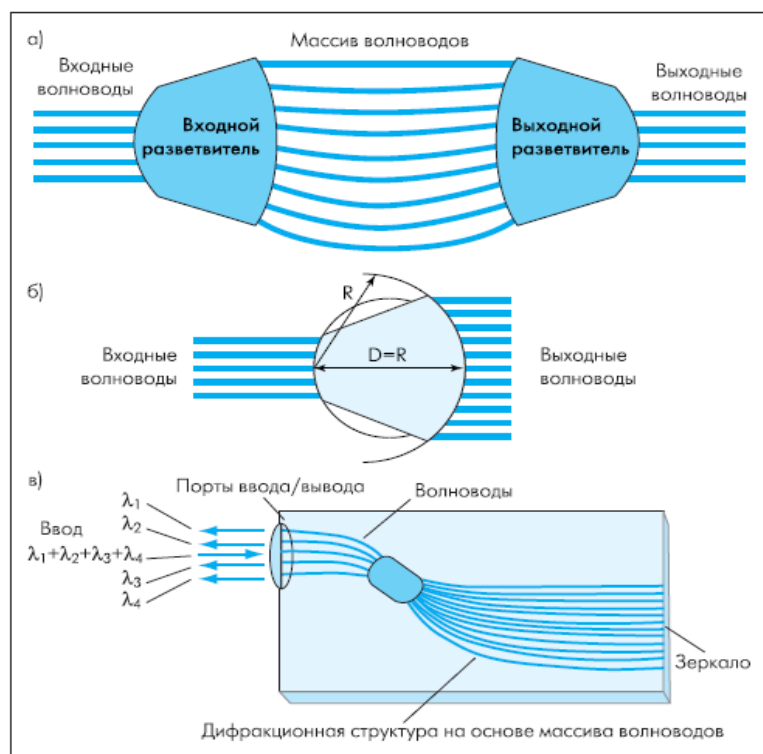


Рис. 1. Схема мультиплексирования Wavelength Division Multiplexing (WDM) на основе дифракционной решетки на массиве волноводов: а – схема мультиплексора с входным и выходным разветвителями; б – конструкция входного разветвителя по схеме с кругом Роуланда; в – схема мультиплексора с одним разветвителем и отражающим зеркалом

Несмотря на то, что технологии, которые широко используются при изготовлении демультиплексоров и мультиплексоров, схожи, изготовление демультиплексоров является более сложной задачей. Это происходит потому, что DEMUX в большей степени характеризуется параметром, который называется изоляцией, в то время как MUX – направленностью. Чем меньше значение любого из параметров, тем выше характеристики устройства. Изготовление демультиплексора становится все более сложной технологической задачей из-за постоянного уменьшения интервала между каналами и увеличения числа каналов.

В последние годы все большей популярностью в качестве оптических демультиплексоров стали пользоваться дифракционные решетки на основе массива планарных волноводов различной длины между двумя разветвителями AWG (Arrayed Waveguide Gratings). AWG является интегрированным подходом к проблеме демультиплексирования. Данная решетка состоит из фазированного массива оптических волноводов, работающих, собственно, как дифракционная решетка. При

прохождении волны в каждом отдельном волноводе, она имеет на выходе определенный и отличный от других фазовый сдвиг, ввиду различной длины сделанных волноводов. Учитывая частотную зависимость постоянной распространения моды, фазовый сдвиг оказывается зависимым от длины волны. В результате различные каналы фокусируются на различные пространственные пятна, когда выход волноводов дифрагирует через другую секцию разветвителя. Можно отметить, что AWG работает как обычная дифракционная решетка. Его эффективность при надлежащем проектировании может достигать 100 %.

DWDM-системы занимают разное место в сетях операторов связи, но в каждом из возможных вариантов они представляют собой важный участок сетевой инфраструктуры. Как правило, с помощью DWDM передаются большие объемы трафика на значительные расстояния, и выход из строя такой линии нанесет серьезный удар по информационной сети.

Поэтому при проектировании и запуске DWDM-системы необходимо решить задачу мониторинга и, при необходимости, управления ее параметрами. В данной работе особое внимание уделяется контролю такого параметра, как температура, так как он влияет на работу всей системы в целом [1].

Объектом работы являются системы мониторинга температуры мультиплексоров/демультиплексоров.

Предмет работы – способы и средства контроля температуры на основе волоконно-оптических датчиков.

Цель данной работы состоит в решении и исследовании важной научно-технической задачи – разработки системы мониторинга температуры мультиплексоров/демультиплексоров на основе массива волноводов (AWG).

Решаемые задачи:

1. Исследование и расчет температурного поля внутри AWG.
2. Разработка структурной и принципиальной схем устройства мониторинга температуры.
3. Полный электрический расчет принципиальной схемы устройства мониторинга температуры.

В данном проекте решаются теоретические сведения и принцип работы мультиплексоров/демультиплексоров на основе AWG, а также принципы работы волоконно-оптических датчиков на основе решеток Брэгга и элемента Пельтье. Произведена разработка структурной и принципиальной схем устройства мониторинга температуры мультиплексора/демультиплексора на основе AWG, представлены

результаты моделирования данного устройства в программной среде OptiSystem 7.0, также представлен расчет температурного поля внутри AWG [2].

На рис. 2 представлена структурная схема предлагаемого устройства мониторинга температуры мультиплексора/демультиплексора на основе AWG.

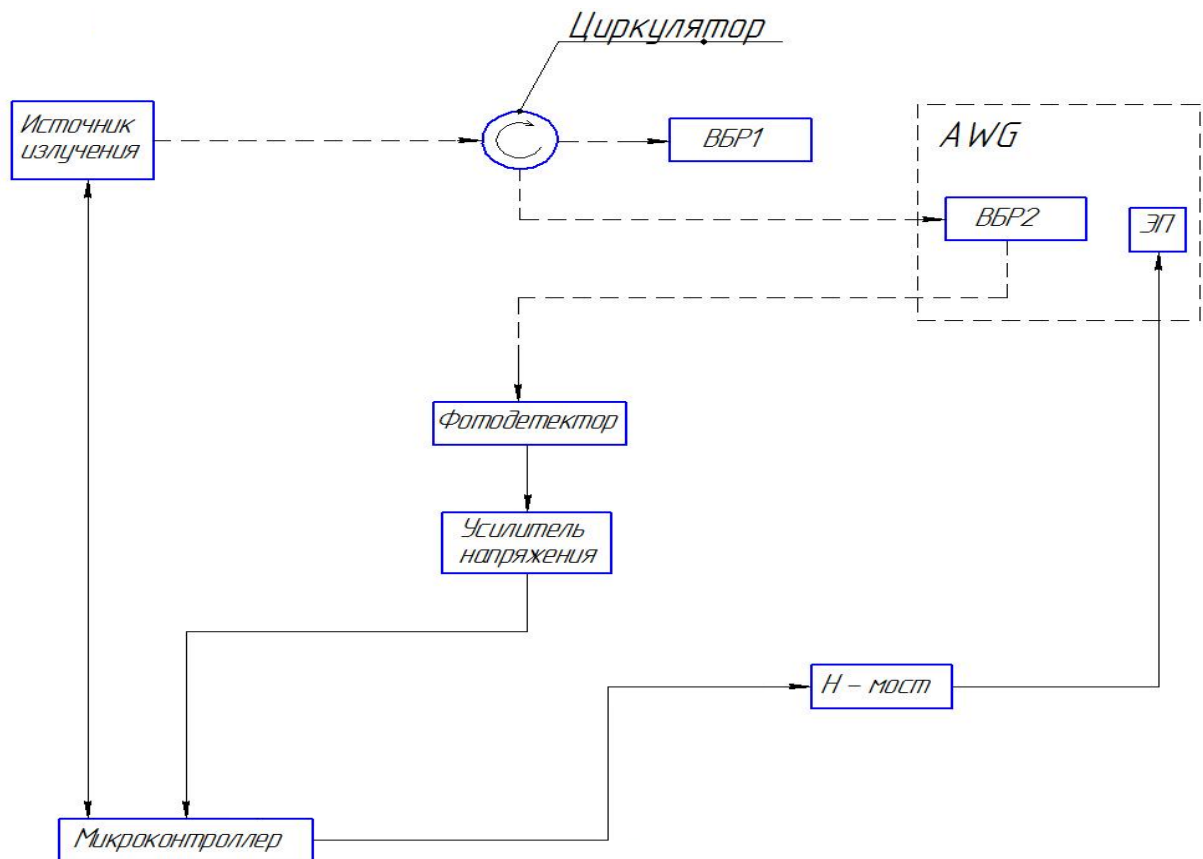


Рис. 2. Структурная схема устройства мониторинга температуры мультиплексора/демультиплексора на основе AWG

Рассмотрим работу данного устройства мониторинга температуры. От широкополосного источника излучения, который работает на длине волны $\lambda = 1552$ нм, соответствующей стандартному С-диапазону, сигнал поступает на волоконную брэгговскую решетку (ВБР) 1, которая является опорной решеткой. Далее сигнал, отражаясь от ВБР 1, проходит через ВБР 2, данная решетка является измерительной. Именно с помощью ВБР 2 можно проследить за процессом изменения температуры. Далее сигнал поступает на фотодетектор, мощность на выходе которого в нашем случае составляет порядка 0,2 мкВт. После этого идет усиление сигнала с помощью усилителя мощности. В дальнейшем сигнал поступает на микроконтроллер, который осуществляет контроль подачи мощности на Н-

мост. С помощью Н-моста изменяется направление и сила протекаемого через ЭП (элемент Пельтье) тока, за счет чего одна сторона пластины нагревается, а вторая охлаждается, именно таким образом осуществляется контроль за изменением температуры.

Зависимость изменения мощности измерительного сигнала от центральной длины волны измерительной ВБР приведена на рис. 3.

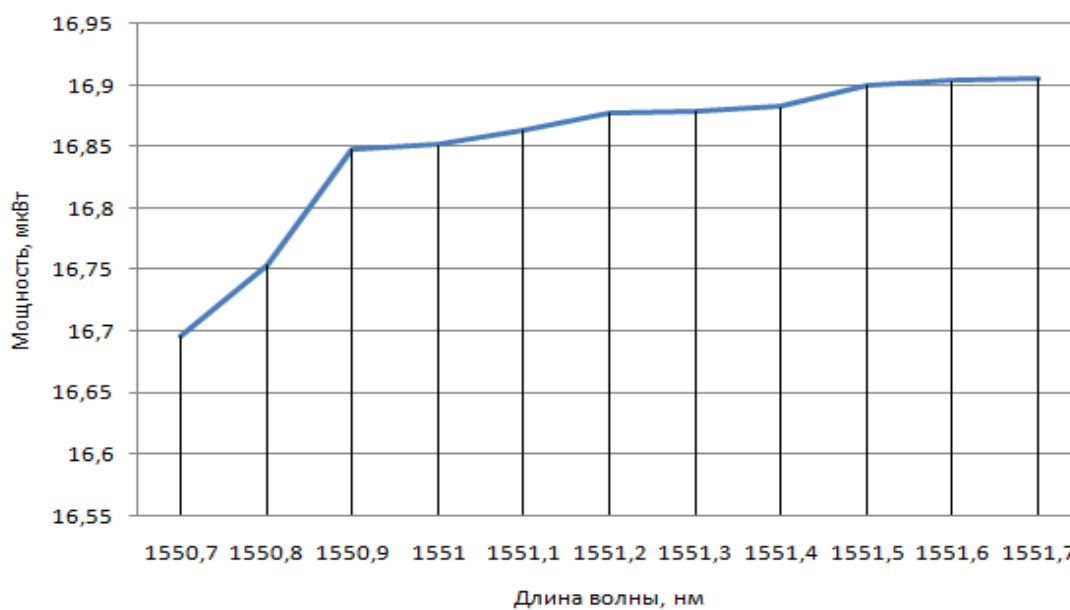


Рис. 3. Изменение мощности измерительного сигнала относительно изменения центральной длины волны измерительной ВБР

Источники

1. Васильев С.А. Волоконные решетки показателя преломления и их применение / С.А. Васильев [и др.] // Квантовая электроника. – 2005. – Т. 35, № 12.
2. Слепов Н.Н. Оптические мультиплексоры ввода-вывода // Электроника: НТБ. – 2001. – № 1. – С. 40–43.

THE DEVELOPMENT OF NANOSYSTEMS CONTROL TEMPERATURE FOR FUEL AND ENERGY COMPLEX AND HOUSING AND COMMUNAL SERVICES SHABROV I.S., NUREYEV I.I.

This article describes the theory and operation of the MUX/demux based on AWG, as well as the principles of operation of fiber-optic sensors based on Bragg gratings and a Peltier element. Performed the development of structural and circuit diagrams of the device monitoring the temperature of the

multiplexer/demultiplexer is based AWG presents the simulation results of this device in the software environment of OptiSystem 7.0, also shows the calculation of the temperature field inside the AWG.

Keywords: multiplexer, algorithm, temperature control, monitoring.

УДК 004.942

Особенности краткосрочного прогнозирования водопотребления с использованием нейронных сетей MLP

ЯКУПОВ Д.Т., КНИТУ–КАИ, аспирант, yaqur@mail.ru

НАБИУЛЛИНА Г.И., Набережночелнинский институт КФУ, ассистент,
plosatik1208@mail.ru

САБИРОВ И.С., Набережночелнинский институт КФУ, к.т.н., доцент,
ildar.sabirov@mail.ru

Описаны особенности прогнозирования водопотребления, рассмотрены основные этапы построения нейронной сети, представлена нейросетевая модель MLP-сети краткосрочного прогнозирования водопотребления узла водоснабжения.

Ключевые слова: прогнозирование водопотребления, нейронная сеть, многослойный персептрон, обучение сети, тестирование, математическая модель.

Календарные и метеорологические факторы, плохое диагностическое состояние агрегатов и трубопроводов, работы по планово-предупредительному ремонту на участках сети приводят к пропаданию баланса гидравлических показателей, уменьшению устойчивости всей системы водоснабжения и увеличению рисков «веерного» отключения воды при возникновении аварийных ситуаций.

Существующие системы подачи и распределения воды не обеспечивают оптимальные показатели управления, вследствие чего высока вероятность разбалансирования сети водоснабжения, возникновения аварийных ситуаций.

В этих условиях встает вопрос гарантированного водоснабжения потребителей при возможных пиковых нагрузках, при любых отказах

элементов системы, а также обеспечение экономически целесообразных режимов работы.

Сеть водоснабжения можно рассматривать как ориентированный граф (рис. 1), в узлах которого находятся поставщики и потребители воды, а ребрами являются трубопроводы.

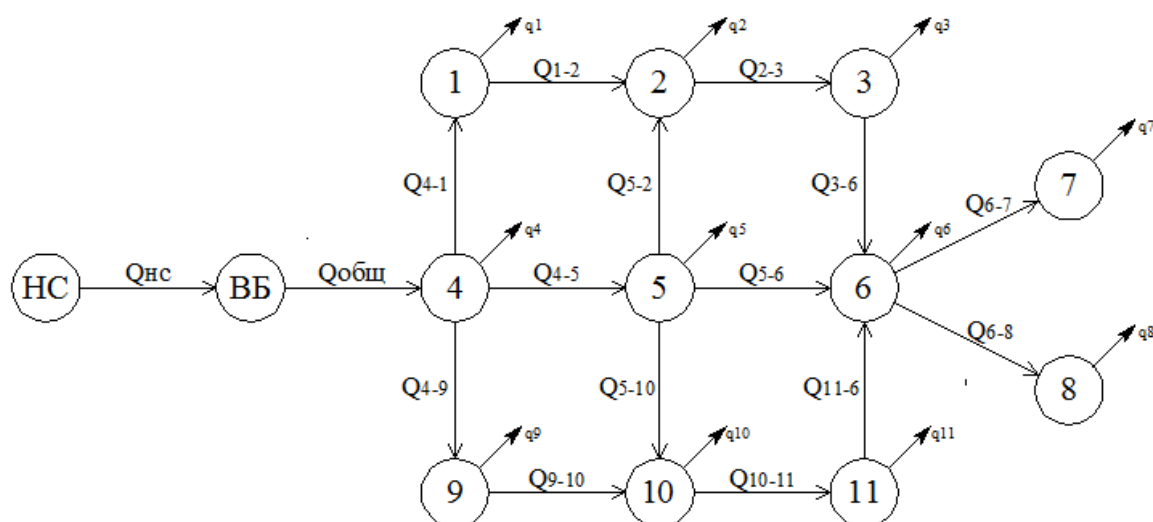


Рис. 1. Граф сети водоснабжения: НС – насосная станция 2-го подъема; ВБ – водонапорная башня; 1–11 – узлы сети; Q_i – расход в трубопроводах; q_i – местные расходы узла

Изменение параметров (расхода, напора) на том или ином участке может значительно сказаться на балансе всей сети. Поэтому важной является задача обеспечения требуемых показателей путем динамического изменения управляющих уставок агрегатов (насосы, задвижки) в соответствии с прогнозными значениями водопотребления каждого узла и всей сети в целом.

Суть прогнозирования водопотребления в этом случае состоит в обработке статистических данных математическими методами расчета и вычислении почасового прогноза водопотребления с требуемой точностью.

Водопотребление жилых массивов меняется в связи с сезонностью, погодой, наличием выходных и праздничных дней. На водопотребление влияет тип населенного пункта, так как характер хозяйственной деятельности сельского поселения отличается от городского. Потребление воды зимой варьируется в более узком диапазоне, чем летом. Наличие осадков в летний период может привести к увеличению потребления в

городе и уменьшению в сельской местности. В течение суток потребление воды неоднородно: минимально в ночные часы и днем, максимально утром и вечером.

Как видно, изменение водопотребления узла водоснабжения носит динамический и нелинейный характер. Соответственно, модель прогнозирования должна строиться на основе методов, обеспечивающих быструю работу с нелинейно меняющимися входными данными при высоком уровне точности получаемых значений.

Одним из таких методов является применение искусственных нейронных сетей. В данной работе рассматриваются особенности моделирования краткосрочных прогнозных нагрузок узла водоснабжения с использованием многослойного персептрона (Multi-Layer Perceptron, MLP).

Математическое описание MLP-сетей относительно просто и прозрачно, а результат может быть выражен в виде точной функциональной зависимости алгебраического типа. Методы обучения подобных сетей также достаточно просты и имеют несложную практическую реализацию [1].

Многослойные персептроны имеют три отличительных признака:

1. Каждый нейрон сети имеет нелинейную функцию активации, которая является дифференцируемой на всей области определения, что позволяет применять при обучении сети градиентные методы.

2. Сеть содержит один или несколько слоев скрытых нейронов, не являющихся частью входа или выхода сети. Эти нейроны позволяют сети обучаться решению сложных задач, последовательно извлекая наиболее важные признаки из входного образа.

3. Сеть обладает высокой степенью связности, реализуемой посредством синаптических соединений [2].

В общем виде процесс построения нейросетевой модели прогнозирования имеет итерационный характер и состоит из нескольких этапов:

1. Выбор архитектуры нейронной сети в соответствии с вектором входных и выходных значений.

2. Подготовка входных значений.

3. Обучение сети.

4. Тестирование сети.

5. Оценка результатов.

На рис. 2 приведена общая структура математической модели краткосрочного прогнозирования водопотребления узла водоснабжения.

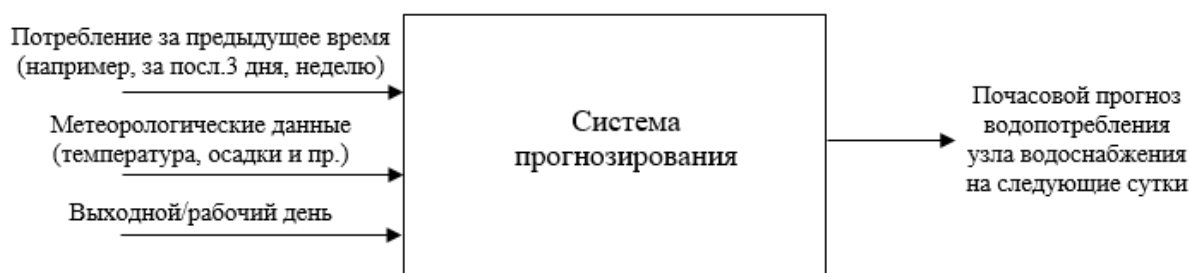


Рис. 2. Общая структура математической модели краткосрочного прогнозирования водопотребления

Входными данными для системы прогнозирования являются компоненты вектора

$$\bar{x} = [x_0, x_1, \dots, x_N]^T. \quad (1)$$

На выходе система прогнозирования имеет вектор

$$\bar{y} = [y_0, y_1, \dots, y_N]^T. \quad (2)$$

Сама модель прогнозирования описывается функцией

$$\bar{y} = f(\bar{x}). \quad (3)$$

В качестве компоненты выходного вектора предлагается использовать значение прогнозируемого водопотребления конкретного часа $C(d,h)$.

Наличие всего одного нейрона в выходном слое обуславливает простоту нейронной сети.

На уровень почасового водопотребления наибольшее влияние оказывают такие параметры, как метеорологические данные, тип дня (рабочий/выходной), характер потребления за предшествующий интервал времени.

В качестве компонент входного вектора предлагается использовать следующие параметры:

- среднюю дневную температуру воздуха T (изменяется в диапазоне $T_{\min} - T_{\max}$);
- наличие осадков P (возможные варианты: сухо, небольшие осадки, значительные осадки);
- тип дня t (возможные варианты: выходной день, рабочий день);
- суммарное водопотребление C_{pr} за предыдущий интервал времени I_{pr} ;

– значения потребления воды за определенные часы предшествующих дней: $C(d-1, h+H), \dots, C(d-1, h), \dots, C(d-1, h-H), \dots, C(d-D, h-H)$; здесь d и h соответствуют дню и часу, в рамках которых происходит прогнозирование; D и H подбираются экспериментально.

В итоге модель прогнозирования описывается следующим выражением:

$$C(d, h) = f(T, P, t, C_{pr}, C(d-1, h+H), \dots, C(d-1, h), \dots, C(d-1, h-H), \dots, C(d-D, h-H)). \quad (4)$$

На рис. 3 представлена структура многослойного персептрона с одним скрытым слоем, которая может быть использована для решения задачи прогнозирования водопотребления.

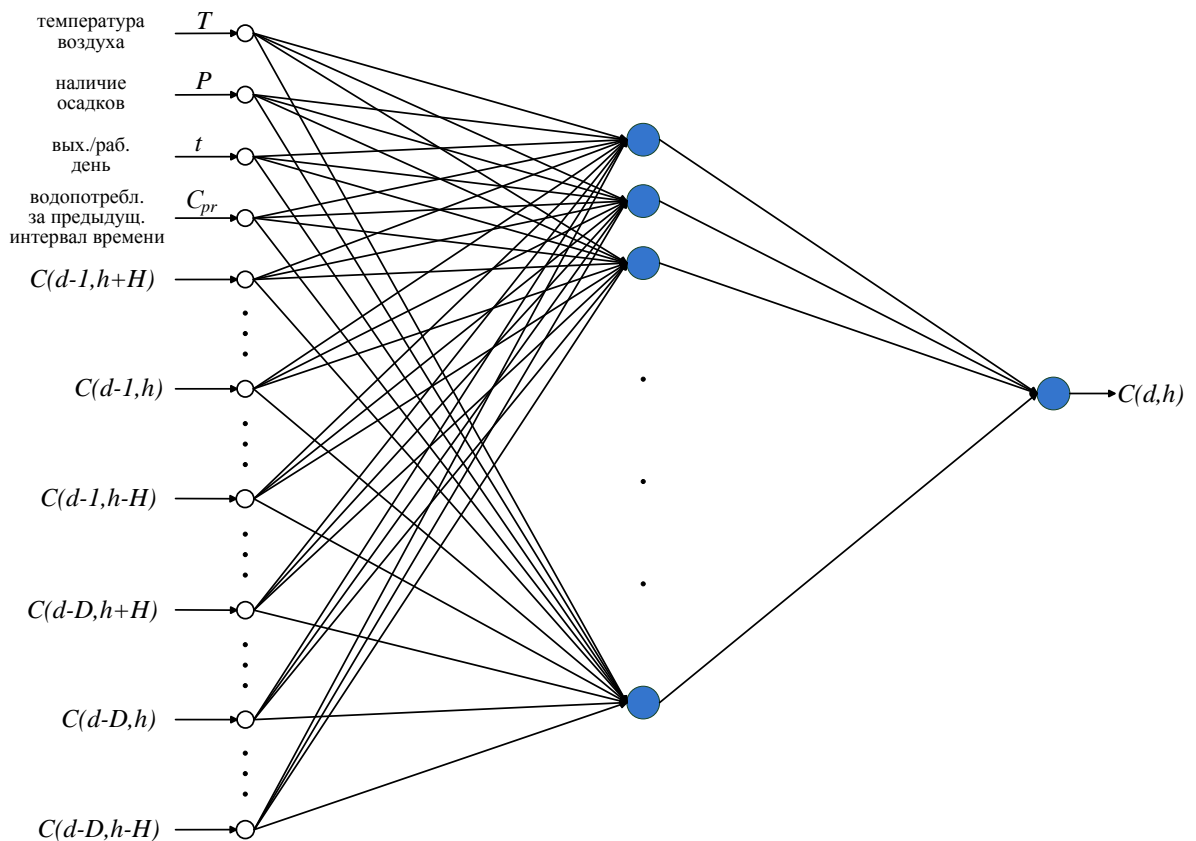


Рис. 3. Структура многослойного персептрона с одним скрытым слоем

Широкое применение в многослойных персептронах находят нейроны сигмоидального типа.

Нейрон сигмоидального типа имеет структуру, представленную на рис. 4.

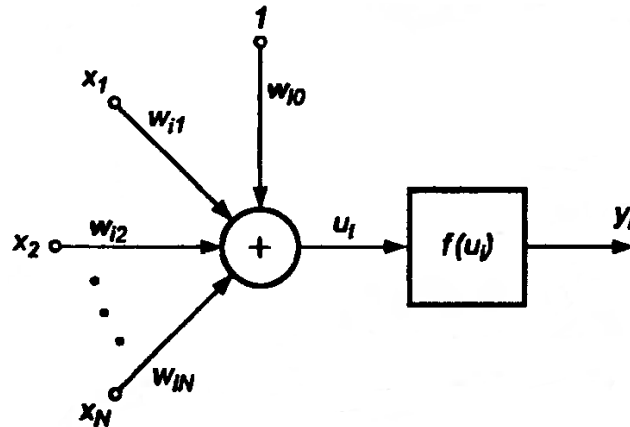


Рис. 4. Структура нейрона сигмоидального типа

Входные сигналы нейрона x_j ($j = 1, 2, \dots, N$) суммируются с учетом соответствующих весов w_{ij} синаптических связей. Выходной сигнал нейрона y_i определяется при этом зависимостью

$$y_i = f(u_i) = f\left(\sum_{j=1}^N w_{ij}x_j + w_{i0}\right). \quad (5)$$

Функция активации $f(u_i)$ сигмоидального нейрона является непрерывной и может быть выражена в виде сигмоидальной униполярной

$$f(u_i) = \frac{1}{1+e^{-\beta u_i}} \quad (6)$$

или биполярной функции

$$f(u_i) = \tanh(\beta u_i). \quad (7)$$

Графики функций активации представлены на рис. 5.

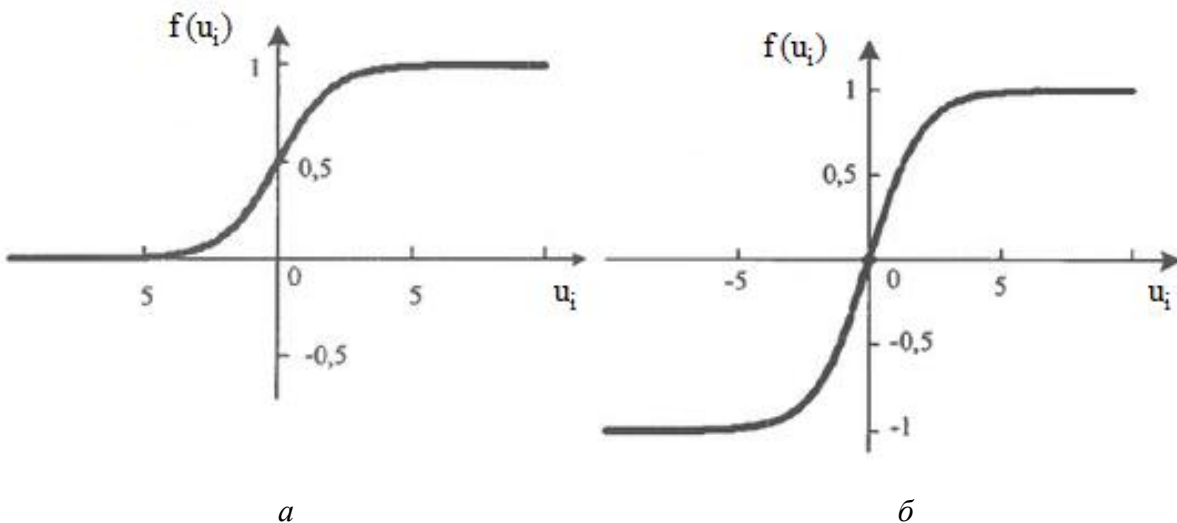


Рис. 5. Графики униполярной (а) и биполярной (б) функций активации

Параметр β подбирается пользователем. Его значение влияет на крутизну функции активации (чем больше β , тем круче график) [1].

Нейрон сигмоидального типа с униполярной функцией активации выдает значения из диапазона $(0;1)$, а с биполярной функцией активации – $(-1;1)$. К тому же компонент входного вектора, обладающий значительно бóльшим значением, будет иметь бóльшее влияние на выходное значение нейрона. Это приводит к тому, что нельзя подавать сети входные сигналы в их истинном диапазоне величин и получать от сети выходные сигналы в требуемом диапазоне. Поэтому перед подачей в сеть входных сигналов их необходимо нормировать, например, в диапазон значений $[-1;1]$ или $[0;1]$. Один из вариантов нормирования представляет собой замену каждого компонента x_j входного вектора данных величиной

$$z_j = \|x_j\| = \frac{x_j - (\max x_j + \min x_j)/2}{(\max x_j - \min x_j)/2}, \quad (8)$$

где $\max x_j$ и $\min x_j$ – соответственно максимальное и минимальное значения для данной компоненты, вычисленные по всей обучающей выборке [3].

Выходные сигналы сети нормируются в диапазон истинных значений по обращенной формуле:

$$q_i = \|y_i\| = y_i(\max y_i - \min y_i)/2 + (\max y_i + \min y_i)/2. \quad (9)$$

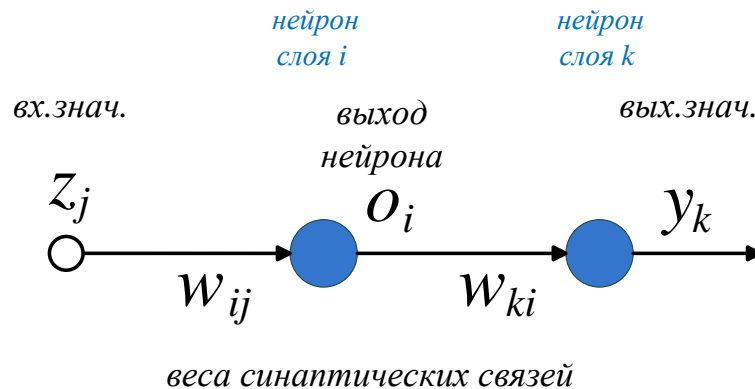


Рис. 6. Упрощенная структура многослойного персептрона с одним скрытым слоем

На рис. 6 приведено изображение упрощенной структуры многослойного персептрона с одним скрытым слоем с учетом нормирования входных сигналов.

Множество входных векторов $\overline{x_K}$ и векторов ожидаемых значений $\overline{d_K}$, используемое для обучения нейронной сети, представляет собой обучающую выборку.

Сигмоидальный нейрон, как правило, обучается с учителем с помощью алгоритма обратного распространения ошибки, который предполагает два прохода по всем слоям сети: прямой и обратный.

При прямом проходе входной вектор подается на сенсорные узлы сети, после чего распространяется по сети от слоя к слою. В результате генерируется набор выходных сигналов, который и является фактической реакцией сети на данный входной образ.

Во время прямого прохода все синаптические веса сети фиксированы. Во время обратного прохода все синаптические веса настраиваются в соответствии с правилом коррекции ошибок, а именно: фактический выход сети вычитается из желаемого отклика, в результате чего формируется сигнал ошибки. Этот сигнал впоследствии распространяется по сети в направлении, обратном направлению синаптических связей. Синаптические веса настраиваются с целью минимизации целевой функции:

$$E(w) = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^M (d_k - y_k)^2 \rightarrow \min, \quad (10)$$

где $E(w)$ – целевая функция; y_k – выходное значение нейронной сети; d_k – ожидаемое значение на данном выходе нейронной сети [2].

Скорректированное значение весового коэффициента $w(n+1)$ получается путем прибавления к текущему значению $w(n)$ синаптического веса сигнала коррекции $\Delta w(n)$:

$$w(n+1) = w(n) + \Delta w(n). \quad (11)$$

Приращение значений весов для нейронов выходного ($\Delta w_{ki}(n)$) и скрытого ($\Delta w_{ij}(n)$) слоев описывается выражениями:

$$\Delta w_{ki}(n) = \eta \cdot \delta_k(n) \cdot o_i; \quad (12)$$

$$\Delta w_{ij}(n) = \eta \cdot \delta_i(n) \cdot z_j, \quad (13)$$

где η – параметр скорости обучения (выбирается из интервала (0,1)); o_i и z_j – входные сигналы нейронов выходного и скрытого слоев соответственно; $\delta_k(n)$ и $\delta_i(n)$ – локальные градиенты нейронов выходного и скрытого слоев.

Локальные градиенты при использовании униполярной функции активации находятся по формулам:

$$\delta_k(n) = \beta \cdot [d_k(n) - y_k(n)] \cdot y_k(n) \cdot [1 - y_k(n)]; \quad (14)$$

$$\delta_i(n) = \beta \cdot o_i(n) \cdot [1 - o_i(n)] \cdot \sum_k \delta_k(n) \cdot w_{ki}(n). \quad (15)$$

А при использовании биполярной функции активации:

$$\delta_k(n) = \beta \cdot [d_k(n) - y_k(n)] \cdot [1 - y_k(n)] \cdot [1 + y_k(n)]; \quad (16)$$

$$\delta_i(n) = \beta \cdot [1 - o_i(n)] \cdot [1 + o_i(n)] \cdot \sum_k \delta_k(n) \cdot w_{ki}(n). \quad (17)$$

Процесс обучения продолжается до тех пор, пока значение целевой функции не окажется в приемлемом диапазоне.

Множество входных векторов \bar{x}_j и векторов ожидаемых значений \bar{d}_j , используемое для тестирования нейронной сети, представляет собой тестовую выборку.

На вход обученной сети подается вектор \bar{x} , а с выхода снимается вектор \bar{y} , который сопоставляется с вектором ожидаемых значений \bar{d} , на основе чего анализируются показатели точности решения задачи нейронной сетью.

Применительно к многослойному персептрону, изображенному на рис. 3, используются следующие показатели точности:

1. Средняя абсолютная ошибка в процентах (Mean Absolute Percentage Error – MAPE):

$$\text{MAPE} = \frac{1}{24R} \sum_{d=1}^R \sum_{h=1}^{24} \frac{|\hat{C}(d,h) - C(d,h)|}{\hat{C}(d,h)} \cdot 100 \%, \quad (18)$$

где $C(d,h)$ и $\hat{C}(d,h)$ – спрогнозированное и реальное значения водопотребления в h -й час d -го дня соответственно; R – количество дней, включенных в тестовую выборку.

2. Среднеквадратичная ошибка (Mean Squared Error – MSE):

$$\text{MSE} = \frac{1}{24R} \sum_{d=1}^R \sum_{h=1}^{24} [\hat{C}(d,h) - C(d,h)]^2. \quad (19)$$

3. Максимальная ошибка в процентах (Maximum Percentage Error – MAXPE):

$$\text{МАХРЕ} = \max \left\{ \frac{|\hat{c}(d,h) - c(d,h)|}{\hat{c}(d,h)} \cdot 100 \% \right\}. \quad (20)$$

По результатам тестирования принимается решение либо о возможности применения нейронной сети для прогнозирования водопотребления, либо о необходимости доработки сети.

Применение многослойного персептрона – один из способов решения задачи краткосрочного прогнозирования водопотребления в условиях нелинейно меняющихся входных данных. MLP-сети обладают простотой описания и обучения, при этом широкое их распространение говорит о высоких показателях точности.

Источники

1. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации / С. Осовский. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.
2. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс / С. Хайкин; пер. с англ. – 2-е изд., исправ. – М.: И.Д. Вильямс, 2006. – 1104 с.
3. Царегородцев В.Г. Нейросетевые методы обработки информации в задачах прогноза климатических характеристик и лесорастительных свойств ландшафтных зон / В.Г. Царегородцев, Н.А. Погребная // Методы нейроинформатики. – 1998. – С. 129–158.

FEATURES OF SHORT-TERM FORECASTING OF WATER CONSUMPTION USING MLP NEURAL NETWORKS YAKUPOV D.T., NABIULLINA G.I., SABIROV I.S.

Described features of forecasting water consumption, the main stages of constructing a neural network, neural network model of MLP-network short-term forecasting of water supply unit water consumption is presented.

Keywords: forecasting of water consumption, neural network, multi-layer perceptron, network training, testing, mathematical model.

НАПРАВЛЕНИЕ 3. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ В ТЭК И ЖКХ

УДК 638

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕСТУПЛЕНИЯ: РЕАЛЬНОСТЬ И УГРОЗЫ. ГОСУДАРСТВЕННЫЕ МЕРЫ БОРЬБЫ С ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ПРЕСТУПЛЕНИЯМИ

АБДРАХМАНОВА Л.В., КГАСУ

ЩИГОРЦОВА Е.С., Казанский кооперативный институт Российского
университета кооперации

Статья посвящена раскрытию сущности понятия «экономическое преступление». Помимо «традиционных» разновидностей преступлений в финансовой сфере (взяточничества, коррупции, уклонения от уплаты налогов, «отмывания денег») рассмотрена динамика новых видов – ценовых махинаций при закупках, мошенничества с кредитными картами, кражи личных данных и пр. В ней рассматриваются основные трудности, с которыми сталкиваются правоохранительные органы в борьбе с экономическими девиациями, а также представлены меры, необходимые для эффективного противодействия и профилактики экономической преступности.

Ключевые слова: экономические преступления, финансовые махинации, киберпреступность, коррупция, противодействие экономическим правонарушениям.

В современном мире существует многообразие экономических преступлений, среди которых самыми распространенными в финансовой сфере являются: мошенничество (с чеками, с кредитными картами, с ценными бумагами, фальсификация бухгалтерской отчетности и т.п.); инсайдерская торговля (использование «закрытой информации» при торговле акциями и другими ценными бумагами); уклонение от уплаты налогов; взяточничество и коррупция; кражи личных данных; «отмывание денег» (процесс преобразования нелегально полученных денежных средств в легальные) и др.

Прямой (материальный) и косвенный ущерб, наносимый экономическими преступлениями деловым организациям и самим фирмам,

особенно системного характера (такие как «отмывание денег», коррупция, взяточничество, финансовые махинации при закупках и др.), оказывает наибольший урон деятельности современных хозяйствующих субъектов. Ответственность за подобные правонарушения приводит не только к значительным штрафам, но и угрожает имиджу, деловой репутации бизнес-структур.

Скандално знаменитое «Дело Энрон» (2001 г.) об инновационной на тот момент схеме мошенничества (фальсификации бухгалтерской отчетности путем сокрытия факта огромных убытков через схему с дочерними компаниями) нанесло непоправимый урон репутации компании и привело к ее банкротству. Компания «Enron Corporation» считается символом умышленного корпоративного мошенничества и коррупции, одного из крупнейших экономических преступлений в мировой истории [1].

Результаты социологического исследования «Global Economic Crime Survey»[‡] свидетельствуют, что большинство (56 %) организаций-участниц опроса за 2014 г. от разного рода экономических преступлений понесло убытки до 100 тыс. дол. США, а 2 % организаций – свыше 100 млн дол. США; практически половина всех организаций (44 %) упустила возможность заработать от 100 тыс. до 100 млн дол. США (рис. 1 и 2) [2].

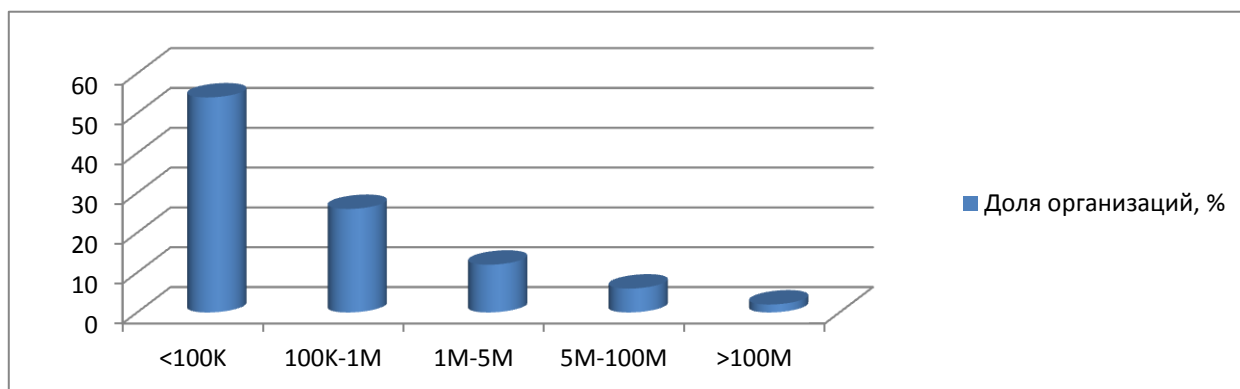


Рис. 1. Прямой ущерб от экономических преступлений в 2014 г.

[‡] Международная консалтинговая компания PricewaterhouseCoopers раз в два года, начиная с 2001 г., проводит социологический опрос «Global Economic Crime Survey», в последнем (2014 г.) приняли участие более 5 тыс. руководителей крупных мировых организаций, менеджеров высшего звена и биржевых специалистов из 99 стран мира.

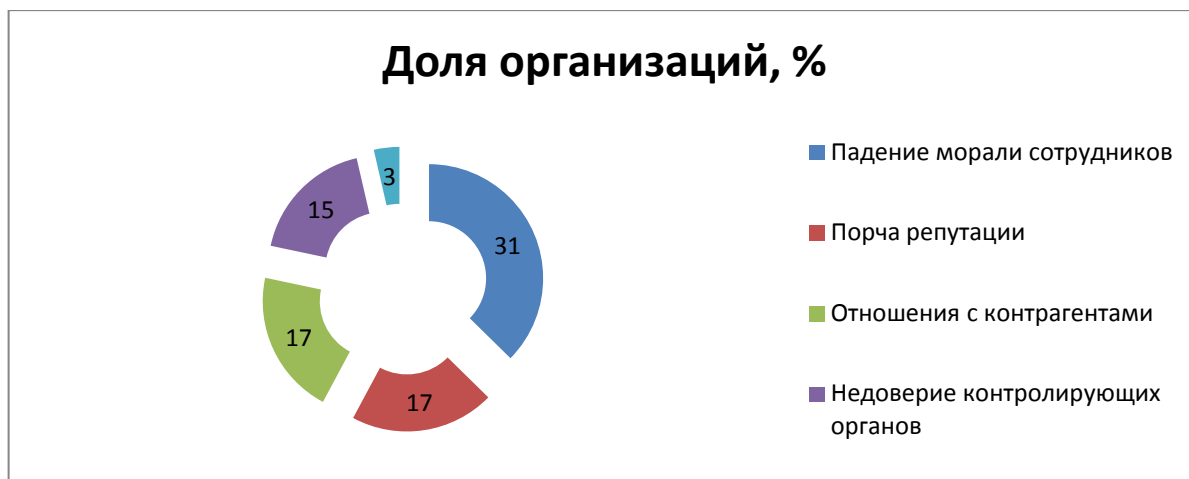


Рис. 2. Косвенный ущерб от экономических преступлений в 2014 г.

Таким образом, «цена» экономического преступления, с учетом косвенного ущерба, представляет собой кумулятивную величину, где негативные последствия проявляются, как правило, через определенный отрезок времени после совершения непосредственно правонарушения. Цепочку событий, которая может последовать после совершения преступных экономических действий, можно представить следующим образом: потеря прямых (материальных) доходов, поиск клиентами других деловых партнеров → барьеры доступа на новые рынки из-за тщательных проверок со стороны государственных органов → снижение цены акций (если компания являлась акционерным обществом) → снижение производительности труда, падение морального духа сотрудников, рост производственных правонарушений мелкого характера (кражи, махинации и т.п.).

Не секрет, что техника осуществления экономических преступлений совершенствуется с каждым годом, происходит смешивание традиционных форм мошенничества с новыми. Так, например, обычное рейдерство (поглощение организации против воли ее собственников) теперь не требует физического вмешательства – достаточно с помощью хакерской атаки на биржу снизить цену акций интересующей компании или, угрожая шантажом predания публичности личных данных, украденных с телефонов, планшетов и других гаджетов работников, заполучить контроль над фирмой. Международная консалтинговая компания PricewaterhouseCoopers постоянно (раз в два года, начиная с 2001 г.) проводит социологический опрос «Global Economic Crime Survey». В последнем (в 2014 г.) приняли участие 5128 респондентов из 99 стран, где половина опрошиваемых (54 %) была представлена работниками организаций, имеющих штат более 1000 сотрудников; в выборке оказался 51 % руководителей фирм или менеджеров высшего звена, 35 % работников компаний, котирующихся на бирже, что свидетельствует о высокой репрезентативности полученных данных [3].

Начиная с 2009 г., согласно данным опроса, в мире происходит рост числа правонарушений. Эту тенденцию связывают с восстановлением национальных экономик после масштабного мирового кризиса 2008 г., а также с развитием электронных технологий, с помощью которых было совершено большинство экономических преступлений в 2014 г. Так, в 2014 г. на первый план по частоте экономических правонарушений вышла киберпреступность: кража данных (утечка их в открытый доступ), мошенничество с кредитными картами, DDoS-атаки на серверы обслуживающих организаций, международные и национальные биржи и др. Также на 13 %, по сравнению с 2011 г., произошло увеличение и традиционных видов экономических преступлений, связанных со взяточничеством и коррупцией [3].

Преступления системного характера, такие как взяточничество и коррупция, «отмывание денег» и ограничение конкуренции, представляют большую угрозу для национальных экономик, чем «эпизодические» мошенничества. Единичные случаи часто не попадают в поле зрения правовых и экономических регуляторов, и урон, наносимый ими, в разы меньше, чем от систематических правонарушений (рис. 3).



Рис. 3. Частота экономических преступлений (в %)

Пятерка самых распространенных экономических преступлений в течение последних лет не изменилась (в порядке убывания): это незаконное присвоение активов, взяточничество и коррупция,

киберпреступления, фальсификация отчетности и «отмывание денег». Существенных изменений в масштабах за три последних года в данной группе также не произошло, но в доле остальных преступлений (кража данных, уклонение от уплаты налогов, шпионаж и пр.) обозначилась тенденция к увеличению.

В данный график не был включен еще один, наиболее распространенный сегодня вид злоупотреблений в сфере экономики – ценовое мошенничество при закупках (когда за определенное вознаграждение закупщики представляют конкретному поставщику возможность приобретения товаров на выгодных для последнего условиях). До 2011 г. данный вид в типологии экономических преступлений не фигурировал, но уже в 2014 г. ценовые махинации при закупках достигли отметки в 29 %, что позволило поставить данный вид правонарушения выше преступлений, связанных со взяточничеством и коррупцией.

Анализ данных частоты экономических преступлений в зависимости от регионов мира показал, что в «растущей восьмерке» – странах с быстро развивающейся экономикой (БРИКС: Бразилия, Россия, Индия, Китай, ЮАР; Индонезия, Мексика и Турция) – наблюдался небольшой рост числа экономических преступлений в 2014 г.: с 35 до 40 %. Такой же абсолютный рост произошел в Западной Европе, где общая доля преступлений в 2014 г. составила 35 %. Самый большой скачок произошел в странах Восточной Европы – увеличение на 9 % (с 30 % в 2011 г. до 39 % в 2014 г.). Остальные регионы показали либо незначительный рост (1 % в Азиатско-Тихоокеанском регионе), либо значительное снижение – в Африке на 9 %, на Ближнем Востоке – на 7 % (рис. 4).

В целом экономико-финансовый анализ деятельности различных государств последних тридцати лет указывает на тревожную корреляцию между финансовыми преступлениями, ростом внешней и внутренней задолженности стран, увеличением количества людей, живущих за чертой бедности. Незаконное обогащение некоторых групп населения, основанное на совершении разного рода преступлений в хозяйственной сфере, безусловно, подрывает стабильность в любом обществе, как в экономически развитых, так и в развивающихся странах.

Экономическая преступность остается неотъемлемым аспектом функционирования каждой экономики на любом из ее уровней, особенно на микроуровне, и являет собой постоянную угрозу для бизнеса и бизнес-процессов. Различного рода мошенничество, нарушения прав интеллектуальной собственности, коррупция, киберпреступность, финансовые махинации и другие виды экономических преступлений по-

прежнему остаются серьезной проблемой для хозяйствующих субъектов, а схемы преступных деяний продолжают бурно развиваться, становясь все более изощренными, осложняя возможности их своевременного обнаружения и наказания злоумышленников.



Рис. 4. Частота экономических преступлений по регионам мира (в %)

Современные организации становятся все более зависимыми от различных информационных технологий, что, в свою очередь, приводит к увеличению масштаба киберпреступности как в объеме, так в частоте и сложности (четверть участников глобального опроса PricewaterhouseCoopers сообщили, что они (респонденты) стали жертвами электронного мошенничества и других интернет-махинаций).

Самой распространенной категорией экономических преступлений в последние годы, лидирующей в рейтинге масштабности угроз, наряду с исторически распространенными (незаконным присвоением активов, взяточничеством, коррупцией и финансовыми махинациями), стало мошенничество в процессе закупок и «отмывание денег».

В целом можно определить следующие основные проблемы, с которыми сегодня сталкиваются государственные органы в борьбе с экономической преступностью.

Во-первых, нехватка (отсутствие) квалифицированных кадров. Сотрудники правоохранительных органов должны обладать необходимой

компетенцией, знаниями и навыками для того, чтобы быть в курсе новых тенденций криминализации экономики. Специальные навыки в сфере судебно-бухгалтерской экспертизы и аудита, информатики и новых методов обнаружения бизнес-преступлений должны быть приоритетными в деле обучения подобных кадров. Для осуществления данной задачи необходимо международное сотрудничество по обмену опытом в обучении специальных кадров (сотрудников полиции, прокуроров, адвокатов, детективов и т.п.); кооперация государства и частного сектора – перекрестное предоставление квалифицированных специалистов; организация постоянных курсов повышения квалификации сотрудников правоохранительных органов и органов уголовного правосудия [2].

Во-вторых, бюджетные ограничения в финансировании правоохранительной деятельности. В результате существующих бюджетных ограничений увеличивается нагрузка на имеющиеся кадры, осуществляющие экономическую безопасность, что приводит к снижению эффективности расследований и раскрываемости преступлений в сфере экономики. Следовательно, необходима: целенаправленная и сбалансированная программа финансирования органов противодействия экономическим преступлениям и приверженность государственных органов вопросам экономической безопасности; повышение информированности общественности и понимание угроз экономических преступлений для общества [2].

В-третьих, недостаточная координация между различными органами противодействия экономическим преступлениям. Для того чтобы борьба с бизнес-преступностью приносила реальные результаты, необходимо координировать усилия всех служб, а своевременное распространение оперативной информации является ключевой позицией в деле эффективных расследований. Несогласованные действия следственных органов, вопросы их главенства и пр. часто приводят к растрате и без того скудных ресурсов. Кроме того, отсутствие единой информационной системы затрудняет сотрудничество государственных служб с независимыми следственными органами. Поэтому в первую очередь необходимо осознание важности сотрудничества и координации всех структур системы уголовного правосудия, как на национальном, так и на международном уровне, стремление работать в гармонии.

В-четвертых, отсутствие эффективных систем контроля (аудита) организаций. Большинство развивающихся стран не имеет эффективной системы контроля как экономической деятельности, так и деятельности государственных органов. Создаются возможности для коррупции в вопросах политики и принятия управленческих решений, закупки товаров

и материалов, назначении должностных лиц и т.д. Следовательно, для эффективного расследования экономических преступлений должна существовать отлаженная система мониторинга деятельности государственного аппарата. Так, во многих странах мира функционирует международная неправительственная организация Transparency International[§], которая выступает в качестве контролера коррупции и злоупотреблений служебным положением со стороны государственных органов и должностных лиц.

В-пятых, отсутствие эффективной нормативно-правовой базы в сфере экономических правонарушений. Для эффективного осуществления деятельности правоохранительных органов, прежде всего, должна быть детально разработана соответствующая законодательная система. В систему законов, процедурные и административные регламенты должны быть включены понятия, четко определяющие структуру организации и роли сотрудников экономической безопасности, с обладанием всех необходимых полномочий для расследования и судебного преследования правонарушителей.

Таким образом, по мере изменений форм и методов экономических правонарушений необходимо адекватно реагировать и совершенствовать работу по всем направлениям. В предупреждении и противодействии преступности в экономической сфере должны участвовать не только государственные органы, но и частный сектор, а в идеале – граждане всей страны. Активные профилактические мероприятия правительства, эффективная координация с частными организациями, международное сотрудничество на региональном и глобальном уровнях, на наш взгляд, являются основными инструментами предотвращения экономических девиаций и делинквентности. В общественном сознании должна вестись постоянная кампания по борьбе с экономическими правонарушениями.

Источники

1. Энрон: [Электронный ресурс] // Электронная библиотека Википедия. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Enron> (дата обращения 08.05.2015).

2. Global Economic Crime Survey 2014: [Электронный ресурс] // PwC. – Режим доступа: <http://www.pwc.com/gx/en/economic-crime-survey/about-the-survey.jhtml> (дата обращения 05.05.2015).

[§]Transparency International Official Site: [Электронный ресурс] // Transparency International. – Режим доступа: <https://www.transparency.org/> (дата обращения 07.05.2015).

3. Global Economic Crime Survey 2014: [Электронный ресурс] // PwC. – Режим доступа: <http://www.pwc.com/gx/en/economic-crime-survey/about-the-survey.jhtml> (дата обращения 05.05.2015).

ECONOMIC CRIMES: REALITY AND THREATS. STATE MEASURES AGAINST ECONOMIC CRIMES

ABDRAKHMANOVA L.V., SCHIGORTSOVA E.S.

The article is revealing the essence of the concept of «economic crime». It includes a secondary analysis of a poll, conducted by of PricewaterhouseCoopers, which was attended by more than 5 thousand respondents from 99 countries. In addition to «traditional» types of crimes in the financial sector (bribery, corruption, tax evasion, money laundering), the new species are presented – price manipulation during supply contracts, credit card fraud, personal data theft and so on. The article is revealing basic problems that lead to appearance of economic crimes in advanced countries. It discusses the main challenges faced by law enforcement agencies in the fight against economic deviations, as well as provides the necessary measures to effectively combat and prevent economic crime.

Keywords: economic crime, financial fraud, cyber crime, corruption, combating economic crimes.

УДК 338

ИННОВАЦИОННЫЕ ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ НА МОТОРНОЕ ТОПЛИВО

АХУНОВ Т.Р., ООО «Диагностика-ЭнергоСервис», hatlarochen@yandex.ru
ЯББАРОВ Р.Р., ООО «Диагностика-ЭнергоСервис», rustemaudit@yandex.ru

Статья посвящена актуальной проблеме большинства транспортных предприятий – затратам на моторное топливо. Автор статьи на примере реального предприятия проводит анализ затрат и приводит обоснованное решение данной проблемы. Как решение проблемы предлагается использование компримированного природного газа и собственной газонаполнительной станции.

Ключевые слова: транспортное предприятие, моторное топливо, компримированный природный газ, автомобильная газонаполнительная компрессорная станция, метан.

Транспортные предприятия являются одним из важных звеньев как в нефтяной отрасли, так и во многих других отраслях. Они обеспечивают перевозку грузов, пассажиров, навесного технологического оборудования и не только. Как известно, для заправки транспортных средств (ТС) используются различные виды топлива. Вопрос топлива возник с тех пор, как человечество начало использовать тягу двигателей внутреннего сгорания вместо живой тяги, и он не теряет своей актуальности сегодня, так как качество и цена топлива существенно влияют на затраты предприятия, следовательно, на стоимость оказываемых услуг.

В 2016 г. силами ООО «Диагностика-ЭнергоСервис» было проведено энергетическое обследование ООО «Лениногорское управление технологического транспорта» (ООО «ЛУТТ»). В ходе энергетического обследования рассматривались аспекты финансово-экономической, топливно-энергетической деятельности предприятия, разрабатывались мероприятия по повышению их эффективности.

Результаты анализа затрат, проведенных в рамках энергетического обследования, показали, что затраты на моторное топливо составляют 93,3 % из затрат на энергетические ресурсы (рис. 1).

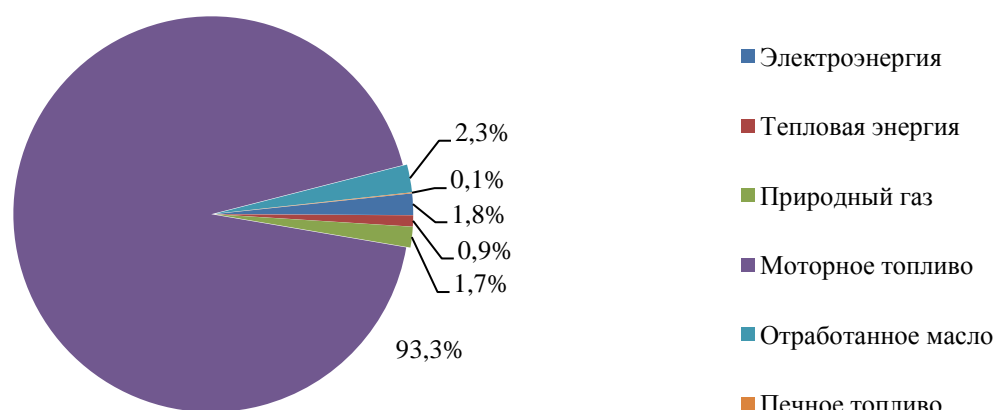


Рис. 1. Потребление энергетических ресурсов

Детальное рассмотрение затрат на моторное топливо показывает, что основную долю составляет дизельное топливо (ДТ) – 95 % (рис. 2).

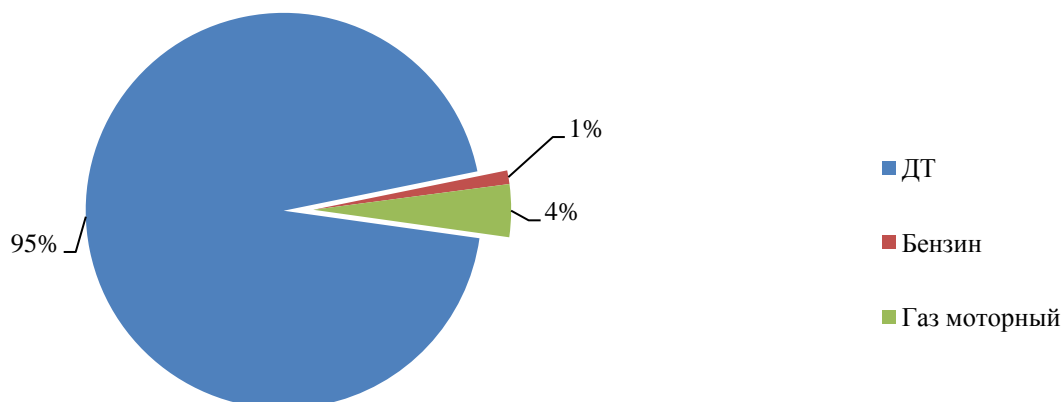


Рис. 2. Доля потребления ДТ

В этой связи актуальным является рассмотрение вопроса снижения затрат на ДТ, что позволит улучшить экономические показатели и создаст потенциал для снижения цен на услуги.

На сегодняшний день для снижения затрат широко применяются инструменты и устройства, ориентированные на контроль несанкционированного слива, оптимизацию маршрутизации (результатом чего является сокращение пробега по рейсу), непрерывный контроль параметров транспорта (скорость, пробег, расход топлива, местоположение транспорта), соблюдение регламентов технического обслуживания транспорта. Также одним из методов, позволяющих снизить затраты, является перевод транспорта на более дешевый вид топлива, при котором эксплуатационные показатели изменятся незначительно. Такой метод нашел применение для замещения потребления бензина. Это достигается использованием пропан-бутановой смеси в качестве топлива. Несмотря на то, что пропан-бутановая смесь стала отличной заменой бензину, как альтернатива ДТ она применения не нашла. На сегодняшний день альтернативным дизельному топливу являются метан или сжатый природный газ (СПГ). Развитие технологий сделали доступным широкое применение природного газа в качестве моторного топлива, хотя попытки массового применения предпринимались уже в советские времена.

Рассмотрим преимущества использования сжатого природного газа в качестве моторного топлива и перевода ТС на СПГ. Одним из преимуществ использования СПГ является стоимость. Средняя цена СПГ по Республике Татарстан на 15.06.2016 составляет 11,5 руб. за 1 м^3 газа (1 м^3 СПГ приблизительно эквивалентен 1 л ДТ). Сравнение цен СПГ и ДТ показывает, что стоимость СПГ на 65 % ниже стоимости ДТ.

Также к преимуществам надо отнести такую особенность топлива, как технологичность. Использование природного газа в качестве моторного топлива увеличивает срок службы двигателя в 1,5-2 раза. Этому способствует чистый состав природного газа, который при сгорании не только не образует отложений в двигателе, но и не смывает масляную пленку со стенок цилиндров, тем самым снижая трение и уменьшая износ двигателя.

Другим преимуществам в большинстве случаев не уделяется должного внимания, но все же: это экологичность и безопасность. Двигатель транспортного средства, работающего на природном газе, соответствует стандарту «Евро-5». При использовании природного газа вместо нефтяного топлива выброс токсичных веществ в окружающую среду значительно снижается. На рис. 3 приведена диаграмма сравнения токсичных компонентов дизельного топлива и природного газа. Согласно классификации горючих веществ по степени чувствительности МЧС России, природный газ отнесен к самому безопасному, четвертому, классу. Кроме этого, природный газ в 2 раза легче воздуха, поэтому в случае утечки он быстро улетучивается.

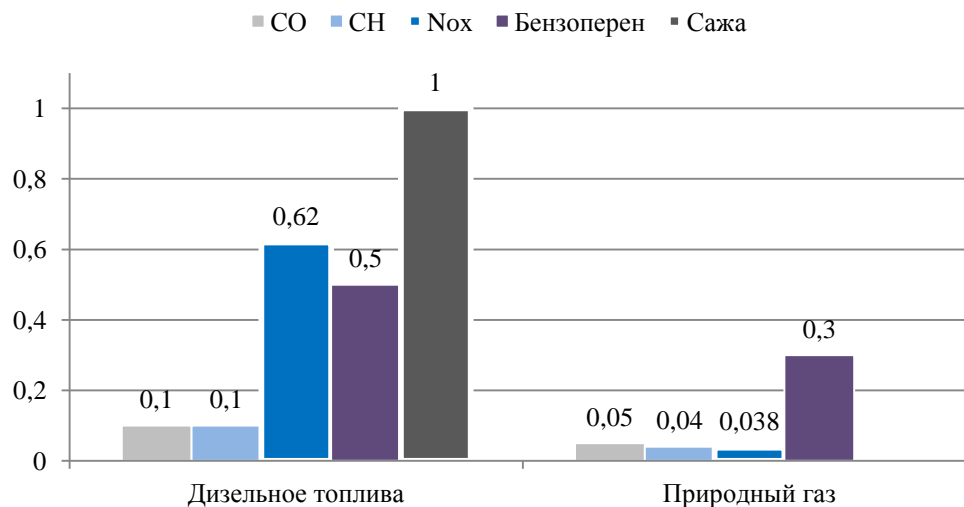


Рис. 3. Относительное содержание токсичных компонентов в отработанных газах

К преимуществам, на которых надо акцентировать внимание, относятся и меры государственной поддержки и программы стимулирования от ООО «Газпром газомоторное топливо», направленные на развитие газомоторного парка в республике. Государственная поддержка реализована на основании постановления Кабинета Министров Республики Татарстан № 90 от 12.02.2016, утверждающего порядок

предоставления субсидий на возмещение затрат лицам, осуществившим перевод ТС на газомоторный вид топлива. Поддержка выражается в предоставлении субсидий на возмещение затрат на переоборудование транспортных средств на газ (КПГ) в размере 30 % стоимости переоборудования. Также ООО «Газпром газомоторное топливо» разработан ряд стимулирующих мер, включающий выдачу индивидуальных топливных карт на безвозмездное приобретение 1,5 тыс. кубов топлива. С учетом всех преимуществ компримированного природного газа, а также наличия госсубсидирования и стимулирующих мер газовых компаний при переоборудовании транспортных средств, предлагается организовать перевод ТС на КПГ.

Для использования КПГ в качестве топлива ТС подвергается переоборудованию. Изменениям подвергаются двигатель и штатная система питания двигателя. Осуществляется конвертация двигателя для работы под газ. Существует два варианта конвертации: в газовый двигатель и газодизельный двигатель. Конвертация двигателей связана с физической особенностью газа: температура воспламенения составляет порядка 700 °С, примерно в 2 раза выше, чем дизельного топлива (около 350 °С), из-за чего схема воспламенения дизельно-воздушной смеси посредством сжатия с газом не работает. В газовых двигателях вопрос воспламенения решается установкой свечей зажигания вместо форсунок. При данном виде конвертации газ становится основным и единственным видом топлива для двигателей конвертации в отличие от газодизельных двигателей. В газодизельных двигателях воспламенение смеси реализуется за счет частичного замещения, при котором 15–30 % ДТ используется как «запальная доза», и при этом двигатель сохраняет способность работать на ДТ. Учитывая уровень развития сети заправок и не акцентируя внимания на технических особенностях двигателей, надо заметить, что газодизель является более приемлемым для эксплуатации.

На сегодняшний день уровень сети заправок КПГ существенно ниже уровня заправок ДТ. На рис. 4 представлена карта, отображающая развитость сети на сегодняшний день.

При существующем уровне развития самая ближайшая заправочная станция находится в г. Бугульме (29 км). Данный фактор может показаться существенной преградой для перевода ТС на метан, так как заправка транспортных средств в ближайшей метановой автомобильной газонаполнительной компрессорной станции (АГНКС) может свести к нулю возможную экономию, тем более если маршрут следования до объекта не пролегает через АГНКС. На первый взгляд существенная преграда при организации перевода ТС при правильном подходе к

решению открывает дополнительные преимущества. Рассмотрение перевода ТС на КПГ в комплексе с решением вопроса заправки создает дополнительные возможности для экономии. На сегодняшний день вопрос обеспечения газовым топливом имеет два пути решения. Первый путь – доставка газа и заправка ТС передвижными автомобильными газовыми заправщиками (ПАГЗ).

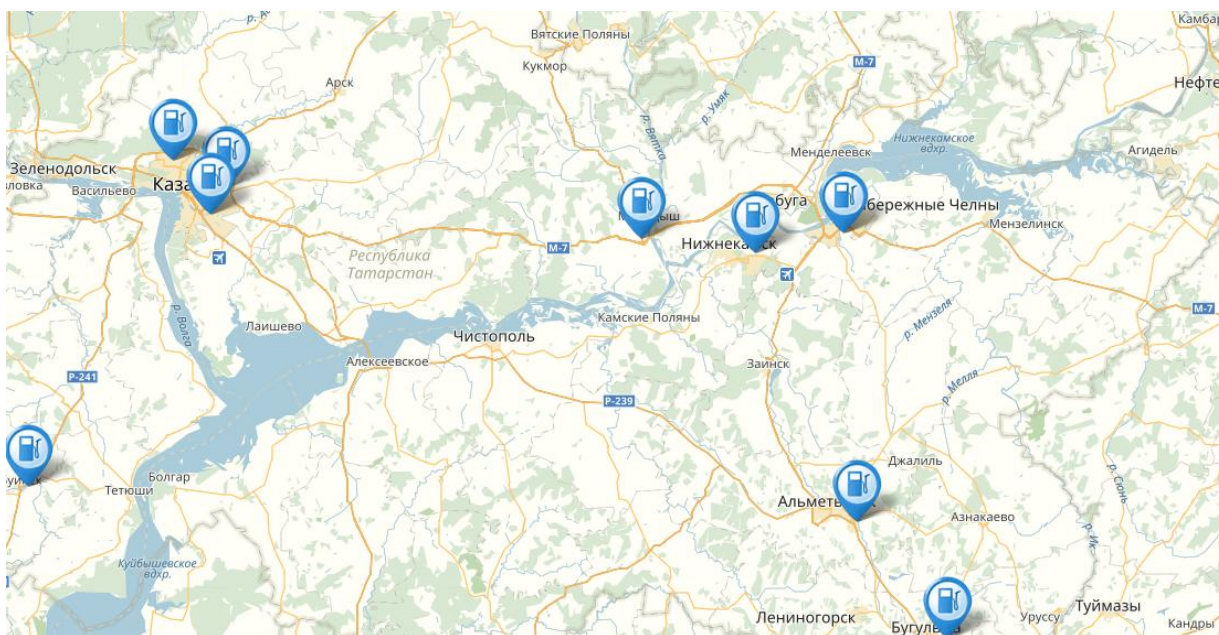


Рис. 4. Сеть АГНКС



Рис. 5. Вид ПАГЗ

ПАГЗ (рис. 5) – это специальное транспортное средство, предназначенное для доставки газа и заправки ТС, в состав которого входит блок сосудов, блоки управления, газовая арматура, трубопроводы, заправочные посты и дополнительное оборудование.

Второй путь – установка на территории транспортного предприятия собственной АГНКС. АГНКС – это компрессорная станция, предназначенная для заправки легковых автомобилей, автобусов, сельскохозяйственной техники и других видов транспортных средств путем сжатия природного газа из газопроводной сети до 200 атмосфер. Собственная АГНКС для предприятия дает независимость от поставок дорогостоящего жидкого топлива и открывает дополнительные возможности. Например, использование режима «ночной заправки», когда автомобили получают сжатый природный газ непосредственно из компрессора станции в баллоны через заправочную рампу, что позволяет загружать АГНКС даже в нерабочее время. А в дневные часы заправка идет быстрее через газораздаточные колонки и аккумуляторный блок, куда компрессор подает сжатый газ. Таким образом, предприятие может использовать свою станцию для собственных нужд и для коммерческого отпуска газа. В таком случае сроки окупаемости оборудования существенно сокращаются. При ночной и дневной заправке снижается простой транспорта и самой станции, повышается производительность. Вариант АГНКС контейнерного исполнения приведен на рис. 6, 7.



Рис. 6. АГНКС контейнерного исполнения

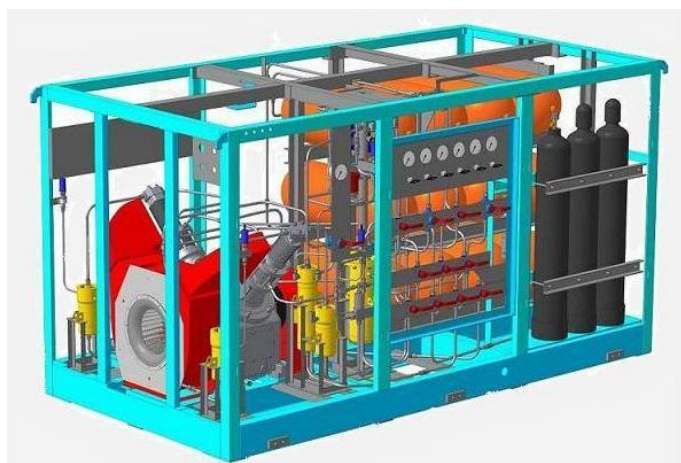


Рис. 7. Модель АГНКС контейнерного исполнения

Для расчета экономической эффективности предлагаемых мероприятий из всего парка ТС, работающих на ДТ, выделены 174 единицы техники, удовлетворяющие условиям возможности переоборудования и экономической целесообразности. На долю этих ТС приходится 3058 тыс. л ДТ, что составляет 30 % всего потребляемого ДТ. Объем газа, необходимый для замещения годовой потребности в дизельном топливе, определяется исходя из того, что в газодизельном режиме потребления 75 % ДТ замещается КПГ. Также учитывается факт,

приводимый в специализированной литературе и мировой сети Интернет, свидетельствующий о повышении потребления КПП по сравнению с ДТ по количеству (по весу), несмотря на то, что соотношение теплот сгорания у сжатого газа и дизельного топлива в среднем составляет 50 и 42 МДж/кг. В источниках приводятся соотношения от 1,05 до 1,3 по объему. С учетом повышения потребления на 20 %, необходимый объем газа составит 2752,2 тыс. м³ в год, или 11,23 тыс. м³ в сутки. Организация перевозки такого объема газа ПАГЗ достаточно проблематична, поэтому в данной ситуации использование собственной АГНКС будет лучшим решением. Стоимость АГНКС контейнерного исполнения с учетом монтажа и пусконаладочных работ, способной удовлетворить суточную потребность в КПП, составляет 48600 тыс. руб. Изменение эксплуатационных затрат составит 80874,14 тыс. руб. Средняя стоимость перевода одного ТС для выбранных категорий составляет 350 тыс. руб. Капитальные вложения на переоборудование выбранного количества ТС составят 60900 тыс. руб. Возврат капитальных вложений в виде субсидий на возмещение затрат на переоборудование ТС составит 21315 тыс. руб. Также надо учесть безвозмездный объем газа, получаемый от ООО «Газпром газомоторное топливо», который в денежном выражении составит 3001,5 тыс. руб. Дисконтированный срок окупаемости предложения – 2,07 года.

Переоборудование ТС на КПП в комплексе с внедрением собственной АГНКС, бесспорно, является инновационным предложением. Данное предложение включено в перечень мероприятий по энергосбережению энергетического паспорта ООО «Лениногорское управление технологического транспорта». Снижение затрат на ДТ составит 24 %.

THE INNOVATIVE WAYS IN REDUCTION MOTOR FUEL COSTS

AKHUNOV T.R., YABBAROV R.R.

The article is about the motor fuel costs which is topical problem for transport companies. On an example of the real enterprise the contributor carries out an analysis of the costs of motor fuel and proposes a grounded solution of problem. The using a compressed natural gas and own gas-filling station is given as a solution of problem.

Keywords: transport companies, motor fuel, compressed natural gas, NGV refill station, methane.

УДК 69.001.5

РАБОТЫ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПОИСКОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОЙ ЭЛЕКТРОТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ И ЭНЕРГИИ ВЕТРА

ИЛЬИН А.П., ВГУ, kaftgvvogu@gmail.com
МНУШКИН Н.В., ВГУ, mnushkinnv@gmail.com
ПОДОЛЬСКИЙ А.А., ВГУ, kaftgvvogu@gmail.com

Приводятся результаты исследования системы использования древесных отходов и энергии ветра для создания микроклимата.

Ключевые слова: ветростанция, когенерация, древесные отходы, электродный котел.

Цель и задачи проекта

Цель: строительство в Вологодской области микрорайона с автономным источником электроснабжения с использованием древесных отходов и энергии ветра для создания микроклимата в энергоэффективных жилых домах и общественных зданиях, снабженных ресурсоэффективной электротеплотехнической системой на базе теплового насоса и электродного котла.

Задачи проекта:

- повышение энергоэффективности зданий и сооружений в Вологодской области;
- снижение выбросов углекислого газа в Вологодской области;
- диверсификация экономики в Вологодской области;
- определение зон рационального применения системы электротеплоснабжения с возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ) по сравнению с системами теплоснабжения, работающими от котельных на минеральном топливе для Вологодской области;
- исследование возможности создания системы «источник энергии – приемник» в виде ВИЭ и децентрализованной системы теплоснабжения с тепловым насосом и электродным котлом в Вологодской области;
- экспертиза себестоимости 1 кВт·ч электроэнергии и величин приведенных затрат при применении системы электротеплоснабжения с

ВИЭ по сравнению с системами теплоснабжения, работающими от котельных на минеральном топливе для Вологодской области.

Научная новизна проекта определяется тем, что разрабатываются:

- оптимальные режимы функционирования системы создания микроклимата с тепловым насосом и электродным котлом;
- научно-методические основы проектирования ресурсоэффективной системы «источник энергии – приемник» в виде ВИЭ и в виде ВИЭ и децентрализованной системы теплоснабжения с тепловым насосом и электродным котлом, позволяющей экономить на коммунальных платежах, а также снизить величины удельного выброса загрязняющих веществ в атмосферу и энергоемкость экономики Вологодской области;
- технические средства прямого нагрева электролита;
- способ и технические средства организации повторно-кратковременного режима отопления с тепловым насосом и электродным котлом;
- способ повышения класса энергоэффективности зданий на базе экспертизы теплотехнических характеристик при сдаче и в процессе эксплуатации здания.

Целевая аудитория проекта

1. Жители Северо-Запада России.

2. Результаты проекта будут приняты к использованию:

- администрацией г. Вологды при строительстве жилого района с автономным производством теплоты с помощью ветрогенератора/мини-КЭС на древесных отходах/минигазовой электростанции, с использованием децентрализованной системы теплоснабжения с тепловым насосом и электродными котлами, и зданиями с низким энергопотреблением;
- администрацией г. Сокол Вологодской области при актуализации схемы теплоснабжения, что позволило реконструировать существующую котельную и перевести ее в когенерационный режим работы с использованием древесных отходов;
- администрацией г. Кандалакша Мурманской области при строительстве жилого района с производством теплоты с помощью ветрогенератора/мини-ГЭС на побережье Белого моря, с использованием децентрализованной системы теплоснабжения с электродными котлами, и зданиями с низким энергопотреблением при модернизации дизельного электроснабжения удаленных жилых населенных пунктов.

Содержание проекта

Теоретическая часть

А. Анализ и особенности современного централизованного энергоснабжения

На производство тепловой энергии порядка 2100 млн Гкал тепла для российских систем теплоснабжения расходуется 320 млн т у.т., или 33 % потребления первичной энергии в России, а с учетом самостоятельного теплообеспечения эта доля приближается к 50 %, что сопоставимо с российским экспортом углеводородов.

Платежи за отопление и горячую воду составляют большую часть в структуре оплаты населением коммунальных услуг, однако за прошедший 2015 г. задолженность потребителей за коммунальные платежи при существующих тарифах уже выросла на 15 %.

На факты неуплаты за отопление в Вологодской области и в других регионах России напрямую влияет недостаточное бюджетное финансирование на модернизацию системы централизованного теплоснабжения, в связи с чем десятилетиями не решаются накопившиеся проблемы в этой сфере:

- наличие протяженных теплотрасс с низкой энергоэффективностью;
- некачественная совокупность оборудования на источнике и в индивидуальных тепловых пунктах (ИТП) с отсутствием должной эксплуатации;
- в системах тепловых сетей заложены и используются технические решения полувекковой давности, не соответствующие современным требованиям, как следствие – огромные теплопотери и аварийность;
- оборудование химводоподготовки морально и физически устарело или отсутствует совсем;
- насосное оборудование, установленное по проекту, не соответствует присоединенной нагрузке;
- приборы учета топливно-энергетических ресурсов имеют низкий класс точности и не соответствуют современным правилам учета;
- система автоматики безопасности морально и физически устарела и не отвечает современным требованиям безопасности на опасных производственных объектах;
- во время аварий на городских ТЭЦ и в системах теплоснабжения (продолжительностью более суток) происходят массовые повреждения в электросетевых инфраструктурах из-за перегрузки кабельных и воздушных линий электропередач, трансформаторов при лавинообразном использовании потребителями электрообогрева;

- несбалансированность установленной мощности на теплогенерирующих установках в связи с вводом в эксплуатацию новых зданий, приводящая к низкому КПД источника и, как следствие, к высокой себестоимости теплоты при ее производстве;

- отсутствие технической возможности подключения к существующей системе без ее модернизации;

- высокие удельные расходы топлива на производство тепловой энергии;

- затраты на устранение аварий превышают в 3-5 раз плановые ремонты;

- перерасход топлива в отопительный сезон не менее 15-20 %, а электроэнергии – 40 % и более;

- низкий уровень энергоэффективности эксплуатируемых и строящихся зданий;

- несогласованность действий подрядных организаций при строительстве.

В связи с этим российские системы теплоснабжения имеют значительный потенциал энергосбережения. Необходимый объем работ по модернизации теплоснабжения оценивается величиной в 2,5 трлн руб. за 10 лет (с учетом кредитной ставки до 300 млрд руб. ежегодно).

Одной из прорывных и приоритетных технологий, предопределяющей коренную модернизацию российской электроэнергетики, является использование ВИЭ и промышленное накопление электроэнергии.

Таким образом, имеет смысл без отказа от модернизации системы централизованного теплоснабжения вести работы в сторону увеличения доли ВИЭ в энергогенерации для решения проблем централизованного теплоснабжения, что приведет к диверсификации экономики, которая примет вид импортозамещения, увеличивая поток инвестиций в сферу ВИЭ. Это приведет к повышению ресурсоэффективности при производстве тепловой и электрической энергии и конкурентоспособности ВИЭ на рынке энергогенерации, а также решит поставленную задачу увеличения доли домов наивысшего класса эффективности в общем числе вводимых в эксплуатацию к 2025 г. на 30 %.

В настоящее время необходимо проведение целенаправленных исследований и разработок в обосновании эффективности практического использования ВИЭ в конкретных условиях с учетом реальных климатических условий и особенностей потребителей.

В Вологодской области в настоящее время развивается малая гидроэнергетика, а к наиболее перспективным альтернативным источникам энергии относятся:

1. Сжигание самовозобновляемого ресурса – древесины при грамотной вырубке и достаточном внимании к новым саженцам. Использование данного вида топлива также решает экологическую проблему утилизации отходов лесопиления. Примером реализованного проекта в Вологодской области является промышленная мини-ТЭЦ «Белый ручей».

2. Ветряные электростанции. В настоящее время в Вологодской области отсутствуют ветряные электростанции из-за низкой кинетической энергии ветра. По данным нормативных документов, средняя скорость ветра в г. Вологде составляет 3,9 м/с, что недостаточно при экономическом обосновании внедрения данной технологии получения электрической энергии. Фактические колебания ветра на высоте 10-12 м, осредненные за 10-минутный период, непосредственно предшествовавший сроку наблюдения, по данным за 2015 г. приведены в таблице. В то же время, по данным статистики, диапазон колебания скорости ветра на высоте 30 м для г. Вологды за 2014 г. составляет от 1 до 8 м/с, что позволяет оценить потенциал этой местности через коэффициент мощности ветровой электростанции, составляющий 30,3 %, т.е. ветровая электростанция производит лишь треть энергии, которую могла бы давать, если бы ветер дул в полную силу каждый день. Для сравнения: потенциал прибрежной зоны Германии, входящей в тройку стран по объему установленной мощности ВЭУ, составляет 49,6 %.

Климатические параметры в г. Вологде за 2015 г.

Квар- тал	Темпера- тура воздуха на высоте 2 м, °С (средняя / минималь- ная / мак- симальная)	Средняя относи- тельная влаж- ность φ, %	Средняя скорость ветра v_{cp} , м/с	Количество наблюдений	Средне- максимальное значение порыва ветра v_{max1} , м/с	Максимальное значение порыва ветра за квартал v_{max2} , м/с (месяц)
1	-4,6/ -30,1/13,4	81	2,9	720	17	19 (февраль)
2	10,8/-3/28	67	2,6	728	16	19 (апрель)
3	14,9/2,5/25,8	77	2,3	495	13	15 (август)
4	0,7/ -21,2/24,9	87	2,8	829	11,6	22 (октябрь)

Анализируя таблицу, можно сделать вывод о том, что ветряные электростанции должны использоваться периодически, а в моменты экономически выгодной скорости ветра замещать мини-ТЭЦ на древесине.

К основным выводам следует отнести:

- снижение надежности централизованного теплоснабжения;
- неудачные попытки реконструкции существующих объектов систем централизованного теплоснабжения;
- необходимость в разработке локальных, региональных, а далее – федеральных программ модернизации системы энергоснабжения.

Реализация ВИЭ в регионе возможна только после утверждения регионального закона об энергосбережении, как это уже сделано в ряде регионов, к примеру в Республике Татарстан, а также при достаточном уровне сотрудничества с ведущими европейскими и американскими фирмами в области производства и научно-технических разработок.

Б. Публикации

Основные результаты исследований, представляемых в рамках научно-технического доклада, опубликованы в 24 печатных работах, в том числе: три патента РФ, 6 публикаций в журналах, рецензируемых ВАК, 2 учебных пособия и 1 методическое указание.

Практическая часть

А. В настоящее время разработаны по теме проекта:

- натурная (рис. 1), математическая (рис. 2, 3) и компьютерная (рис. 4) модели, описывающие процесс оптимального отопления помещений при использовании в качестве источника теплоты электродного котла в децентрализованной системе теплоснабжения;

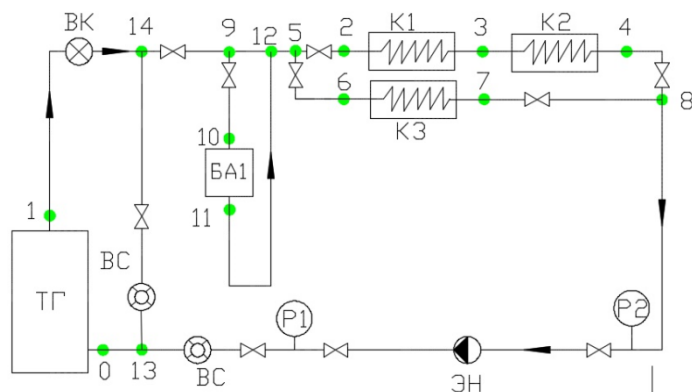


Рис. 1. Схема экспериментальной установки для испытаний электродного котла: ТГ – электродный котел; ВК – воздушный клапан; 1–11 – запорно-регулирующая арматура; К 1–3 – конвекторы; Р 1–2 – манометры; ЭН – электрический насос; ВС – водяные счетчики; БА1 – бак-аккумулятор теплоты

$|U(t), v(t)$ – искомые

$$U_{\max}, U(t) \leq U_{\max}$$

$$v_{\min} \leq v(t) \leq v_{\max}$$

$$\begin{cases} P dt = m_1 c_1 dU + \alpha S_1 (U - v) dt \\ \alpha S_1 (U - v) dt = m_2 c_2 dv + \beta S_2 (v - w(t)) dt \end{cases}$$

$$\begin{cases} m_1 c_1 U' + \alpha S_1 (U - v) = P \\ m_2 c_2 v' + \beta S_2 (v - w(t)) = \lambda S_1 (U - v) \end{cases}$$

$$\begin{cases} U' + \frac{\alpha S_1}{m_1 c_1} (U - v) = \frac{P}{m_1 c_1} \\ v' + \frac{\beta S_2}{m_2 c_2} (v - w(t)) = \frac{\lambda S_1}{m_2 c_2} (U - v) \end{cases}$$

$$\frac{\alpha S_1}{m_1 c_1} = a; \frac{P}{m_1 c_1} = Q; \frac{\beta S_2}{m_2 c_2} = \varepsilon; \frac{\lambda S_1}{m_2 c_2} = c;$$

$$Q > a(U - v)$$

$$\begin{cases} U'(t) + a^*(U(t) - v(t)) = F \\ v'(t) + \varepsilon^*(v(t) - w(t)) = c^*(U - v) \end{cases}$$

$$U(0) = U_0$$

$$v(0) = v_0$$

$$w(0) = w_0$$

$$U_0 \geq v_0 > w_0 \text{ – дано}$$

$$U(t) \leq U_{\max}, v_{\min} \leq v(t) \leq v_{\max}$$

$$\text{Если } U(t) = U_{\max}, \text{ то } F = 0$$

$$\text{Если } v(t) = v_{\max} \text{ и } U(t) = U_{\max}, \text{ то } F = 0$$

$$F = Q, \text{ если } U(t) < U_{\max}, U(t) < U_{\max} \text{ или } v(t) \leq v_{\min}$$

$$F(U, v) \begin{cases} Q, \text{ если } v < v_{\max} \\ \quad U < U_{\max} \\ \text{или} \\ \quad v \leq v_{\max} \\ 0, \quad \text{иначе} \end{cases}$$

Рис. 2. Математическая модель импульсного режима работы электродного котла

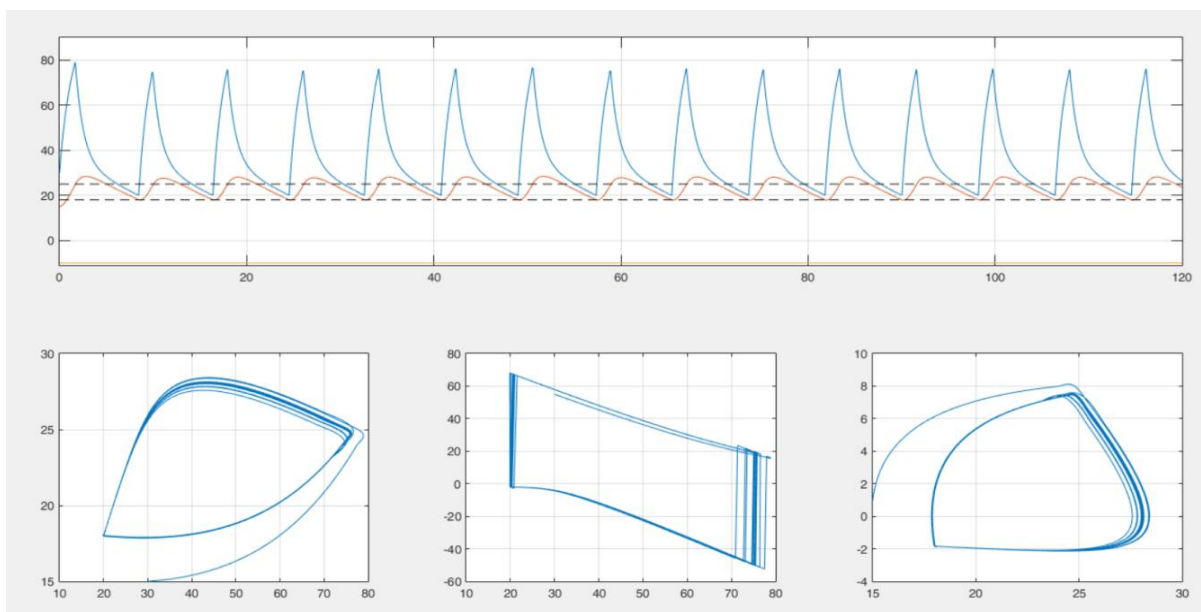


Рис. 3. Реализация математической модели режима работы электродного котла в MatLab

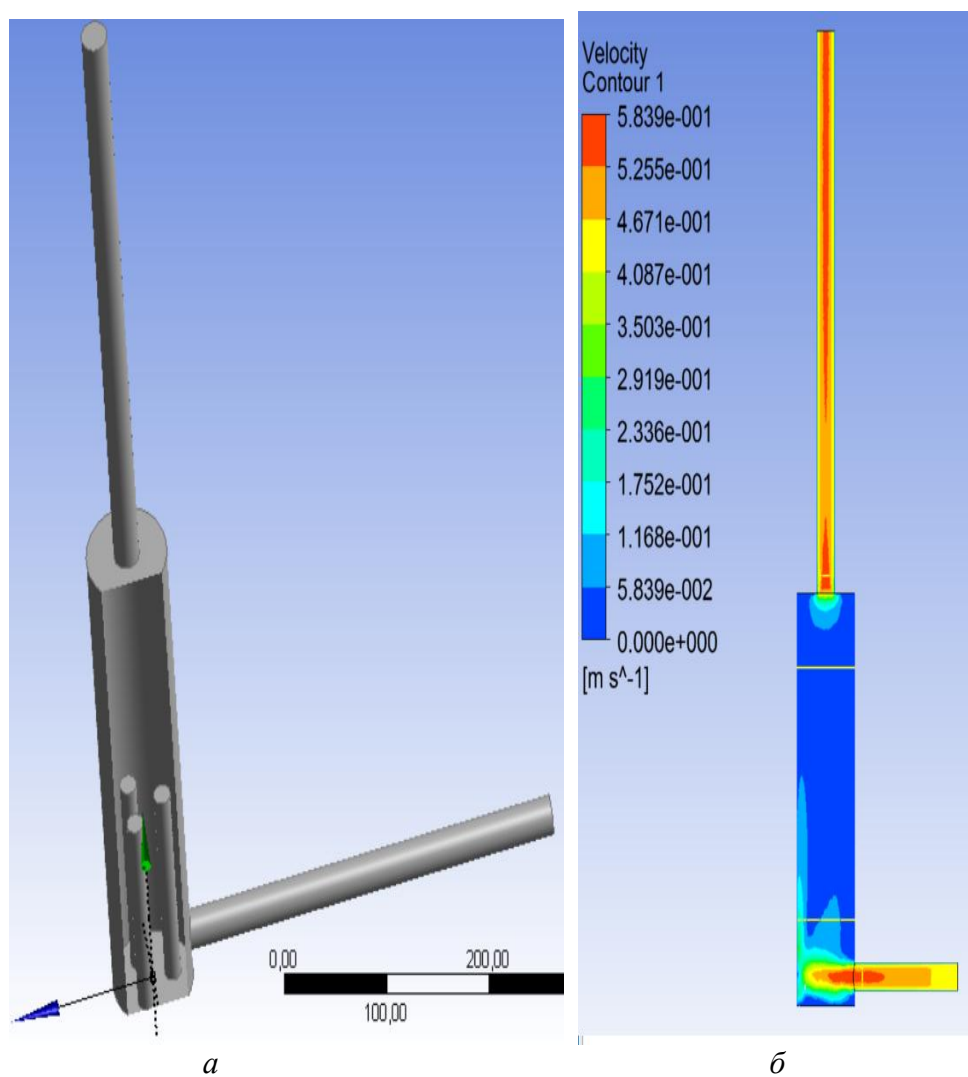


Рис. 4. Электродный котел: *а* – геометрическая модель; *б* – результаты компьютерного моделирования движения теплоносителя в проточной части котла

– результаты натурных испытаний децентрализованной системы отопления с электродным котлом, устанавливающие количественные связи явлений энергетического, электрофизического, гидродинамического, термодинамического характера с геометрическими и конструктивными параметрами (рис. 5);

– натурная (рис. 6), математическая (рис. 7) и компьютерная (рис. 8) модели теплопередачи через ограждающую конструкцию;

– результаты натурных испытаний децентрализованной системы отопления с электродным котлом, устанавливающие количественные связи явлений энергетического, электрофизического, гидродинамического, термодинамического характера с геометрическими и конструктивными параметрами (рис. 9);

– компьютерная модель теплового состояния помещения (рис. 10);

– алгоритм повышения класса энергетической эффективности зданий на базе использования теплового насоса с рекуперацией теплоты вентиляционных выбросов и/или уходящих газов бензо/дизельгенераторов (рис. 11), мониторинга сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции с помощью приборов «Теплограф» и «Терем»;

– сформулированы нерешенные задачи, необходимые для достижения цели проекта.

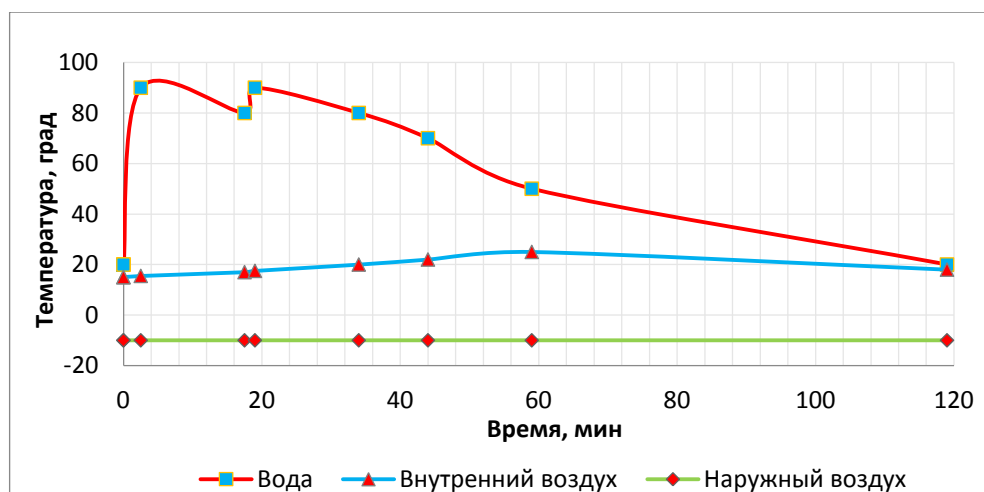


Рис. 5. Результаты натурных испытаний децентрализованной системы с электродным котлом



Рис. 6. Климатическая камера на базе холодильника для натуральных испытаний фрагмента ограждающей конструкции

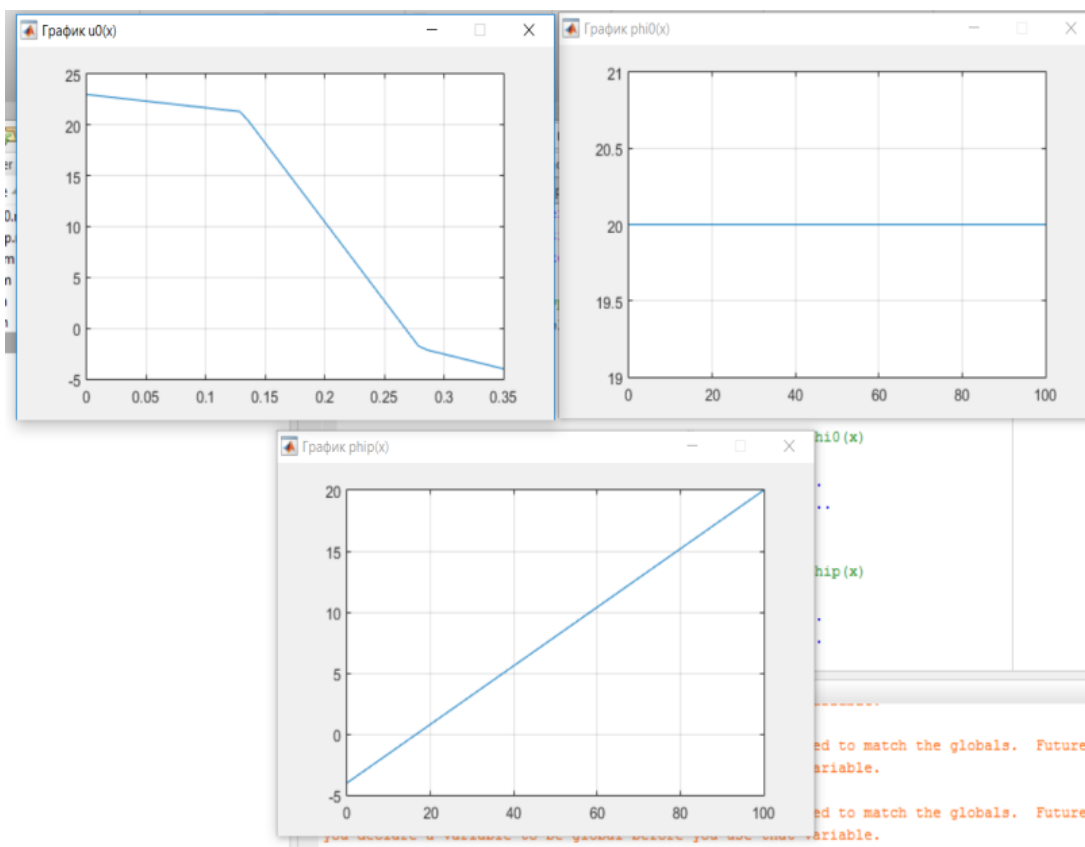


Рис. 7. Результаты математического моделирования теплопередачи в программе MatLab

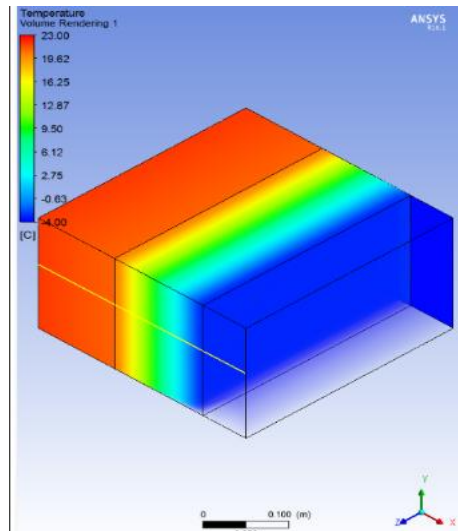


Рис. 8. Компьютерная модель теплопередачи через трехслойную ограждающую конструкцию

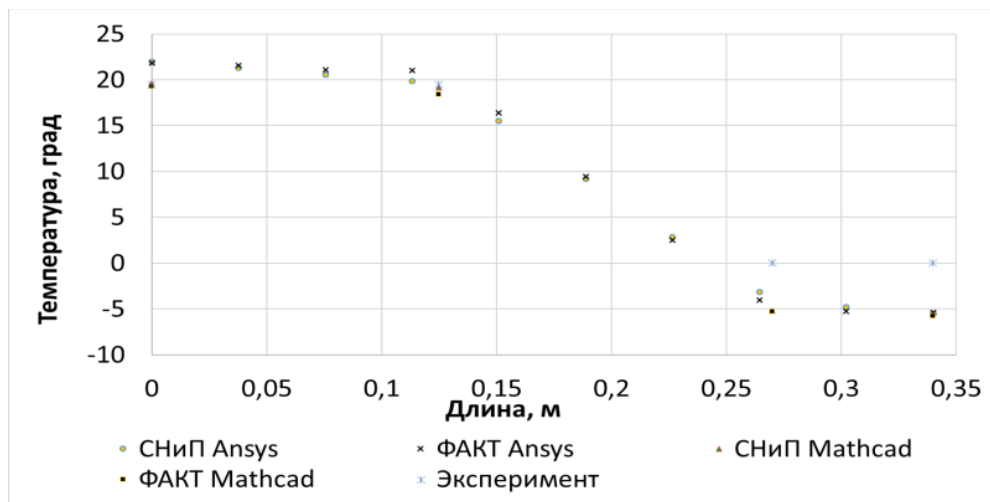


Рис. 9. Изменение температуры в теплоблоке, полученное экспериментально, с помощью математического моделирования и с помощью компьютерного моделирования

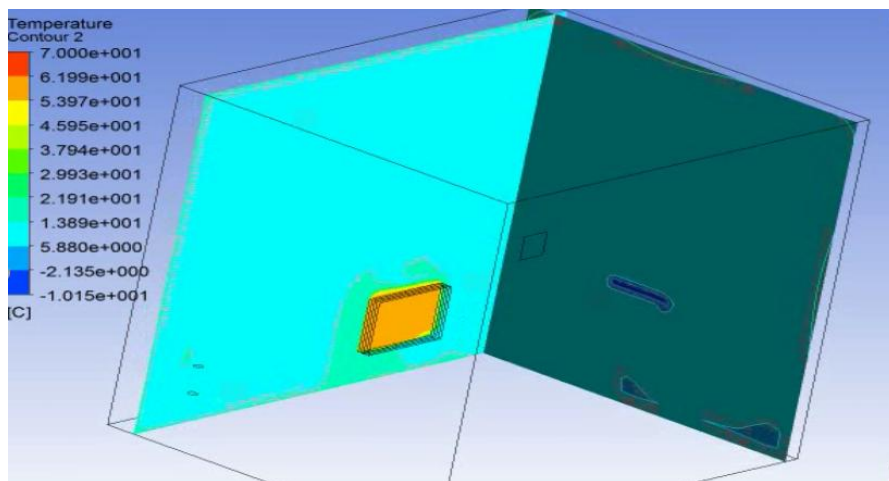


Рис. 10. Изменение температуры воздуха в помещении при отоплении с помощью электродного котла по результатам компьютерного моделирования

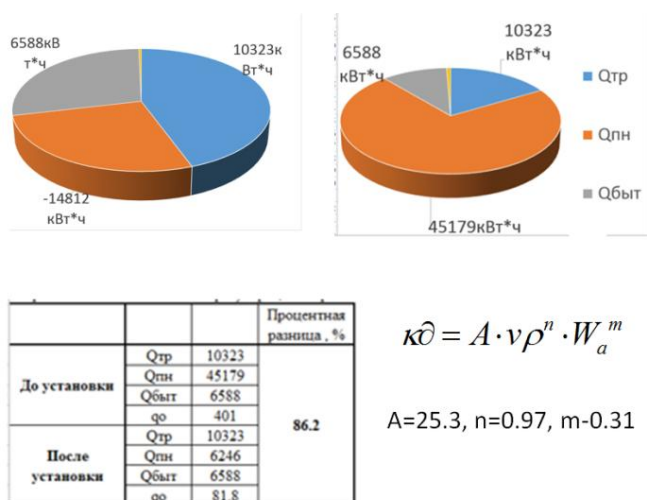


Рис. 11. Повышение энергоэффективности при использовании рекуперации теплоты вентиляционных выбросов

Б. Практическая ценность проекта:

– практическая база, наработанная при реализации проекта, позволит создать автономную комплексную систему для ресурсоэффективного создания микроклимата в зданиях и сооружениях, подготовить ее серийное производство;

- результаты проекта используются в учебном процессе;
- а также на ОАО «Череповецкий литейно-механический завод».

В. Апробация работы

Основные положения проекта представлялись и обсуждались на международных, всероссийских и региональных конференциях.

Назначение и область/-и применения результатов работы

Назначение: автономное электро- и теплоснабжение частного сектора.

Область: теплогазоснабжение, вентиляция, кондиционирование и освещение.

Результаты, достигаемые при реализации проекта, обоснование экономической эффективности проекта, социальная значимость проекта и др.

Ожидаемые результаты для Вологодской области после реализации проекта:

- повышение ресурсоэффективности выработки электрической и тепловой энергии на потребительские нужды – не менее 15 %;

– снижение выбросов в окружающую среду – не менее 10 %.

Возможное развитие/продолжение проекта:

1) строительство «под ключ» автономных систем электротеплоснабжения на базе ВИЭ в качестве источника энергии и комбинации «тепловой насос – электродный котел» в качестве приемника энергии;

2) основные технические параметры, определяющие количественные, качественные и стоимостные характеристики продукции (в сопоставлении с существующими аналогами, в том числе мировыми).

В настоящее время проводится оптимизация элементов конструкции, в которую входят: цилиндрический корпус (не проводящий ток), электроды (нержавеющая сталь/титан/графит), проточная часть (направление движения воды).

Существенные отличия от аналогов заключаются в следующем:

– оптимальные элементы конструкции, исходя из исследований гидравлических, тепловых и электрических процессов, происходящих в котле;

– материал электродов, отвечающий соображениям снижения потребления электрической энергии вследствие образования накипи в процессе эксплуатации;

– направление движения воды в проточной части.

План реализации

Первый год:

– исследование поведения ветра в течение года по открытым/закрытым участкам в пределах города/за городом с использованием специальной аппаратуры для грамотной локализации проекта;

– экспертиза зданий различного назначения на предмет соблюдения проектных значений сопротивления теплопередаче и класса энергоэффективности;

– проектирование микрорайона/кампуса с использованием BIM-технологий в сотрудничестве с кафедрами ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет» и специалистами разного профиля по данной теме;

– заключение договоров с инвесторами;

– доработка технических, экономических и строительных исследований по данной теме.

Второй год:

– осуществление цикла опытно-конструкторских работ, разработка конструкторской документации, изготовление макетных и опытных образцов, проведение лабораторных и заводских испытаний ряда систем и устройств для создания микроклимата и горячего водоснабжения общественных и жилых зданий;

– патентование устройств для создания микроклимата и отдельных частей ветрогенератора/когенерационной системы на древесных отходах;

– реализация проекта.

**WORKS ON CARRYING OUT BASIC RESEARCHES
FOR THE PURPOSE OF CREATION IN THE VOLOGDA REGION
OF RESURSOEFFEKTIVNY ELECTROHEATTECHNICAL SYSTEM
WITH USE OF WOOD WASTE AND WIND POWER**

ILYIN A.P., MNUSHKIN N.V., PODOLSKIY A.A.

The summary results of a research of system of use of wood waste and wind power, for creation of a microclimate are given in article.

Keywords: vetrostation, cogeneration, wood waste, electrode copper.

УДК 338.24

**ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
В РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО
РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ РЕГИОНА
НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА**

КАШАПОВА Л.Х., первый заместитель руководителя Исполнительного комитета Чистопольского муниципального района по экономическим вопросам, L.Kashapova@tatar.ru

Статья содержит описание опыта Республики Татарстан в централизованной разработке стратегий социально-экономического развития муниципальных образований Республики Татарстан, синхронизированных со Стратегией-2030 и гармонизированных с документами стратегического планирования.

Республика Татарстан – один из первых регионов, в котором проводится централизованная работа по разработке муниципальных стратегий, синхронизированных с республиканской Стратегией-2030, а также республиканскими отраслевыми проектами и программами.

Республика Татарстан осуществила беспрецедентную по масштабу и уровню организационного и методического обеспечения данного процесса работу, опыт республики в разработке стратегий муниципальных образований активно перенимается другими регионами.

Так, в октябре 2016 года в г. Санкт-Петербурге состоялся Общероссийский форум «Стратегическое планирование в регионах и городах России». В финал конкурса после рассмотрения более 200 стратегий в числе семерых финалистов вышли два муниципалитета Республики Татарстан: Чистопольский и Менделеевский муниципальные районы.

По итогам заслушивания презентаций 7 районов выбирали лучших эксперты и зрители, находящиеся в зале.

В рамках зрительского голосования победу разделили Чистопольский район Республики Татарстан и Томская область.

По итогам голосования экспертов в области стратегического планирования – мы лучшие. Первое место занял Чистопольский район Республики Татарстан, второе – Менделеевский район Республики Татарстан и третье – Гатчинский район Ленинградской области.

Кроме того, в первый день форума состоялось 16 дискуссий, посвященных тематике стратегического планирования, а также пленарное заседание, на котором была озвучена повестка двухдневного мероприятия. В рамках пленарного заседания выступили вице-губернатор Санкт-Петербурга М.П. Мокрецов, председатель Комитета Государственной Думы по федеративному устройству и вопросам местного самоуправления А.Н. Диденко, помощник полномочного представителя Президента Российской Федерации в Северо-Западном федеральном округе С.М. Зимин, директор Департамента стратегического и территориального планирования Минэкономразвития России Е.С. Чугуевская, директор Департамента социального развития и инноваций Минэкономразвития России А.Е. Шадрин и другие спикеры.

Форум стратегов проводится ежегодно в Санкт-Петербурге с 2002 года и стал основной площадкой для обсуждения методов и механизмов стратегического планирования и конструктивной дискуссии по самым важным и острым вопросам реализации стратегий и комплексных проектов развития городов и регионов Российской Федерации.

Муниципальное образование г. Набережные Челны заняло первое место в конкурсе «Миссия города и главная цель стратегии» в номинации «Лучшая главная цель» и «Лучшее сочетание миссии и главной цели».

В номинации «Лучшая миссия» конкурса первое место занял г. Нефтекамск (Республика Башкортостан).

В конкурсе «Миссия города и главная цель стратегии» в большинстве муниципальных стратегий, принятых после 2010 года, присутствуют формулировки миссии города (района) и главной цели стратегии. Задача конкурса – выявить и распространить лучшие практики в части формулирования миссий и главных целей стратегий.

Именно в силу большого опыта Республики Татарстан в разработке стратегий всех уровней Министерством экономики Республики Татарстан и Центром стратегических разработок (руководит ЦСР Алексей Кудрин) было принято решение о проведении экспертной сессии «Вглядываясь в будущее. Какой будет Россия через 10 лет», которая состоялась 4–5 октября 2016 года в Казанской Ратуше.

Мероприятие проведено в рамках проекта «Россия будущего: позитивная повестка». Данный проект является составной частью исследований, направленных на разработку Стратегии развития России 2018 – 2024.

Полноценное развитие страны возможно только в том случае, если импульсы движения будут исходить из регионов. Поэтому в рамках проекта для определения контуров «модели будущего», создающей возможности для успешного экономического развития страны, в 7 регионах России (Казань, Воронеж, Ростов-на-Дону, Екатеринбург, Новосибирск, Владивосток и Севастополь) организуются дискуссии с представителями ключевых социальных групп.

Участники сессии поделились своим видением образа обозримого будущего нашей страны. Каждый из таких фактов демонстрирует признание уверенного опыта стратегирования, который позволит двигаться по пути стратегического развития к стратегическому управлению муниципалитетами, регионами, Россией в целом.

Основой для разработки муниципальных стратегий послужили опыт в разработке и реализации программ социально-экономического развития муниципальных районов Республики Татарстан на 2011 – 2015 гг., а также результаты обучения Глав муниципальных районов и городских округов в Сколково. Были подготовлены Методические рекомендации по осуществлению стратегического планирования социально-экономического развития на уровне муниципальных районов (городских округов)

Республики Татарстан, разработана специальная методика проведения стратегических сессий для разработки стратегий социально-экономического развития муниципальных районов (городских округов).

Впервые стратегические сессии проводились кустовым методом – с участием нескольких районов, входящих в одну агломерацию или экономическую зону согласно территориальному зонированию, определенному в Стратегии-2030. С 18 марта по 15 апреля 2016 года было проведено 11 экспертных сессий по разработке стратегий социально-экономического развития для 44 муниципальных образований Республики.

Обязательным условием для формирования групп для участия в сессиях стратегирования было участие глав сельских поселений и представителей бизнеса.

Такой подход позволил собрать знания, понимания, подходы бизнесменов, специалистов и профессионалов, учесть их точки зрения и организовать междисциплинарную коммуникацию, выработать перечень проблем территорий и решений к ним для разработки проектов стратегий социально-экономического развития муниципальных образований Республики Татарстан. Особенно результативным такой подход должен был стать для межмуниципальной коммуникации и выработки согласованной позиции районов, поскольку на одной площадке собиралось 5-6 районов, входящих в одну экономическую зону.

Разработанные проекты стратегий прошли процедуру защиты на заседаниях рабочей группы по вопросам стратегического планирования на муниципальном уровне Республики Татарстан, после чего были согласованы Министерством экономики Республики Татарстан и размещены на сайтах муниципалитетов и на страничках глав муниципальных районов в социальных сетях для общественного обсуждения.

С текстом стратегий муниципальных районов Республики Татарстан можно ознакомиться на сайте Министерства экономики Республики Татарстан^{**}.

Стратегии разного уровня и качества подготовки, но у всех есть положительные моменты:

- включенность руководства районов в процесс разработки стратегий;
- хорошо очерчен круг проблем, присущих каждому муниципальному образованию;

^{**} <http://mert.tatarstan.ru/rus/strategii-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya.htm>

– во многих проектах стратегий достаточно четко прописаны конкурентные преимущества, которые могут послужить основой динамичного развития территории либо толчком к такому развитию.

**THE ADVANCED EXPERIENCE OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN
IN THE DEVELOPMENT OF STRATEGIES FOR SOCIO-ECONOMIC
DEVELOPMENT OF MUNICIPAL ENTITIES OF THE REGION FOR
THE PERIOD UP TO 2030
KASHAPOVA L.KH.**

Article contains a description of the experience of the Republic of Tatarstan in the centralized development strategies for socio-economic development of municipal formations of the Republic of Tatarstan, synchronized with the Strategy-2030 and strategic planning documents.

УДК 338.24

**ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ АГЛОМЕРАЦИОННОГО
РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

КАШАПОВА Л.Х., первый заместитель руководителя Исполнительного комитета Чистопольского муниципального района по экономическим вопросам, L.Kashapova@tatar.ru

Оценка накопленных за последние годы проблем, возникших в том числе в результате интенсификации социально-экономического развития Республики Татарстан, а также задачи поддержания высоких темпов роста в будущем делают насущной необходимостью скоординированность планирования и развития трех агломераций: Казанской, Камской, Альметьевской.

Ключевые слова: агломерация, экономическая зона, развитие муниципалитетов, агломерационное развитие.

Как правило, вопрос, связанный с развитием агломераций, рассматривают с точки зрения перспектив экономического развития региона. Для обеспечения высоких темпов экономического роста регион обязан перейти к развитию инновационных технологий и

постиндустриальному типу производства, а городские агломерации являются средоточием этих процессов и источниками конкурентоспособности России в глобальной экономике.

Социально-экономическое развитие Республики Татарстан целесообразно рассматривать в разрезе следующих экономических зон: Казанской, Набережночелнинской, Юго-Восточной, Предволжской, Предкамской, Закамской, и трех агломераций: Казанской, Камской и Альметьевской.

В составе Казанской экономической зоны (Атнинский, Верхнеуслонский, Высокогорский, Зеленодольский, Лаишевский, Пестречинский муниципальные районы и муниципальное образование г. Казань) сосредоточены предприятия химии и нефтехимии, фармацевтики, машиностроения, оборонно-промышленного комплекса, лесопереработки, легкой и пищевой промышленности.

Основными отраслями специализации Казанской экономической зоны являются комплексы отраслей обрабатывающей промышленности и сфера услуг, то есть отрасли, использующие квалифицированные кадры и крупный потенциал, накопленный в военно-промышленном комплексе.

Структура промышленного производства представлена, прежде всего, машиностроением и металлообработкой (самолето- и вертолетостроение, судостроение, приборостроение, производство моторов, компрессорного оборудования, медицинских приборов и инструментов, оптико-механической продукции и др.), химической и нефтехимической, фармацевтической промышленностью, промышленностью строительных материалов, электроэнергетикой, пищевой и легкой промышленностью, деревообработкой, полиграфической промышленностью.

Ведущими отраслями промышленности Набережночелнинской экономической зоны (Агрызский, Актанышский, Елабужский, Заинский, Мензелинский, Муслумовский, Менделеевский, Нижнекамский, Тукаевский муниципальные районы и муниципальное образование г. Набережные Челны) являются машиностроение (автомобилестроение, электротехническая промышленность), химия, нефтехимия, нефтепереработка, газохимия. Из других отраслей представлены нефтедобыча, электроэнергетика, промышленность строительных материалов, пищевая промышленность.

Юго-Восточная экономическая зона (Азнакаевский, Альметьевский, Бавлинский, Бугульминский, Лениногорский, Сармановский, Черемшанский, Ютазинский муниципальные районы) имеет ярко выраженную специализацию: нефтедобыча и производство нефтяного оборудования.

Предволжская экономическая зона (Апастовский, Буинский, Дрожжановский, Кайбицкий, Камско-Устьинский, Тетюшский муниципаль-

ные районы) базируется на предприятиях пищевой промышленности, сельского хозяйства, промышленности строительных материалов.

Предкамская экономическая зона (Арский, Балтасинский, Кукморский, Мамадышский, Рыбно-Слободский, Сабинский, Тюлячинский муниципальные районы) базируется на предприятиях агропромышленного комплекса, промышленности строительных материалов, пищевой промышленности.

Закамская экономическая зона (Аксубаевский, Алексеевский, Алькеевский, Новошешминский, Нурлатский, Спасский, Чистопольский муниципальные районы) – индустриально-аграрный район, ориентированный на добычу нефти, точное машиностроение, промышленность строительных материалов, а также производство и переработку сельскохозяйственной продукции.

Понимая важность агломерационного развития Республики Татарстан, муниципальные образования Республики Татарстан при поддержке Президента Республики Татарстан инициировали разработку проекта Закона Республики Татарстан «Об агломерационном развитии Республики Татарстан».

Законопроект разработан в целях устойчивого развития Республики Татарстан, направлен на обеспечение условий для развития инновационной экономики и повышения уровня и качества жизни населения Республики Татарстан исходя из приоритетов и целей, отраженных в Стратегии социально-экономического развития Республики Татарстан до 2030 года, утвержденной Законом Республики Татарстан от 17 июня 2015 года № 40-ЗРТ «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Республики Татарстан до 2030 года».

Проект закона определяет правовые, организационные и экономические основы развития агломераций в Республике Татарстан. Законопроект регулирует принципы, направления взаимодействия и правоотношения органов государственной власти, органов местного самоуправления, заинтересованных организаций и общественности Республики Татарстан в целях обеспечения устойчивого сбалансированного социально-экономического развития Республики Татарстан как единого социокультурного и экономического пространства. При этом законопроект учитывает интересы республики и взаимные интересы муниципальных образований и направлен на создание условий для формирования благоприятной среды жизнедеятельности, ведения бизнеса, повышения качества жизни населения.

Под агломерацией понимается компактная пространственная совокупность муниципальных районов и городских округов Республики

Татарстан, объединенных производственными, транспортными и культурными связями.

В Татарстане определены экономические зоны как часть территории республики, сформированная в естественных природных и административных границах, обладающая социально-экономической и пространственной спецификой. Существующие Казанская, Камская и Альметьевская городские агломерации – агломерации, входящие в состав каждой экономической зоны, состоят из центральных муниципальных образований, пояса агломерации и пояса, формирующего влияние городских агломераций.

Границы агломераций и их характеристики определены Стратегией социально-экономического развития Республики Татарстан до 2030 года с учетом схемы территориального планирования Республики Татарстан, размещения производительных сил на территории Республики Татарстан и тенденций социально-экономического развития агломераций.

Данным законопроектом предлагается следующая модель управления агломерацией.

Агломерации создаются в соответствии с соглашениями между городскими округами и муниципальными районами, заключаемыми на основании нормативных правовых актов представительных органов городских округов и муниципальных районов, принимаемых по согласованию с представительными органами сельских поселений (далее – соглашения о создании агломерации), и положениями об агломерациях.

С целью координации вопросов совместного регулирования текущей деятельности агломерации создается координационный орган – Инвестиционный совет агломерации, действующий в соответствии с Положением об Инвестиционном совете агломерации.

Членами Инвестиционного совета агломерации являются по должности Главы муниципальных районов и городских округов Республики Татарстан, входящих в состав агломерации.

Координация работы по развитию агломераций осуществляется уполномоченным Правительством Республики Татарстан органом.

Это приведет к всплеску экономической активности и повышению уровня жизни на всей территории агломерации. Иными словами, речь идет о повышении эффективности их деятельности в результате интеграции, слияния отдельных частей в единую систему.

УДК 621.313.337.6

ИТ-ТЕХНОЛОГИЯ В ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ ПРИ СОЗДАНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

МУГАЛИМОВ Р.Г., МГТУ им. Г.И. Носова, д.т.н., профессор

МУГАЛИМОВА А.Р., МГТУ им. Г.И. Носова, студентка

ЗАКИРОВА Р.А., МГТУ им. Г.И. Носова, студент

Разработаны методика и программный комплекс для расчета и оптимизации стоимости капитального ремонта асинхронных электродвигателей с повышением класса энергоэффективности. Методика основана на учете технологических операций ремонта и модернизации асинхронных двигателей. Себестоимость ремонта и модернизации складывается из двух составляющих: трудовых и материальных затрат. Программный комплекс рекомендуется специалистам электромашиностроительных и электроремонтных предприятий.

Ключевые слова: методика, расчет, оптимизация, программа для ЭВМ, технология, ремонт, модернизация, асинхронный двигатель, стоимость, энергоэффективность.

Проектирование электрических машин неразрывно связано с моделированием различных вариантов электромагнитных систем и оценкой затрат ресурсов на их создание. Конструкция и параметры электромагнитной системы электрической машины моделируются с применением специализированных программ [1]. Моделирование затрат ресурсов, как правило, оценивается по упрощенным математическим моделям, не учитывающим детализацию трудовых и материальных затрат. При эксплуатации электрических машин они периодически выходят из строя: разрушение подшипников, пробой электроизоляции, разрушение электрических обмоток, другие причины. В этом случае электрические машины отправляют на текущий, средний или капитальный ремонт. Ремонт сопровождается дополнительными затратами материальных и трудовых ресурсов. В настоящее время эти затраты оцениваются на основе накопленного опыта по упрощенным эмпирическим формулам, которые не учитывают многие факторы выхода из строя электрических машин, квалификацию рабочих, осуществляющих ремонт, и цену рабочего времени, длительность ремонта, реальную стоимость материалов, их объем и другие экономические показатели.

В данной работе поставлена задача создания программного продукта (компьютерной программы), позволяющего на основе реальных данных о ремонтируемом электродвигателе (номинальная мощность, частота вращения вала, число пар полюсов, геометрические размеры магнитной системы и другие), а также с учетом квалификации рабочего, цены рабочего времени, продолжительности ремонта, объема материальных ресурсов и их стоимости, технологической схемы ремонта или модернизации оптимизировать себестоимость ремонта, модернизации или создания новой электрической машины.

Главным экономическим показателем создания новой, ремонта и модернизации электрической машины является себестоимость C , определяемая критерием:

$$C = C_T + C_M, \quad (1)$$

где C_T – стоимость трудовых ресурсов; C_M – стоимость материальных ресурсов.

В основу расчета себестоимости создания электрической машины положена технологическая схема ее создания. Создание, ремонт и модернизация асинхронного двигателя (АД) могут быть представлены схемой (рис. 1). Например, полный традиционный капитальный ремонт включает в себя следующие технологические операции: 1 – разборка АД; 2 – отжиг или химическое размягчение обмотки статора; 3 – извлечение обмотки статора; 4 – визуальная и инструментальная оценка состояния электротехнической стали статора; 5 – принятие решения или о ремонте по заводской технологии и схеме АД, или о реконструкции АД на энергосберегающий АД (ЭАД), или об утилизации (списании) АД; 6 – изготовление и укладка обмотки статора по заводским схемам АД; 7 – испытание непропитанной обмотки статора; 8 – пропитка обмотки статора; 9 – сушка обмотки статора; 10 – сборка АД; 11 – испытание АД на контрольно-испытательном стенде; 12 – передача АД заказчику; 13 – рекомендация заказчику на утилизацию (списание) АД; 14 – снижение номинальной мощности $P_{2н}$ АД; 15 – экспериментальное снятие рабочих и механических характеристик АД на нагрузочном агрегате. На рис. 1 пунктиром выделены дополнительные технологические операции, обеспечивающие повышение класса энергоэффективности АД – создание ЭАД: 16 – пересчет обмоточных параметров АД на параметры ЭАД; 17 – моделирование на ЭВМ рабочих и механических характеристик ЭАД; 18 – принятие решения о перемотке АД на ЭАД или перемотке по

заводским обмоточным данным и схемам АД; 19 – перемотка АД на ЭАД по технологии и схеме изготовления ЭАД; 20 – экспресс-экспериментальное снятие рабочих и механических характеристик по осциллограммам пуска, реверса и торможения АД без нагрузки с применением специального аппаратно-программного продукта.

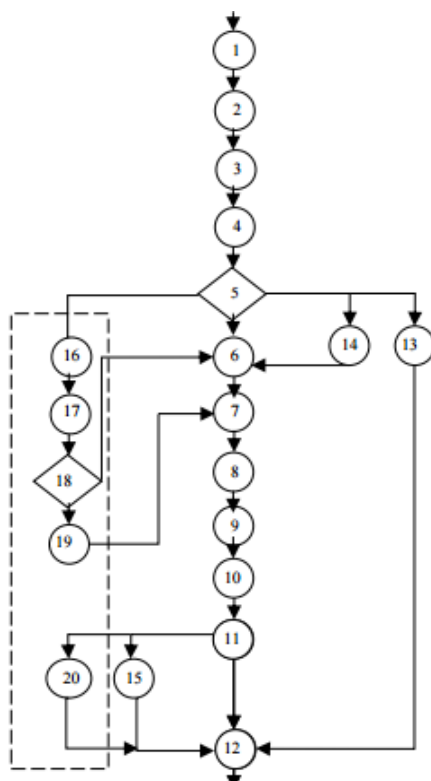


Рис. 1. Технологические операции при ремонте и модернизации АД

Затраты трудовых и материальных ресурсов на выполнение каждой технологической операции моделируются уравнениями вида:

$$C_{Tij} = T_{ij} \cdot Ц_j \cdot k_g \cdot k_{Z1} \cdot k_{C1} \cdot k_{l1} \cdot k_{\sigma}; \quad (2)$$

$$C_{mi} = P_{pi} \cdot Ц_{пj} \cdot k_{п1} \dots k_{пj}, \quad (3)$$

где C_{Tij} – стоимость трудозатрат на выполнение i -й операции j -м специалистом, руб.; T_{ij} – время выполнения i -й технологической операции j -м специалистом; $Ц_j$ – цена рабочего времени j -го специалиста, руб/ч; k_g – коэффициент, учитывающий вес двигателя; k_{Z1} – коэффициент, учитывающий число и форму пазов статора; k_{C1} – коэффициент, учитывающий число слоев обмотки статора; k_{l1} – коэффициент, учитывающий длину магнитной системы статора; k_{σ} – другие коэффициенты, учитывающие интеллектуальную и инновационную составляющие.

Стоимость основных материальных ресурсов определяется по их метражу, площади, объему, весу, количеству, цене за единицу материального ресурса P_{pi} , расходным коэффициентам. Например:

– электроизоляционные материалы плоские (пазовая изоляция, лобовая изоляция – синтокартон, лакоткани и др.):

$$C_{mi} = S_{pi} \cdot C_{пj} \cdot k_{п1} \dots k_{пj}, \quad (4)$$

где S_{pi} – площадь материального ресурса, м²; $C_{пj}$ – средняя цена ресурса, руб/м²; $k_{п1} \div k_{пj}$ – коэффициенты, учитывающие толщину и форму, конфигурацию и другие показатели электроизоляционных элементов;

– электроизоляционные материалы трубчатые, ленточные (трубки ТКР, ПХВ, стеклолента и др.):

$$C_{pi} = L_{pi} \cdot C_{пj} \cdot k_{п1} \dots k_{пj}, \quad (5)$$

где L_{pi} – длина материального ресурса, м; $C_{пj}$ – цена ресурса, руб/м;

– электроизоляционные материалы жидкие (пропиточный лак, мастика, краска, растворитель и др.):

$$C_{pi} = G_{pi} \cdot C_{жj} \cdot k_{ж1} \dots k_{жj}, \quad (6)$$

где G_{pi} – вес ресурса, кг; $C_{жj}$ – цена ресурса, руб/кг; $k_{ж1} \dots k_{жj}$ – коэффициенты расходные и др.;

– ресурсы, измеряемые в штуках (число наконечников, метизных изделий и др.):

$$C_{mi} = N_{pi} \cdot C_{пj} \cdot k_{п1} \dots k_{пj}, \quad (7)$$

где N_{pi} – количество штук.

Создание и ремонт электрической машины может выполняться по двум основным критериям:

1) минимум затрат при заданном времени T_3 изготовления или ремонта электрической машины, то есть

$$\min C \text{ при } T_3; \quad (8)$$

2) минимум затрат при среднестатистическом времени T_{cp} изготовления или ремонта электрической машины, то есть

$$\min C \text{ при } T_{\text{ср.}} \quad (9)$$

Критерии 1, 2 определяются заказчиком на изготовление или ремонт электрической машины.

Завод-изготовитель электрической машины или электроремонтное предприятие определяет технологическую схему создания электрической машины. Технологическая схема может предусматривать последовательное выполнение операций в соответствии с рис. 1 с привлечением минимального числа исполнителей или другую последовательность операций с привлечением максимального числа исполнителей.

Для решения поставленной задачи разработаны алгоритмы, позволяющие оценивать себестоимость создания (ремонта и модернизации) электрической машины (рис. 2) [2]. Функции, реализуемые блок-схемой, не требуют пояснений. Раскроем функции, реализуемые блоками оптимизации 5, 6. Алгоритмы оптимизации представлены на рис. 3, 4.

На рис. 3 (оптимизация по варианту 1) блоки реализуют следующие функции:

- в блоке 5-1 осуществляется формирование вариантов сетевых моделей ремонта АД (модернизации АД в ЭАД) по критерию минимума себестоимости для заданного времени T_3 ;

- в блоке 5-2 осуществляется расчет критического времени T_{ki} выполнения i -й технологической операции, а также всего ремонта и расчета себестоимости C_i по i -м технологическим операциям всех вариантов сетевых моделей;

- в блоке 5-3 осуществляется выбор наилучшего варианта

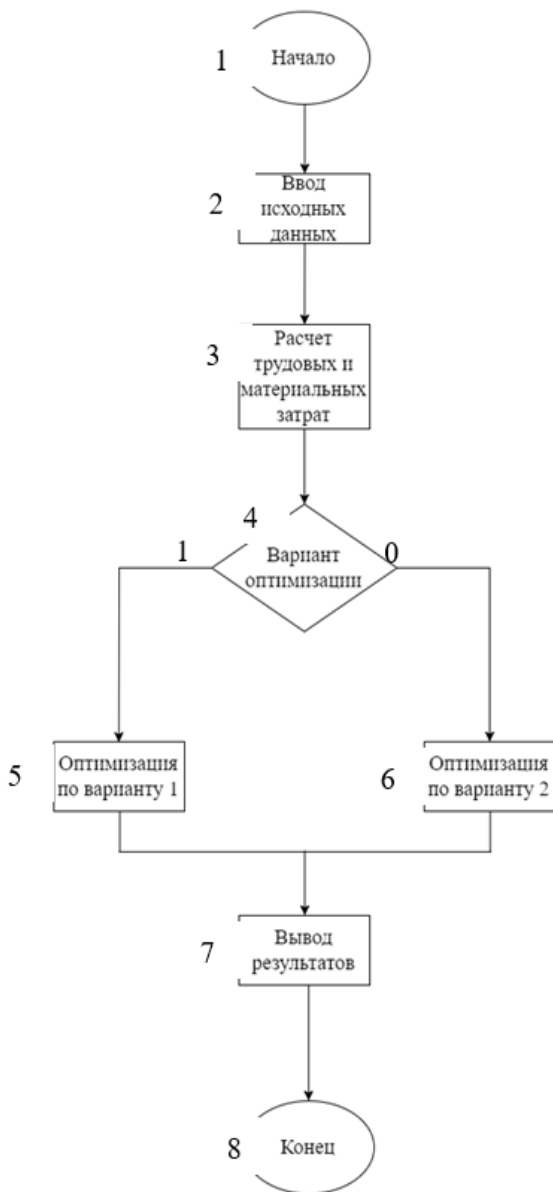


Рис. 2. Алгоритм расчета и оптимизации себестоимости

сетевой модели, обеспечивающего минимум времени ремонта, т.е. осуществляется выбор критического времени ремонта:

$$T_{\text{к}} = \sum_{i=1}^{i=n} T_{\text{ки}} \leq T_3,$$

где n – число технологических операций;

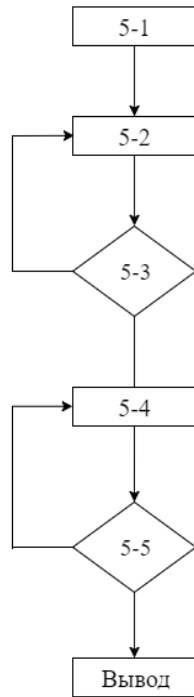


Рис. 3. Алгоритм оптимизации себестоимости по критерию 1 (8)

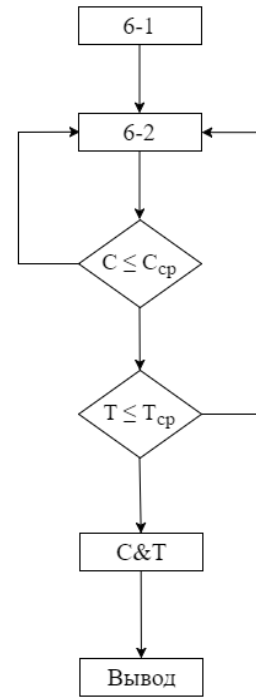


Рис. 4. Алгоритм оптимизации себестоимости по критерию 2 (9)

– в блоке 5-4 осуществляется расчет трудовых C_T и материальных C_M затрат и их сумма $C = C_T + C_M$ для выбранного критического пути ремонта;

– в блоке 5-5 осуществляется сравнение суммарных затрат себестоимости C со среднестатистическими затратами $C_{\text{ср}}$ на ремонт. Если $C > C_{\text{ср}}$, расчет возвращается в блок 5-4 для минимизации трудовых ресурсов. Если $C \leq C_{\text{ср}}$, он принимается за оптимальный, и результаты подаются на вывод.

На рис. 4 (оптимизация по варианту 2) блоки реализуют следующие функции:

– в блоке 6-1 осуществляется формирование вариантов сетевых моделей ремонта (модернизации) по критерию минимума себестоимости при среднестатистическом времени ремонта;

– в блоке 6-2 осуществляется расчет себестоимости $C = C_T + C_M$ и продолжительности ремонта T по вариантам сетевых моделей;

– в блоке 6-3 осуществляется выбор наилучшего варианта сетевой модели, обеспечивающего минимум себестоимости при среднестатистическом времени ремонта. Если $C > C_{\text{ср}}$, расчет возвращается в блок 6-2. Если $C \leq C_{\text{ср}}$ и время ремонта $T < T_{\text{ср}}$, он принимается за оптимальный и осуществляется вывод результатов [2].

Применение программы

При запуске программы на экране появляется главное окно программы. Пользователю предлагается выбрать тип двигателя. В разделе «Характеристики» загружаются основные параметры двигателя. Помимо просмотра характеристик, пользователь имеет возможность добавить новый двигатель. Далее необходимо выбрать тип операции («ремонт» или «ремонт с модернизацией») и указать дату начала ремонта. В программе пользователю предоставляется возможность выполнить расчет по нескольким вариантам: без оптимизации, «срочный ремонт» или минимизация себестоимости.

При нажатии на кнопку «Специалисты» открывается рабочая область, где представлен список специалистов. Пользователь набирает штат рабочих, которые будут принимать участие в ремонте. При нажатии на кнопку «Основные операции» в рабочей области отображается список действий технологических операций.

При нажатии на кнопку «Ресурсы» на экран выводится список технологических операций, единицы измерения каждого материала, а также список материальных ресурсов, необходимых для данной операции. При нажатии на кнопку «Расходный коэффициент» на экран выводится таблица, где отображены технологические операции, расходный коэффициент и наименование материального ресурса.

При нажатии на кнопку «Расчет» по моделям (1) – (3) с учетом (4) – (7), по критериям (8) или (9) определяются трудовые и материальные затраты. В рабочем окне появляются поля, где выводится на экран себестоимость ремонта и модернизации асинхронного двигателя.

При нажатии на вкладку «Смета» на экран выводится детализация трудовых и материальных затрат по каждой технологической операции с учетом используемых ресурсов, специалистов и их квалификации, времени, затраченного на операцию, и расходных коэффициентов. Предусмотрен выбор расчета сметы при ее формировании: смета без оптимизации ремонта и модернизации АД или смета с оптимизацией по заданному критерию. Результаты расчета себестоимости ремонта и

модернизации АД могут быть представлены в графическом виде: по материальным ресурсам; по трудовым ресурсам (рис. 5).

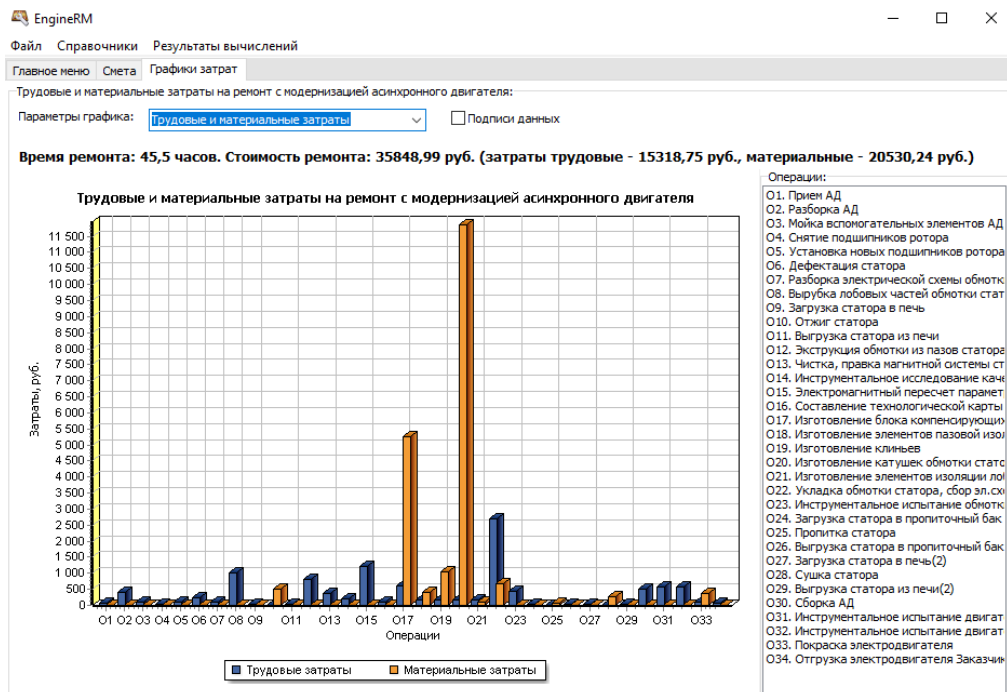


Рис. 5. График трудовых затрат

Расчет себестоимости и оптимизация затрат на ремонт, модернизацию асинхронного двигателя

Тип двигателя: 5A200L4Y3

Выбор операции: Ремонт

Дата начала ремонта: 26.04.2016

Вид оптимизации: "Срочный ремонт"

Дата окончания ремонта: 30.04.2016

Основные операции при ремонте АД:

- Прием АД
- Разборка АД
- Мойка вспомогательных элементов АД
- Снятие подшипников ротора
- Установка новых подшипников ротора
- Дефектация статора
- Разборка электрической схемы обмотки статора
- Вырубка лобовых частей обмотки статора
- Загрузка статора в печь
- Отжиг статора
- Выгрузка статора из печи
- Экструзия обмотки из пазов статора
- Чистка, правка магнитной системы статора
- Инструментальное исследование качества м
- Составление технологической карты ремонт
- Изготовление элементов пазовой изоляции
- Изготовление клиньев
- Изготовление катушек обмотки статора
- Изготовление элементов изоляции лобовых ч
- Укладка обмотки статора, сбор эл.схемы
- Инструментальное испытание обмотки стато
- Загрузка статора в пропиточный бак
- Пропитка статора
- Выгрузка статора в пропиточный бак

Назначенные специалисты:

Материально-ответственное лицо

Специалисты:

Материально-ответственное лицо

Добавить

Расчет

Результаты до оптимизации		Результаты после оптимизации ("Срочный ремонт")	
Трудовые затраты, руб.	9445,50	Трудовые затраты, руб.	12768,75
Материальные затраты, руб.	14952,37	Материальные затраты, руб.	14952,37
Общая стоимость, руб.	24397,87	Общая стоимость, руб.	27721,12

Рис. 6. Результаты расчета ремонта АД

В качестве примера на рис. 6 и 7 показаны результаты расчета себестоимости ремонта и модернизации АД типа 5A200L4Y3, класса энергоэффективности IE-1 в ЭАД, класса энергоэффективности IE-2.

Расчет себестоимости и оптимизация затрат на ремонт, модернизацию асинхронного двигателя

Тип двигателя: SA200L4Y3
 Выбор операции: Ремонт с модернизацией
 Дата начала ремонта: 26.04.2016
 Вид оптимизации: "Срочный ремонт"
 Дата окончания ремонта: 01.05.2016

Основные операции при ремонте с модернизацией АД:

- Ремонт АД
- Разборка АД
- Мойка вспомогательных элементов АД
- Снятие подшипников ротора
- Установка новых подшипников ротора
- Дефектация статора
- Разборка электрической схемы обмотки статора
- Вырубка лобовых частей обмотки статора
- Загрузка статора в печь
- Отжиг статора
- Выгрузка статора из печи
- Экструзия обмотки из пазов статора
- Чистка, правка магнитной системы статора
- Инструментальное исследование качества материала
- Электромагнитный пересчет параметров обмотки
- Составление технологической карты ремонта
- Изготовление блока компенсирующих конденсаторов
- Изготовление элементов пазовой изоляции
- Изготовление клиньев
- Изготовление катушек обмотки статора
- Изготовление элементов изоляции лобовых частей
- Укладка обмотки статора, сбор эл. схемы
- Инструментальное испытание обмотки статора
- Загрузка статора в пропиточный бак

Результаты до оптимизации		Результаты после оптимизации ("Срочный ремонт")	
Трудовые затраты, руб.	11251,50	Трудовые затраты, руб.	15318,75
Материальные затраты, руб.	20530,24	Материальные затраты, руб.	20530,24
Общая стоимость, руб.	31781,74	Общая стоимость, руб.	35848,99

Рис. 7. Результаты расчета модернизации АД

Выводы

Разработана программа «Программный комплекс для расчета и оптимизации себестоимости традиционного капитального ремонта и ремонта с повышением класса энергоэффективности асинхронных электродвигателей. Программа зарегистрирована в Реестре программ для ЭВМ.

С помощью разработанной программы исследовалась себестоимость ремонта и модернизации асинхронных двигателей в ООО «МГТУ-Энергосбережение+», г. Магнитогорск. Исследования показали, что стоимость модернизации АД в ЭАД по критерию (9) выше стоимости традиционного ремонта на 28 – 30 %. Оптимизация по критерию (8) увеличивает стоимость ремонта с модернизацией на 41 – 43 %.

Разработка рекомендуется для специалистов по созданию трехфазных асинхронных двигателей.

Источники

1. Кобелев А.С. Интеллектуальная полная расчетная подсистема проектирования асинхронных машин / А.С. Кобелев // Изв. вузов. Машиностроение. Спец. выпуск. Эффективные методы автоматизации и планирования производства. – 2012. – № 14. – С. 24–33.

2. Мугалимов Р.Г., Закирова Р.А, Мугалимова А.Р. Программный комплекс для расчета и оптимизации себестоимости традиционного

капитального ремонта и ремонта с повышением класса энергоэффективности асинхронных электродвигателей: Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016610278, зарегистрирован в Реестре программ для ЭВМ 11.01.2016 г.

IT-TECHNOLOGY IN FEASIBILITY CALCULATIONS WHEN CREATING ELECTRIC CARS

MUGALIMOV R.G., MUGALIMOVA A.R., ZAKIROVA R.A.

A method and software system for calculating and optimizing the cost of capital repairs of asynchronous motors with energy efficiency class. The technique is based on the account of repair and modernization of asynchronous motors manufacturing operations. Cost of repair and modernization consists of two components: labor and material costs. The software package is recommended to professionals and Electromachine electrorepair enterprises.

Keywords: the methodology, calculation, optimization, program a computer, technology, repair, modernization, induction motor, the cost of energy efficiency.

УДК 332.8

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ЖКХ В РОССИИ, ИХ ГЕНЕЗИС

НУГУМАНОВ М.Р., НЧИ К(П)ФУ, к.э.н., mar.nug@mail.ru.

На настоящий период для России вопрос обеспечения населения в сфере ЖКХ не просто актуальный, а актуально-проблематичный. Уровень проблематичности весьма высокий, в некоторых регионах критический. Ряд программ по развитию и реформации в сфере ЖКХ, начало которым положило принятие закона Российской Федерации «Об основах федеральной жилищной политики», лег в основу реализации значительных процессов в сфере коммунального хозяйства. Для осуществления процесса реформирования необходимо понимать природу, характер и предмет. В работе приведен анализ природы генезиса основных проблем в рассматриваемой сфере, сделаны соответствующие выводы.

Ключевые слова: нужда первого порядка, уровень проблематичности, жилищное и коммунальное хозяйство, безопасность,

реформирование и модернизация, федеральная программа, проблема старых фондов, слабая преемственность технологий, энергозатратность, вандализм, природа происхождения, инструмент устранения, коммунальное устройство, система частных пользователей, централизованный бюджет, накопительные фонды, безбилетник, энергетическая безопасность, строительные нормы, эксплуатационные свойства, контроль, мониторинг.

Актуальность заявленной тематики неоспорима, жилищно-коммунальное хозяйство – одна из важнейших сфер в организации бытового сектора, связанная с обеспечением удовлетворения жизненно необходимой потребности человека в защите от агрессии внешней среды, потребительских нужд первого порядка. Следует отметить: на настоящий период для России вопрос обеспечения населения в сфере ЖКХ не просто актуальный, а актуально-проблематичный.

Уровень проблематичности весьма высокий, в некоторых регионах – критический. Отметим, что мероприятия, предпринятые еще в 2000-е, хотя и привели к некоторым результатам, оказались недостаточными для обеспечения безопасности в рассматриваемой сфере. Реформы для предприятий жилищно-коммунального хозяйства должны были начаться с принятия Закона Российской Федерации «Об основах федеральной жилищной политики» [1]. Данный закон предусматривал переход к 100 % оплате населением услуг, оказываемых в секторах жилищного и коммунального хозяйства. Но в связи с объективными причинами, тяжелым социальным положением большей части населения страны, по сути, его реализация началась только в 2000-х.

В ноябре 2001 г. постановлением Правительства Российской Федерации была утверждена подпрограмма «Реформирование и модернизация жилищно-коммунального комплекса Российской Федерации» федеральной целевой программы «Жилище» на 2002 – 2010 гг. [2]. Основными целями данной подпрограммы являются: повышение эффективности, устойчивости и надежности функционирования систем жизнеобеспечения населения, привлечение инвестиций в жилищно-коммунальную отрасль, улучшение качества услуг с одновременным снижением затрат, адресная социальная защита населения при оплате жилищно-коммунальных услуг [3].

Касательно настоящего времени: проводятся мероприятия по созданию единой базы данных в сфере ЖКХ для обеспечения текущего мониторинга расчетов за оказание услуг населению в бытовом секторе.

Реализация такого проекта должна привести к прозрачности в использовании средств управляющими компаниями и разрешить проблемы воровства и недофинансирования.

Несомненно, осуществляемые мероприятия возымели действие, но некоторые проблемы, как результат наследия старой системы и развала 90-х, остаются неразрешенными. Перечислим основные из них и проведем их обзорный анализ:

- проблема старых фондов;
- слабая преемственность технологий;
- энергозатратность;
- вандализм.

Все перечисленные проблемы имеют экономическую оценку, но условно по природе предмета происхождения их можно поделить на проблемы преимущественно технологического и человеческого характеров. Соответственно природе происхождения проблемы подбирается инструмент ее устранения. Следует понимать: многие, способные получить реализацию механизмы не получили признание и применение по той причине, что не соответствовали природе самой системы, в которой их пытались использовать. Если технологический подход подлежит затратной оценке и сравнению с эффектом, то с человеческим фактором несколько иначе.

Первая фундаментальная проблема ЖКХ в современной России связана с наследием СССР, преемником которого она является, и, в частности, с коммунальным (коллективным) устройством самого хозяйства. Мы пытаемся перейти к системе частных (индивидуальных) пользователей-собственников, такое возможно только касательно фондов, попадающих под определение частной собственности, но значительный объем фондов в сложившейся системе коллективного общежития выпадает из такой системы. Механизм заинтересованности отсутствует, механизм принуждения не действует. Многим известен неудачный американский опыт на примере комплекса «Прюит-Игоу» в Сент-Луисе [4]. Конечно, кто-то отметит: «это в США», но мы развиваемся в направлении рыночных отношений, а значит, коллективная форма владения и пользования все менее соответствует принятой формации. Одно из проявлений такого противоречия – вандализм: общее – значит ничье. Конечно, менталитет россиянина отличен от менталитета англосакса, но под воздействием меняющейся среды изменяется и мировоззрение.

В решении проблемы ЖКХ, связанной с человеческим фактором, просматривается два направления, одно из которых – повальное развитие

частного сектора – просто невозможно. Более того, уход радивого собственника из кондоминиума приведет к еще большей маргинализации обществ жильцов и соответствующим последствиям: вандализму, несоответствующему требованиям содержанию собственности, неплатежам. В любом случае необходимо возрождать культуру общежития, пока она до конца не утрачена, и это задачи муниципального и даже государственного уровней.

Переход к системе, основными участниками которой являются собственники жилья и управляющие компании, обостряет вопросы относительно содержания объектов коллективного и общественного пользования. По сути, централизованные бюджеты все менее участвуют в финансах системы ЖКХ, на замену приходят накопительные фонды собственников жилья. Действительно, такой механизм финансирования более соответствует реалиям современного общества, но о сравнительной эффективности его применения в регионах РФ говорить рано. Смена основных источников финансирования напрямую связана с переходом от МУП и коммунальных контор к управляющим компаниям. Международный опыт показал, что в целом частный бизнес лучше справляется с задачами оказания услуг населению: снижается степень бюрократизма, исчезает элемент казнокрадства, но сохраняется возможность коррупционных схем. На данный момент частные компании столкнулись с проблемой отсутствия средств в амортизационном фонде, а объем необходимых расходов на проведение восстановительных работ, накопившихся за период развала системы, огромный. Проблема содержания изношенных старых фондов весьма и весьма серьезная, объем поступлений на капитальный ремонт в фонды от собственников жилья не покрывает даже значимой части необходимых затрат на проведение восстановительных работ. Переложить всю нагрузку по восстановлению фондов, по сути, разворованных бывшими функционерами, на собственников жилья и (или) управляющие компании не удастся – у первых такое вызовет массовое недовольство, вторые откажутся от деятельности или обанкротятся.

Длительный период централизованного финансирования в сфере коммунальных услуг породил устойчивые тенденции к росту числа «безбилетников» и расточительному пользованию ресурсами. Переход к новой системе выявил эти ранее скрытые проблемы, решение которых становится задачей новых участников этого рынка. Естественно, такая модернизация вызывает недовольство у достаточно большого количества граждан, привыкших перекладывать часть своих расходов на плечи других

участников. Тем не менее, «собака лает, а караван идет» – программа по внедрению приборов измерения и учета потребления воды и газа дает свои результаты. Но сумма в платежных документах зависит не только от объемов личного пользования граждан: расходы на общие нужды – вот основной раздражитель общественности, такое относится и к потреблению тепла. Решение в снижении расходов, реализация носит технологический характер и требует колоссальных вложений.

Была выполнена попытка на федеральном уровне повысить нормы сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций последовательно с 2011 и 2016 гг. – приказ Минрегионразвития РФ № 262 от 28.05.2010 г. «О требованиях энергетической эффективности зданий, строений, сооружений», но его не согласовало Министерство юстиции. А в последующей редакции этого приказа № 224 от 17.05.2011 г. требования повышения норм теплозащиты из приказа выпали (см. сайт Минрегионразвития РФ), несмотря на конкретное поручение постановления Правительства Российской Федерации № 18 (п. 8 Правил), где сказано: «К обязательным техническим требованиям, обеспечивающим достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности, относятся... требования к отдельным элементам и конструкциям зданий, строений, сооружений и к их эксплуатационным свойствам» [5]. Показательно будет следующее сравнение. Большинство жилых зданий в регионах с умеренным климатом на территории России, выполненные в полнотелом силикатном кирпиче, имеют толщину внешней стены 2,5 кирпича (с учетом швов 640 мм). Согласно действующим нормам теплопроводности в России, в том же исполнении она составляла бы величину порядка 2,5 м, по европейским стандартам – порядка 4 м.

Действительно, глобальная модернизация старого фонда невозможна по банальной причине отсутствия средств, но и в новом строительстве часто используются давно устаревшие нормы теплозащиты. Стратегия, направленная на снижение энергозатратности в ЖКХ в целом, по факту не реализуется, переход на энергосберегающие лампы освещения – слабая популистская акция. Исключения имеют место быть, но их доля в коммунальном хозяйстве мала. По сути, решения, принятые Правительством относительно требований к энергетической эффективности зданий, строений, сооружений, воспринимаются как рекомендательные и не обязательные в исполнении, такое часто относится и к приемке объектов строительства на баланс.

Как мы видим: сложившаяся ситуация в сфере ЖКХ весьма сложная и противоречивая, но при этом требующая скорейшего кардинального

решения. Сложная не означает невозможная, но требует мобилизационных мероприятий. Дальнейшее затягивание с решением проблем в сложившейся ситуации в уже в скором времени приведет к началу аварий на сетях и разрушению ветхого фонда. Несомненно, потребуется отвлечение средств от выполнения других, менее значимых программ. Сама программа реформирования в ЖКХ должна рассматривать ряд последовательных мероприятий в порядке их социальной значимости и безопасности, единовременное решение всех задач невыполнимо.

Выполнение самой программы возможно только при наличии действенного механизма по контролю и мониторингу целевого использования финансовых средств и его обеспечивающей структуры.

Источники

1. Об основах федеральной жилищной политики: Закон Российской Федерации от 24 декабря 1992 г. № 4218-1 // Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации. – 1993. – № 3. – Ст. 99.

2. <http://www.programs-gov.ru/cgi-bin/index.cgi?prg=146>.

3. <http://www.programs-gov.ru/ext/146/index1.htm>.

4. http://www.maximonline.ru/longreads/photogallery/_article/tak-zhit-nelzya/.

5. http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=5033.

УДК 658.26

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ В АДМИНИСТРАТИВНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

ПАНОВ Д.Ю., КГЭУ, студент, Panov.dm@bk.ru

ДЕНИСОВА А.Р., КГЭУ, к.т.н., доцент, denisova_ar@mail.ru

Выявление и разбор проблем, касающихся энергосбережения в административных зданиях, анализ и планы по реализации мероприятий по энергосбережению.

Ключевые слова: энергосбережение, административные учреждения, мероприятия, метод, внедрение.

Поскольку основной резерв экономии энергии находится в существующих жилых и общественных зданиях, потребляющих более 40 % первичных энергоресурсов, то в первую очередь к ним должна относиться стратегия энергосбережения.

Стремительный рост и развитие современных мегаполисов вызывает увеличение нагрузки на все элементы инфраструктуры по генерации и транспортировке электрической и тепловой энергии и воды, а также происходит расходование невозполняемых природных ресурсов.

Это вызывает необходимость компенсации общего увеличения потребления ресурсов за счет внедрения современных энергосберегающих технологий в уже существующих зданиях и сооружениях, а также за счет повышения их энергетической эффективности.

Одной из важнейших задач является снижение потребления энергоресурсов на административных объектах.

Для выбора энергосберегающих мероприятий, позволяющих получить максимальный эффект и имеющих сравнительно низкие сроки окупаемости, необходимо провести энергетическое обследование здания.

В рамках энергетического обследования будут проведены визуальные осмотры и инструментальные измерения, показывающие реальное состояние оборудования вводно-распределительных устройств, электрической сети и системы освещения, теплового пункта, систем теплоснабжения и отопления здания, водопроводов горячего и холодного водоснабжения, запорной арматуры.

Из возможных методов реализации энергосбережения возможны следующие:

1. Энергосбережение в системе освещения:

1) замена ламп накаливания на энергосберегающие (компактные люминесцентные, светодиодные лампы), экономия электроэнергии составит до 70 % от ранее потребляемой ими;

2) замена пускорегулирующей аппаратуры (ПРА) низкого класса энергоэффективности на более энергоэффективную ПРА, экономия до 10 %.

2. Энергосбережение в системе отопления:

1) проведение работ по снижению теплопроводности ограждающих конструкций – своевременная оклейка окон, замена оконных рам на менее теплопроводные, утепление стен, чердачных и подвальных перекрытий;

2) автоматизация управления системой отопления, установка (оборудование) индивидуального теплового пункта (ИТП), экономия до 25 %.

3. Энергосбережение в системе водоснабжения (холодного, горячего):

1) сокращение потерь путем устранения всех утечек и точной организации своевременного обслуживания и ремонта системы водоснабжения;

2) применение экономичной водоразборной арматуры;

3) установка системы автоматической регулировки температуры горячей воды.

4. Энергосбережение в системе вентиляции:

1) применение систем подогрева поступающего воздуха за счет отводимого, возможная экономия тепловой энергии – 30–40 %;

2) работа системы вентилирования в соответствии с необходимыми санитарными нормами в зависимости от времени суток, экономия 10–50 %.

5. Энергосбережение в системе кондиционирования:

1) исключение нерационального использования систем кондиционирования;

2) применение оборудования высокого класса энергетической эффективности.

Перечисленные мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности являются первоочередными для реализации комплекса мероприятий, рекомендованных по результатам энергетического обследования.

Внедрение планируемых мероприятий позволит достичь высокого уровня энергетической эффективности административных зданий, снизить потребление энергетических ресурсов, а также повысить уровень комфорта пребывания для персонала и посетителей.

Источники

1. Данилов Н.И. Энергосбережение в жилищно-коммунальном комплексе / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков, В.Ю. Балдин; под ред. Н.И. Данилова. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ–УПИ, 2006. – 102 с.

2. Фокин В.М. Основы энергосбережения и энергоаудита / В.М. Фокин. – 2006.

УДК 621

К ВОПРОСАМ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ В РФ

ПЕРОВ А.В., Филиал «Казаньгипротрубопровод», к.т.н., доцент,
alex_perov@list.ru

ПЕРОВ Г.А., ООО «Эксперт бюро», georgyperov@gmail.cjm

Раскрываются основные проблемные вопросы государственного регулирования функционирования системы магистрального трубопроводного транспорта в Российской Федерации.

Ключевые слова: топливно-энергетический комплекс, магистральный трубопроводный транспорт, государственное регулирование, магистральный нефтепровод.

Одним из наиболее важных структурообразующих элементов национальной экономики нашей страны является топливно-энергетический комплекс (ТЭК). Продукция этого комплекса характеризуется массовым потреблением и во многом определяет стоимость средств производства и предметов потребления в государстве. Нельзя не отметить тесную взаимосвязь отраслей, относящихся к топливно-энергетическому комплексу, и других отраслей экономики России, их роль в районообразовании. Отрасли ТЭК создают предпосылки для развития промышленности, служат базой для формирования промышленных комплексов, включая электроэнергетические, нефтехимические, углехимические и газопромышленные.

ТЭК обладает не только сложной технологической структурой, но и разветвленной сетью территориальных связей. Высокая централизация производства основных энергоносителей в сочетании с многочисленностью и территориальной разобщенностью потребителей энергии делает распределение топлива и энергии одной из главных функций ТЭК. Магистральный трубопроводный транспорт углеводородов является главенствующей частью энергетической инфраструктуры, сделавшей возможным ее современное развитие. На сегодняшний день практически весь объем добываемых нефти и газа транспортируется по системе магистральных трубопроводов.

На текущем этапе развития нашей страны основой отечественного ТЭК и, в частности, нефтяной промышленности из-за отдаленности

базовых месторождений от центров потребления, переработки и точек, где осуществляется экспорт углеводородов, является именно магистральным трубопроводным транспортом. Построение эффективной энергетической инфраструктуры занимает одно из приоритетных мест в долгосрочном социально-экономическом развитии России.

Результатом естественного протекания рыночных процессов является высокая концентрация в энергетическом секторе любой экономики сфер естественных монополий, составляющих инфраструктуру энергетического сектора, а также во многом определяющих эффект от его деятельности и гармоничное, перспективное развитие. Грамотное и последовательное регулирование естественных монополий определяет дальнейшее развитие топливно-энергетического комплекса в целом. Все это определяет актуальность исследования данной темы.

ТЭК обладает рядом особенностей, отличающих его от остальных отраслей экономики страны. Именно они обуславливают необходимость государственного участия в деятельности отрасли, а также специфичность в избрании подходов к государственному регулированию ТЭК.

Анализ государственного управления энергетической отраслью в ряде зарубежных стран показывает, что его основой должен стать новый механизм регулирования, отвечающий вызовам сегодняшнего энергетического рынка. Он должен быть гибким и основываться на достоверных прогнозах.

Существующие тенденции в мировой и российской энергетике несут в себе множество угроз энергетической безопасности России и ее позициям на международном рынке. В подобной ситуации российский ТЭК нуждается в разработке целостной институциональной системы государственного регулирования развития топливно-энергетического комплекса на основе установленных базовых принципов, способной быстро адаптироваться к меняющимся условиям. В этой связи необходимо переосмыслить российский опыт энергетического стратегирования. Грамотный, а главное систематический анализ внешней и внутренней среды, составление поливариантных прогнозов с учетом выявленных тенденций позволят актуализировать проводимую политику.

В России формирование полноценного, эффективно функционирующего механизма государственного регулирования вызвало массу затруднений; недостаточная проработанность институциональных, правовых, экономических и организационных основ порождает нестыковки и противоречия в структуре функционирования магистрального транспорта нефти и в целом ТЭК.

Важным элементом ТЭК является нефтяной промышленный комплекс. В состав нефтяной промышленности России входят нефтедобывающие предприятия, нефтеперерабатывающие заводы и предприятия по транспортировке и сбыту нефти и нефтепродуктов. Все они выполняют функции по энергоснабжению системы производства и обращения продукции и услуг, системы жизнеобеспечения населения и системы государственных институтов; обеспечивают доходную часть бюджета средствами, необходимыми для финансирования государственных расходов, в том числе – на погашение и обслуживание государственного долга; обеспечивают страну валютными ресурсами. Если на долю всего топливно-энергетического комплекса приходится 30 % ВВП, то нефтяной промышленности принадлежит примерно половина – около 15 % ВВП. С начала по май 2014 года было добыто 217611,1 тыс. тонн нефти с газовым конденсатом, экспортировано 94218,7 тыс. тонн.

Транспортировка нефти в основном осуществляется посредством систем магистрального трубопроводного транспорта.

Магистральный трубопровод представляет собой единый производственно-технологический комплекс трубопроводов с подземными, подводными, наземными и надземными сооружениями, предназначенный для транспортировки продукции от пунктов приемки от грузоотправителей до пунктов сдачи ее грузополучателям, технологического хранения или перевалки на другой вид транспорта.

Таким образом, магистральный нефтепровод предназначен для транспортировки нефти из районов добычи или хранения до мест потребления (т.е. до нефтеперерабатывающего завода, перевалочных нефтебаз, пунктов налива). Магистральные газопроводы предназначены для транспортировки газа от места добычи до газораспределительных сетей, которые уже осуществляют транспортировку и подачу газа непосредственно потребителям. Система магистральных трубопроводов – это совокупность магистральных трубопроводов, технологически связанных между собой и управляемых из единого центра.

В настоящее время проблема отдаленности основных центров добычи топлива и центров потребления, переработки от точек экспорта углеводородов заставляет смотреть на отечественный магистральный трубопроводный транспорт как на основу нефтяного промышленного комплекса.

Существующая в нашей стране система магистрального трубопроводного транспорта, бесспорно, не имеет аналогов в мире. В настоящее время по магистральным трубопроводам транспортируется

90 % добываемой нефти и более 20 % продукции нефтепереработки. Протяженность российских магистральных нефтепроводов превышает 70 тыс. км. Их составляют около 50 тыс. км магистральных нефтепроводов и 19,3 тыс. км нефтепродуктопроводов.

Действующие магистральные нефтепроводы являются собственностью компании ПАО «Транснефть». Государство является собственником контрольного пакета акций «Транснефти» (78,1 %). Эта система обеспечивает сегодня транспортировку более 500 млн тонн нефти в год и включает в себя более чем 500 насосных станций, а также свыше 20 млн куб. м. резервуарных мощностей.

Большая концентрация добычи и переработки энергоресурсов, высокая централизация производства основных энергоносителей в сочетании с многочисленностью и территориальной разобщенностью потребителей энергии делают распределение топлива и энергии одной из главных функций ТЭК. Именно создание эффективной энергетической инфраструктуры занимает одно из приоритетных мест в долгосрочном социально-экономическом развитии нашей страны.

Сформированная в настоящее время законодательная база регулирует обширный круг отношений, связанных с транспортировкой нефти посредством системы нефтепроводов, а также с использованием этой системы в экспортных направлениях.

Основным стратегическим направлением развития ТЭК является совершенствование магистрального трубопроводного транспорта нефти. Это связано с диспропорцией в энергоснабжении регионов, удаленностью месторождений углеводородов от мест их переработки и экспорта и потребностью энергетической отрасли в разветвленной и отвечающей современным стандартам инфраструктуре доставки ресурсов. Анализ состояния нефтетранспортной отрасли демонстрирует, что назрело большое количество проблем, нуждающихся в срочном решении.

Механизм преодоления выявленных препятствий гармоничному развитию системы магистральных трубопроводов, реализуемый на сегодняшний день в отрасли, оказывается неэффективным.

В силу монопольного характера, в отрасли отсутствуют пути саморегулирования подобных вопросов, и требуется государственное вмешательство. Большинство мер, осуществляемых государством, не успевает за современными тенденциями, а также носит императивный характер. Это вызвано тем, что система планового мониторинга рыночной ситуации с целью выявления актуальных трендов и построения на их основе прогнозов развития ситуации не нашла своего отражения в

механизме государственного регулирования исследуемой отрасли. Проводимая государством энергетическая политика России нуждается в существенных и глубоких преобразованиях. Модернизация подхода к осуществлению политики в нефтетранспортной сфере, ее дополнение прогнозными составляющими является фундаментом для определения вектора развития отрасли и ТЭК в целом. Скорость и качественные показатели реагирования систем магистральных нефтепроводов на внешние и внутренние вызовы во многом повысят конкурентоспособность отрасли.

Формирование подобного механизма требует законодательного закрепления многих понятий, отсутствующих на сегодняшний день. Создание четко сформулированных законодательных норм позволит не только избавиться от существующих противоречий в правовой базе, но и решить основную проблему нехватки средств на реконструкцию существующих и постройку новых направлений транспортировки – оказать благотворное влияние на инвестиционный климат в отрасли путем установления прозрачных механизмов регулирования. Это станет своего рода гарантией сохранности вложений инвесторов.

Многие исследователи высказываются в пользу того, чтобы выделить меры государственного регулирования систем магистральных нефтепроводов в качестве отдельной ветви права, основываясь на специфике возникающих в этой отрасли отношений и особенности протекающих в ней процессов. На наш взгляд, часть отношений контрагентов транспорта углеводородов, учитывая их характер, уже регулируется нормами гражданского и частного права. Поэтому говорить об отдельной отрасли права смысла не имеет; повышение эффективности государственного регулирования возможно в рамках настоящей классификации отношений.

Основываясь на выявленной проблематике, а также принимая во внимание вынесенные рекомендации, предлагается следующее:

1. Преобразования должны коснуться природы договора на транспортировку нефти, порядка доступа к системе магистральных трубопроводов, налогового регулирования экспортных пошлин.

2. В зависимости от типа договора оказания услуг по транспортировке нефти наступают как обязанности и права контрагентов, так и последствия в виде определенного государственного регулирования. Четкое указание условий доступа к системе магистральных нефтепроводов позволит снять противоречия, существующие в законодательстве, а налоговое регулирование в лице конкретных мер по снижению пошлины на экспорт нефти позволит не только стимулировать использование

трубопроводных систем и, соответственно, их дозагрузку, но и стимулирует добычу полезных ископаемых. Рост объема добычных процессов способствует росту сырьевых запасов, а также должен сопровождаться ростом НДС с целью восполнения выпадающих расходов бюджета.

Помимо конкретных мер по точечному воздействию на элементы нефтетранспортной системы, предполагается также комплексное оздоровление данной отрасли путем принятия закона «О магистральных нефтепроводах».

Настоящий закон должен:

- содержать понятия, не нашедшие своего определения в сегодняшней законодательной базе (определение магистральных и внутрипромысловых трубопроводов и их различия);
- закреплять правовой статус объектов инфраструктуры исследуемой отрасли, в том числе порядок их строительства, эксплуатации и реконструкции;
- содержать указания на предпочтительный тип договора по оказанию услуг;
- определять порядок доступа к системе магистральных трубопроводов, а также условий уступки права оказания соответствующих услуг.

Необходимой мерой является реформирование системы «60-69-90» в направлении повышения привлекательности экспорта нефти в сравнении с нефтепродуктами, при этом важно учитывать все условия, оказывающие влияние на порядок формирования экспортных пошлин (имеются в виду членство в ВТО, а также Третий пакет ЕС).

В условиях реформирования механизмов государственного регулирования отрасли и некоей неопределенности в условиях ее функционирования, предлагается использование проектного финансирования.

Выделение какого-то приоритетного направления в проект позволяет сузить круг требуемых задач и тем самым повысить степень контроля за ходом их выполнения. Кроме того, возможно привлечение партнеров, имеющих опыт той или иной деятельности (к примеру, управления проектными рисками) к взаимовыгодному сотрудничеству.

Источники

1. О государственном регулировании тарифов на услуги субъектов естественных монополий по транспортировке нефти и нефтепродуктов:

Постановление Правительства РФ ред. от 27.06.2013 (вместе с «Правилами государственного регулирования тарифов или их предельных уровней на услуги субъектов естественных монополий по транспортировке нефти и нефтепродуктов по магистральным трубопроводам»), от 29.12.2007 № 980.

2. Распоряжение Правительства РФ об утверждении Энергетической стратегии России на период до 2030 года, от 13 ноября 2009 г. № 1715-р.

3. О конкуренции и ограничении монополистической деятельности на товарных рынках: Федеральный закон от 22 марта 1991 г. № 948-1.

4. Материалы официального сайта Минэнерго. Режим доступа: <http://minenergo.gov.ru>.

GOVERNMENT REGULATION OF FUEL AND ENERGY COMPLEX OF RUSSIAN FEDERATION

PEROV A.M., PEROV G.A.

The article is devoted to the main problems of government regulation of system of main oil pipeline transport's operation in Russian Federation.

Keywords: fuel and energy complex, main pipeline transport, government regulation, main oil pipeline.

УДК 658.26

ПОТРЕБЛЕНИЕ РЕСУРСОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПЕЦИФИКИ БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

ПЕТРОВСКИЙ М.В., УлГТУ, аспирант, petrovskiy.gkh@gmail.com

КРИЦШТЕЙН А.М., УлГТУ, к.т.н., доцент

В условиях постоянного роста городов рассматриваются вопросы энергосбережения и увеличения численности их населения. Предлагаются мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. Отмечаются различие структуры потребления в зависимости от специфики организации.

Ключевые слова: энергосбережение, повышение энергоэффективности, потребление энергоресурсов, объекты социальной сферы, коэффициент учреждения, число часов работы, база данных потребления, энергосервисная компания, лимитированное потребление.

26 января 2016 года Председатель Правительства РФ Дмитрий Медведев подписал Стратегию развития жилищно-коммунального хозяйства в Российской Федерации на период до 2020 года. Одним из приоритетных направлений обозначено повышение энергетической эффективности и энергосбережение. В документе, в частности, говорится: «В условиях ухудшения макроэкономической конъюнктуры необходимо максимально использовать внутренние резервы для развития жилищно-коммунального хозяйства, связанные с оптимизацией текущих и инвестиционных расходов, энергосбережением» [1].

На региональном уровне губернатор Сергей Морозов еще в 2006 году инициировал систему контроля над расходованием средств за потребленные энергоресурсы, а также введение персональной ответственности руководителей муниципальных образований. Всего с 2007 года в регионе бюджетные учреждения сэкономили более полумиллиарда рублей. Эта экономия была достигнута за счет проведения энергосберегающих мероприятий на объектах и систематического контроля за потреблением энергоресурсов.

Управление энергопотреблением на объектах бюджетной сферы России началось в 1999 г. с введения системы лимитирования энергопотребления на всех уровнях бюджетной системы. В 1999–2001 гг. были созданы базы данных о потреблении коммунальных услуг и соответствующих расходах на федеральном, региональном и муниципальном уровнях.

Анализ данных о потреблении позволил сделать вывод: бюджетная сфера является достаточно энергоемкой. Ежегодно ее объекты потребляют около 40 млн тонн условного топлива, или 4 % от суммарного потребления энергии в России. По доле расходов на энергоресурсы и воду в себестоимости услуг объекты бюджетной сферы превосходят машиностроение, строительство, сельское хозяйство и даже цветную металлургию.

В условиях популяризации и необходимости энергосбережения актуальным является вопрос анализа потребления. Важным анализ и учет потребляемых энергоресурсов является, прежде всего, для объектов бюджетной сферы, где установлен жесткий контроль за потреблением ТЭР.

Несмотря на большое количество учреждений и различную специфику их направленности, потребление электроэнергии в год у них примерно схоже (табл. 1).

Таблица 1

Учреждения с «типовым» потреблением электроэнергии

Наименование учреждения	МБУ ДО ДЮСШ «Волга» (спорт)	МОУ Гимназия № 33 (образование)	МБУК «Централизованная клубная система» (культура)
Потребление, тыс. кВт	123,00	120,69	195,09

Но, несмотря на примерную схожесть, среди этих учреждений есть и такие, которые потребляют гораздо меньше электроэнергии в год (табл. 2).

Таблица 2

Учреждения с «пониженным» потреблением электроэнергии

Наименование учреждения	ДЮСШ «Борец» (спорт)	МБДОУ № 139 (образование)	МБУ ДО ДШИ № 4 (культура)
Потребление, тыс. кВт	38,09	50,11	13,18

Исходя из анализа годового потребления, можно сделать вывод, что влияет не столько специфика учреждения, сколько график работы, площадь помещения и количество занимающихся. Примером тому служат МБОУ ДОД ДЮСШ «Старт», где занимаются более 600 воспитанников, кроме того, проходят игры профессиональных и любительских команд, – потребление составляет 224,50 тыс. кВт, а также МБОУ Гимназия № 1 – 267, 69 тыс. кВт и МБУК «Руслан» – 380,62 тыс. кВт. Данные учреждения имеют большую площадь, большое количество посещающих людей и самый долгий график работы.

Высокий расход энергии в бюджетной сфере определяется тем, что значительная часть объектов изношена, требует капитального ремонта и имеет низкий уровень благоустройства. Около 5 % детей обучается в учреждениях образования, находящихся в аварийном состоянии, 42 % – в учреждениях, требующих капитального ремонта, 20 % – в учреждениях, не имеющих всех видов благоустройства.

Кроме того, в связи с проведением модернизации, ремонта и вводом новых площадей у учреждения меняется и потребление. Эта проблема очень актуальна и распространена среди бюджетных учреждений

г. Ульяновска. Введем коэффициент учреждения K_y , вычисляемый по следующей формуле:

$$K_y = S_o / (t_p n), \quad (1)$$

где S_o – общая площадь помещения, m^2 ; t_p – число часов работы, ч; n – количество персонала и количество посетителей.

Этот коэффициент при увеличении того или иного параметра при подстановке в формулу (2) позволяет прогнозировать потребление:

$$L = L_6 [1 + 0,03(N - 2009)K_y], \quad (2)$$

где L_6 – базовый объем потребления топливно-энергетических ресурсов (тыс. Гкал, тыс. кВт/ч, тыс. m^3); L – объем потребления топливно-энергетических ресурсов в году, в котором объем потребления энергетического ресурса определялся на основании фактических данных приборов учета энергетического ресурса не менее чем за 330 календарных дней такого года (тыс. Гкал, тыс. кВт/ч, тыс. m^3); N – год, для которого определен L ; 0,03 – необходимая 3-процентная экономия ТЭР, согласно требованиям ФЗ-261 [2]; K_y – коэффициент учреждения.

На основании вышеизложенного видно, что при применении данного коэффициента прогнозируемое потребление увеличивается на 6-8 %, а это условиях современной экономии является допустимым.

Согласно прогнозам Министерства экономического развития РФ, 80–85 % прироста потребности России в энергии в 2008–2020 годах должно быть покрыто за счет повышения энергоэффективности. Проблема энергосбережения среди объектов бюджетной сферы, актуальная не только в нашей области, – это проблема федерального масштаба. Резюмируя опыт российских регионов и городов, можно отметить, что:

- реализация проектов повышения эффективности использования энергии на объектах бюджетной сферы и установка приборов учета дает значительную экономию бюджетных средств;

- растет понимание того, что экономия энергии может стать источником финансирования модернизации бюджетных зданий, поэтому все чаще предлагаются механизмы использования полученной и изъятой временно из бюджетного оборота экономии на продолжение работ по энергосбережению;

– многие механизмы стимулирования энергосбережения уже прописаны в нормативно-правовых документах, но отсутствие комплексности решения проблемы и изменений в бюджетном законодательстве не позволили реализовать их на практике;

– основная часть уже разработанных механизмов предполагает фиксацию и временное использование экономии на коммунальных платежах на цели стимулирования и финансирования продолжения работ по программам повышения энергоэффективности в бюджетной сфере;

– отсутствует нормативно-правовая база, позволяющая привлекать ресурсы частного сектора для обновления общественных зданий с оплатой из полученной экономии, а изменения в бюджетном процессе снизили заинтересованность муниципалитетов и частного сектора в реализации подобных схем;

– федеральное правительство после некоторого давления на субъекты РФ в плане установки приборов учета и лимитирования потребления коммунальных ресурсов начиная с 2005 года практически отказалось от их стимулирования к снижению потребления коммунальных ресурсов;

– годовой горизонт планирования бюджетных расходов затрудняет реализацию проектов с оплатой из полученной экономии;

– в последние годы стало сокращаться и прежде небольшое число энергосервисных компаний (ЭСКО), которые работают на основе перформанс-контрактов на предоставление энергосервисных услуг, в том числе организациям бюджетной сферы;

– необходимо принять правовые акты, регулирующие вопросы перспективного финансового планирования и заключения долгосрочных контрактов (это может быть специальный закон о проведении мероприятий по ресурсосбережению бюджетными учреждениями или закон о бюджетном устройстве и бюджетной системе) [3].

Реализация проектов повышения эффективности использования энергетических ресурсов на объектах бюджетной сферы и установки приборов учета дает значительную экономию бюджетных средств (на территории города Ульяновска 100 % объектов бюджетной сферы оснащены приборами учета). Успех реализации подобных проектов зависит от решения вопросов определения и распределения финансовой экономии, что в конечном итоге определяет интенсивность усилий ее участников. Проблема состоит не в отсутствии технических решений, а в отсутствии мотивации для реализации энергосберегающих мероприятий. Часть экономии бюджетных средств за счет повышения энергоэф-

фективности должна оставаться в распоряжении бюджетной организации. Сейчас на территории г. Ульяновска уже второй год идет активная работа по привлечению инвесторов для заключения энергосервисных контрактов на установку узлов погодного регулирования. Полученный положительный опыт необходимо приумножать и внедрять повсеместно.

Видно, что проблема энергосбережения на объектах бюджетной сферы находится в пути поиска решения. В г. Ульяновске, несмотря на всю сложность, есть положительные результаты. Несмотря на постоянное уменьшение выделенных лимитов, учреждения ежегодно укладываются в утвержденные рамки.

Источники

1. Об утверждении Стратегии развития жилищно-коммунального хозяйства в Российской Федерации на период до 2020 года: Распоряжение Правительства РФ от 26 января 2016 года № 80-р.

2. Методические рекомендации по применению порядка определения объемов снижения потребляемых государственным (муниципальным) учреждением ресурсов в сопоставимых условиях-2013. г. Иваново.

3. Башмаков И.А. Повышение энергоэффективности в организациях бюджетной сферы / И.А. Башмаков // Энергосбережение. – 2009. – № 6.

УДК 620.91/98

РОЛЬ ЭНЕРГОСЕРВИСНЫХ КОНТРАКТОВ В ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ^{††}

ТУПИКИНА А.А., НГТУ, ст. преп., tupikina.aa@mail.ru

Обоснована необходимость повышения энергоэффективности промышленных предприятий с точки зрения эффекта для экономики страны. Описан энергосервисный контракт как перспективный инструмент повышения энергетической эффективности предприятия. На основании анализа исследований, посвященных энергосервисным

^{††} Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта № 16-12-54003.

контрактам, законодательной и методической базы, примеров реализации энергосервисных контрактов в промышленности выделены основные проблемы, оказывающие отрицательное влияние на развитие рынка энергосервисных услуг в России. Обозначены возможные пути решения данных проблем, показана необходимость комплексного подхода к их решению.

Ключевые слова: энергетическая эффективность, топливно-энергетические ресурсы, промышленное предприятие, энергосервисный контракт, базовый уровень потребления, финансирование проектов.

Повышение энергетической эффективности российской экономики является одним из стратегических ориентиров государственной энергетической политики, прописанных в Энергетической стратегии России на период до 2030 года [1]. Преимуществами повышения энергетической эффективности является не только снижение затрат топливно-энергетических ресурсов на единицу выпускаемой продукции, но и множество других факторов, в том числе повышение конкурентоспособности российских предприятий, возникновение резервов снижения себестоимости, дополнительные экологические эффекты и т.д. Более того, акцент на замену и модернизацию оборудования и технологий в рамках реализации программ по повышению энергоэффективности является основой для перехода российской экономики на более высокий технологический уровень.

После принятия ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» в 2009 г. существенно возрос интерес к вопросам энергосбережения, однако фактическое положение вещей можно охарактеризовать следующим образом:

– энергетические аудиты, получившие активную поддержку государства, проводились достаточно поверхностно и необъективно;

– при реализации программ по энергосбережению до сих пор предпочтение отдается мероприятиям, дающим быстрый эффект и не требующим больших затрат;

– наиболее активно мероприятия по энергосбережению внедряются в бюджетной сфере в связи с ст. 24 261-ФЗ (с 1 января 2010 года государственное (муниципальное) учреждение обязано обеспечить снижение в сопоставимых условиях объем потребленных им энергетических ресурсов относительно 2009 года не менее чем на 3 % в год и на 15 % за 5 лет) [2].

Анализ энергетической эффективности экономики России, проведенный по ключевым показателям, позволяет выделить наиболее привлекательные с точки зрения повышения энергоэффективности отрасли [3]. По результатам анализа выявлено значительное превышение энергоемкости российской промышленности над общероссийским уровнем (практически в 2 раза). Промышленность (в совокупности с энергетикой) занимает существенную долю в суммарном потреблении энергоресурсов (порядка 48 %) и имеет значительный потенциал энергосбережения – более трети всего потенциала экономики сосредоточены в энергетической сфере и еще четверть – в промышленности. Реализация довольно значительного потенциала энергосбережения промышленности при высокой доле в структуре конечного потребления, безусловно, даст существенный положительный эффект снижения суммарного потребления ТЭР, а значит – энергоемкости экономики страны в целом.

Говоря о повышении энергетической эффективности предприятия, нельзя не отметить такой перспективный инструмент, как энергосервисный контракт (ЭСК). Реализация мероприятий по повышению энергоэффективности с привлечением энергосервисной компании (ЭСКО) позволяет предприятию-заказчику не только воспользоваться услугами компетентных специалистов, но и облегчить процесс привлечения финансирования, так как при заключении классического перформанс-контракта данную функцию берет на себя ЭСКО. Данный вид взаимодействия достаточно широко применяется в практике развитых в вопросе повышения энергоэффективности стран, однако в России, несмотря на наличие спроса на энергоэффективные технологии, рынок энергосервиса до сих пор находится на начальном этапе развития, что связывается специалистами в области энергосервиса с большим количеством проблем, возникающих в процессе реализации ЭСК.

Основными клиентами энергосервисных компаний в настоящее время являются муниципальные и бюджетные предприятия. Прежде всего, это связано с законодательно закрепленным для них требованием снижения потребления энергетических ресурсов, что на фоне отсутствия собственных средств делает энергосервисный контракт достаточно привлекательным видом сотрудничества. Опыт реализации ЭСК в промышленной сфере пока невелик и реализуется, в основном, энергосервисными компаниями, являющимися поставщиками энергоэффективного оборудования. Основным ограничивающим фактором при реализации ЭСК в промышленности является необходимость введения в проект мероприятий, связанных с модернизацией оборудования и

технологий. Такого рода мероприятия имеют для промышленности наибольший эффект, учитывая что большие потери энергоресурсов в данной области связаны с существенным износом оборудования (на 2013 г. – 48,2 %).

Для лучшего понимания перспектив развития рынка энергосервисных услуг в промышленности, необходимо рассмотреть основные проблемы, выяснить, какими причинами они были вызваны, наметить возможные пути их решения.

1. Отсутствие государственной поддержки.

Повышение энергетической эффективности экономики является стратегической целью в большинстве развитых стран, в том числе и в России. Очевидно, что в вопросе развития рынка энергосервисных услуг, как перспективного инструмента повышения энергоэффективности, необходимо участие государства. Государственная поддержка должна выражаться, прежде всего, в виде информационной и законодательной деятельности.

В части информационной деятельности специалисты отмечают из личного опыта, что, несмотря на проведение государством большой и дорогостоящей информационной кампании по разъяснению положений ФЗ-261, в 7 из 10 случаев руководителям разного уровня приходится с нуля объяснять цель и механизм реализации энергосервиса [4], что в достаточной мере характеризует эффективность информационной поддержки.

Законодательное стимулирование энергосбережения в муниципальной и бюджетной сфере, безусловно, приводит к увеличению числа энергосервисных контрактов с данными организациями. Проблема заключается в том, что на коммерческие предприятия (в том числе промышленные) данный вид стимуляции не распространяется, а российское законодательство в области энергосервиса большинством исследователей характеризуется как несовершенное, отмечается отсутствие ясности во многих вопросах, а также налоговой поддержки.

Помимо законодательной и информационной поддержки, активное участие государства в развитии рынка энергосервисных услуг путем введения налоговых льгот, выступления в качестве гаранта перед финансовыми организациями, непосредственного участия в финансировании через механизм государственно-частного партнерства позволило бы решить также и другие проблемы, о которых речь пойдет далее.

2. Трудности в привлечении финансирования.

Анализ опыта реализации ЭСК в России показывает, что в настоящее время предпочтение, как правило, отдается проектам, имеющим быструю окупаемость и сравнительно небольшие затраты. Однако для промышленных предприятий, как было показано выше, ключевое значение имеют

мероприятия, включающие в себя модернизацию и замену оборудования и, соответственно, связанные с достаточно большими затратами.

Проблема привлечения финансирования, прежде всего, обусловлена тем, что большая часть ЭСКО в России – средние и мелкие компании, не имеющие достаточного количества собственных средств, в то время как при привлечении заемного финансирования возникают существенные трудности, так как финансовые институты считают данный бизнес крайне рискованным, и процентные ставки на такого рода кредиты достаточно высоки.

Возвращаясь к проблеме отсутствия государственной поддержки, следовало бы заметить, что присутствие государства как одной из сторон отношений, возникающих в рамках заключения энергосервисного договора, позволило бы частично разрешить проблему финансирования ЭСК.

3. Невозможность определения адекватной величины экономии энергоресурсов вследствие трудностей с достоверностью базовой линии.

Базовый уровень энергопотребления (базовая линия) является основой финансовых расчетов по контракту, следовательно, проблема определения ее адекватной величины существенно усиливает риск невозврата денежных средств [5]. Ситуация усугубляется также необходимостью при сравнении базового и фактически достигнутого потребления учитывать изменения условий работы предприятия, которые могли повлечь за собой существенные изменения в потреблении (процесс верификации измерений). Проблема определения и учета сопоставимых условий является составляющей частью описанной выше проблемы.

В рамках исследований был произведен анализ реализованного проекта модернизации тепловой сети одной из ТЭЦ Западной Сибири, который позволил сделать следующие важные выводы [6]:

1. Анализ чувствительности проекта показал, что малейшее отклонение в величине базовой линии может стать причиной недополучения экономии, вплоть до возникновения ситуации, когда проект становится экономически неэффективным ($NPV < 0$). Для рассматриваемого проекта критическая величина отклонения составила 7,14 % от первоначальной величины.

2. Сравнение показателей эффективности проектов в зависимости от метода определения базовой линии подтверждает, что выбор методики ее определения оказывает существенное влияние на экономические результаты проекта. Пример сравнения показателей эффективности по тому же проекту приведен в таблице.

Сравнение показателей эффективности проекта в зависимости от метода определения базовой линии

Показатель	Метод 1	Метод 2
Чистый дисконтированный доход (NPV), млн. руб.	100,1	55,75
Внутренняя норма доходности (IRR), %	51	17
Срок окупаемости, лет	3,11	5,21
Дисконтированный срок окупаемости, лет	3,62	7,24

Очевидно, что решением проблемы определения базовой линии может стать разработка методик, подходящих для разного типа объектов (или одной универсальной методики, предусматривающей учет отраслевой и региональной специфики проектов внутри). Наиболее перспективным и полным на настоящий момент является стандарт «Измерения и верификация энергетической эффективности», выпущенный Российской ассоциацией энергосервисных компаний [7]. Введение данного стандарта позволяет надеяться, что проблема определения базовой линии в рамках реализации ЭСК будет частично решена.

4. Большие риски в недополучении энергосервисной компанией вознаграждения.

Для ЭСКО энергосервисный контракт является, по сути, инвестиционным проектом, вследствие чего, помимо специфических рисков, энергосервисная компания несет также и стандартные риски, присущие инвестиционным проектам.

Специфические риски ЭСКО связаны со множеством аспектов реализации ЭСК, в том числе и рассмотренными ранее: с проблемой адекватности величины базовой линии; с ошибками в ведении учета потребления на предприятии, а зачастую, и сознательным сокрытием информации; с рисками изменения условий, неучтенных при определении экономии (в том числе риском неправильной или недобросовестной эксплуатации устанавливаемого оборудования, что особенно актуально для промышленности); с возникновением конфликта интересов заказчика и ЭСКО, связанных, например, с ситуацией получения экономии выше заявленного первоначального уровня и т.д. Только часть из вышеперечисленных рисков представляется возможными снизить путем заключения договора страхования (например, страхования имущества от недобросовестного использования).

Высокие риски по данному виду деятельности являются также одной из причин возникновения трудностей в привлечении финансирования,

рассмотренных выше. Финансовые организации не готовы брать на себя риски невозвращения вложенных средств полностью.

Анализируя перечисленные выше проблемы, следует отметить, что многие из них взаимосвязаны, и не исключено, что совместное решение некоторых проблем будет иметь существенный синергетический эффект.

Таким образом, в качестве основных направлений решения проблем, связанных с развитием рынка энергосервисных услуг в России, можно выделить следующие:

- 1) совершенствование нормативной базы в части заключения ЭСК;
- 2) разработку и внедрение методических положений по наиболее сложным процессам контракта: определению базовой линии, верификации измерений, распределению дополнительной экономии и т.д.;
- 3) стимулирование интереса финансовых и страховых организаций к внедрению новых кредитных и страховых продуктов для энергосервиса.

Источники

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. № 1715-р.

2. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ.

3. Тупикина А.А. Энергетическая эффективность Российской экономики: динамика показателей по ключевым секторам / А.А. Тупикина // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – 2015. – № 2. – С. 219–223.

4. Цакунов С.В. Реализация энергосервисных контрактов в России: [Электронный ресурс] // Энергосбережение. – 2012. – № 3. – Режим доступа: http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=5231 (дата обращения 9.09.2016).

5. Иванов Г.Н. Энергосервисные контракты – применение в российской практике: [Электронный ресурс] // Энергосовет. – 2011. – № 2(15). – Режим доступа: http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=150 (дата обращения 15.09.2016).

6. Тупикина А.А. Определение базового уровня потребления энергетических ресурсов в рамках реализации энергосервисных контрактов / А.А. Тупикина, С.С. Чернов // Инновации. – 2015. – № 10. – С. 106–112.

7. Измерения и верификация энергетической эффективности: стандарт / Российская ассоциация энергосервисных компаний. – Утвержден советом Ассоциации энергосервисных компаний «РАЭСКО» 16 сентября 2014 г. – М., 2014. – 102 с.

**THE ROLE OF ENERGY SERVICE CONTRACTS IN INCREASING
THE ENERGY EFFICIENCY OF INDUSTRIAL ENTERPRISES**
TUPIKINA A.A.

The article substantiates the need to improve the energy efficiency of industrial enterprises in terms of the effect on the national economy. Energy service contract described as a promising tool to improve energy efficiency of the enterprise. Based on the analysis of studies on energy service contracts, legislative and methodological base, examples of the implementation of energy service contracts in the industry, highlights the main problems that have a negative impact on energy services in the Russian market development. Indicated possible ways of solving these problems, the necessity of an integrated approach to their solution.

Keywords: energy efficiency, fuel and energy resources, industrial enterprise, energy service contracts, baseline consumption, project financing.

УДК 338.24

**СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНОМ
НА ОСНОВЕ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННЫХ КЛАСТЕРОВ
(НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН)**

ЮСУПОВА И.В., Министерство экономики РТ, заместитель начальника отдела стратегического развития, к.э.н., доцент кафедры географии и картографии ИУЭиФК (П)ФУ, selezen2009@yandex.ru

Основу современной стратегии социально-экономического развития региона составляет развитие инновационных кластеров. Реализация данной стратегии региона позволит на основе накопленного промышленного и технологического потенциала создать благоприятные условия для развитой инновационной экономики, обеспечивающей повышение качества жизни в регионе.

Ключевые слова: управление, инновации, кластеры, Иннокам, стратегия развития, инновационная инфраструктура.

Конкурентноспособность и экономическое развитие российских регионов больше не определяются одними только унаследованными и неизменными преимуществами, такими как выгодное транспортно-географическое положение и значительные запасы природных богатств. Все в большей степени успех зависит от готовности региональной власти внедрять новые модели, формы и методы управления, от качества человеческих ресурсов, от конкурентноспособности инновационной системы, инновационного потенциала и комплексного подхода к внедрению инноваций на территории региона.

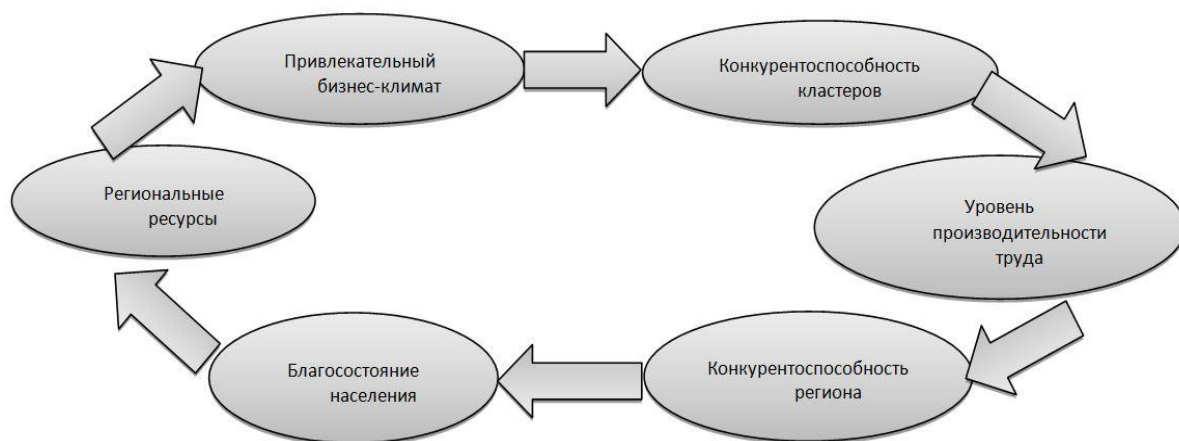
Для обеспечения устойчивого развития инновационной экономики Республики Татарстан необходимо поддерживать высокоразвитую инновационную среду, благоприятствующую ученым, инноваторам и предпринимателям. Речь идет об институциональных, инфраструктурных, научно-образовательных, культурных и рыночных слоях. Высокая степень развития каждого из них важна для формирования полноценной, живой инновационной экосистемы.

На современном этапе актуально создание более благоприятного для инноваций институционального климата и институциональной среды для развития инновационной экономики Республики Татарстан, поскольку активизация инновационной политики наряду с использованием других конкурентных преимуществ Республики Татарстан позволит создать условия для устойчивого и сбалансированного развития инновационной экономики, обеспечивающие повышение качества жизни в Республике Татарстан.

Стратегия инновационного развития Республики Татарстан видится в контексте развития инновационных кластеров и представляет собой систему мер государственного управления, опирающихся на долгосрочные приоритеты, цели и задачи инновационной политики Республики Татарстан.

Согласно Стратегии–2030 Республики Татарстан, экономическая политика региона будет направлена на формирование и развитие кластеров, усиление их взаимодействия с целью создания новых продуктов, технологий и услуг. Татарстан укрепит свои позиции как комфортный регион для ведения бизнеса и вложения инвестиций, в том числе иностранных, в инновации.

Многочисленные исследования показывают, что благосостояние стран или регионов зависит от уровня производительности расположенных на их территории корпораций. Причинно-следственные связи процесса регионального развития представлены на рисунке.



Цикл эволюции региона

Уровень производительности труда зависит от способности предприятий обеспечивать себе долгосрочные и устойчивые конкурентные преимущества на рынке. В условиях доминирования частного бизнеса региональные власти имеют возможность оказывать влияние на предприятия исключительно через создание привлекательного бизнес-климата на своей территории. Профессор гарвардского университета Майкл Портер (Michael Porter) в своей теории кластеров доказал, что бизнес-климат является основой конкурентоспособности региона. При этом термин «бизнес-климат» – комплексное понятие и представляет собой совокупность следующих групп условий:

1. Условия факторов производства (Factors condition), их качества и степени специализации:

- природные ресурсы;
- человеческие ресурсы;
- финансовые ресурсы;
- физическая инфраструктура;
- административная инфраструктура;
- информационная инфраструктура;
- научно-исследовательский потенциал.

2. Условия для конкуренции и стратегического развития:

- инвестиционный климат и политика региональных властей;
- наличие конкурентов и свобода конкуренции.

3. Условия спроса:

- наличие требовательных местных потребителей;
- наличие уникальных потребностей клиентов;
- специализированный спрос на продукцию или услуги регионального предприятия, которые могут быть востребованы на глобальном рынке.

4. Связанные или поддерживающие отрасли:

- наличие квалифицированных поставщиков;
- наличие конкурентоспособных связанных отраслей.

В Республике Татарстан создана мощная инвестиционно-инновационная инфраструктура, в которую входят:

- 2 особые экономические зоны (особая экономическая зона «Алабуга», особая экономическая зона «Иннополис»);
- Камский инновационный кластер «Иннокам»;
- 9 индустриальных парков, 9 технопарков, 52 промышленные площадки муниципального уровня, 7 бизнес-инкубаторов;
- ТОСЭР «Набережные Челны»;
- Университет Иннополис;
- 4 региональных инжиниринговых центра;
- 2 центра прототипирования;
- Центр кластерного развития;
- льготы и преференции для инвесторов.

Реальный путь для улучшения инвестиционного климата состоит в обеспечении на конкретной выделенной территории максимально комфортных условий для создания и развития новых производств. Создание промышленных парков и промышленных площадок является эффективным способом решения этой задачи. Реализация подобных проектов позволяет системно решать вопросы, связанные с отраслевой структурой малого и среднего предпринимательства, повышает деловую активность, а также своевременно обеспечивает решение проблем социального характера в виде создаваемых рабочих мест.

Татарстан одним из первых получил государственную поддержку на создание частных парков по линии Минэкономразвития, программа финансирования которых стартовала в 2013 году. В 2016 году на создание инфраструктуры промышленных парков в 5 муниципальных образованиях республики предусмотрено к выделению 328,4 млн рублей из федерального бюджета и более 82 млн рублей из бюджета Республики Татарстан.

В Республике Татарстан созданы инфраструктурные элементы хозяйственной и научной деятельности, которые отличаются по видам

деятельности, характеру и объему выполняемых функций, оказываемых услуг и способов поддержки инновационной деятельности.

Ядро инновационной инфраструктуры республики составляют две особые экономические зоны:

- промышленно-производственного типа – «Алабуга» (далее – ОЭЗ «Алабуга»);
- технико-внедренческого типа – «Иннополис» (далее – ОЭЗ «Иннополис»).

Ключевая роль отводится ОЭЗ «Алабуга», которая является одной из самых динамично развивающихся особых экономических зон в Российской Федерации.

В 2015 году резидентами ОЭЗ «Алабуга» в бюджеты всех уровней было уплачено 2,6 млрд рублей налогов (в 2014 г. – 2,33 млрд). Только за прошлый год было открыто 6 новых заводов, создано 786 новых рабочих мест, общее количество достигло 5505. Экспертным советом Минэкономразвития РФ утверждены проекты новых компаний-резидентов на сумму 34,7 млрд рублей (в 2014 г. – 16,5 млрд). Общий объем заявленных инвестиций компаний-резидентов «Алабуги» достиг 153 млрд рублей. В рамках развития инфраструктуры были построены объекты на общую сумму свыше 1 млрд рублей, а общая сумма вложенных в ОЭЗ «Алабуга» государственных средств достигла 24,7 млрд рублей. За 10 лет существования особой экономической зоны общий объем заявленных инвестиций предприятиями-резидентами составил порядка 153,662 млрд рублей, из которых 102,882 млрд рублей уже проинвестировано. Налоговые отчисления в бюджеты различных уровней составили 14,586 млрд рублей.

Большая часть существующих резидентов относится к химической отрасли, производству резиновых и пластмассовых изделий, производству минеральных продуктов, а также машин и оборудования. В ряду выпускаемой этими предприятиями продукции – современные теплоизоляционные материалы, стекловолокно, электротехническое оборудование, автомобильное и листовое стекло, суперконцентраты красителей и добавок для пластиков, нетканое полотно и другие полимерные изделия.

ОЭЗ «Иннополис» и уникальный проект нового города Иннополис, созданные в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 1 ноября 2012 г. № 1131, находятся в стадии интенсивного формирования.

На этих площадях создаются необходимые условия для комфортного проживания, работы и отдыха 60 тысяч высококвалифицированных

специалистов ИТ-сферы и членов их семей. Для них будет образована социальная инфраструктура, построены жилые дома, детские сады, школы, спортивные и оздоровительные учреждения. Сюда планируется пригласить ведущие ИТ-компании не только России, но и мира.

Целью проекта является дальнейшее развитие ИТ-отрасли в Республике Татарстан, что должно привести к увеличению доли сектора информационных технологий и связи до уровня показателей зарубежных стран, где он составляет 7 – 10 % ВРП (тогда как в Республике Татарстан – 3,5 %).

Одним из наиболее важных элементов инновационного центра станет первый в России федеральный ИТ-университет, который создан совместно с ведущим ИТ-университетом США «Carnegie Mellon».

Концепция развития инновационного города «Иннополис» основана на принципах частно-государственного партнерства. Государство инвестирует в объекты инфраструктуры вновь создаваемого города, а частные инвесторы и крупные институты развития на самых разных условиях могут выступить соинвесторами строительства наиболее привлекательных для них объектов.

Достижение поставленных целей позволит создать новые рабочие места в ИТ-сфере, привлечь квалифицированные кадры, создать выгодные условия как для работы крупных международных ИТ-компаний, так и для амбициозных профессионалов. Создание качественной инфраструктуры позволит стимулировать подготовку квалифицированных специалистов федеральными университетами и инновационными образовательными центрами, расположенными в г. Казани.

На территории инновационного города «Иннополис» создана особая экономическая зона технико-внедренческого типа, что обеспечит привлечение дополнительных иностранных инвестиций в ИТ-отрасль республики и создаст конкурентные налоговые преференции для резидентов технопарков.

Созданы 52 промышленные площадки муниципального уровня. Приоритетным направлением формирования инновационной инфраструктуры республики является создание и развитие инжиниринговых центров и центров прототипирования. Созданы и успешно развиваются региональные центры инжиниринга промышленных лазерных технологий «КАИ-Лазер», «Центр Медицинской Науки», в сферах химической технологии и биотехнологий, а также Центры прототипирования по внедрению отечественной робототехники и «Центр цифровых технологий».

Каждый из таких центров сотрудничает с университетами, крупными промышленными предприятиями и инновационно активными малыми предприятиями республики.

Ключевыми звеньями в цепочке республиканской инновационной инфраструктуры остаются технопарковые структуры и индустриальные парки. На данных площадках происходит активная генерация инноваций по приоритетным направлениям развития республики. Это информационные технологии, химия и нефтехимия, продукция машиностроения, био- и медицинские технологии и др.

Современные условия перехода экономики на инновационный путь развития предъявляют новые требования к организации инновационной деятельности и характеризуются процессами замены оборудования, разработкой, внедрением новых технологий, усилением технологической конкуренции, спросом на фундаментальные и прикладные исследования. Регулирование инновационного процесса путем создания условий его интенсификации все больше возлагается на региональные и местные органы управления, полномочия которых значительно расширяются с учетом стратегических социально-экономических приоритетов развития российской экономики.

Учитывая преобразующую и обеспечивающую функции трансформационных и транзакционных факторов реализации региональной социально-экономической политики по развитию инновационного потенциала, целесообразны следующие основные векторы повышения ее эффективности:

– информационно-коммуникационный: создание и поддержка единого информационного пространства Республики Татарстан для эффективного удовлетворения информационных потребностей субъектов хозяйствования и населения, формирование и поддержка информационно-аналитических систем комплексного мониторинга и оценки показателей социально-экономической политики, расширение списка и оптимизация предоставления государственных услуг на основе IT-технологий и Интернета;

– организационно-управленческий: формирование эффективного аппарата исполнительных органов государственной власти Республики Татарстан, а также муниципальных районов (городских округов) Республики Татарстан по численности и квалификации;

– институциональный: повышение роли стратегического планирования и прогнозирования посредством разработки и реализации целевых и адресных программ для выполнения национальных проектов и

комплексного регионального развития, совершенствование нормативно-правовой базы социально-экономического развития территорий.

Следование данным векторам создаст необходимые условия по ресурсной обеспеченности и готовности использования инновационного потенциала Республики Татарстан.

Реализация инновационного, социально ориентированного сценария регионального развития будет опираться на зоны опережающего экономического роста Республики Татарстан. При этом принципиально важно решить задачу развития транспортной, энергетической, телекоммуникационной и иной производственной и социальной инфраструктуры с учетом пространственной организации зон опережающего экономического роста.

НАПРАВЛЕНИЕ 4. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 332.142.4

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КАМСКОГО ИННОВАЦИОННОГО ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КЛАСТЕРА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЛИДЕРСТВА ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ МИРОВОГО УРОВНЯ

АБЗАЛИЛОВА Л.Р., Ассоциация «Некоммерческое партнерство «Камский
инновационный территориально-производственный кластер»», к.э.н.,

проф., abzalilova@innokam.ru

МАЛЯЗИНА Г.В., malyazina@innokam.ru

КАРТАШОВА А.А., к.т.н., kitpk@list.ru

Описаны ориентиры стратегического развития Камского инновационного территориально-производственного кластера в области развития инфраструктуры (в том числе энергетической), науки и инноваций, а также улучшения качества жизни населения в Камской агломерации путем комплексного развития территории.

Ключевые слова: кластерная политика, инфраструктура, энергетика, развитие территории, агломерация, нефтехимия, автомобилестроение.

Камский инновационный территориально-производственный кластер (далее – Камский кластер) является одной из основных точек экономического роста Республики Татарстан и в конце октября 2016 года стал одним из 11-ти победивших в конкурсном отборе кластеров – участников проекта Минэкономразвития России «Развитие инновационных кластеров – лидеров инвестиционной привлекательности мирового уровня». В настоящее время разработана Стратегия развития кластера на период до 2020 года с перспективой на 5 следующих лет. Кроме того, развитие территории кластера осуществляется также в соответствии с планом мероприятий Концепции создания территориально обособленного инновационно-производственного центра «ИнноКам», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 июня 2016 г. № 1257-р.

Деятельность кластера напрямую связана с развитием профильных отраслей – нефтегазопереработки, нефтегазохимии и автомобилестроения Камской агломерации. Для данных отраслей экономики характерна территориальная концентрация производств, увязанных в единые цепочки создания стоимости.

Одним из важнейших вопросов дальнейшего опережающего развития Камского инновационного территориально-производственного кластера и Камской агломерации в целом является развитие инфраструктуры (транспортной, энергетической, инновационной и др.). Это связано с растущим объемом отгружаемых товаров, необходимостью в бесперебойном сырьевом обеспечении, ростом количества людей, проживающих на территории агломерации, и другими объективными факторами. Вопросы развития инфраструктуры связаны, прежде всего, со снятием ограничений для дальнейшего роста и развития как производственной, так и социальной сфер. Поэтому инфраструктурные вопросы выделены в качестве приоритетных направлений работы в стратегических документах.

Население Камской агломерации на начало текущего года оценивалось в 1 млн человек, или около 26,2 % населения Республики Татарстан.

Для обеспечения доступности и комфорта общественного транспорта необходима существенная модернизация парков общественного транспорта, увеличение числа и направлений маршрутов внутри поселений и между городами.

Для качественного инфраструктурного развития Камской агломерации требуется интенсивное жилищное строительство и развитие рынка арендного жилья, особенно на территориях, прилегающих к особой экономической зоне. Развитие малоэтажного строительства на периферии городов-ядер может стать успешным проектом, позволяющим существенным образом повысить доступность жилья и качество жизни населения. В этой связи потребуется более интенсивное развитие дорожной инфраструктуры и числа маршрутов городского общественного транспорта между всеми городами и поселениями ближней периферии.

Важнейшей инфраструктурной составляющей кластера является трубопроводная система, обеспечивающая потребности крупнейшего в России нефтехимического кластера. В результате расширения производственных мощностей в нефтехимическом комплексе потребуется увеличение пропускной способности магистральных продуктопроводов, в частности строительство магистрального продуктопровода ШФЛУ

(широкой фракции легких углеводородов) «Ямал – Западная Сибирь – Поволжье». Это позволит существенно снизить нагрузку на автомобильный и железнодорожный виды транспорта в будущем, а также повысит безопасность транспортировки углеводородов.

Ключевым проектом по развитию энергетической инфраструктуры Камской агломерации станет проведение глубокой модернизации Заинской ГРЭС.

Выгодное транспортно-географическое положение кластера на пересечении автомобильных, железнодорожных, водных путей и наличие аэропорта в совокупности с крупными грузопотоками обуславливает необходимость создания крупных мультимодальных логистических центров.

Несмотря на успехи в большинстве направлений социально-экономического развития, обратной стороной развитого промышленного комплекса является довольно сложная экологическая ситуация, которая сохраняется в последние годы. Районы Камской агломерации занимают первые места по сбросам сточных вод и загрязнению атмосферы в Республике Татарстан. Наибольшая экологическая нагрузка приходится на г. Нижнекамск, в котором сосредоточены основные предприятия нефтехимической промышленности: ПАО «Нижнекамскнефтехим», АО «ТАНЕКО», ОАО «ТАИФ-НК», ПАО «Нижнекамскшина» и др.

Необходимость поддержания на приемлемом уровне экологической ситуации в регионе Камского кластера подчеркивается выдвинутой и реализуемой стратегической инициативой «Создание центра компетенций по «зеленым» технологиям мирового уровня» (рисунок). Она предполагает решение ряда ключевых задач, связанных с экологическим благосостоянием:

- развитие общественного электро- и экологически чистого транспорта;
- содействие внедрению «зеленых» технологий на предприятиях кластера;
- создание организационной структуры в целях тиражирования опыта применения экологически чистых технологий в кластере в других регионах страны;
- изучение зарубежного опыта и применение успешных подходов на практике;
- развитие очистных сооружений, внедрение технологий зеленой химии;
- внедрение системы переработки отходов;

- повышение экологической культуры населения;
- развитие применения СПГ, возобновляемой энергетики;
- увеличение площади зеленых общественных пространств.

СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ИНИЦИАТИВА «СОЗДАНИЕ ЦЕНТРА КОМПЕТЕНЦИЙ ПО «ЗЕЛЕНЫМ» ТЕХНОЛОГИЯМ МИРОВОГО УРОВНЯ»

ПРИМЕРЫ КЛЮЧЕВЫХ ПРОЕКТОВ:



СОЗДАНИЕ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО И ИНЖИНИРИНГОВОГО ЦЕНТРА КГЗУ «ЭНЕРГОМАШИНОСТРОЕНИЕ, НЕФТЕХИМИЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ ТРАНСПОРТ»



СОЗДАНИЕ МАЛОТОННАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА ДИМЕТИЛВИНИЛЭТИЛКАРБИНОЛА НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ВИНИЛА ЦЕТИЛЕНА

ПРИМЕРЫ МЕРОПРИЯТИЙ

- мероприятия по повышению экологической грамотности населения и содействию внедрению «зеленых технологий»
- создание системы расчетного мониторинга за состоянием атмосферного воздуха в Нижнекамске
- разработка «дорожной карты» развития малоэтажного жилищного строительства в Камской агломерации, включая «зеленое» строительство
- разработка плана создания производственно-сбытовой инфраструктуры компримированного и сжиженного природного газа
- мероприятия по созданию обособленных маршрутных сетей общественного транспорта, в том числе для улучшения экологии
- разработка плана развития городского общественного электро- и экологически чистого транспорта, коммунальной техники
- разработка пилотной программы устойчивого управления полигонами твердых бытовых отходов
- разработка Экологической карты Камской агломерации
- разработка мер мониторинга и оценки экологического состояния на магистралях, производствах

РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ

УСПЕШНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ИНИЦИАТИВЫ ПРИВЕДЕТ К СУЩЕСТВЕННОМУ УЛУЧШЕНИЮ К 2020 Г. СЛЕДУЮЩИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ:

- снижение выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников
- рост числа разработанных и внедренных «зеленых» технологий на предприятиях кластера и в Камской агломерации

Стратегическая инициатива «Создание центра компетенций по «зеленым» технологиям мирового уровня»

Для достижения поставленных целей и задач разработан ряд ключевых мероприятий, одним из которых является создание и развитие Научно-образовательного и инжинирингового центра ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет» «Энергомашиностроение, нефтехимия, экологически чистый транспорт» (НОИЦ «ЭНЭТ»).

Целью данного проекта заявлены разработка, доведение до «товарного» вида, изготовление, внедрение и дальнейшее сопровождение новых и импортозамещающих технологий и оборудования в области машиностроения, нефтехимии, энергетики и светотехники, экологически чистого транспорта, реализация по запросам предприятий Иннокама инновационных проектов, осуществление подготовки и переподготовки профильных кадров в соответствии с потребностями организаций.

Создание указанного центра планируется в формате консорциума из вуза, научно-производственных и промышленных предприятий. Начало реализации запланировано уже на 2017 год, что особенно актуально в связи с объявлением 2017 года – годом экологии в Республике Татарстан.

Наряду с этим актуальным остается вопрос, связанный с необходимостью разработки и производства инновационной продукции и технологий на предприятиях кластера. Применительно к отраслям энергетики большая ставка сделана на проектирование специального оборудования, развитие мощностей гидростанции (Нижнекамская ГЭС), производство плунжерных насосов, дизельных электростанций различной мощности, силовых и газопоршневых энергетических установок и др.

Применительно к отрасли ЖКХ перспективными видами продукции являются мусоросборники, светодиодные светильники, комплекты деталей для светодиодных светильников, ингибиторы коррозии, современные очистные сооружения, шаровые краны, спиральновитые многослойные трубы и т.д.

Достижение результатов в области разработки и производства инновационной продукции требует интенсификации сектора исследований и разработок.

В качестве одной из задач по данному направлению в кластере определено создание научно-исследовательского института мирового уровня в области нефтепереработки и нефтехимии.

В качестве аналогичного примера подобной структуры можно привести Институт химических и технических наук, созданный в кластере Джуронг (Сингапур). Он занимается проведением широкого спектра мероприятий, начиная от поисковых исследований в разработке производственных технологий и заканчивая запуском пилотных проектов. Обладая высококвалифицированными трудовыми ресурсами для НИОКР, создавая сильную научную базу и развивая технологии и инфраструктуру, данный институт позиционируется как центр поддержки крупнейших энергетических и химических компаний в области разработки новых продуктов.

Кроме того, перспективным является внедрение дополнительных мер стимулирования кооперации крупных компаний – участников кластера с малыми и средними высокотехнологичными и инновационными предприятиями кластера, в том числе в сферах науки, технологий и инноваций; создание центров, предоставляющих научно-исследовательские и технологические услуги для предприятий нефтепереработки и нефтехимии; создание центра «открытых инноваций» в целях стимулирования инноваций и их скорейшего выведения на рынок для устойчивого развития предприятий нефтепереработки и нефтехимии.

Перечисленные ориентиры являются далеко не исчерпывающими в планах по развитию Камского инновационного территориально-производственного кластера. К деятельности данного консорциума предприятий и организаций нашей республики приковано пристальное внимание не только региональных, но и федеральных органов государственной власти. В условиях быстрого развития технологий и инноваций участникам кластера за счет объединения усилий и получения синергетического эффекта уже в среднесрочной перспективе предстоит решить амбициозную задачу по обеспечению лидерства инвестиционной привлекательности мирового уровня.

Ассоциация «Некоммерческое партнерство “Камский инновационный территориально-производственный кластер”», в свою очередь, всегда открыто предложениям по взаимодействию и сотрудничеству, налаживанию деловых контактов, содействию в организации и реализации проектов, которые в перспективе позволят обеспечить дальнейшее комплексное развитие территории Камской агломерации.

Источники

1. Об утверждении Государственной программы Российской Федерации «Экономическое развитие и инновационная экономика»: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21.12.2013 № 2492-р (с изменениями и дополнениями).

2. Об утверждении государственной программы «Экономическое развитие и инновационная экономика Республики Татарстан на 2014–2020 годы»: Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 31.01.2013 № 823 (с изменениями и дополнениями).

3. Об утверждении Концепции создания территориально обособленного инновационно-производственного центра «ИнноКам»: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.06.2016 № 1257-р.

4. Стратегия развития Камского инновационного территориально-производственного кластера Республики Татарстан на период до 2020 года.

**PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE KAMA INNOVATIVE
REGIONAL PRODUCTION CLUSTERS IN FORMATION OF WORLD-
CLASS LEADERSHIP OF INVESTMENT ATTRACTION**
ABZALILOVA L.R., MALYAZINA G.V., KARTASHOVA A.A.

This article describes the development of the strategic guidelines of the Kama innovative territorial production cluster in the field of infrastructure

(including energy), science and innovation, and improve the quality of life in the Kama agglomeration through integrated territorial development.

Keywords: cluster policy, infrastructure, energy, the development of the territory, agglomeration, petrochemicals, automotive.

УДК 546.46:661 846

ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В КОНТЕКСТЕ МЕТОДОЛОГИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

БОГОУДИНОВА Р.З., КНИТУ, д.п.н., проф., rozabog@bk.ru

Рассматриваются процесс оценивания результатов образовательной деятельности, оценивание компетентностной составляющей профессиональной подготовки, цели, задачи, функции оценивания.

Ключевые слова: оценивание, измерение, модель оценивания, компетенции, функции оценивания, определение ценности достигнутого результата.

Оценивание результатов образовательной деятельности является одной из наиболее обсуждаемой, спорной и нерешенной проблемой, что связано с непрерывно изменяющимися требованиями общества к результатам образования, развитием педагогической, психологической и квалиметрической наук.

Тесная связь понятия «оценивание» с базовой категорией «образование» нашла отражение в Законе РФ «Об образовании» [1], где нормативное понятие «образование» определяется как «целенаправленный процесс воспитания и обучения в интересах человека, общества, государства, сопровождающийся констатацией достижения гражданином (обучающимся) установленных государством образовательных уровней (образовательных цензов)», т.е. оцениванием результатов образования.

Сложность и многоаспектность категории «педагогическое оценивание» проявляется в многообразии формулировок этого понятия. Оценивание рассматривается как систематический процесс определения степени соответствия имеющихся знаний, умений и навыков предварительно планируемому и выделения в нем следующих компонентов: определение цели обучения; выбор контрольных заданий,

проверяющих достижения этих целей; отметку или иной способ выражения результатов проверки. Оценка в учебной деятельности может рассматриваться и как «показатель степени правильности и точности выполненного задания, самостоятельности и активности студента в работе» [2]. Под оцениваем качества может пониматься свидетельство об успешном или не вполне успешном выполнении задач.

В одной из первых отечественных работ по проблеме педагогической оценки, «Психология педагогической оценки» Б.Г. Ананьева [3], на основе анализа психологической сущности оценки делается важный вывод о ее роли и рассогласовании собственных оценок студентов и оценок их работы преподавателями.

Значимость оценивания определяется содержательным качественным рассмотрением результата усвоения в его сопоставления с целью. Умение правильно соотносить учебный цели и учебные результаты есть основа оценивания.

Особая роль в системе обеспечения качества образования отводится оценке результатов обучения. Если оценка объективна, то она позволяет определить степень сформированности у обучаемых необходимых умений и навыков, выявить пробелы в приобретаемых ими знаниях, продумать, какие изменения следует внести в методику обучения (в содержание, формы, методы, средства, используемые в учебном процессе и др.).

Оценка компетенций в условиях введения новых федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования является актуальной и важной, так как вузам ее необходимо решать в ближайшее время, создавая, прежде всего, фонды оценочных средств с учетом особенностей реализуемых вузом основных образовательных программ. Это продиктовано тем, что одновременно с проектированием основных образовательных программ высшего образования должно вестись планирование способов и средств оценивания результатов обучения в терминах компетенций, осуществляться разработка механизмов мониторинга для оптимального конструирования и системного совершенствования учебного процесса и корректировки основных образовательных программ.

Оценка уровня освоения компетенций требует создания инновационной технологии комплексного оценивания как совокупности приобретаемых студентами знаний и умений, а также социально-личностных и профессионально значимых характеристик, формирующих компетенции будущих специалистов. Важными в новых условиях обучения становятся: компетенции как результат образования;

образовательные технологии как способ их формирования; оценочные средства как инструмент доказательства достижения заявленных в основной образовательной программе результатов образования.

Для повышения объективности оценивания результатов обучения как условий для реализации целей совершенствования процесса обучения одним из важнейших требований является системность оценивания, его циклический характер, вовлекающий всех субъектов образовательного процесса в творческую деятельность.

Таким образом, оценивание – это системный процесс, направленный на определение степени соответствия достигнутых результатов обучающихся эталонному целевому результату, обладающий свойствами валидности, объективности, доступности и динамичности, предполагающий выделение уровней и определение ценности достигнутого результата.

Для проведения оценивания необходимо определить его основные цели. Цель измерения в педагогике зачастую трактуется как получение численных эквивалентов уровней знаний, умений, навыков, компетенций. Однако оценивание имеет и другую составляющую, помимо измерения, а именно: процесс установления ценности данного уровня, знания, умения, компетенции. Поэтому одной из целей оценивания становится установление ценности.

Другая цель оценивания – объективно сопоставить достигнутые и начальные или эталонные результаты. В традиционной системе степень соответствия реального и эталонного состояния объекта устанавливает преподаватель, выступающий в роли эксперта. Разный уровень профессиональной компетентности экспертов, ряд присущих им индивидуально-личностных особенностей, неоднозначность выделяемых критериев оценок, отсутствие в проверочных заданиях всей полноты изученного за контрольный период материала, сложившиеся межличностные отношения студента и преподавателя, специфика понимания педагогического долга – все это влияет на достоверную информацию о достижении студентом обязательного образовательного уровня.

Чрезвычайно важно, чтобы оценочная деятельность преподавателя осуществлялась им в интересах социально-психологического развития студента. Для этого она должна быть адекватной, справедливой и объективной. Именно педагогический субъективизм является главной причиной, по которой сегодня преподаватели отдают предпочтение компьютерным и тестовым формам контроля.

Важно в оценивании – репрезентативность – оценить то, что требуется заказчику (работодателю, профессиональному сообществу), а не

то, что дали в течение обучения и что легче оценить. Существующая сегодня в высшей школе система оценивания по сути своей знаниевая, т.е. не дает возможности системно оценивать качество профессиональной подготовки, в контексте методологии компетентностного подхода.

Это повышает требования к точности и надежности оценивания, обоснованности его критериев. В связи с этим встают качественные и количественные аспекты оценивания, информационно-статические методы измерения, надежность и эффективность различных видов проверочных заданий, способы проверки с помощью информационных технологий. Объективна необходимость формулирования более четких требований к качеству планируемых знаний, критериям и нормам оценок, выявлению преимуществ и недостатков различных видов вопросов, к разработке методики контроля знаний.

В системе педагогических измерений важно выделить функции оценивания:

1) диагностическая – оценивание позволяет определить достигнутый уровень усвоения знаний, сформированности умений и компетенций;

2) организационная (информационная) – в образовательном процессе оценивание выступает необходимым компонентом управления и несет информацию для его коррекции. Именно на основе полученной информации должны изменяться отношение к результату профессиональной подготовки и пересматриваться способы достижения этого результата – методы, формы организации учебной деятельности и т.д.;

3) воспитывающая – влияние результата оценивания – оценки – на формирование самооценки студента, на интерес и отношение студентов к предмету;

4) аналитическая – оценивание качества профессиональной подготовки служит основанием для проведения анализа и коррекции процесса и результата подготовки;

5) прогнозирующая – данная функция оценивания является основной для проектирования инновационных систем и технологий обучения в рамках новых образовательных стандартов;

6) классифицирующая – результат оценивания качества профессиональной подготовки может служить основанием для выделения различных групп студентов с рекомендациями к профессиональной деятельности;

7) агрегирующая – обобщение оценок.

Все перечисленные функции оценивания нуждаются в информации, которая должна удовлетворять следующим требованиям: полнота,

релевантность, адекватность, объективность, точность, своевременность, доступность, непрерывность, структурированность.

Для повышения объективности оценивания результатов обучения как условий реализации целей совершенствования процесса обучения одним из важнейших требований является системность оценивания, его циклический характер, вовлекающий всех субъектов образовательного процесса в творческую деятельность.

В зависимости от целей оценки, уровня ступени или типа образовательной программы оценочные средства конструируются на разных уровнях сложности и неопределенности: от имеющих однозначное решение (ответ) до имеющих многозначность решений (ответов) или не имеющих признанных решений (ответов).

Использование большого числа методов оценки компетенций позволит получать качественную и количественную информацию об уровне развития компетенций студентов, о владении приемами деятельности, об использовании всего комплекса знаний и навыков при решении студентами проблем и выполнении проектов или при поиске действий в незнакомых ситуациях. Следует учитывать, что результаты оценивания компетенций разных участников или их отдельных групп могут сравниваться между собой только в том случае если оценочное средство является стандартизированным посредством составления единых требований к содержанию заданий, процедурам оценивания, способам обработки ответов, созданию модельных ответов и шкал оценивания, методам интерпретации результатов. Стандартизация создает одинаковые условия оценочного процесса, одновременно обеспечивая возможности для сравнительного анализа результатов.

Источники

1. Закон Российской Федерации «Об образовании».
2. Гарафутдинова Г.Р. Технология квалиметрического оценивания профессиональных компетенций студентов и выпускников вуза по направлению «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» / Г.Р. Гарафутдинова // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – № 7. – С. 251 – 259.
3. Ананьев Б.Г. Психология педагогической оценки / Б.Г. Ананьев // Избранные педагогические труды: В 2-х т. Т. 2 / под ред. А.А. Бодалева и др. – М.: Педагогика, 1980. –288 с.

4. Боярский Е.А. Оценивание обобщенных компетенций выпускников вуза / Е.А. Боярский, С.М. Коломиец // Высшее образование сегодня. – 2007. – № 11. – С. 31 – 35.

5. Ефремова Н.Ф. Подходы к оцениванию компетенций студентов-первокурсников / Н.Ф. Ефремова // Высшее образование в России. – 2010. – № 4. – С. 43–48.

6. Звонников В.И. Контроль качества обучения при аттестации: компетентностный подход / В.И. Звонников, М.Б. Чельшкова. – М.: Логос, 2009. – 272 с.

**EVALUATION OF THE RESULTS OF TRAINING IN THE CONTEXT
OF THE METHODOLOGY OF COMPETENCE APPROACH**
BOGOUDINOVA R.Z.

In the article the author considers the process of estimation of educational activity results, estimation of competence component of professional training, the aims, the tasks and functions of estimation.

Keywords: estimation, measuring, estimation model, competencies, functions of estimation, identification of value of the achieved results.

УДК 378.4

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ АПРОБАЦИИ
СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ
ПОДГОТОВКИ «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ
ТЕХНИКА» К УПРАВЛЕНИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТЬЮ**

ВИШНЯКОВА И.В., КНИТУ, к.т.н., доцент, vivkazan@mail.ru

Раскрываются особенности педагогической системы подготовки инженеров к управлению интеллектуальной собственностью. Подробно описаны этапы экспериментальной проверки эффективности разработанной педагогической модели подготовки инженера к управлению интеллектуальной собственностью.

Ключевые слова: инженер, интеллектуальная собственность, управление интеллектуальной собственностью, контекстный подход, бакалавриат, эксперимент.

В настоящее время одно из важнейших требований, предъявляемых к подготовке выпускников технического вуза, – инновационная направленность деятельности, включающая в себя создание, освоение и использование новшеств. Нами разработана система подготовки к управлению интеллектуальной собственностью (УИС), интегрированная в профессиональную подготовку по конкретной специальности, направлению на этапе обучения в бакалавриате [1 – 8].

Объективная системная оценка качественных характеристик модели педагогической системы подготовки к УИС, апробированной в экспериментальном опыте, потребовала тщательной разработки комплекса диагностических методов (диагностического инструментария). Несмотря на то, что диагностический инструментарий включал в себя преимущественно традиционно применяемые методы исследования (включенное наблюдение, опрос, интервьюирование, беседы, корреляционный анализ, педагогический эксперимент, сравнение, сопоставление, тестирование), в исследовании они получили авторскую интерпретацию в понимании их диагностических функций и содержательного наполнения. Кроме того, нами были разработаны специализированные диагностические средства в форме проблемных ситуаций в области УИС, позволяющих оценить личностно-профессиональные качества обучающихся, характер их профессиональной мотивации и поведения с точки зрения их соответствия требованиям инженерной деятельности по УИС [2].

Рассмотрим более подробно особенности применения выше перечисленных методов и методик диагностики в процессе организации опытно-экспериментальной работы.

Целенаправленное наблюдение как наиболее часто применяемый метод в педагогических исследованиях располагает особыми возможностями в получении всесторонней информации об особенностях поведения и деятельности студентов.

В зависимости от стоящих перед нами конкретных задач исследования мы применяли различные виды наблюдения. При включенном наблюдении исследователь, в нашем случае сам автор, на время наблюдения преподавал дисциплину «Защита интеллектуальной собственности и патентоведение».

Достаточно регулярно в процессе диагностических обследований нами применялись опросы. Опросы проводились в целях получения необходимой информации непосредственно от самих обследуемых и опосредованно – от однокурсников и преподавателей. Применение данного

метода диагностики позволяло получить представление о мнениях людей, их отношении к тем или иным событиям, людям и проблемам. В ходе опытно-экспериментальной работы достаточно регулярно использовались как устные (интервьюирование), так и письменные (анкетирование) виды опроса.

Анкетирование использовалось на всех этапах эксперимента, так как позволяло проводить педагогические измерения с охватом всех экспериментальных групп. Нами были разработаны специальные анкеты по ключевым задачам исследования, связанным с выявлением первичной информированности студентов, приступающих к изучению дисциплины «ЗИС и П», об инженерной деятельности и роли УИС в ней; анкеты, предназначенные для оценки прогрессирования познаний в этой области бакалавров под влиянием формирующих образовательных факторов, предусмотренных экспериментом.

Помимо выше названных анкетных опросов, данная форма диагностирования применялась и в решении локальных исследовательских задач. Достоверность и надежность получаемой в ходе опроса информации определяется корректностью формулирования задаваемых вопросов и особенностями исследуемой ситуации. В частности, столкнувшись с фактом, что в день опроса присутствовали не все, мы опросили отсутствовавших позже, и окончательные выводы делались после опроса всех.

Эксперимент, в нашем случае педагогический, как метод исследования носил интегративный характер. Для обеспечения доказательной базы эксперимента в ходе его организации определялись экспериментальные и контрольные группы. Результаты проведенного нами эксперимента оценивались в пространстве всеобщей охваченности студентов учебных групп, осваивавших образовательные программы высшего образования в бакалавриате.

В нашем исследовании были использованы следующие методы диагностирования. С учетом особой значимости готовности к УИС, важное место в диагностических процедурах нами отведено тестированию. Обследование с использованием тестирования проводилось на всех этапах эксперимента, выполняя диагностические функции с целью обеспечения измерения динамики формирования готовности к УИС обучающихся, принимающих участие в эксперименте.

Согласно Вербицкому, контекстным является обучение, в котором на языке наук и с помощью всей системы форм, методов и средств обучения, традиционных и новых, в учебной деятельности последовательно

моделируется предметное и социальное содержание их будущей профессиональной деятельности.

Как важный объект диагностирования готовности к деятельности по УИС рассматривалась способность работать в команде. Это предполагает развитие коммуникативных способностей и умений управлять взаимоотношениями с коллегами и организациями, составляющими инфраструктуру рынка ИС. Поэтому обучающей площадкой выступал коллектив. В нашем исследовании были использованы методы нетрадиционного плана. Нетрадиционность диагностического подхода состояла в том, что социальный контекст деятельности инженера моделировался и оценивался сквозь призму применяемых в учебном процессе дидактических методов (проекты, решение задач на ситуации и т.д.) во взаимодействии с организациями, составляющими инфраструктуру рынка ИС. К методам обучения-диагностирования мы отнесли следующие.

1. Информационно-рецептивный метод. Данным методом проверялось, насколько коллектив развивался, осмысливал, запоминал полученную в процессе обучения информацию.

2. Репродуктивный метод. Требовалось воспроизвести либо в устной форме, либо в письменной то, что учащиеся узнали в процессе обучения, в процессе самостоятельной работы, в процессе совместной деятельности при проведении патентных исследований.

3. Частично-поисковый метод. Он обеспечивал поэтапное усвоение опыта деятельности по УИС, овладение отдельными этапами решения проблемных задач. Ведь чтобы научиться решать целостную задачу, надо научиться выполнять каждый этап решения.

Направленность обучения воспитания на формирование группы как общности будущих профессионалов – инженеров, создателей ИС – способствует адаптации учащихся в данной среде, выступая залогом развития его интеллектуальных, эмоциональных, мотивационно-волевых, социальных отношений [9].

Порядок проведения диагностических срезов, выбор диагностических средств для их осуществления были обусловлены целью, задачами и содержанием того или иного этапа внедрения экспериментальной образовательной программы.

Экспериментальная проверка эффективности и результативности разработанной педагогической модели подготовки инженера к УИС проходила в три этапа: подготовительный, основной и заключительный.

На первом этапе было проведено общее исследование проблемы, обнаружившее достаточно незначительную ориентированность

образовательного процесса на подготовку к УИС, выявлены компоненты деятельности по УИС, создана модель подготовки к УИС, проведен констатирующий эксперимент.

Результаты, полученные во время первого этапа, позволили определить основные условия проведения второго, основного этапа опытно-экспериментального исследования, содержанием которого явилась апробация педагогической системы подготовки инженеров к УИС и основных путей и педагогических условий ее совершенствования.

Третий, заключительный этап исследования состоял из обработки полученных в ходе первых двух этапов данных, их анализа и сопоставления, на основании которых были сформулированы основные результаты и выводы эксперимента и разработаны практические рекомендации по подготовке инженеров к УИС.

Задачей констатирующего эксперимента было выявить уровень сформированности представлений об УИС, особенностях законодательной базы, изучить жизненные приоритеты и планы обучающихся, что позволило смоделировать содержание и организацию процесса подготовки инженеров к УИС.

Констатирующим экспериментом были охвачены студенты бакалавры, специалисты ряда факультетов КНИТУ. Всем участникам была предложена анкета, целью которой явилось выявление объема представлений об ИС, об интересующих вопросах в данной области. Кроме анкетирования, был проведен ряд индивидуальных и групповых бесед, что в совокупности с непосредственным педагогическим наблюдением и оценкой помогло определить уровень подготовленности к УИС, проанализировать наиболее значительные факторы влияния на подготовку инженеров к УИС и подготовиться к апробации разработанной педагогической системы. Кроме того, в ходе констатирующего эксперимента была подготовлена база критериальной оценки готовности инженеров к УИС.

Результаты констатирующего эксперимента позволили определить основные условия и пути организации формирующего эксперимента с учетом выявленных исходных личных данных, уровня первичной профессиональной информированности, особенностей мотивации и личностных ориентаций, характерных для контингента студентов экспериментальных групп.

Задачей формирующего эксперимента явилась проверка эффективности педагогической системы. Обучение как в экспериментальных, так и в контрольных группах соответствовало всем

требованиям, предъявляемым к подготовке данного профиля, однако в контрольных группах оно проходило с применением стандартных методик, тогда как в экспериментальных в процессе подготовки к УИС была использована предложенная педагогическая система.

На втором, формирующем, этапе опытно-экспериментальной работы было проведено два среза. Первый был организован с целью выявления логических способностей и личностных предпосылок к ведению инженерной деятельности по УИС. Были использованы задания-ситуации в области права ИС и задания на проведение патентных исследований.

Второй срез был проведен в тех же группах с применением задания практической направленности – подготовить отчет по теме и представить перспективное изобретение как инвестиционное предложение, – но на более старшей ступени обучения и позволял выявить уровень творческой самостоятельности и готовность к УИС.

Учебно-воспитательная деятельность в течение обучения бакалавров осуществлялась путем образования в области УИС, которое было интегрировано в содержание профессиональной образовательной программы, предназначенной для обучения студентов инженерным специальностям.

Элементы обновленного содержания присутствовали в дисциплине «Защита интеллектуальной собственности» и, как ожидалось, должны были принести свои образовательные результаты в деле подготовки студентов к УИС в инженерной деятельности данной производственной сферы. В ходе формирующего эксперимента особое внимание было уделено определению инвариантной и вариативной частей, поэтому на лекционных и практических занятиях содержание было направлено на развитие логических способностей, творческой самостоятельности, и готовности к УИС.

Обучение было организовано на основе разработанного учебно-методического комплекса, в соответствии с которым обучающимся предоставлялась возможность для самостоятельного выполнения патентных исследования по определенной тематике из области специализации и представление одного изобретения в виде инвестиционного предложения инвестору, что предполагает освоение компетенций по УИС. Поэтому второй срез этого формирующего этапа позволял выявить уже не отношение (мотивационный критерий или потребностно-мотивационный компонент), а определенную степень готовности (операционно-поведенческий критерий или деятельностный компонент) к осуществлению деятельности по УИС.

На этапе формирующего эксперимента мы опирались, с одной стороны, на психолого-педагогические теории развития и профессионального становления личности, с другой – на реальную практику инженерной деятельности по УИС. Последняя предполагает необходимость, с учетом практики инженерной деятельности по УИС, подготовки студентов к целому спектру контактов с организациями, составляющими инфраструктуру рынка интеллектуальной собственности.

На заключительном (контрольном) этапе эксперимента проводился итоговый срез, который преследовал цель проведения итоговой оценки результатов апробации на практике педагогической модели подготовки инженеров к УИС.

Итак, нами разработаны критерии (компоненты) сформированности готовности к УИС:

1. Содержательно-процессуальный компонент. Его показатели: объем знаний в области менеджмента интеллектуальной собственности и методологии этой деятельности, знания и умения организации и планирования работы в области УИС.

2. Потребностно-мотивационный компонент. Его показатели: наличие потребности в творческой деятельности по УИС.

3. Деятельностный компонент. Его показатели: опыт проявления компетентности в области УИС в разнообразных ситуациях.

В соответствии с разработанными критериями и показателями в исследовании были обозначены уровни (высокий, средний, низкий) сформированности компетентности в области УИС, позволявшие в дальнейшем судить о динамике происходивших изменений в экспериментальных группах. Как ожидалось, эти изменения должны были привести к положительным результатам на завершающем этапе формирующего эксперимента в овладении студентами достаточным объемом теоретических знаний в области УИС, профессиональных и социальных компетенций, необходимых для эффективного осуществления инженерной деятельности. Выделенные три уровня дифференцируются следующим образом.

Высокий уровень подтверждает готовность студентов к деятельности по УИС и выражается в показателях качественного освоения профессиональной образовательной программы, достаточной сформированности личностных и профессиональных компетенций и творческой самостоятельности инженера в области УИС.

Средний уровень сформированности у обучающихся компетенций по УИС в большей степени свидетельствует об их направленности на

организацию и ведение деятельности по вопросам УИС, носящей репродуктивный характер (по образцу).

Низкий уровень характерен для той части обучающихся, у которой более низкие показатели освоенности знаний, умений и навыков в области УИС.

В эксперименте принимали участие студенты ряда факультетов КНИТУ. В данной статье приведены результаты эксперимента, проведенного на факультете ФУА КНИТУ. Контрольную группу составляли студенты-бакалавры направления подготовки «Информатика и вычислительная техника», обучавшиеся в традиционных условиях подготовки инженеров, – 55 чел. Экспериментальную группу составляли студенты-бакалавры направления подготовки «Информатика и вычислительная техника», обучавшиеся в разработанных педагогических условиях, – 57 чел.

Результаты эксперимента (рис. 1 – 3) показали, что в экспериментальных группах компоненты сформированности готовности к УИС выше.

Итак, диагностический инструментарий включал в себя следующие методы исследования: наблюдение, опрос, интервьюирование, беседы, педагогический эксперимент, сравнение, сопоставление, тестирование. Они получили авторскую интерпретацию в понимании их диагностических функций и содержательного наполнения.

Экспериментальная проверка эффективности и результативности разработанной педагогической модели подготовки инженера к УИС осуществлялась в три этапа: подготовительный, основной и заключительный. На подготовительном этапе в общем исследована проблема, выявлены компоненты деятельности по УИС, создана модель подготовки к УИС, проведен констатирующий эксперимент. На основном этапе исследования проводилась апробация педагогической системы подготовки инженеров к УИС в бакалавриате и выбирались пути и педагогические условия ее совершенствования. Заключительный этап исследования заключался в обработке полученных результатов, их анализе и сопоставлении, в итоге были сформулированы основные выводы эксперимента и разработаны практические рекомендации по подготовке инженеров к УИС.

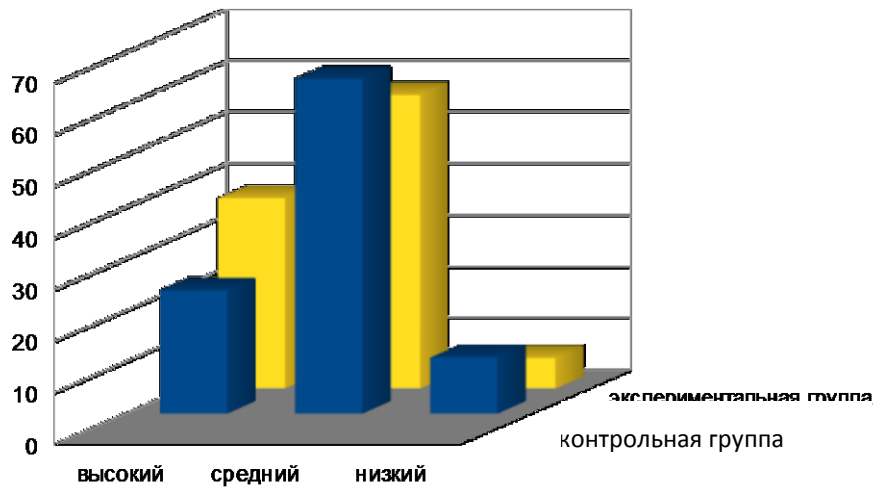


Рис. 1. Распределение студентов по уровням сформированности содержательно-процессуального компонента

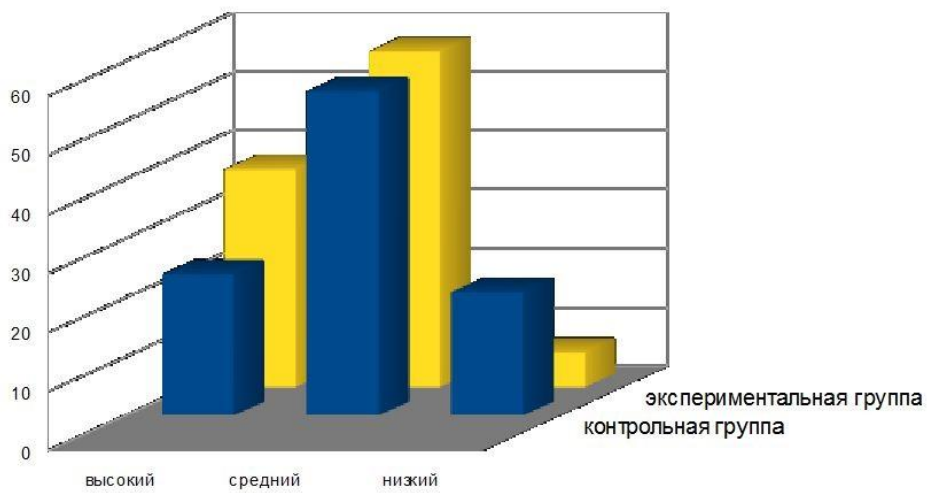


Рис. 2. Распределение студентов по уровням сформированности деятельностного компонента

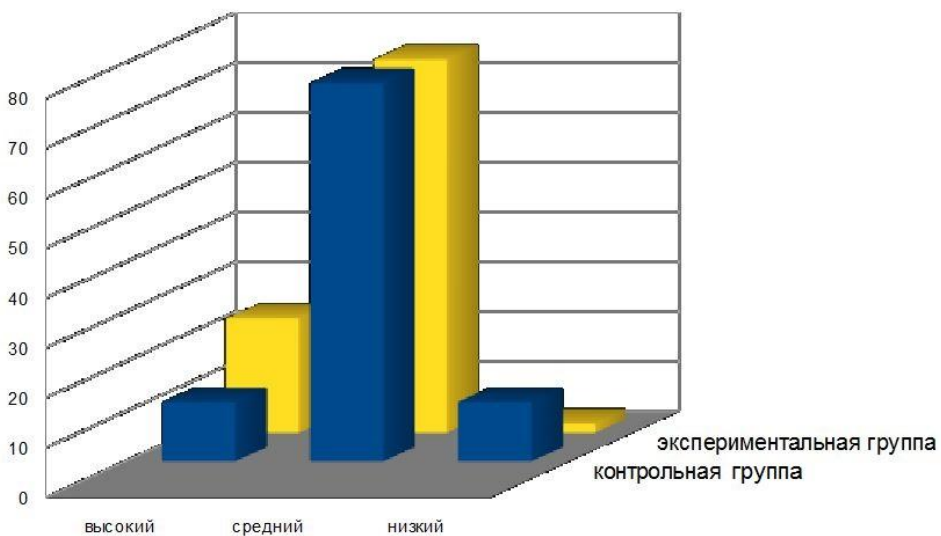


Рис. 3. Распределение студентов по уровням сформированности потребностно-мотивационного компонента

Основной характеристикой учебно-воспитательного процесса, согласно предложенной автором системе, является моделирование на языке знаковых средств предметного и социального содержания будущей профессиональной деятельности по УИС (контекстный подход). В процессе анализа ситуаций в области права ИС, выполнения заданий по формулированию инвестиционного предложения и его презентации, обучающийся формируется как специалист и член будущего коллектива. Благодаря вовлечению профессиональных патентоведов, патентных поверенных в образовательный процесс еще в процессе обучения налаживаются необходимые контакты и воссоздаются реальные профессиональные ситуации и фрагменты деятельности по УИС, отношения занятых в нем людей. Таким образом, обучающимся задаются контуры профессионального труда по созданию и выведению на рынок патентно-чистого инновационного продукта.

Источники

1. Вишнякова И.В. Опыт подготовки инженеров к управлению интеллектуальной собственностью в университете штата Аризона / И.В. Вишнякова, С.В. Барабанова, А.А. Соколова // Высшее образование сегодня. – 2012. – № 3. – С. 17–20.
2. Вишнякова И.В. Основные принципы и механизмы реализации контекстного подхода при подготовке инженеров к управлению интеллектуальной собственностью / И.В. Вишнякова // Высшее образование сегодня. – 2012. – № 4. – С. 41–43.
3. Вишнякова И.В. Политика республики Татарстан в области кадрового обеспечения рынка интеллектуальной собственности / И.В. Вишнякова, С.В. Барабанова // Казанская наука. – 2014. – № 9. – С. 10–17.
4. Вишнякова И.В. Содержание системы подготовки инженеров к управлению интеллектуальной собственностью по направлению «Технология художественной обработки материалов» / И.В. Вишнякова // Высшее образование сегодня. – 2016. – № 9. – С. 28–31.
5. Вишнякова И.В. О концептуальных основах подготовки инженеров по направлению «Технология художественной обработки материалов» к управлению интеллектуальной собственностью во время производственной практики / И.В. Вишнякова [и др.] // Высшее образование сегодня. – 2016. – № 10. – С. 47–49.

6. Аминова Г.А. Подготовка ювелиров в системе высшего профессионального образования / Г.А. Аминова, В.М. Вишняков, И.В. Лапин // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2015. – № 8-3. – С. 54–56.

7. Вишнякова И.В. Подготовка магистров технических вузов к изобретательству / И.В. Вишнякова // Теоретические и методологические проблемы современного образования: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Научно-информационный издательский центр «Институт стратегических исследований», 2015. – С. 25–27.

8. Vishniacova I.V. Preparing engineers for intellectual property management / I.V. Vishniacova // 2013 International Conference on Interactive Collaborative Learning ICL. – P. 765.

9. Djakonov G.S. The concept of preparation of engineering shots in the field of chemical technologies / G.S. Djakonov, V.G. Ivanov, V.V. Kondratyev // 15th International Conference on Interactive Collaborative Learning and 41st International Conference on Engineering Pedagogy, 2012. Villach, Austria.

THE RESULTS OF EXPERIMENTAL TESTING OF THE SYSTEM OF TRAINING BACHELORS IN PREPARATION OF «COMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING» TO THE MANAGEMENT OF INTELLECTUAL PROPERTY
VISHNIACOVA I.V.

This article expands on the pedagogical preparation of engineers for intellectual property management. Detail the stages of experimental verification of the efficiency of the developed pedagogical model engineer training for the management of intellectual property.

Keywords: engineer, intellectual property, management of intellectual property, contextual approach, bachelor, experiment.

УДК 378

**ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОЕКТНОГО МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ
В РАЗВИТИИ САМООБРАЗОВАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
НАПРАВЛЕНИЯ «ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ
ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

ВЛАДИМИРОВА Н.А., БФ «КНИТУ», старший преподаватель,
natalya.a.v@inbox.ru

Представлено методическое обеспечение реализации проектного метода обучения в развитии самообразования обучающихся направления «Технология изготовления изделий легкой промышленности».

Ключевые слова: самообразование, формирование компетенций, метод проектов, творческий проект, творческий проект во внеучебной деятельности.

Развитие самообразования будущих специалистов во многом зависит от качественного применения современных образовательных технологий, обеспечивающих готовность специалистов к непрерывному самообразованию, к продуктивной, творческой деятельности. В соответствии с этим в задачи современной высшей школы входит формирование специалистов с достаточным уровнем ключевых компетенций для эффективного осуществления в дальнейшем своего самообразования в сфере непрерывного образования, а следовательно, и профессиональной деятельности.

На наш взгляд, проектное обучение способствует воплощению идеи самообразования в высшей школе.

В образовательном процессе кафедры технологических машин и оборудования по дисциплинам направления «Технология изделий легкой промышленности» в Бугульминском филиале «Казанского национального исследовательского технологического университета» осуществляется обучение на основе метода проектов. Проводимая нами экспериментальная работа по применению проектного обучения направлена на развитие социальной ответственности обучающихся, будущих технологов. Рассмотрим особенности применения проектного обучения обучающихся в вузе на конкретных примерах образовательного процесса.

В своей работе используем разнообразные виды проектной деятельности:

1. Практико-ориентированный проект. Продукт заранее определен и может быть использован в жизни группы, филиала, города или в рамках учебного предмета: учебное пособие для кабинета, сценарий мероприятия, мастер-класс по изготовлению аксессуаров, подготовка учебного фильма.

2. Исследовательский проект. Проблема исследования обозначена и актуальна, выдвинута гипотеза с последующей ее проверкой, проводится обсуждение промежуточных результатов работы. Используются методы: эксперимент, моделирование, опрос, анкетирование.

3. Информационный проект. Сбор информации об объекте, явлении с целью ее анализа, обобщения и представления для обсуждения широкой аудитории. Продукт – газета, сайт, форум, сборник.

4. Ролевой проект. Ролевая или деловая игра, где ее участники исполняют определенные роли (роли менеджера, технолога, потребителя). Продукт зависит от выбора направления ролевой или деловой игры.

5. Творческий проект. Свободный и нетрадиционный выбор проблемы и результата: коллекция одежды, выставка творческих работ (картин из ткани, сумочек, бижутерии и т.д.), спектакль, игра, видеоролик.

Более подробно остановимся на методике применения творческого проекта.

Так, в течение третьего семестра обучающимся 2 курса необходимо выполнить проектное задание по дисциплине «История костюма и моды» по изучению и практическому освоению костюмов различных исторических эпох. Ставятся задачи: развить у обучаемых навыки исследовательской работы, навыки работы с информационными технологиями, умение создавать объемные формы костюма и научить применять эти умения в профессиональной деятельности. Кроме того, для нас важно проследить возможность формирования компетенций, таких как готовность и способность владеть культурой мышления, обобщать, анализировать, воспринимать информацию, определять цель и выбирать пути ее достижения (ОК-1); заниматься саморазвитием, повышением своей квалификации и мастерства (ОК-6); умение критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства самосовершенствования (ОК-7); осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высоким уровнем мотивации к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8). Данный вид предполагает активное использование мультимедийных технологий для достижения поставленной цели.

Работа идет в несколько этапов. На первом этапе, назовем его проблемно-целевой, с целью повышения мотивации у студентов нами была проведена вводная беседа о значении истории костюма в наше время, о том, почему для современного технолога важно знать историю костюма. Для самостоятельной работы обучающимся было предложено снять видеоролик определенной исторической эпохи, с условием, что в нем будет описываться костюм того периода. Группа разбивается на подгруппы по (4-6 чел.). Обучающиеся самостоятельно выбирают исторический период, продумывают пути решения поставленной задачи, распределяют обязанности между собой, что способствует развитию их творческих способностей и осуществлению индивидуального подхода в обучении. В каждой подгруппе выбирается лидер из более сильных обучающихся, который осуществляет взаимосвязь внутри подгруппы, координирует общую работу над своим проектом.

Этап подготовительной работы включает сбор информации по данному историческому периоду, продумывание темы и сценария ролика, распределение ролей, изготовление декораций и костюмов, подбор музыкального сопровождения. Большую роль здесь играет самостоятельная познавательная деятельность, которая активизирует мыслительные процессы, помогает творческому самовыражению студентов. Кроме этого, обучающимся необходимо проявить знания по следующим дисциплинам: «Технология изделий одежды», «Конструирование изделий одежды», «История», «Русский язык и литература», «Рисунок», «Основы композиции», «Информатика» и т.д., что показывает междисциплинарную связь данного проекта. Во время подготовительного этапа при необходимости обучающиеся могут консультироваться с преподавателем.

На практическом этапе работы идет воплощение в жизнь поставленных задач, что требует от всех участников предельной исполнительности, слаженности в действиях, а также значительных усилий от лидера подгруппы по координации деятельности участников проекта. Изготовление и съемка видеоролика требует комплекса отлаженных, последовательных мероприятий. Это репетиции сюжета видеоролика, съемка. На данном этапе преподаватель осуществляет постоянный контроль за ходом и сроками производимых работ.

На четвертом этапе – этапе презентации – совместно с обучающимися проводится просмотр видеороликов с обсуждением работ, что направлено на развитие умения критически оценивать свои

профессиональные достоинства и недостатки. Обучающимся предлагается оценить проект по следующим показателям:

- качество информации (соответствие информации о костюме данного исторического периода);
- оригинальность подачи материала;
- степень раскрытия темы;
- эстетика оформления видеоролика (декораций, костюмов, музыкального сопровождения);
- успешная защита (умение отстаивать свою точку зрения).

Каждый критерий оценивается по 5-балльной шкале, затем баллы складываются и выставляется общая сумма баллов за видеоролик.

После обсуждения студентам предлагается отметить лучшие работы и объяснить свой выбор, посоветовать друг другу, что можно улучшить в работах, над чем необходимо поработать дополнительно. В 2014–2015 учебном году лучшей работой признан видеоролик «В салоне Розы Бертен», в 2015–2016 учебном году – «Первый бал Наташи Ростовской».

Наблюдения показали, что в результате работы над видеороликом обучающиеся самостоятельно приобретают следующие умения и навыки:

- коммуникативные (работа в группе, разрешение конфликтов, прохождение к общему мнению);
- монологической, диалогической речи;
- приобретение и развитие личностных качеств – активности, инициативности, ответственности, стремления к самореализации, толерантности;
- овладение способами саморазвития и самообразования (самостоятельное приобретение знаний по специальности);
- работы с информацией (анализировать, синтезировать, выделять главное);
- повышение уровня профессиональной мотивации, культуры;
- развитие профессионального мышления;
- расширение профессионального кругозора;
- владение поисковыми системами (rambler, google, yandex) для получения и обработки информации;
- умение создавать видеоролики.

Данный вид работы позволяет организовать самостоятельную познавательную деятельность обучаемых, их творческую работу, способствует приобретению умений и навыков, опыта креативной деятельности в процессе индивидуального и группового самообразования.

Данный проект позволяет развивать как общекультурные, так и профессиональные компетенции будущих технологов по изготовлению одежды. Студент становится активным участником учебного процесса. Он проявляет инициативу, познавательную и творческую активность, самостоятельность в решении проблем. Преподаватель оказывает помощь студентам тогда, когда это необходимо, создает условия для успешной проектной деятельности, субъектами которой являются студенты. Они приобретают и обогащают личностный опыт, который становится продуктом саморазвития, а не влияния извне, так как обучаемый выступает как творец, организатор своего образования.

Для внесения в процесс обучения здоровой конкуренции можно предложить снять видеоролик по одному историческому периоду. На просмотре выполненных работ студенты могут сравнить свои работы и работы других студентов группы, сделать свои выводы, наметить пути для самосовершенствования.

Творческий проект также эффективен во внеучебной работе.

Студенты 3 курса уже должны уметь адаптировать свои знания, умения в практической ситуации, чему способствует выставка творческих работ студентов, которая несет в себе не только обучающий, но и развивающий и воспитательный характер.

Выставка – это организованное педагогическое мероприятие, способствующее решению целого ряда педагогических задач.

Выставки могут быть: рекламные (День открытых дверей), тематические (Земля Н. Рычкова глазами студентов), конкурсные (Русские головные уборы), итоговые (Исторический костюм), персональные.

Проведению выставок творческих работ предшествует большая организационная работа.

На первом этапе выбирается тема выставки с учетом календарного и учебного периода, актуальности задачи. При выборе темы выставки от преподавателя требуется знания индивидуальных особенностей студентов, их творческого потенциала. Далее определяется место выставки исходя от темы и сроков ее проведения. Местом проведения выставки могут стать: учебная аудитория, актовый зал, коридор, холл первого этажа филиала.

Обговаривается время проведения выставки (оно может колебаться от нескольких часов до нескольких месяцев, в зависимости от ее назначения).

На втором этапе проходит подготовка работ к выставке в соответствии с темой выставки. Минимальный срок подготовки к выставке должен составлять три-четыре месяца. Классическим считается начало подготовки к выставке за полгода.

Данный этап имеет свои подэтапы.

1. Обдумывание идеи. Преподаватель вместе со студентами обсуждает идеи их работ, проектов. Студенты выполняют наброски, эскизы, обдумывают композицию. При выборе темы, сюжета, композиционного решения привлекается весь опыт, накопленный обучаемыми: зрительная память, мир внутренних переживаний, способность образно мыслить. На данном этапе можно использовать метод обсуждения темы, на котором каждый студент предлагает свою трактовку темы, вкладывая свое смысловое значение в содержательную часть. И тогда тема зазвучит неоднозначно и поразит своей неожиданной многогранностью.

2. Сбор материала к теме. Необходимо провести исследовательскую работу – посещение музеев, наблюдение окружающей жизни, фотоматериалы (альбомы бабушек), поиск по интернет ресурсам. Интересно провести коллективное обсуждение собранного материала, выслушать мнение обучающихся, какую зарисовку или фотоматериал можно использовать в будущей работе, подвести их к пониманию того, что они хотят выполнить.

3. Выполнение проекта. Процесс творчества индивидуализирован. Именно здесь проявляются ростки нравственного отношения к творчеству, к выбранной профессии.

Третий этап характеризуется отбором выставочных экспонатов. Это может быть систематический отбор лучших работ для учебной выставки или предоставление обучающимися работ на период проведения выставки.

Четвертый этап предусматривает оформление выставки. Она должна иметь: название, композиционный центр, необходимые информационные и литературные дополнения, эстетическое оформление. Координирующая роль в организации и проведении выставки принадлежит преподавателю, обладающему знаниями и умениями как в области декоративно-оформительского искусства, так и в области психолого-педагогических дисциплин и методики преподавания. Но при этом важно привлечь самих обучающихся к оформлению выставки.

Важным этапом является открытие выставки. Так как это определенный итог проделанной работы, он позволяет критически оценить свои профессиональные достоинства и недостатки, наметить перспективы будущего роста как в творческом плане, так и в профессиональном.

В зависимости от продолжительности выставки, обучающийся может сам проводить экскурсию по своей выставке либо организовать дежурство обучающихся. На данном этапе важно провести изучение

мнений посетителей о выставке (либо в форме анкетирования, либо в форме книги отзывов).

Можно привлечь к проведению выставки творческие коллективы филиала. Это могут быть театрализованные представления, соответствующие тематике выставки, музыкальное сопровождение, декламация художественных произведений и т.д.

По окончании выставки необходимо провести подведение итогов (отметить лучшие работы, активных участников, творческие находки обучающихся). Ситуация успеха способствует дальнейшему стремлению к росту профессионального саморазвития.

Наиболее важной и сложной в плане формирования компетенцией технологов по пошиву одежды мы считаем понимание социальной значимости своей профессии. Пока идет накопление профессиональных знаний, умений студенты редко сами задаются вопросами об ответственности перед обществом за свою работу. Одним из условий развития социальной ответственности будущих технологов мы считаем выполнение реальных социально значимых проектов. Такими проектами могут стать проекты по созданию коллекций одежды для действующего в нашем филиале театра моды «Fashion».

Театр моды – это внеаудиторная структура, созданная в учебных заведениях швейного профиля. Она является своеобразной площадкой для приложения знаний, умений и навыков, полученных студентами в процессе обучения.

Участие в работе театра моды «Fashion» помогает студентам направления «Технология изделий легкой промышленности» в развитии их творческих способностей, обеспечивает широкие контакты с социумом, создает расширяющие возможности для саморазвития, способствующие самореализации и самоопределению.

Основная цель привлечения студентов к работе в театре моды – это самостоятельное формирование умения ставить и решать творческие задачи и находить пути их реализации, развитие конструктивного сотрудничества при создании коллекционных работ, профессиональное самоопределение будущих технологов.

При создании коллекций одежды обучающиеся совершенствуются в прикладных умениях и навыках по изготовлению одежды, в творческой реализации индивидуальных и коллективных художественных замыслов по изготовлению коллекций одежды с учетом народных традиций и современных направлений моды.

Театр моды помогают студенту реализовать свои идеи в изготовлении одежды для себя, изделий для дома, а также способствует развитию индивидуальных особенностей в овладении способами шитья, работе с материалом и инструментами.

Согласно французскому кутюрье К. Диору, последовательность работы над коллекцией «от кутюр» проходит в несколько этапов.

Первый этап К. Диор назвал «студия». На этом этапе идет разработка эскиза моделей. Важно с обучающимися обсудить идеи будущей коллекции, помочь отобрать самые удачные эскизы и доработать их в соответствии с основной идеей коллекции. На данном этапе формируется следующая компетенция: владеть культурой мышления, обобщать, анализировать, воспринимать информацию, определять цель и выбирать пути ее достижения (ОК-1).

Второй этап К. Диор назвал «мастерские». На этом этапе необходимо подобрать ткани для моделей коллекции. В соответствии с выбранными манекенщицами изготавливаются модели и проводятся примерки. Важным эстетическим моментом является подбор аксессуаров, с которыми предполагается демонстрировать модели коллекции. Этап направлен на формирование следующей компетенции: заниматься саморазвитием, повышением своей квалификации и мастерства (ОК-6).

Третий этап К. Диор назвал «салон». На этом этапе разрабатывается план показа коллекции, определяются порядок показа моделей, режиссура показа. На этом этапе формируется осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высоким уровнем мотивации к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8).

Созданные коллекции одежды студентами направления «Технология изделий легкой промышленности» Бугульминского филиала «Казанского национального исследовательского технологического университета» учувствуют в различных конкурсах и показах не только в стенах филиала, но и на городском, республиканском и международном уровне. Наиболее значимые результаты показали коллекции:

- «Белая сказка», 2010 год – полуфиналист II Международного конкурса дизайна мусульманской одежды «Islamic Clothes», г. Казань;
- «Сударушка», 2014 год – лауреат Открытого городского фестиваля детских театров моды «Мир красоты», г. Казань;
- «Во светлицы», 2014 год – лауреат II степени в номинации «Театр моды» III Открытого международного фестиваля-конкурса театров моды и дизайнеров «Арт-Авеню-2014», г. Набережные Челны.

Результаты наблюдений показали, что метод проектов помогает в развитии познавательной мотивации, творческого мышления, стимулирует интеллектуальную активность обучающихся. В работе над проектом обучающиеся получают навыки приемы самоуправления и саморегуляции, а также осмысления целей и результатов продуктивного взаимодействия всех участников проекта, что способствует саморазвитию и самообразованию.

Источники

1. Сергеева И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников образовательных учреждений / И.С. Сергеева. – М.: АРКТИ, 2004. – 54 с.
2. Турчен Д.Н. Проектная деятельность как один из методических приемов формирования универсальных учебных действий / Д.Н. Турчен // Наукоеведение. – 2013. – № 6.

EXPERIENCE OF USING THE PROJECT METHOD OF SELF-EDUCATION OF STUDENTS IN THE DIRECTION OF TECHNOLOGY PRODUCTS OF LIGHT INDUSTRY

VLADIMIROVA N.A.

The article presents methodological support the implementation of the project teaching method in the development of self-direction of students in the direction of Technology products of light industry.

Keywords: self-education, the formation of skills, project method, creative project, creative project in extracurricular activities.

УДК 378.2

АНАЛИЗ КОМПЕТЕНТНОСТИ ВЫПУСКНИКА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ СТАНДАРТЕ

ДОЛОМАНЮК Л.В., КГЭУ, Leonid-888@mail.ru

НИЗАМИЕВА Н.С., КГЭУ, lushik93@mail.ru

НИЗАМИЕВ М.Ф., КГЭУ, marat.nizamiev.90@mail.ru

Рассмотрен компетентностный подход в образовательном стандарте, приведено определение профессиональной компетентности студента.

Ключевые слова: образовательный стандарт, компетентностный подход, профессиональные компетенции, компетентность, надпрофессиональные компетенции.

Разработчики стандарта считают, что требования к результатам освоения основных образовательных программ должны иметь форму компетенций, а в каждом учебном цикле и разделе необходимо указывать, на формирование каких компетенций должно быть направлено изучение дисциплин (модулей) данного цикла или раздела.

Компетентностный подход отличается наиболее полным, формализованным и обоснованным описанием результатов обучения специалиста, связанным с его способностью и готовностью к выполнению действий не только в типовых, но и в нестандартных ситуациях [1]. Он отличается конкретной целевой направленностью на четко обозначенный конечный результат и интегрирует в себе личностный и деятельностный подходы.

Компетентностный подход в педагогических исследованиях начал интенсивно разрабатываться в последнее десятилетие. Приоритет использования компетентностного подхода в образовании многие авторы связывают с тенденцией интеграции, глобализации мировой экономики, процессами гармонизации европейской системы высшего образования, с необходимостью повышать качество образования на всех его этапах.

Проблема компетентностного подхода, считает Д. Иванов, заняла в современном западном образовании центральное место потому, что информационные технологии произвели взрыв, увеличивший в десятки раз объем потребляемой информации и приведший к ее быстрому старению и обновлению. Теперь, чтобы быть успешным, человеку приходится не раз дополнять и изменять свою компетенцию, а то и переквалифицироваться. От умения ориентироваться в информационных потоках, умения справляться с проблемами, искать недостающие знания и другие ресурсы для достижения цели стала зависеть профессиональная продуктивность [2].

«Необычной в этом подходе, – пишет Джон Равен, один из разработчиков компетентностного подхода в английском образовании, – была направленность забот и усилий преподавателя. Внимание было сосредоточено на компетентностях, которые учащиеся могли приобрести, выполняя ту или иную работу».

Тенденция к переходу от квалификационной модели к компетентностной в настоящее время, по мнению Т.В. Гериш и П.И. Самойленко, означает практическое осуществление связи сферы

образования со сферой труда, больше носит методологический характер, чем представляет технологическую схему разработки стандартов образования. Изменения в подходе к обучению означают перенос акцента с процесса на результаты обучения и, соответственно, совершенствование методов оценки, интенсивности программ, изменение способов организации обучения, а также ролей преподавателя и обучающегося в процессе обучения.

В обобщенном виде Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования представляет компетенции как «знания, умения, навыки, готовность, ценности, мотивированные способности, позволяющие выполнить конкретную профессиональную деятельность на высоком уровне».

Интеграция всех компетенций, формируемых на разных этапах подготовки студента, дает новое его качество – компетентность (от лат. *competens* – надлежащий, способный). Компетентность трактуется как мера соответствия знаний, умений и опыта лиц определенного социального статуса реальному уровню сложности выполняемых ими задач, обобщенная характеристика, включающая когнитивную (знания), операционно-технологическую (умения, навыки), мотивационно-ценностную, этическую, социальную и поведенческую составляющие личности [<http://www.slovar.edu.ru> – свободный словарь Википедия].

В качестве базового мы принимаем определение профессиональной компетентности студента как интегральной характеристики, определяющей его способность решать профессиональные проблемы и задачи, возникающие в реальных ситуациях учебной и профессиональной деятельности, с использованием знаний, профессионального и жизненного опыта, ценностей и наклонностей [3]. Профессиональная компетенция рассматривается нами как специфическое личностное образование, образующееся и поэтапно наращиваемое по годам обучения. Она является итогом и результатом организованной подготовки будущего специалиста. В ее структуру входят: знания, умения и навыки профессиональной деятельности, накопленные в образовательном процессе и постепенно трансформирующиеся в качественный профессиональный опыт индивида; мотивы, интересы, потребности и индивидуальные ценности специалиста, обуславливающие направленность его личности; системный комплекс личностных качеств, обеспечивающих возможность принятия адекватных ситуации решений.

С точки зрения технологичности использования компетенций для нормирования результата образования в высшей школе, проектирования

нормативной и учебно-программной документации ФГОС называет целесообразным определять их перечень и иерархию по индикатору значимости задач, к решению которых каждый выпускник вуза должен быть подготовлен. К ним ФГОС относит и ключевые надпрофессиональные компетенции, которые определяют полномочия, соответствующие социальному статусу специалиста как интеллигента с высшим образованием. В состав этих компетенций включаются 3 их вида: социальные, межличностные, личностные.

Называются общепрофессиональные компетенции, определяющие инвариантный состав полномочий и задач специалистов всех видов профессий: познавательные (гностические); ценностно-ориентационные; коммуникативные; технико-технологические; эстетические; физические.

Еще одну группу составляют профессиональные компетенции. Они определяют круг полномочий специалиста, реализуемый посредством решения совокупности специальных задач. Это технологические, проектировочно-конструкторские, научно-исследовательские, организационно-управленческие и производственно-педагогические компетенции.

Выделяются предметные компетенции и предметно-цикловые компетенции. Первые представляют собой перечень предметных профессионально-ориентированных вопросов, ситуаций и задач теоретического и прикладного характера, к решению которых должен быть подготовлен студент после изучения предмета. Ко вторым относятся компетенции, позволяющие решать совокупность междисциплинарных задач теоретического и прикладного характера, решение которых обеспечивает интеграцию знаний и методологии при освоении учебных дисциплин.

В тексте ФГОС ВПО поднимается вопрос об определении вариативной и инвариантной части каждого цикла. Такой инвариантной частью мы считаем те компетенции, которые выходят за рамки предметно-информационной и операционно-деятельностной ее составляющих. К ним мы относим личностно-управленческую составляющую, а также ту часть операционно-деятельностной составляющей, которая относится к компетенциям в области организации обучения и воспитания подчиненных, построения профессионального и неслужебного общения по вертикали и горизонтали.

Такое распределение задач по видам компетенций, по мнению разработчиков стандарта, поможет преподавателям проводить отбор профессионально значимых задач и вводить их в учебно-программную

документацию по предметам и дисциплинам, а обучаемым – соотносить эти задачи с процессом профессиональной подготовки в вузе и с будущей профессиональной деятельностью.

Опыт отдельных междисциплинарных научных изысканий создал предпосылки для выделения в качестве такой характеристики «профессиональную компетентность». Компетентность (как и компетенция) в переводе с латинского означает «относящийся» или «соответствующий», «способный». В Толковом словаре русского языка компетентность трактуется как осведомленность, авторитетность; круг вопросов, явлений, в которых данное лицо обладает авторитетностью, познанием, опытом [4]. В кратком словаре иностранных слов «компетентностный» означает «знающий, сведущий в определенной области, имеющий право по своим знаниям или полномочиям делать или решать что-либо, судить о чем-либо».

Она определяется в широких понятиях, таких как: проявление единства профессиональной и общей культуры (Т.Г. Браже, Е.А. Соколовская); способность осуществлять сложные культуросообразные виды действий (В.В. Краевский); комплекс профессиональных знаний и профессионально значимых личностных качеств (С.Г. Вершловский, Ю.Н. Кулюткин и др.) [5], умения, необходимые для самостоятельного решения проблем в новой ситуации, мера соответствия знаний, умений и опыта лиц определенного социально-профессионального статуса реальному уровню сложности выполняемых ими задач и решаемых проблем (С.М. Вишнякова).

Другие авторы несколько сужают и конкретизируют это понятие, рассматривая компетентность как совокупность знаний и умений, определяющих результативность профессионального труда (Е.П. Тонконогая и др.); комбинацию личностных качеств и свойств (Л.М. Митина); объем навыков, с помощью которых субъект может адекватным образом выполнять задачи (Т.И. Шульга, В. Слот, Х. Спаньярд); способность человека устанавливать необходимые контакты с другими людьми (М.К. Кабардов, Е.В. Арцишевская) [6].

В отличие от термина «квалификация», «компетентность» включает, помимо сугубо профессиональных знаний и умений, характеризующих квалификацию, такие качества, как инициативность, способность к сотрудничеству, к работе в группе, коммуникативные способности, умение учиться, оценивать, логически мыслить, отбирать и использовать информацию.

Педагогический словарь трактует понятие общекультурной компетентности как «уровень образованности, достаточный для

самообразования, самостоятельного решения возникающих при этом познавательных проблем и определения своей позиции». Под профессиональной компетенцией понимается владение необходимой суммой знаний, умений и навыков, определяющих сформированность деятельности, общения и личности как носителя определенных ценностей, идеалов и профессионального сознания. Выделяется и понятие «деловая компетентность» как способность к выбору соответствующего ситуации вида, способов и форм деятельности, высокий уровень профессиональной мобильности (готовность к постоянной смене своей профессиональной ориентации).

Компетентность отражает хорошую осведомленность специалиста о достижениях в своей области, качество его профессиональных услуг и способность осуществлять конкретный тип поведения в конкретных условиях. Она представляет собой совокупность компетенций (интеллектуальных, информационных, коммуникативных и других), являясь основой для реализации способности учиться на протяжении жизни. «Профессиональная компетентность выражается в готовности к осуществлению определенной деятельности в конкретных ситуациях и определяется знаниями, умениями и установками (отношения, подходы и т.д.), необходимыми для осуществления деятельности в профессиональных ситуациях». Н.А. Гришаков к существенным характеристикам компетентности относит «эффективное использование способностей, позволяющее плодотворно осуществлять профессиональную деятельность согласно требованиям рабочего места».

Компетентность выпускника вуза – это характеристика персонифицированного результата образования, т.е. подготовленности выпускника к осуществлению социальной и профессиональной деятельности, профессионально-личностному самосовершенствованию, мера соответствия его знаний, умений, навыков, личностных качеств и психических свойств компетенциям и квалификации специалиста. Это профессионально-личностная характеристика выпускника, а затем зрелого специалиста, включающая его опыт, знания, умения, навыки, направленность, личностные качества и психические свойства.

Источники

1. Шадриков В.Д. Психология деятельности и способности человека / В.Д. Шадриков. – М.: Логос, 2014. – 224 с.
2. Иванов Д.И. Компетентность – это знания, означающие умение действовать / Д.И. Иванов // Директор школы. – 2012. – № 4. – С. 5–12.

3. Бударин Е.А. Формирование профессионального опыта специалиста у студентов высших учебных заведений: дис. ... канд. пед. наук / Е.А. Бударин. – Калининград, 2014. – 232 с.
4. Ожегов С.И. Толковый словарь русского языка / под ред. С.И. Ожегова, Н.Ю. Шведовой. – М.: Азбуковник, 2007.
5. Кулюткин Ю.Н. Моделирование педагогических ситуаций / Ю.Н. Кулюткин. – М.: Педагогика, 2011. – 207 с.
6. Гейтс Б. Дорога в будущее / Б. Гейтс; пер. с англ. – М.: Издат. отдел «Русская редакция» ТОО «Channel Trading Ltd». – 2015. – 312 с.

**NAME OF THE REPORT: ANALYSIS OF COMPETENCE
GRADUATES IN THE EDUCATIONAL STANDARDS
DOLOMANYK L.V., NIZAMIEV M.F., NIZAMIEVA N.S.**

The article deals with the competence approach in the educational standard is the definition of professional competence of students.

Keywords: educational standards, competence approach, professional competence, competence, competence nadprofessionalnye.

УДК 378.1

**РАЗРАБОТКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ С
УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА**

ИВШИН И.В., д.т.н., профессор, ivshini@mail.ru

МАКСИМОВ В.В., к.т.н., доцент, viktor maksimov 1968@mail.ru

МИФТАХОВА Н.К., КГЭУ, ст. преподаватель, nailya_mivtahovna@mail.ru

Представлен пошаговый алгоритм разработки рабочей программы дисциплины при реализации ФГОС ВО (ФГОСЗ+) с учетом требований профессионального стандарта «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства».

Ключевые слова: рабочая программа дисциплины (РПД), федеральный государственный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), образовательная программа (ОП), профессиональный стандарт.

Согласно новым тенденциям в развитии высшего образования, которые предусматривают разработку новых образовательных программ, ориентированных на современные запросы рынка труда, выраженных в профессиональных стандартах, возникла необходимость в переработке составляющих документов этих образовательных программ [1].

Одним из основных составляющих документов образовательной программы является рабочая программа дисциплины, регламентирующая объем, содержание, порядок и технологии изучения учебной дисциплины, конечные результаты обучения в увязке с осваиваемыми и приобретенными компетенциями, способы контроля результатов ее изучения, а также методическое и техническое обеспечение образовательного процесса [2].

В рабочей программе дисциплины должны быть отражены:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;
- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу студентов;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- перечни основной, дополнительной литературы и периодических изданий, рекомендуемых для освоения дисциплины (модуля);
- перечни информационных ресурсов и информационных технологий, используемых при освоении дисциплины (модуля);
- описание материально-технических ресурсов, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Исходными документами для составления РПД являются:

- ФГОС ВО (ФГОСЗ+) по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
- профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства»;

– образовательная программа «Проектирование развивающихся систем электроснабжения»;

– учебный план (базовый, рабочий, индивидуальный).

Следует помнить, что рабочая программа дисциплины, в первую очередь, разрабатывается для участников образовательной деятельности (обучающегося и педагогического работника). Каждый из них получает необходимую информацию из этого документа.

В первом разделе РПД необходимо указать цели преподавания дисциплины и задачи изучения дисциплины. Цели и задачи должны соответствовать ФГОС ВО и ориентироваться на виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники. Выбор вида профессиональной деятельности осуществляется с учетом профессиональных стандартов. В них указываются основные цели, которые являются основополагающими при постановке целей конкретных дисциплин.

Естественно, задачи вытекают из поставленных целей и несут в себе конкретику в обученности выпускника.

Во втором разделе РПД необходимо раскрыть место дисциплины в структуре ОП. Здесь размещается информация, к какой части ОП относится дисциплина (к базовой, вариативной или является факультативом), а также указывается тип дисциплины по характеру ее освоения (обязательность освоения в зависимости от периода обучения).

Также в этом разделе необходимо показать междисциплинарную связь: что обучающийся должен пройти до того, как приступит к изучению этой дисциплины, и при изучении каких дисциплин понадобится усвоенное в рамках этой.

Третий раздел РПД несет в себе информацию о входных требованиях для освоения дисциплины. Необходимость данного раздела обусловлена тем, что педагогический работник и обучающиеся видят тот фундамент знаний, на который будет опираться эта дисциплина.

Здесь указываются компетенции обучающегося, сформированные до освоения дисциплины, а также перечисляются знания, умения и навыки. Естественно, возникает вопрос: на что опираются дисциплины, которые будут изучаться на первом курсе? В этом случае необходимо указать те знания, которые получены в общеобразовательных учреждениях.

При разработке четвертого раздела (Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП (компетенциями выпускников)) необходимо

руководствоваться ФГОС ВО, учебным планом и выбранным профессиональным стандартом.

Информацию данного раздела целесообразно разместить в виде таблицы.

Сводная таблица формируемых компетенций и планируемых результатов обучения

Формируемые компетенции (код и формулировка компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОК-1	У1 (ОК-1) Уметь_____
ОПК-2	З1(ОПК-2) Знать_____
ПК-1	У1 (ПК-1) Уметь_____ В1 (ПК-1) Владеть_____

В левом столбце таблицы указываются компетенции из учебного плана, предусмотренные ФГОС ВО, формируемые данной дисциплиной.

В правом столбце – планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций. Здесь нужно остановиться более подробно. Формирование компетенций происходит у обучающегося поэтапно, при постепенном осваивании дисциплины. Поэтому прививаемые знания, умения и навыки требуется пронумеровать в той последовательности, в которой они приобретаются. При формулировании знаний, умений и навыков нужна обязательно конкретика дисциплины, конкретика направления будущего бакалавра или магистра. В первую очередь это касается общекультурных компетенций.

При формулировании знаний, умений и навыков, касающихся профессиональных компетенций, нужно обратить особое внимание на выбранный профессиональный стандарт. Из второго раздела профессионального стандарта необходимо выбрать обобщенную трудовую функцию и уровень квалификации выпускника. Обобщенная трудовая функция регламентирует возможные наименования должностей и требования к образованию и обучению. Здесь разработчик РПД должен уровень образования выпускника соотнести с вышеперечисленными требованиями, обобщенной трудовой функцией профессионального стандарта. С опорой на необходимые знания, необходимые умения и трудовые действия, описанные в трудовой функции профессионального

стандарта, выбираются знания, умения и навыки для указанных компетенций для конкретной дисциплины. Как и в случае с общекультурными компетенциями, необходима конкретика изучаемого предмета. Также желательно указывать трудовую функцию, из которой взяты необходимые знания, необходимые умения и трудовые действия [3].

Следующий, пятый раздел несет в себе информацию о формате обучения. Формат обучения, кроме контактной формы обучения, может быть и дистанционным (электронным). Об этом необходимо указать в разделе РПД с конкретными координатами нахождения материалов дисциплины в электронной информационно-образовательной среде организации (ВУЗа). Особенно это актуально для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья.

В шестом разделе указывается язык преподавания дисциплины. Согласно ФГОС ВО [4]: «Образовательная деятельность ... осуществляется на государственном языке Российской Федерации, если иное не определено локальным нормативным актом организации».

Седьмой раздел РПД раскрывает структуру и содержание дисциплины. В подразделе «Структура дисциплины» необходимо указать объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся. Данная информация размещена в учебном плане образовательной программы. Особое внимание необходимо уделить часам на контактную работу обучающегося с преподавателем, отведенным на различные виды консультаций.

В восьмом разделе РПД необходимо указать источники информации, из которых обучающийся будет получать необходимые знания во время самостоятельной работы.

Девятый раздел рабочей программы целесообразно исполнить в виде таблиц, в которых дается информация о специальных помещениях и оборудовании, которое используется для более качественного проведения занятий.

Подводя итог данной работе, можно сделать вывод, что вышеизложенная информация поможет разработчику РПД актуализировать свою работу.

Источники

1. Об утверждении Правил участия объединений работодателей в мониторинге и прогнозировании потребностей экономики в квалифицированных кадрах, а также в разработке и реализации

государственной политики в области среднего профессионального образования и высшего образования: Постановление Правительства РФ № 92 от 10.02.2014. – Режим доступа: <http://profstandart.rosmintrud.ru/>.

2. Денисова Н.В. Профессиональный стандарт как инициатор новшеств в подготовке бакалавров по образовательной программе «Электроснабжение» / Н.В. Денисова [и др.] // Актуальные вопросы инженерного образования: содержание, технологии, образование: 7-я Межвуз. науч.-метод. конф., посвященная 70-летию Ю.Г. Назмеева. – Казань: КГЭУ, 2016.

3. Блинов В.И. Профессиональные стандарты: от разработки к применению / В.И. Блинов [и др.] // Высшее образование в России. – 2015. – № 4. – С. 5–14.

4. ФГОС ВО по направлению магистратуры 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Зарегистрировано в Минюсте России 11 декабря 2014 г., № 35143.

DEVELOPMENT OF WORK PROGRAMME DISCIPLINE IN VIEW OF THE PROFESSIONAL STANDARD

IVSHIN I.V., MAKSIMOV V.V., MIFTANOVA N.K.

The article presents an incremental algorithm development operating program of discipline when implementing FSES HE (FSES3+) considering the requirements of an occupational standard «Specialist in the design of power supply systems of objects of capital construction».

Keywords: working program of discipline (WPD), a federal state standard (FSS HE), an educational program (EP), the professional standard.

УДК 378.147

ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРОВ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ

КОНДРАТЬЕВ В.В., КНИТУ, д.п.н., профессор, vvkondr@mail.ru

На основе анализа актуализированных глобальных тенденций развития образовательного процесса, вызовов для инженерного

образования и его проблем предложены пути перестройки инженерного образования, важнейшими характеристиками которой являются фундаментализация содержания образования, обеспечение формирования у будущих инженеров инновационного мышления и специальной подготовки по трансферу технологий. В качестве ключевых составляющих инженерного образования выделены инженерное проектирование, нелинейное мышление, меж- и трансдисциплинарность исследований и разработок. В разработанной концепции подготовки инженерных кадров в области химической технологии выделен блок структурного углубления содержания инженерного образования.

Ключевые слова: инженерное образование, фундаментализация, проектирование, инновационное мышление, трансфер технологий, междисциплинарность.

Для современного образовательного процесса характерны следующие глобальные тенденции [1 – 3]:

- массовый характер образования и его непрерывность как новое качество;
- значимость образования как для индивида, так и для общественных ожиданий и норм;
- ориентация на активное освоение человеком способов познавательной деятельности;
- адаптация образовательного процесса к запросам и потребностям личности;
- ориентация обучения на личность учащегося, обеспечение возможностей его самораскрытия;
- низкая мотивация студентов на обучение;
- низкая образованность абитуриентов.

Глобальные вызовы для инженерного образования можно разделить [1, 3] на объективные (глобальное изменение климата; истощение природных ресурсов; риски техногенных катастроф; проблемы демографии; состояние экономики и промышленности; быстрая смена технологий) и системные (несовершенство государственной политики в области образования; интернационализация и глобализация образования; снижение уровня школьного образования в стране).

К основным проблемам инженерного образования можно отнести [1, 4 – 6]:

- недостаточный уровень финансирования;

- отсутствие долгосрочного планирования;
- отраслевую направленность системы высшего профессионального образования;
- советско-индустриальную по форме и рыночную по содержанию систему высшего профессионального образования;
- незавершенность новой структуры системы высшего профессионального образования;
- снижение статуса преподавателя и студента;
- недостаточную интеграцию (или ее отсутствие) образования, науки и производства;
- снижение уровня подготовки абитуриентов (снижение качества школьного образования, ухудшение фундаментальной подготовки, система единого государственного экзамена);
- снижение престижа и статуса инженера, уважения к инженерному труду, низкую популярность инженерных профессий;
- отсутствие опоры на психолого-педагогическую теорию;
- снижение уровня подготовки инженеров.

Можно выделить и другие проблемы инженерного образования, к которым относятся [1, 3]:

- отсутствие финансирования поисковых и фундаментальных исследований;
- низкий уровень оснащенности учебно-производственной базы;
- снижение уровня технического и методического обеспечения;
- отсутствие производственной практики;
- проблемы внедрения новых образовательных технологий;
- проблемы реализации уровневой подготовки;
- снижение уровня базовой фундаментальной подготовки в бакалавриате;
- отсутствие преемственности образовательных программ бакалавриата и магистратуры;
- снижение способности будущих инженеров к изобретательству;
- отсутствие ступени сертификации инженерной квалификации;
- низкая эффективность аспирантуры;
- общение в образовательном процессе на разных языках.

Перестройка образования с целью подготовки инженеров, способных к инновационной деятельности, требует, в первую очередь, фундаментализации содержания образования, обеспечения формирования у будущих инженеров инновационного мышления и специальной подготовки по трансферу технологий [2, 7].

Будущие инженеры призваны создавать и преобразовывать мир. Важнейшей составляющей их профессиональной деятельности является инженерное проектирование [8]. Определяющая доля инновационных качеств объекта проектирования (ОП) закладывается в ходе выполнения концептуальных, качественных процедур: формирования принципа действия ОП (системы физических явлений, реализующих заданные проектной спецификацией функции ОП) и формирования облика (качественного описания будущего, еще не существующего ОП). По моему мнению, обеими этими процедурами выпускники владеют непозволительно слабо. И определяющая причина этого, на мой взгляд, в том, что в физико-математическом цикле математика «подавила» физику – формулы «подавили» смысловое описание и понимание.

В естественнонаучном образовании изучение дисциплин основывается на образцах линейного мышления, хотя объектом изучения являются эволюционирующие во времени и пространстве, сложные, открытые, нелинейные системы.

Современное состояние развития синергетического знания позволяет вести обоснованный поиск универсальных законов эволюции и самоорганизации сложных, открытых, неравновесных, нелинейных систем любой природы. Вслед за физиками специалисты из других естественных и гуманитарных наук начали приходить к пониманию того, что процессы и явления, происходящие в реальном мире, не описываются линейными закономерностями. Точнее, прием линеаризации траекторий эволюции сложных систем является оправданным лишь на определенных, небольших отрезках времени. Это имело большое значение для понимания и описания процессов, происходящих на химическом и биологическом уровнях организации материи, еще и по той причине, что взаимодействия между элементами в них не описываются уравнениями 1-го порядка, следовательно, линеаризация зачастую неадекватно описывает процессы, происходящие в них.

Кроме того, сложные химические и все без исключения биологические системы являются яркими примерами открытых и неравновесных систем, к описанию и прогнозу поведения которых классическая термодинамика, созданная для анализа систем закрытых и стремящихся к термодинамическому равновесию, применима не всегда.

Подавляющее большинство процессов химической гидродинамики и химической технологии описывается системами нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных, не имеющих точных аналитических решений. В то же время имеется множество пакетов

прикладных программ, позволяющих с помощью численных методов получать решения различного рода задач. К сожалению, для подавляющего большинства сложных нелинейных задач отсутствуют строгое обоснование той или иной вычислительной процедуры и пригодные для непосредственной проверки известные тестовые решения.

В современной системе инженерного образования будущих инженеров не готовят к поиску таких тестовых, модельных решений. В результате выбор необходимого пакета осуществляется интуитивно, что часто приводит к неправильному решению поставленной задачи.

Для получения качественного решения возможны различные варианты. Можно вместо двух- или трехмерных задач решать одно- или двумерные задачи соответственно, т.е. понижать размерность системы. Часто вместо области со сложной геометрией проводят расчеты в областях с простой геометрией [8].

Если мы нашли решение модельного уравнения или системы, нужно провести анализ полученного решения с точки зрения физического смысла.

Следует отказаться от линейной модели «от фундаментального исследования до прикладной разработки» в пользу тесного сотрудничества с реальным сектором экономики как в поисках заказов на прикладные разработки, так и в поисках фундаментальной тематики; необходима меж- и трансдисциплинарность исследований и разработок [9].

Развитие исследовательской и инновационной компоненты требует системных изменений в деятельности вузов. Эти изменения касаются как организации исследований на базе вузов, так и содержания и методов образовательного процесса. В современных условиях становится бессмысленным учить детализированным, подробным производственным технологиям, постоянное обновление которых делает малоэффективным целый ряд традиционных дисциплин профессионального цикла. При этом повышение фундаментальности образования в традиционном смысле освоения все более общих академических знаний также не меняет ситуацию, поскольку не дает возможности студентам овладеть способами обновления и освоения технологий.

В связи с этим возрастает роль участия студентов в прикладных исследованиях, которые дают возможность освоить способ обновления производственных и отраслевых технологий; увидеть свою будущую профессиональную деятельность в динамике; осмыслить значимость освоения фундаментальных знаний; получить опыт интенсивной практической работы (в случае если исследования проводятся

непосредственно на производстве); уточнить направление своей будущей профессиональной деятельности, профиль получаемого образования; более осмысленно, целенаправленно и мотивированно работать с научной информацией.

Основным ориентиром в области модернизации образовательного процесса должна стать реальная интеграция образования, исследований, разработок и внедрения [10]. Для этого потребуется существенная реорганизация учебных программ, усиление проектных форм обучения, внедрение новых форм практики. Образовательные программы, построенные на новых образовательных стандартах, должны быть нацелены на формирование базовых исследовательских компетенций, на формирование предпринимательского видения технологий.

В разработанной концепции подготовки инженерных кадров в области химической технологии [3, 7] в контексте рассматриваемой проблематики хочу выделить ее первый блок – блок структурного углубления содержания инженерного образования:

1. Введение и научное обоснование новых понятий методологии инновационной инженерной деятельности и инновационного инженерного образования.

2. Внедрение в инновационный образовательный процесс новых концепций содержания и методик преподавания фундаментальных дисциплин – математики, физики, химии, позволяющих быстро находить приближенные решения (в первую очередь, на качественном уровне) инженерных задач (в соответствии с решаемыми будущими бакалаврами/магистрами по химической технологии профессиональными задачами меняются «весовые доли» тех или иных разделов дисциплин при сохранении их структуры; меняется методика преподавания дисциплин (использование технологии укрупнения дидактических единиц, физического смысла вводимых понятий и терминов, междисциплинарной интеграции); кроме стандартных примеров, иллюстрирующих ту или иную тему, рассматривается решение профессионально-ориентированных задач (в частности, из области химических технологий)).

3. Изучение общепрофессиональных и специальных дисциплин для решения инженерных задач с целью, чтобы студент за время обучения в совершенстве овладел методами моделирования химико-технологических процессов, причем всеми его этапами: от составления математической модели процесса, которая отражает его основные особенности и может быть решена либо аналитически, либо численно за разумное время, до составления алгоритма решения выбора вычислительных средств, средств визуализации и анализа результатов моделирования. Главный акцент на

практических занятиях смещается на задачи-варианты, решения которых обучающийся ищет самостоятельно, опираясь на фундаментальные теоретические знания и умение пользоваться математическим аппаратом. Размер массива подобных задач должен быть достаточным для формирования компетенций, позволяющих находить инженерные решения по вариантам организации процессов, выбору оптимального оборудования и определению его основных размеров.

В заключение приведу слова вице-президента корпорации «Боинг» Э.Б. Стира: «Необходимо подчеркнуть, что университетская программа с длительностью освоения ни в 4, ни в 5, ни даже в 10 лет не способна обеспечить выпуск полностью подготовленного к жизни и профессиональной деятельности инженера, поэтому попытки научить его всему бесполезны. Студент должен быть подготовлен к тому, чтобы учиться и совершенствоваться всю жизнь, а также к работе в условиях постоянной смены профессионального партнерства на протяжении всей своей профессиональной карьеры» [9].

Хочется надеяться, что использование в инженерном образовании предлагаемых изменений позволит повысить эффективность и качество подготовки современных инженеров в условиях глобальных вызовов.

Источники

1. Гаранина М.Н. Методология инновационного инженерного образования / М.Н. Гаранина, В.В. Кондратьев // Казанская наука. – 2012. – № 5. – С. 9–17.

2. Дьяконов Г.С. Проблемы инженерного образования и подготовка инженерных кадров в области химических технологий / В.Г. Иванов, В.В. Кондратьев // Высшее образование в России. – 2013. – № 2. – С. 33–38.

3. Дьяконов Г.С. Российский научно-образовательный центр в сфере химической технологии / В.Г. Иванов, В.В. Кондратьев // Высшее образование в России. – 2012. – № 11. – С. 48–57.

4. Иванов В.Г. Современные проблемы инженерного образования: итоги международных конференций и научной школы / В.В. Кондратьев, А.А. Кайбияйнен // Высшее образование в России. – 2013. – № 12. – С. 66–77.

5. Инженерное образование для новой индустриализации: сб. докл. и пр-ма межд. науч. шк. / Казан. нац. иссл. технол. ун-т; под ред. В.Г. Иванова, В.В. Кондратьева. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 296 с.

6. Кондратьев В.В. Концепция подготовки инженеров в области химических технологий / В.В. Кондратьев // Инженерное образование: журнал АИОР. – 2013. – № 11. – С. 91–95.

7. Кондратьев В.В. Подготовка будущих инженеров для работы в междисциплинарных командах и проектах / В.В. Кондратьев // Инженерное образование: журнал АИОР. – 2016. – № 20. – С. 98–103.

8. Кондратьев В.В. Структура и особенности проектирования в инженерном образовании / В.В. Кондратьев // Инженерная педагогика: сб. статей / Центр инженерной педагогики МАДИ. – М., 2013. – Вып. 15, т. 2. – С. 115–128.

9. Новые задачи инженерного образования для нефтегазохимического комплекса в условиях членства России в ВТО: сб. докл. и пр-ма междунауч. шк. / Казан. нац. иссл. технол. ун-т; под ред. В.Г. Иванова, В.В. Кондратьева. – Казань: Центр инновационных технологий, 2012. – 280 с.

10. Dyakonov H.S. Global challenges in engineering education and engineering training at the research technological university / H.S. Dyakonov, V.G. Ivanov, V.V. Kondratyev // 42 IGIP International Conference on Engineering Pedagogy «The Global Challenges in Engineering Education» and 16 International Conference on Interactive Collaborative Learning, September 25–27, 2013, Kazan, Russia.

11. Dyakonov H.S. The concept of preparation of engineering shots in the field of chemical technologies / H.S. Dyakonov, V.G. Ivanov, V.V. Kondratyev // 15 International Conference on Interactive Collaborative Learning and 41 International Conference on Engineering Pedagogy, September 26–28, 2012, Villach, Austria.

**TRAINING OF ENGINEERS AT RESEARCH TECHNOLOGICAL
UNIVERSITY IN THE CONDITIONS OF GLOBAL CHALLENGES
KONDRATYEV V.V.**

The article discusses the ways of reorganization of engineering education on the basis of the actual global tendencies of development of educational process, by calls for engineering education and its problems. The engineering education`s major characteristics are a fundamentalisation of the content of education, ensuring of training of future engineers of innovative thinking and special training on a transfer of technologies. As key components of engineering education dedicated engineering design, nonlinear thinking, inter- and transdiscipline of researches and development. In the developed concept of training of engineering shots in the field of chemical technology the block of structural deepening of the maintenance of engineering education is allocated.

Keywords: engineering education, fundamentalization, design, innovative thinking, transfer of technologies, interdisciplinarity.

УДК 621.3:001.83

ФОРМЫ УЧЕБНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ С НЕФТЕГАЗОВЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

КРЮКОВ О.В., АО «Гипрогазцентр», д.т.н., доцент

Проанализировано состояние и перспективы инновационного развития подходов к учебному и научно-техническому сотрудничеству ведущих технических университетов страны и предприятий топливно-энергетического комплекса по подготовке и переподготовке кадров. Рассмотрены основные направления учебно-инновационного взаимодействия новых базовых кафедр и проектно-производственных предприятий отрасли по повышению качества подготовки бакалавров, магистров и специалистов для основных подразделений организаций.

Ключевые слова: технический университет, базовая кафедра, учебно-инновационное сотрудничество, учебно-производственная практика, курсы повышения квалификации.

Современная промышленность России столкнулась с серьезными вызовами, связанными с усложнением производственных объектов и средств управления ими, с одной стороны, и недостаточной готовностью технологического персонала к работе в новых условиях – с другой. Технологии и средства управления усложняются, производственные риски возрастают, а попытки их преодолеть приводят к дальнейшему усложнению систем управления. Выйти за пределы этого замкнутого круга можно только за счет качественного прорыва в подготовке специалистов в инновационных и бурно развивающихся отраслях промышленности.

Главная роль в развитии инновационной экономики государства принадлежит, несомненно, высшей технической школе, которая призвана обеспечивать:

- наличие современных фундаментальных естественнонаучных знаний, обеспечивающих мобильность саморазвития специалиста в различных прикладных направлениях;
- опережающую практику подготовки специалистов по инженерно-техническим и научным специальностям, способных в дальнейшем создать технологическую основу поступательного развития отрасли: учить надо тому, что будет, а не тому, что было и есть;

– формирование нового содержания технологической, гуманитарной, информационной, экологической и экономико-управленческой подготовки инженерных кадров;

– изменение менталитета преподавателей для научно-образовательного процесса, рассматривающего студента не как объект, а как субъект образования, который обладает умением самостоятельно решать поисковые задачи, формирует культуру инновационной экономики в логической цепочке создания новых знаний, трансформирования их в высокие энергосберегающие технологии для организации производства конкурентоспособной продукции и ее реализации в товарах, новых технологиях, услугах;

– студент должен быть готов и стимулирован к самообучению и самообразованию, стремиться к получению знаний в течение всей своей жизни, что требует реализации иных моделей инженерно-технических специальностей, а следовательно, изменения техники, технологии, форм и методов управления образовательным процессом.

Проблемы подготовки инженерных кадров для ТЭК

Отечественная система подготовки инженерных кадров формировалась многими поколениями ученых и производственников [1 – 3]. Ее заслуга в создании армии высококвалифицированных инженерно-технических работников и ученых, осуществляющих инновационное, поступательное развитие нефтегазового комплекса страны, неоспорима. Но в последние годы, в эпоху глобализации, происходят кардинальные изменения в системе образования, что, безусловно, скажется и на обеспечении отраслей ТЭК специалистами нового поколения. Высшая школа России постепенно отходит от отраслевой подготовки кадров под конкретные рабочие места и перестраивает свою деятельность на подготовку специалистов широкого профиля. При этом, однако, сохраняются традиционные для отечественной системы инженерного образования достоинства: фундаментальность, системность и практическая направленность подготовки.

В этих условиях инновационный путь развития страны и ТЭК в частности обуславливает и переход к инновационному подходу в образовании. А это, в первую очередь, – опережающий уровень подготовки кадров для высокотехнологических направлений, способных не только генерировать технические идеи, но и претворять их в жизнь. Для этого инновационная деятельность ВУЗов ТЭК сегодня должна быть

направлена на создание и получение экономического, социального, экологического и иных эффектов от реализации созданных ими инновационных продуктов:

- инноваций в образовании (новые технологии в образовании, образовательные курсы, специальности, направления подготовки и переподготовки кадров);

- научно-технические инновации (новые технологии, образцы новой техники, материалы, изделия, научно-технические услуги);

- инновации в управлении (новые технологии управления видами деятельности и бизнесом).

Следует отметить, что условия для подготовки таких специалистов в отраслевых ВУЗах и на специализированных кафедрах крайне ограничены. Специализация образования в области ТЭК требует:

- во-первых, дополнительных знаний в области физики (гидродинамика, теория фильтрации, термодинамика) и математики (теория вероятностей, математическая статистика и численные методы решения задач математической физики);

- во-вторых, необходимости создания полноценных систем компьютерного тренинга, превосходящих по эффективности все известные формы обучения, включая не всегда доступные и потенциально опасные тренировки на реальных объектах;

- в-третьих, возможности широкой практики взамен ограниченных сведений из инструкций пользователя ПО и тестовых примеров.

Обучение студентов высшей школы для предприятий ТЭК на старших курсах бакалавриата и в магистратуре – это тот период, когда такая специализация представляется своевременной и очевидной. Однако для достижения требуемого результата помимо технического университета необходимы еще два участника (потенциальные потребители ресурса) – подразделения нефтегазодобывающих компаний и проектных институтов, силами специалистов которых осуществляется научно-техническое сопровождение проектов. При этом расширяется круг преподавателей (ведущие специалисты прикладной науки и производства) и выявляются приоритеты наиболее важных и актуальных задач в каждой области знаний. Неоспоримое преимущество такого учебного процесса на основе центра или базовой кафедры заключается в том, что в производственные процессы вовлекаются фундаментальные знания и опыт профессорско-преподавательского состава университета, а действующее оборудование и тренажеры лабораторий и полигонов отраслевых институтов служат в качестве инструментария для проведения экспериментов и физического моделирования по профилю изучаемых дисциплин.

Опыт взаимодействия НГТУ им. Р.Е. Алексеева с АО «Гипрогазцентр»

Базовая кафедра Нижегородского государственного технического университета (НГТУ) им. Р.Е. Алексеева в АО «Гипрогазцентр» создана в 2012 г. [4 – 7]. Решение о ее создании было продиктовано острой потребностью нефте- и газотранспортных предприятий Нижегородской области в высококвалифицированных кадрах для освоения новейших технологий [7 – 13]. До этого момента в Нижегородском регионе и ПФО в целом не было учебных заведений, осуществляющих подготовку кадров нефтегазового профиля. В то же время регион остро нуждается в такого рода специалистах, поскольку здесь сосредоточены крупные проектные институты (АО «Гипрогазцентр», АО «Транснефть – Верхняя Волга», ООО «Лукойл – НижегородНИИнефтепроект») и эксплуатационные организации (ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород», дочерние компании ПАО «Лукойл» и некоторые другие).

Создание кафедры проектирования и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ (ПЭГГ) НГТУ им. Р.Е. Алексеева, несомненно, стало серьезным шагом в решении данной проблемы. В 2013 г. кафедра распахнула свои двери для студентов, желающих стать бакалаврами и магистрами по направлению «Нефтегазовое дело».

Кафедра является структурным подразделением Института транспортных систем университета, коллектив сформирован из специалистов АО «Гипрогазцентр», имеющих соответствующую квалификацию и опыт работы в вузах. Помимо основных преподавателей к учебному процессу привлекаются ведущие специалисты производственных отделов АО «Гипрогазцентр».

Первоначальными задачами кафедры были подготовка студентов, выпускаемых университетом, для работы на предприятиях нефтегазового комплекса и в проектных институтах, а также организация взаимодействия структур университета с АО «Гипрогазцентр». В течение первого года работы кафедры стало ясно, что для эффективной подготовки специалистов не достаточно привлечения специалистов предприятий на завершающих этапах обучения – участие заинтересованного предприятия в учебном процессе должно быть более глубоким.

С 2013 г. кафедра ПЭГГ превратилась в выпускающую. Была пройдена процедура лицензирования, дающая техническому университету право на подготовку студентов по направлению «Нефтегазовое дело».

И теперь основное направление деятельности кафедры ПЭГГ – подготовка бакалавров и магистров:

– бакалавров по направлению 21.03.01 (131000.62) «Нефтегазовое дело», профиль подготовки «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» (срок обучения – 4 года);

– магистров по направлению 21.04.01 (131000.68) «Нефтегазовое дело», магистерская программа подготовки «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» (срок обучения – 2 года на базе высшего профессионального образования).

Специализированные предметы преподают доктора и кандидаты наук, профессора и доценты, работающие в настоящее время в АО «Гипрогазцентр» и имеющие богатый опыт научной и практической деятельности в нефтегазовой сфере. В составе преподавателей 4 доктора и 5 кандидатов технических наук. Средний возраст профессорско-преподавательского состава – 39 лет.

За четыре года существования кафедры преподавателями и аспирантами подготовлены и защищены две докторские и три кандидатские диссертации. Также за эти годы преподаватели опубликовали более 100 научных работ, приняли участие в 20 международных научно-технических конференциях и трех федеральных конкурсах, на которых заняли призовые места, стали авторами более 15 патентов на изобретения и свидетельств о регистрации программ для ЭВМ. Кроме того, выпущена серия монографий (6 томов), справочник проектировщика и 7 учебных пособий для студентов, обучающихся по специальности.

Направления учебно-научного сотрудничества

Благодаря активному сотрудничеству старейшего технического университета города и крупной проектной организации ПАО «Газпром», обучение на кафедре имеет целый ряд преимуществ, главное из которых – специализация и ориентированность на практику, на реальные нужды предприятий нефтегазовой отрасли. Курс обучения сформирован исходя из практического опыта, а учебные планы и РПД разработаны специалистами профильных подразделений АО «Гипрогазцентр» с учетом потребностей потенциальных работодателей (таких как ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород»), при непосредственном участии главных специалистов этих организаций. Специальные дисциплины по программе бакалавриата

читаются непрерывно, начиная уже с первого курса. Программой предусмотрены все дисциплины, которые необходимы для освоения полного набора профессиональных компетенций в рамках специализации.

Студенты имеют возможность пользоваться информационными ресурсами АО «Гипрогазцентр»: технической библиотекой и электронной базой нормативной документации; а при выполнении контрольных и курсовых работ могут консультироваться с главными специалистами и научными сотрудниками.

Необходимо отметить, что кафедра не только готовит новые кадры для предприятия, но и дает уже работающим специалистам АО «Гипрогазцентр» возможность повысить свой профессиональный уровень и получить степень магистра по профилю «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ». И все это без отрыва от работы, поскольку большая часть занятий проводится в стенах производственного корпуса, оснащенного современным мультимедийным и учебно-техническим оборудованием.

У кафедры налажены связи с институтом геологии, нефтегазодобычи и трубопроводного транспорта Ухтинского государственного технического университета (УГТУ). Студенты кафедры регулярно принимают участие в ежемесячном межрегиональном вебинаре «Актуальные проблемы нефтегазотранспортной отрасли».

Вебинар проводится с 2014 г. на базе УГТУ и АО «Гипрогазцентр». В режиме онлайн-трансляции наши молодые специалисты и студенты УГТУ и НМСУ «Горный» делятся результатами научных исследований.

Важной особенностью является возможность проведения практических занятий на производственной базе, где учащиеся могут приобрести навыки работы с диагностическим оборудованием. Для проведения практических и лабораторных занятий по дисциплинам используется современное измерительное и диагностическое оборудование. Помимо этого, в процессе обучения используются современные комплексы САПР и компьютерного моделирования.

В 2015 г. АО «Гипрогазцентр» совместно с ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» организована программа обучения бакалавров рабочей профессии: студенты проходят обучение в учебно-производственном центре предприятия, а затем сдают экзамены представителям Ростехнадзора и руководства ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород». Это дает им возможность уже в начале обучения на кафедре без отрыва от основной учебы получить профессию. Это, безусловно, в дальнейшем позволит выпускникам быстрее адаптироваться на производственном предприятии.

В целях практического ознакомления студентов с особенностями работы нефтегазовых объектов не только в теории, но и на практике, АО «Гипрогазцентр» совместно с ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» организует экскурсии на производственные объекты. Так, бакалавры кафедры уже побывали на действующих объектах транспорта нефти и газа: компрессорной станции «Лукояновская», газораспределительной станции «Пешелань» и нефтеперекачивающей станции «Горький», а также на Выксунском трубном заводе.

Качество образования – один из основных принципов кафедры, преподаватели предъявляют студентам высокие требования при сдаче зачетов, экзаменов и подготовке письменных работ. При поступлении в магистратуру предусмотрен экзамен, требующий основательных знаний по специальным дисциплинам.

На данный момент большинство нефтегазовых вузов страны готовит специалистов по ряду узконаправленных профилей, в то время как наша базовая кафедра осуществляет комплексный подход к подготовке специалистов трубопроводного транспорта углеводородов, включающий в себя вопросы проектирования, сооружения и эксплуатации трубопроводных систем.

Подобный подход продиктован стремлением подготовить кадры высокой квалификации: сложно представить себе грамотного специалиста по эксплуатации нефте- и газопроводов, не владеющего основами их проектирования и сооружения.

Надо отметить, что ребят на базовом предприятии всегда ожидает теплый и радушный прием, так, ежегодно 1 сентября руководители АО «Гипрогазцентр», ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород», АО «Транснефть – Верхняя Волга» собираются в «Гипрогазцентре» для того, чтобы поприветствовать первокурсников кафедры и торжественно вручить им студенческие билеты. В своих выступлениях руководители демонстрируют высокую заинтересованность своих организаций в специалистах с профильным образованием.

Защита дипломов проходит в открытом формате в присутствии представителей руководства АО «Гипрогазцентр», ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» и АО «Транснефть – Верхняя Волга».

Организация курсов повышения квалификации инженеров

Вторым важным направлением деятельности кафедры ПЭГГ является организация и проведение специалистами АО «Гипрогазцентр»

на базе Института переподготовки специалистов курсов повышения квалификации работников общества и предприятий-партнеров в объеме 72 часов. Тематика курсов определяется исходя из потребностей подразделений института, а учебные планы и расписание занятий разрабатываются по согласованию с руководством и ведущими специалистами проектно-производственных отделов. Курсы проводятся, как правило, в рабочие дни с 15:00 до 18:00 часов непосредственно в конференц-залах АО «Гипрогазцентр», без отрыва работников от основной деятельности.

В 2013–2016 гг. при участии специалистов кафедры ПЭГГ успешно проведены следующие курсы:

- «Электротехническая часть компрессорных станций и электростанций собственных нужд»;
- «Основы нефтегазового дела»;
- «Инвестиционное проектирование. Оценка экономической эффективности инвестиционных проектов»;
- «Современные решения в области автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)»;
- «Основы противокоррозионной защиты и электрометрических измерений на подземных трубопроводах»;
- «Технологии получения и транспортировки сжиженных природных газов»;
- «Основы неразрушающих методов контроля объектов трубопроводного транспорта нефти и газа»;
- «Релейная защита и автоматика электрических сетей в нефтегазовом комплексе».

Повышение квалификации прошли более 100 специалистов, отзывы которых по организации и тематике преимущественно положительны. Таким образом, высокая конкуренция на рынке труда и нехватка высококвалифицированных специалистов в регионах повышают значимость базовых кафедр. Практика показывает, что только консолидированные действия работодателей и вузов способны дать необходимый результат. Благодаря такому подходу, выпускник кафедры попадает на предприятие полноценным сотрудником, не нуждающимся в дополнительном обучении, способным уверенно начать свой трудовой путь. Создание кафедры дает молодым людям прекрасную возможность стать востребованными специалистами и, безусловно, является значимым событием не только для АО «Гипрогазцентр», но и для города и региона.

Источники

1. Баранов В.Г. Направления учебно-инновационного сотрудничества технического университета с предприятиями / В.Г. Баранов, В.Р. Милов, О.В. Крюков // Автоматизация в промышленности. – 2010. – № 2. – С. 60–63.

2. Владимиров А.И. Инновации и традиции в подготовке кадров для нефтегазовой отрасли / А.И. Владимиров // Газовая промышленность. – 2014. – № 2. – С. 8–9.

3. Дмитриев А.Ю. Проектирование объектов нефтегазового комплекса с применением компетентностного подхода / А.Ю. Дмитриев, В.В. Малышев, Д.В. Худяков // Газовая промышленность. – 2014. – № 2. – С. 10–12.

4. Агинея Р.В. Базовая выпускающая кафедра «Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» НГТУ им. Р.Е. Алексеева в АО «Гипрогазцентр» / Р.В. Агинея // Кадры газовой промышленности. – М.: Газпромэкспо, 2015. – С. 11–12.

5. Крюков О.В. Организация учебно-научного сотрудничества технических университетов с предприятиями нефтегазового комплекса / О.В. Крюков // Труды 9-й Международной конф по автоматизированному электроприводу АЭП-2016. – Пермь: ПНИПУ, 2016. – С. 560–564.

6. Пужайло А.Ф. Справочник проектировщика АО «Гипрогазцентр» / А.Ф. Пужайло [и др.]; под ред. О.В. Крюкова. – Нижний Новгород: НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2015. – 72 с.

7. Крюков О.В. Система подготовки оперативного персонала газотранспортных предприятий / О.В. Крюков // Компрессорная техника и пневматика. – 2016 – № 5. – С. 43–47.

8. Крюков О.В. Прикладные задачи теории планирования эксперимента для инвариантных объектов газотранспортных систем / О.В. Крюков // Идентификация систем и задачи управления: труды 9-й Международной конф. SICPRO-2012 / Ин-т проблем управления им. В.А. Трапезникова. – М., 2012. – С. 222–236.

9. Серебряков А.В. Нечеткие модели и алгоритмы управления ветроэнергетическими установками / А.В. Серебряков, О.В. Крюков, А.Б. Васенин // Управление в технических, эргатических, организационных и сетевых системах: труды конф. / под ред. С.Н. Васильева. – СПб., 2012. – С. 467–469.

10. Крюков О.В. Виртуальный датчик нагрузки синхронных машин / О.В. Крюков // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт. – 2014. – № 3. – С. 45–50.

11. Крюков О.В. Методология и средства нейро-нечеткого прогнозирования состояния электроприводов газоперекачивающих агрегатов / О.В. Крюков // Электротехника. – 2012. – № 9. – С. 52–60.

12. Milov V.R. Intellectual management decision support in gas industry / V.R. Milov, B.A. Suslov, O.V. Kryukov // Automation and Remote Control. – 2011. – Vol. 72(5). – P. 1095–1101.

13. Kryukov O.V. Electric drive systems in compressor stations with stochastic perturbations / O.V. Kryukov // Russian Electrical Engineering. – 2013. – Vol. 84. – P. 135–140.

FORMS OF EDUCATIONAL COOPERATION OF TECHNICAL UNIVERSITIES WITH THE OIL AND GAS ENTERPRISES

KRYUKOV O.V.

The state and the prospects of innovative development of approaches to educational and scientific and technical cooperation of the leading technical universities of the country and the enterprises of fuel and energy complex for preparation and retraining of personnel is analyzed. The main directions of educational and innovative interaction of new basic departments and design manufacturing enterprises of branch on improvement of quality of training of bachelors, masters and experts for the main divisions of the organizations are considered.

Keywords: technical university, basic department, educational and innovative cooperation, industrial practice, advanced training courses.

УДК 37.013.75

ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ПО СЛУХУ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ

ЛЕРНЕР И.М., КНИТУ–КАИ, к.ф.-м.н., aviap@mail.ru

ЗИННАТУЛЛИН Р.Р., КНИТУ–КАИ, студент, rustam_zinnat@mail.ru

ИЛЬИН Г.И., КНИТУ–КАИ, д.т.н., профессор, igivm@mail.ru

Представлены особенности, которые необходимо учитывать для повышения качества инженерного образования у инвалидов по слуху. Даны рекомендации для обеспечения данных особенностей.

Ключевые слова: инвалиды по слуху, повышение качества технического образования, особенности.

Введение

Последнее десятилетие характеризуется существенными изменениями в профессиональном образовании инвалидов, обусловленное тем, что 10 % трудоспособного населения составляют лица с ограниченными возможностями [1]. Среди них, только по состоянию на 2010 год, около 13 миллионов человек – инвалиды по слуху.

Таким образом, получение высшего образования лицами с различными ограничениями по слуху является первостепенной задачей на данный момент. При этом необходимо отметить, что их полноценное и качественное образование возможно только, если обеспечены специальные (адаптированные) условия при организации учебного процесса. Несоблюдение вышеперечисленного на практике в учебной деятельности учреждений профессионального образования существенно затрудняет либо делает невозможным получение высшего профессионального образования студентами с патологией слуха [2].

Несмотря на то, что вопросам профессиональной ориентации, профессиональной подготовки и профессионального образования лиц с ограниченными возможностями здоровья посвящены работы В.З. Базоева, В.А. Борисовой, Р.М. Боскис, Н.И. Букуна, В.М. Вельгус, А.П. Гозовой, О.П. Ереминой, Т.С. Зыковой, А.И. Иваницкого и др., проблема профессионального образования в условиях учреждений, реализующих программы профессионального образования, по-прежнему остается актуальной и малоизученной [1].

Постановка задачи

Лиц с патологией слуха разделяют на слабослышащих (страдающих тугоухостью) и глухих. Тугоухость – стойкое снижение слуха, вызывающее затруднения в восприятии речи. Тугоухость может быть выражена в различной степени – от небольшого нарушения восприятия шепотной речи до резкого ограничения восприятия речи разговорной громкости. При тугоухости возникают затруднения в восприятии речи и в самостоятельном овладении ею. При этом, однако, остается возможность овладения ограниченным и искаженным словарным запасом с помощью слуха [3]. Детей с тугоухостью называют слабослышащими. Глухота – глубокое, стойкое поражение слуха, при котором восприятие речи без

слухового аппарата становится невозможным. При глухоте самостоятельного овладения речью детьми (спонтанного формирования речи) не происходит.

В каждой из этих групп отмечается понижение слуха в различной степени. В сурдопедагогике нашей страны широко пользуются классификацией Л.В. Неймана [4]. В ней учитывается степень поражения слуховой функции и возможности восприятия речи на слух. В качестве основного критерия определения степеней тугоухости Л.В. Нейман использует степени понижения слуха в области речевого диапазона частот по данным субъективной тональной пороговой аудиометрии. В зависимости от средней потери слуха, в указанном диапазоне выделяются три степени тугоухости: 1-я степень – снижение слуха не превышает 50 дБ; 2-я степень – средняя потеря слуха от 50 до 70 дБ; 3-я степень – потеря слуха превышает 70 дБ.

Возможности, которыми располагают глухие для различения звуков окружающего мира, зависят в основном от диапазона воспринимаемых частот [5].

Лица с нарушением слуха представляют собой неоднородную группу, характеризующуюся разной степенью и характером нарушения слуха; временем, в котором произошло снижение слуха; уровнем речевого развития; наличием или отсутствием дополнительных отклонений в развитии в качестве первичных, а также разными педагогическими условиями, в которых они находились после потери слуха [5].

В ходе получения в КНИТУ–КАИ высшего технического образования студентами с патологией по слуху на протяжении последних шести лет удалось выявить следующие особенности, без учета которых адаптация процесса обучения является малоэффективной.

1. В силу того, что у данной категории студентов наблюдается снижение слухоречевой функции, процесс мышления и запоминания у них происходит с помощью образов. Так, например, запоминание материала происходит в образно-жестовом стиле (жестикуляция образов), в результате применение обычной учебной и технической литературы является малоэффективным, а сам процесс обучения затягивается по времени.

2. Изучение и запоминание новых технических терминов, необходимых для овладения будущей специальностью, является достаточно сложным. Поскольку у большинства терминов не существует своего образного обозначения в жестовом языке, это приводит к необходимости их дактилирования.

3. Наблюдается ярко выраженная «эстетическая» неграмотность, вызванная мышлением образами, которая выражается в пропуске окончаний, обращения внимания только на корень слова, отсутствием навыков в построении и восприятии стилистически сложных по своей структуре предложений, используемых при изложении материала.

4. Вследствие «эстетической» неграмотности, при переписывании текста с доски или проектора студенты данной категории не задумываются над изучаемым материалом и, таким образом, не в полном объеме используют кинестетический канал восприятия информации.

5. Происходит увеличение нагрузки на студента при изучении материала на лекциях, поскольку необходимо одновременно смотреть на преподавателя, сурдопереводчика и обеспечивать запись основных положений в виде конспекта лекции.

6. Отсутствует «обратная связь» между преподавателем и студентом, поскольку общение производится через сурдопереводчика, что приводит к некоей изоляции студентов от окружающего мира, формированию своей культуры общения, которая отличается от обычной.

7. Наблюдаются трудности при быстрой смене типа работы, что требует дополнительного разъяснения со стороны преподавателя и двухстороннего перевода с участием сурдопереводчика.

Решение

Поскольку особенности обучения лиц с патологией по слуху проявляются на всех этапах педагогического процесса, от восприятия до закрепления материала, то и решения, принимаемые для адаптации процесса обучения с учетом выявленных выше особенностей, должны быть реализованы на каждом из этапов обучения рассматриваемой категории студентов.

Для учета мышления образами у рассматриваемой категории студентов необходимо использовать больше наглядного, демонстрационного материала, представленного в виде презентации или раздаточного материала.

Так, в процессе чтения лекций целесообразно использовать презентации, в которых отражается в неперегруженном виде необходимая информация по теме лекции, при этом наиболее важные положения должны быть графически выделенными. Также при этом следует соблюдать строгость и логичность в последовательности изложения материала, а поясняющие положения примеры должны быть выражены с

использованием лексики бытового характера, не допускающей двойного перевода со стороны сурдопереводчика.

При изложении материала по дисциплинам, в которых изучается непосредственно применение программного обеспечения (САПР, научные калькуляторы), целесообразно делать видеоуроки с субтитрами или видеорядом с сурдопереводом, при этом обеспечивая возможность их просмотра каждым студентом на персональном компьютере, выделяемом каждому из обучаемых в компьютерном классе, где проводится занятие. Тем самым студент имеет возможность многократного повторения изучаемого материала и выбора индивидуального темпа обучения. Проведение самой лекции при этом целесообразно совместить с практическими занятиями, наподобие тренинга.

В случае наличия специализированных технических терминов в материалах лекции, следует подготовить соответствующий глоссарий, представленный в виде коротких видеопрезентаций, где в качестве основного видеоряда представляется визуальный образ рассматриваемого термина, а также вставить дополнительный видеоряд с сурдопереводом. Для улучшения эффективности таких глоссариев, необходимо тщательно подбирать визуальные образы основного видеоряда при объяснении технических терминов и производить разработку представления технического термина на жестовом языке. Такие глоссарии должны раздаваться студентам заранее для их проработки самостоятельно в домашних условиях.

При проведении практических и лабораторных занятий следует использовать как можно больше графических пояснений (осциллограмм, спектрограмм, гистограмм и т.д.) для каждого элементарного действия поясняемой аппаратуры, представленных в виде раздаточного материала.

Для устранения «эстетической» неграмотности требуется постепенное снижение зависимости их от сурдопереводчика, что, несомненно, будет положительным образом сказываться на их подготовке к будущей профессиональной жизни. При этом общение через сурдопереводчика заменяется на письменное общение с постоянным контролем орфографии и синтаксиса или увеличивается разговорное общение с постепенным возрастанием темпа речи преподавателя, в случае если студент является слабослышащим. В последнем случае наибольшая эффективность наблюдается при использовании технических систем «Бекар» [3].

Отдельно следует отметить применение контроля усвоенного материала по окончании каждого из занятий в письменной форме, который не столько носит оценочный характер, сколько обеспечивает эффект обратной связи.

Источники

1. Кальгин Ю.А. Педагогические условия интеграции слабослышащих студентов в систему обучения в высшей школе / Ю.А. Кальгин // Вестник МГЛУ. – 2010. – № 595. – С. 138–151.

2. Зыкова Т.С. Система оценки учебно-познавательных достижений неслышащих школьников. Функциональная характеристика и оформительские ориентиры / Т.С. Зыкова // Дефектология. – 1999. – № 5. – С. 25–30.

3. Кочергин А.В. Развитие слуха и речи у детей и взрослых с применением технических систем «Бекар»: научно-методическое пособие / А.В. Кочергин, К.А. Кочергина, О.Н. Романенко; Ин-т экономики, управления и права (г. Казань). – Казань: Познание, 2014. – 148 с.

4. Нейман Л.В. Анатомия, физиология и патология органов слуха и речи: учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений / Л.В. Нейман, М.Р. Богомильский; под ред. В.И. Селиверстова. – М.: ВЛАДОС, 2001. – 116 с.

5. Таварткиладзе Г.А. Диагностика и коррекция нарушенной слуховой функции у детей раннего возраста / Г.А. Таварткиладзе, Н.Д. Шматко. – М.: Экзамен, 2001. – 103 с.

FEATURES OF TRAINING STUDENTS WITH HEARING DISABILITIES IN HIGH SCHOOL ON TECHNICAL SPECIALTIES

LERNER I.M., ZINNATULLIN R.R., И'IN G.I.

The paper presents the features that must be considered to improve the quality of engineering education for people with hearing disabilities.

Keywords: hearing disabilities, improving the quality of technical education, features.

УДК 378

РАЗВИТИЕ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА В СИСТЕМЕ ВНЕУЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СО СТУДЕНТАМИ

ЛЯУКИНА Г.А., КГЭУ, начальник УВВР
НОВОСЕЛОВА Е.А., КГЭУ, зам.начальника УВВР

Ключевые слова: компетенции, общекультурные компетенции, воспитание, внеучебная работа.

В жизнь вступило новое поколение молодежи с принципиально новыми качествами личности, ценностными установками, жизненными ориентирами. В условиях демократизации общества становится очень важной ориентация высшей школы на формирование качеств личности специалиста, адаптированного к быстро меняющимся социально-экономическим условиям. На сегодняшний день в развитии государства важен социальный потенциал молодежи: демографический, потенциал здоровья, образовательный, трудовой, культурный, гражданский потенциал и духовно-нравственный. Цель новой государственной политики в отношении молодежи – достижение конкурентоспособности российской молодежи (формирование конкурентоспособного молодого поколения), обладающей определенным набором знаний, навыков, профессиональных и морально-этических качеств. Своеобразным механизмом эффективности интеграции потребностей личности, работодателя и государства являются современные педагогические технологии формирования общекультурных компетенций молодежи в высшей школе.

На примере Концепции воспитательной работы [1] и Программы адаптации первокурсников [2] ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» (КГЭУ) можно сказать, что вуз выступает не только как социальный институт подготовки профессиональных кадров высшей квалификации, но и призван создать среду воспитания нового поколения инженерно-технической интеллигенции.

Согласно требованиям современного законодательства в сфере образования, воспитанием студентов в университете необходимо считать разностороннее развитие личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота.

Концепция ФГБОУ ВО «КГЭУ» служит основой для создания Комплексного плана воспитательной работы в конкретных программах, отдельных планов воспитательной работы на кафедрах, институтах, в подразделениях и общежитиях.

В спортивно-оздоровительном направлении процесс подготовки студентов ФГБОУ ВО «КГЭУ» включает ряд мероприятий, таких как: Спартакиада первокурсников, Спартакиада общежитий и спортивных лагерей, Спартакиада РТ среди вузов, лыжный спортивный праздник «Кубок ректора по лыжам», способствующий освоению методов и форм физической активности. Совместные, групповые занятия спортом

повышают эффективность занятий физическими упражнениями, соревнования и эстафеты развивают (повышают) соревновательный дух, приобретение навыков командного взаимодействия, развития дружеских отношений и единства студентов.

Для развития лидерского потенциала, разработки и реализации социальных и творческих проектов, для сплочения и командообразования КГЭУ ежегодно проводит Школу актива первокурсников и Профильные смены (на базе учебного спортивно-оздоровительного лагеря «Шеланга»). Осенняя Школа актива первокурсников – это первая ступень, необходимая для того, чтобы первокурсники смогли поближе познакомиться друг с другом, узнать о деятельности студенческих объединений. Основной уклон в образовательной программе ведется в сторону личностного развития студентов, а также в сторону развития творческого потенциала и активности у студентов первого курса. Профильные смены – это продолжение курсов личностного роста (веревочные курсы, мастер-классы, тренинги). В процессе выполнения заданий тренинга создается атмосфера творческого поиска, прорабатываются возможности принятия нестандартных решений, повышаются взаимопомощь и поддержка в коллективе.

С целью укрепления межнационального и межконфессионального единства, возрождения традиций и культуры татарского народа, забытых праздников, повышения уровня знания родного языка КГЭУ ежегодно проводит конкурс красоты и таланта «Яз Гузэле» (Весенняя красавица).

Принципы воспитательного процесса (принципы воспитания) – это общие исходные положения, выражающие основные требования к содержанию, методам, организации воспитательного процесса, служащие руководством для педагогического и управленческого персонала КГЭУ:

- 1) принцип демократизма;
- 2) принцип гуманизма в отношении к субъектам воспитания;
- 3) принцип духовности и патриотизма;
- 4) принцип конкурентоспособности;
- 5) принцип толерантности, плюрализма мнений, вариативности мышления;
- 6) принцип социальной активности и ответственности;
- 7) принцип индивидуализации.

Представляется необходимым активно развивать деятельностный подход к формированию личности студента. Принцип деятельности определяется тем, что современный специалист должен быть не только технически грамотным, но и социально-компетентным работником: уметь

организовать людей, руководить и подчиняться, разрешать конфликты и принимать коллективные решения, то есть иметь качества личности, уметь применять знания и уметь работать с людьми. Развивая традиции вузовского образования, необходимо активно использовать технологии работы с молодежью, позволяющие максимально совместить обучающие и воспитательные цели, как в учебном процессе, так и за его рамками. При разработке механизмов воспитательного воздействия необходимо учитывать, что ведущим видом занятости студента вуза является участие в учебном процессе, в рамках которого возможность непосредственного общения преподавателя с каждым студентом обеспечивает значительный воспитательный потенциал. Это достигается в первую очередь личным примером, выраженной гражданской позицией, высоким уровнем профессионального мастерства и научным авторитетом, постоянным стремлением к повышению квалификации и самообразованию. При этом преподаватель, выступая в роли воспитателя, одновременно осуществляет и контрольные функции.

В процессе формирования общекультурных компетенций должна участвовать вся образовательная система вуза, в том числе и ее важнейшая составляющая – воспитательная работа.

Успешность формирования общекультурных компетенций студентов достигается посредством применения разнообразных форм внеучебной работы, наполнения этих форм современным содержанием, в связи с чем необходимо:

- развитие студенческого самоуправления;
- реализация молодежных программ;
- участие студентов во всероссийских и региональных конкурсах, олимпиадах, акциях;
- создание в каждом вузе центров инновационных проектов;
- участие в форумах студенческой молодежи;
- повышение социальной активности посредством расширения участия в конкурсах социальных инициатив;
- обогащение содержания форм внеучебной работы, мероприятий, проводимых с целью формирования навыков здорового образа жизни, физического воспитания студентов;
- реализация программ эстетического воспитания, сохранение и продолжение традиций народной культуры, духовно-нравственного воспитания;
- разработка современных экологических программ в системе воспитания студентов и многое другое.

Во время обучения в вузе у студентов должна формироваться целостная система универсальных знаний, умений, навыков, а также опыт самостоятельной профессиональной деятельности, то есть профессиональные компетенции.

Общекультурные компетенции, в отличие от других компетенций, имеют постоянный характер. Так, если профессиональные компетенции [3] могут быть недолговечными в силу смены рода деятельности, то базовые компетенции человек пронесит через всю жизнь, при этом эти компетенции помогают специалисту в приобретении новых компетенций, которые, в свою очередь, позволяют ему развиваться и достигать новых высот в своем профессиональном становлении.

Одним из наиболее важных субъектов воспитания является вузовская атмосфера, оказывающая на студенческую молодежь опосредственное влияние, потому воспитательная среда формируется силами всех сотрудников университета. Это не только передача опыта от старшего поколения к младшему, но и взаимодействие, сотрудничество преподавателей и студентов в сфере их совместной учебной и внеучебной деятельности.

Именно поэтому образовательная система должна осуществлять сбалансированную, комплексную деятельность по формированию всех компонентов социального потенциала молодежи.

Источники

1. Концепция воспитательной работы Казанского государственного энергетического университета на 2015 – 2020 гг. 2014.
2. Программа адаптации первокурсников Казанского государственного энергетического университета. 2013.
3. Баринаова О.В. Формирование ключевых компетенций (общекультурные и профессиональные) / О.В. Баринаова // Педагогические науки. – 2014. – № 19-1.

THE DEVELOPMENT OF COMMON CULTURAL COMPETENCE OF FUTURE SPECIALIST IN THE SYSTEM OF EXTRACURRICULAR EDUCATIONAL WORK WITH STUDENTS LYAKINA G.A., NOVOSELOVA E.A.

Keywords: competence, general cultural competence, education, extracurricular activities.

УДК 377

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

МАЛАЦИОН С.Ф., КГЭУ, к.т.н., доцент, sveta_malacion@mail.ru

КУЦЕНКО С.М., КГЭУ, к.п.н., доцент, s.koutsenko@mail.ru

Проблема качества высшего образования является актуальной. Имеется необходимость изменения подходов к преподаванию и контролю знаний обучающихся, а также к оценке качества преподаваемых дисциплин в свете внедрения новых образовательных и профессиональных стандартов.

Ключевые слова: оценка качества образования, контроль знаний, балльно-рейтинговая система оценки знаний.

Проблема качества высшего образования в условиях двухступенчатой системы подготовки кадров является весьма актуальной. Она ставит много вопросов, так как в настоящее время наблюдается тенденция к снижению уровня подготовки выпускников вузов.

На понижение качества преподаваемых дисциплин влияют следующие факторы:

1) процент учащихся в ВУЗах из числа выпускников школ в настоящее время значительно превышает аналогичный показатель советского периода;

2) наличие большого количества действующих негосударственных учебных заведений;

3) низкий уровень подготовки и знания русского языка у иностранных студентов из ближнего и дальнего зарубежья;

4) повышение среднего возраста профессорско-преподавательского состава, что ведет к потере преемственности передачи методики преподавания молодым педагогам;

5) уменьшение аудиторных часов преподаваемых дисциплин и, соответственно, увеличение часов, выделенных на самостоятельное изучение дисциплин, которые слабо подкреплены методически.

В соответствии с этим, необходимо менять подходы к преподаванию и контролю знаний обучающихся, а также к оценке качества преподаваемых дисциплин.

Субъективность оценки знаний требует разработки методов контроля системы знаний.

Цель измерения в педагогике – это получение численных эквивалентов уровней знаний. Измерителями являются средства и способы выявления по заранее заданным параметрам качественных и количественных характеристик достижения студентами уровня учебной подготовки [1, с. 308–316].

Проверка и оценка знаний студентов, как форма педагогического контроля усвоения содержания образования, зависит от многих объективных и субъективных факторов.

Результаты оценки должны быть объективными, стабильными, доступными для обучающихся.

Кроме того, объективность, систематичность и наглядность являются главными составляющими качества образования.

Принцип объективности заключается в научно обоснованном содержании контрольных заданий, которые должны быть составлены таким образом, чтобы выставленные педагогом, независимо от методов и средств контроля, оценки совпадали с оценками независимой экспертизы. Педагогом должны быть установлены адекватные критерии оценивания знаний, умений и навыков, одинаковые для всех студентов.

Принцип систематичности требует комплексного подхода к проведению диагностирования, т.е. формы, методы и средства контроля используются в тесной взаимосвязи для достижения результата обучения. Контролировать и оценивать знания и умения студентов необходимо в той логической последовательности, в какой проводится их изучение.

Принцип наглядности заключается в гласности и мотивации оценок. По полученной оценке студенты судят о требованиях, предъявляемых к ним, а также об объективности педагога.

Контроль – неотъемлемая часть обучения. В зависимости от функций, которые выполняет контроль в учебном процессе, можно выделить три основных его вида:

- диагностический;
- текущий;
- итоговый.

Первым этапом в системе проверки является диагностическое тестирование, по результатам которого студентам предоставляется возможность посещения курсов по выравниванию знаний. Назначение диагностического тестирования состоит в установлении индивидуального уровня каждого студента.

Вторым этапом является текущая проверка знаний в процессе усвоения каждой изучаемой темы, повторение изученного ранее

материала, целого раздела или значительной темы курса. Важнейшей функцией текущего контроля является функция обратной связи. Обратная связь позволяет преподавателю получать сведения о ходе процесса освоения дисциплины у каждого студента. Обратная связь должна нести сведения не только о правильности или неправильности конечного результата, но и давать возможность осуществлять контроль за ходом процесса, следить за действиями обучаемого [2, с. 383–385].

Текущий контроль необходим для диагностирования хода дидактического процесса, выявления динамики последнего, сопоставления реально достигнутых на отдельных этапах результатов. Кроме собственно диагностической функции, текущий контроль и учет знаний, умений стимулирует учебный труд обучающихся, способствует своевременному определению в усвоении материала, повышению общей продуктивности учебного труда.

Заключительным этапом является итоговая проверка знаний, умений и навыков студентов, приобретенных ими на всех этапах дидактического процесса. Итоговый учет успеваемости проводится в конце каждого семестра. Итоговый контроль осуществляется во время заключительного повторения в конце каждого семестра, а также в процессе экзаменов и зачетов. Именно на этом этапе дидактического процесса систематизируется и обобщается учебный материал. С высокой эффективностью могут быть применены соответствующим образом составленные тесты. Главное требование к итоговым тестовым заданиям – они должны соответствовать уровню национального стандарта образования.

Численным эквивалентом уровня знаний студентов является оценка.

Производятся следующие виды оценок:

– диагностическая, определяющая способность и готовность к реализации образовательных программ, а также выявляющая возможные проблемы в обучении (тесты, интервью);

– формирующая, изучающая элементы обратной связи как части образовательного процесса (задания, рефераты, рабочие тетради, семинары);

– итоговая, оценивающая достижения и недостатки в отношении результатов учебного процесса (устные, письменные экзамены, проекты).

Одним из механизмов, гарантирующих непрерывность совершенствования качества образования, является налаживание в университете эффективной схемы управленческих действий, которые устанавливают и поддерживают связи между следующими основными

процессами: оценка – программа улучшения – реализация – оценка (так называемая петля качества) [3, с. 15 – 18].

Академические достижения студентов – это критический компонент для определения того, достиг или нет университет своих образовательных и других целей. Этим целям как нельзя лучше удовлетворяет балльно-рейтинговая система оценки знаний, согласно которой итоговая оценка студента за семестр по каждой дисциплине выводится на основе суммирования рейтинговых баллов, полученных им во всех контрольных мероприятиях по данной дисциплине в течение семестра и при сдаче итогового контроля (экзамена). Балльно-рейтинговая система в учебном процессе способствует повышению объективности контроля знаний, умений, навыков и систематического труда студентов, что является залогом прочности знаний. Она позволяет наиболее полно охватить содержание учебных дисциплин и оценить уровень усвоения знаний и умений студентов при изучении той или иной дисциплины или групп дисциплин.

В связи с внедрением современных ФГОС на первый план выходят проблемы качества разработки фонда оценочных средств, применяемых как при текущем, так и при итоговом контроле. Здесь преподаватели сталкиваются с наибольшими трудностями, так как новые образовательные стандарты предполагают не только компетентный подход оценки качества подготовки выпускника, но и соответствие его квалификации профессиональным стандартам.

Остро стоит вопрос о критериях оценки выпускников вузов при проведении итоговой государственной аттестации. В современных условиях большое значение имеют актуальность тем выпускных работ, согласованных с работодателями, возможность внедрения их результатов в производство или использование этих результатов в совместных вузовских методических разработках. Не лишним будет поощрение студентов, участвующих в период обучения в выполнении хоздоговорных тем, принимающих участие в конференциях различного уровня, имеющих публикации в различных журналах. В Казанском государственном энергетическом университете ведется работа по созданию «портфолио» обучающихся, в котором собрана информация о значительных результатах работы отдельного студента. Можно подумать о том, что данное «портфолио» следует дополнить курсовыми работами, лабораторными отчетами, эссе, программами и т.п. И именно оценка «портфолио» студента может лечь в основу его рейтинга как при процедуре назначения повышенных стипендий, так и при защите выпускной квалификационной работы с учетом его академических достижений за весь период обучения.

В заключение хочется отметить, что проблема качества высшего образования, несмотря на то, что Россия достаточно давно перешла к новой системе подготовки кадров, в соответствии с требованиями Болонского процесса, остается весьма значимой и открытой: вопросов больше, чем ответов.

Источники

1. Попова А.И. Рейтинговая система контроля успешности обучения студентов вузов / А.И. Попова, А.Е. Ардашев // В мире научных открытий. – 2011. – № 6.1(15). – С. 308–316.

2. Попова А.И. Технология рейтингового контроля в процессе дистанционного обучения / А.И. Попова // Информационные технологии в образовании, науке и производстве: сб. трудов междунар. науч.-практ. конф. – Серпухов, 2010. – С. 383–385.

3. Найзабеков А.Б. Оценка качества высшего образования / А.Б. Найзабеков, О.В. Чалая // Вестник Карагандинского университета. Педагогика. – 2012. – № 2(66). – С. 15–18.

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF HIGHER EDUCATION MALATSION S.F., KUTSENKO S.M.

The problem of quality of higher education is relevant. There is a need to change approaches to teaching and monitoring of student's knowledge and to evaluate the quality of disciplines in the light of the introduction of new educational and professional standards.

Keywords: assessment of the quality of education, control of knowledge, point-rating system of knowledge assessment.

УДК 378

СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРОВ

МИНЕЕВА Е.А., КНИТУ–КАИ, студентка, ekaterina-mineeva0@rambler.ru

Рассматриваются современные образовательные технологии для технических направлений подготовки специалистов. В качестве

инструмента первичной профессионализации предлагается полипрофессиональная проектная подготовка.

Ключевые слова: образовательные технологии, игра, профессионализация, подготовка инженеров, дистанционное образование, технология Blackboard, полипрофессиональная проектная подготовка.

Вопросы совершенствования образовательных технологий рассматривались в различных работах [1 – 4]. Повышение эффективности процесса подготовки инженеров в системе высшего образования, новые требования, предъявляемые к структуре их компетенций, обуславливают необходимость разработки и применения инновационных образовательных технологий [5, 6].

С помощью инновационных образовательных технологий студент имеет возможность в зависимости от своих индивидуальных особенностей самостоятельно регулировать порядок изучения курса и скорость усвоения информации. Зарубежные исследователи называют такие технологии интерактивными образовательными технологиями. Инновационные образовательные технологии активно используются при преподавании дисциплин технических направлений в Казанском национальном исследовательском техническом университете им. А.Н. Туполева – КАИ (КНИТУ–КАИ). В частности, в последние годы широкое применение получила система Blackboard Learn. Blackboard Learn является основной и неотъемлемой частью электронного университета КНИТУ–КАИ (рисунок).

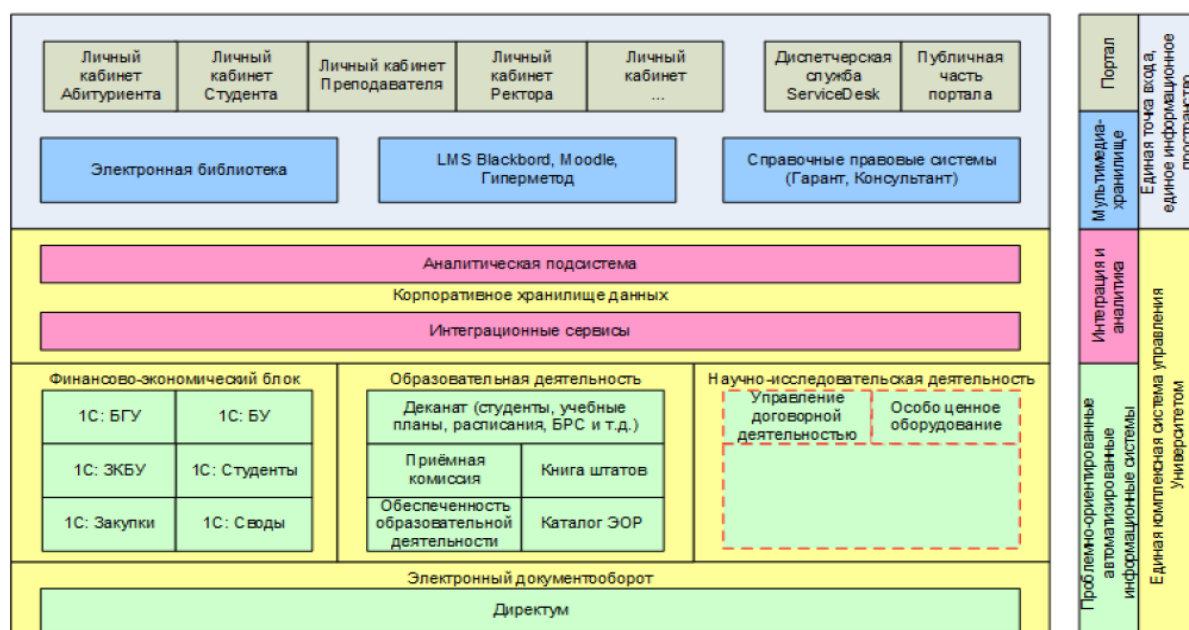


Схема электронного университета КНИТУ–КАИ (из доклада директора ДИТ Е.Н. Бабина, 30.03.2015 г.)

Система Blackboard Learn – американский продукт, существующий на рынке с 1998 г. Данный продукт используется в 65 странах мира, на российский рынок технология вышла в 2007 г.

В сравнении с другими системами дистанционного образования Blackboard обладает более полным набором инструментов доступа к обучающему материалу, группового обучения и оценки учеников.

Система Blackboard создает единую интерактивную среду для обучения, взаимодействия, обмена информацией между студентами и преподавателями на уровне университета. Технология Blackboard позволяет управлять виртуальной обучающей средой, предоставлять платформы для курсов дистанционного обучения, накапливать, структурировать, управлять доступом и пополнять образовательную базу. Система представляет собой набор высококачественных, легко интегрируемых приложений с единой системой управления и масштабируемой архитектурой. Навигация пользователей между сервисами различных приложений системы осуществляется с помощью портала, обеспечивающего удаленный web-доступ к учебным курсам системы.

Система Blackboard Learn дает возможность создавать новые курсы и обучающие модули, строить учебные планы и контролировать их выполнение, управлять персональной информацией, создавать виртуальные классы, форумы, командные проекты и другие средства для взаимодействия, проводить анкетирование, опросы, осуществлять мониторинг успеваемости, проводить аттестации, отслеживать развитие обучающегося (Grade center), генерировать отчеты по студентам, курсам, преподавателям и школам, создавать и настраивать персональные разделы пользователей [5, 6].

Электронные технологии позволяют проявить гибкость при организации учебного процесса без потери качества.

Совместно с системами дистанционного образования огромный интерес с точки зрения возможностей для изучения технических дисциплин представляет также онлайн-обучение.

Первые онлайн-курсы прошли в 2008 г. в Университете Минитобы, США. Но массовое распространение они приобрели в последние годы с запуском проектов «большой тройки»: Coursera, Udacity и EdX, а также «Академия Хана» и Lynda.com. Для такой формы обучения существует специальный термин – массивный открытый онлайн-курс, MOOK (англ. Massive open online course, MOOC). Данные проекты позволяют бесплатно получать знания по определенным направлениям, не выходя из дома. Для этого достаточно зарегистрироваться и выбрать дисциплину. Для

получения сертификата об успешном окончании курсов нужно посмотреть видео, ознакомиться с материалами и выполнить задания онлайн. Данные программы позволяют общаться с другими слушателями, задавать вопросы читателям курсов, которыми являются преподаватели ведущих вузов разных стран. Можно найти курсы на разных языках, в том числе и на русском.

В последнее время появляются новые проекты: CanvasNovoED (США), Open2Study (Австралия), FutureLearn (Великобритания), Iversity (Германия).

Наибольший интерес россияне проявили к проекту Coursera. С 2013 г. участниками данного проекта стали и российские вузы: Московский физико-технический институт (МФТИ), Санкт-Петербургский государственный университет и др.

В подготовке инженера большое значение имеет экономическая составляющая [7]. Для развития соответствующих компетенций будущих инженеров в КНИТУ–КАИ в рамках курса «Организация производства» используются активные методы обучения, в частности деловые игры. Наибольший интерес у студентов технических специальностей вызывает учебно-имитационная игра «Завод по сборке бензонасосов». Проведение этой игры потребовало приобретения соответствующего оборудования, размещенного в одной из кафедральных аудиторий.

Игрокам предлагается реализовать инструменты lean в модели производства бензонасосов. Задача участников игры – за определенное количество раундов (не меньше трех) достичь плановых показателей по сборке бензонасоса Б9В. Самолеты и вертолеты заменены бензонасосами потому, что для целей игры вид продукции не имеет особого значения. Кроме того, аналогия с привычным изделием или производственным процессом может помешать участникам игры проявить творчество и переосмыслить сложившиеся стереотипы.

Данная игра относится к «бизнес-симуляциям». Бизнес-симуляция является одной из самых эффективных инновационных образовательных технологий, поскольку позволяет участникам получать навыки, компетенции и практический опыт в процессе обучения.

Системность подходов, которые присутствуют в данной игре, позволяют применять в учебном процессе элементы игрового процесса, которые при правильном балансе с обучающими задачами повышают эффективность образовательных результатов.

Сценарий развивается в искусственно созданной среде, и участнику предлагается принять индивидуальное или командное обоснованное решение о том, как действовать в конкретной ситуации. В течение

учебного процесса через определенные промежутки времени обеспечивается обратная связь.

Игра имеет ряд преимуществ:

- безрисковая зона: ошибки в игре не приведут к краху бизнеса;
- смена масштаба: возможность занимать различные позиции в иерархии компании – от рабочего до руководителя;
- повышение грамотности: получение новых знаний в инновационном формате;
- командная работа: улучшение навыков коммуникаций и взаимодействия в коллективе.

Игра направлена на:

- получение практических навыков применения инструментов и методов бережливого производства;
- изменение представления о традиционных подходах управления производством, формирование Лин-мышления.

Игра позволяет, не затрагивая производственные площадки предприятия, изучить и опробовать все основные инструменты бережливого производства. На базе игры, используя полученные знания, команда сможет разработать варианты улучшения процесса и построить карту процесса будущего состояния, диаграммы Ямазуми и Исикавы, провести пилотирование разработанных решений.

Воспроизвести производство в динамике и включить в него участников – это две сложные проблемы использования игровых методов. В этой связи модель развития реального производства удачно реализована в рассматриваемой деловой игре.

Что касается инструмента профессионализации, то в качестве такого инструмента предлагается рассматривать полипрофессиональную проектную подготовку – метод закрепления основных и освоения смежных профессиональных компетенций студентами старших курсов технического университета в процессе совместной разработки ими первичной проектной документации и последующей подготовки на ее основе бизнес-плана инновационного проекта по заказу предприятия.

И в теоретико-методологическом (концептуальном), и в методическом (научно-прикладном) отношении метод полипрофессиональной проектной подготовки наиболее детально обоснован именно как инструмент первичной профессионализации [8]. С приданием крупным техническим вузам статуса технических университетов сформировался новый мощный потенциал проектной подготовки. Появилась возможность включать в состав проектных групп не только инженеров-конструкторов и

технологов, расчетчиков-аэродинамиков и прочнистов, но также экономистов, маркетологов, экологов, юристов, PR-менеджеров и других специалистов, выпуск которых был освоен кафедрами гуманитарного цикла.

При разработке с участием студентов инвестиционного проекта обеспечивается системное решение нескольких задач, которые за рамками методологии полипрофессиональной проектной подготовки воспринимались как направленные на достижение отдельных, автономно существующих целей. Применение интерактивных образовательных технологий, бизнес-симуляций, использование полипрофессиональной проектной подготовки становятся важными направлениями работы КНИТУ–КАИ, способствуя повышению эффективности процесса подготовки выпускников инженерного профиля в системе высшего образования.

Источники

1. Надреева Л.Л. Некоторые аспекты управления развитием персонала в инновационной среде / Л.Л. Надреева, А.Г. Баширова // Научное обозрение. – 2014. – № 7-2. – С. 692–696.

2. Надреева Л.Л. Мотивация труда как функция управления образованием / Л.Л. Надреева, И.А. Ахметова, А.А. Афанасьев // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3. – С. 358.

3. Надреева Л.Л. О формировании региональной системы кадрового обеспечения инновационной деятельности / Л.Л. Надреева // Инновационное развитие экономики: российский и зарубежный опыт: сб. материалов 1-й Междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. О.Б. Казаковой, Н.А. Кузьминых, Э.И. Исхаковой. – Уфа, 2015. – С. 211–215.

4. Надреева Л.Л. Эффективное использование потенциала института высшего образования в целях построения национальной инновационной системы / Л.Л. Надреева // Инновационное развитие экономики: российский и зарубежный опыт: сб. материалов 1-й Междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. О.Б. Казаковой, Н.А. Кузьминых, Э.И. Исхаковой. – Уфа, 2015. – С. 36–40.

5. Бакеева Й.Р. Применение дистанционной образовательной технологии «BLACKBOARD» в ВУЗе / Й.Р. Бакеева // PR и реклама в изменяющемся мире: региональный аспект. – Барнаул: АГУ, 2014. – № 12. – С. 146–151.

6. Надреева Л.Л. Взаимосвязь развития университетской корпорации и трудового потенциала / Л.Л. Надреева, А.В. Долгов // Человек труда в

истории: актуальные вопросы исторической науки, архивоведения и документоведения: 3-и Смирновские чтения: статьи 3-й Всерос. науч.-практ. конф. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – С. 84–88.

7. Проблемы экономики и управления предприятиями, отраслями, комплексами: монография. Кн. 27 / И.А. Ахметова, А.Г. Баширова, М.М. Брутян и др.; под общ. ред. С.С. Чернова. – Новосибирск: Изд-во ЦРНС, 2015. – 216 с.

8. Надреева Л.Л. О факторах развития инновационного потенциала персонала / Л.Л. Надреева // Инновационное развитие экономики: российский и зарубежный опыт: сб. материалов 1-й Междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. О.Б. Казаковой, Н.А. Кузьминых, Э.И. Исхаковой. – Уфа, 2015. – С. 206–211.

9. Надреева Л.Л. Применение активных методов обучения в Лин- и Тайм-менеджменте / Л.Л. Надреева, Р.Е. Моисеев, А.В. Зверев // Высокие интеллектуальные технологии и инновации в национальных исследовательских университетах: материалы Междунар. науч.-метод. конф., 5 – 7 июня 2014 года, Санкт-Петербург. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. – Т. 2. – С. 104–107.

10. Надреева Л.Л. Инновационные образовательные технологии в преподавании дисциплины «LEAN-менеджмент» / Л.Л. Надреева, Р.Е. Моисеев, А.В. Зверев // Проблемное обучение в современном мире: сб. статей 6-х Междунар. Махмутовских чтений. – Елабуга: Изд-во КФУ, 2016. – С. 365–372.

MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGY IN THE ENGINEERS PROFESSIONALIZATION

MINEEVA E.A.

The article deals with modern educational technology for the technical areas of training. The primary tool of professionalization Multiprofessional proposed project preparation.

Keywords: educational technology, game, professionalization, training of engineers, distance education, the Blackboard technology Multiprofessional project preparation.

УДК 621.316

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В РАМКАХ ИНТЕГРАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА

МИРОНОВА Е.А., КГЭУ, к.п.н., доцент, mironova.energo@yandex.ru

Организация профессиональной подготовки по сетевой форме, параллельно в образовательном учреждении и на производственных предприятиях разного уровня и технологической сложности.

Ключевые слова: компетенции, лабораторный практикум, профессиональная подготовка, интеграция «вуз – производство».

Профессиональная подготовка в высшей школе должна не только соответствовать компетенциям, предусмотренным учебно-нормативной документацией, с необходимостью реализации которых специалист столкнется на производстве, но и обеспечивать готовность специалиста к изменению вида и характера профессиональной деятельности, осознанию необходимости повышения квалификации и формированию способностей к самостоятельному овладению дополнительными знаниями в области профессиональной деятельности. Специалист должен быть профессионально компетентен, мобилен и конкурентоспособен, что требует соответствующего методико-методологического обеспечения учебного процесса.

Важной компонентой в профессиональном становлении специалиста, во многом обеспечивающей формирование требуемых компетенций, является лабораторный практикум, предшествующий первому производственному опыту практики на конкретном производстве. Лабораторный (лат. «труд», «трудиться») практикум является связующим звеном между теоретическими знаниями и профессиональными умениями и объединяет их в единый процесс деятельности учебно-исследовательского характера. Безусловно, лабораторный практикум не может в полном объеме представлять всю профессиональную деятельность, но отдельные производственные ситуации могут быть смоделированы в условиях учебного заведения. Особенно это важно для предметов специального цикла, в которых рассматриваются особенности технологического процесса на разных стадиях, и их составляющие, как

правило, трудно представить в учебных лабораториях и кабинетах. Поэтому порой аппараты, установленные в лабораториях, используются только в качестве экспонатов, наглядных пособий и носят демонстрационный характер, поскольку они являются небольшими фрагментами отдельных участков электроустановки и не позволяют студентам получить комплексное представление о профессиональной деятельности. Оснащение лабораторий и учебных кабинетов оборудованием электроустановок решает задачу формирования общих представлений о подобных объектах, их характеристиках, параметрах. Но получить целостное представление о будущей профессиональной деятельности достаточно сложно, здесь недостаточно экскурсий на предприятие, поскольку они носят, как правило, пассивный характер общего восприятия объекта, хотя это достаточно эффективная форма наглядного обучения. Задача учебного заведения и конкретных преподавателей – обеспечить разработку и организацию, содержательно и методически, обучающих занятий по циклу специальных дисциплин, которые представляют прикладную сторону профессии.

Решение этой задачи может быть осуществлено путем моделирования изучаемых объектов и процессов или применения информационных технологий и проведения лабораторного практикума в условиях имитации технологического процесса. Так, на кафедре электрических станций КГЭУ проводятся базовые эксперименты, выполняемые на учебном лабораторном комплексе «Модель электрической системы», предназначенном для проведения лабораторных работ по профилирующим дисциплинам кафедры. Целью лабораторных занятий является ознакомление студентов с основным принципом работы элементов энергосистем и определение их режимов работы (реализуются компетенции: готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности и способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности).

Кроме того, существует ряд аспектов профессиональной деятельности, которые могут быть отражены и реализованы в учебной лаборатории. Например, при рассмотрении профессиональной деятельности оперативного персонала весьма эффективными являются методы моделирования, поскольку в условиях реального производства аналогичными приемами осуществляется подготовка персонала, занимающегося оперативными переключениями. Учебные тренажеры с несколько облегченным программным обеспечением являются удачными объектами для сочетания учебной и производственной деятельности, поскольку не только имитируют деятельность персонала, но и позволяют

усилить мотивацию обучения и формировать умение принимать оптимальные решения в сложных ситуациях. Кроме того, эффективной является работа на тренажерах в мини-группах, формирующая умение работать в команде (компетенции: способность работать в коллективе, способность к решению задач в области организации и нормирования труда). Подобный лабораторный курс разработан в Московском энергетическом университете и имеет целью ознакомление студентов с практической стороной деятельности диспетчерского персонала и приобретение общих навыков решения задач при осуществлении оперативного управления. Однако вышеупомянутые лабораторные практикумы обеспечивают лишь небольшую часть комплекса умений, формирующих профессионально значимые компетенции. Например, компетенцию «готовность к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования» достаточно сложно представить в процессе обучения в учебной лаборатории.

И здесь необходимо обратиться к широчайшему потенциалу реального производства с точки зрения инновационного образования. Инновационное образование позволяет освоить и практически реализовать педагогические научно-технические достижения. Учитывая значительную длительность обучения в высшей школе, обучающиеся должны иметь не только свободу выбора направления будущей деятельности, но и возможность определения собственной траектории обучения в рамках общего учебного процесса, а это возможно только в условиях реального представления об объекте профессиональной деятельности.

Одним из эффективных методов профессионально направленного обучения в рамках лабораторного практикума может быть организация подготовки по сетевой форме с использованием ресурсов нескольких организаций – параллельно в образовательном учреждении и на производственных предприятиях разного уровня и технологической сложности. Реализация такой формы обучения позволяет создать систему длительной профессиональной подготовки и использовать не только производственную базу энергетических предприятий, но транслировать в образовательные программы передовой опыт, аккумулированный в профессиональных кадровых ресурсах предприятий. На производственных предприятиях может осуществляться проведение лабораторного практикума непосредственно в структурных подразделениях: цехах, службах, отделах, что позволит приблизить учебное представление о профессиональных умениях, расширить границы представления студентов о реальных профессиональных ресурсах и определиться с собственной образовательной траекторией. Практический опыт реализации

взаимодействия системы «образовательное учреждение – производство» показывает значительный интерес в подобных контактах со стороны производственных партнеров: от научных аспектов до решения вопросов ротации и обновления кадров.

Подобное взаимодействие особенно актуально в учебных заведениях для профессиональной подготовки по специальным техническим дисциплинам. Учебные планы жестко ориентированы на практическую подготовку, и теоретическая подготовка все более отесняется в сторону самостоятельной работы студентов. При этом в программах и планах повышается удельный вес практической подготовки. Преподаватели решают сложные проблемы организации и проведения лабораторно-практических занятий, фрагментарно отражающих реальный технологический процесс, и которые в условиях учебного заведения могут быть лишь имитированы либо смоделированы.

Реализация подготовки в условиях реального производства требует формирования соответствующей образовательной среды, включающей материально-техническое, учебно-методическое, информационное, кадровое и другие виды обеспечения образовательной деятельности, включая разработку образовательного контента, обеспечивающего самостоятельную деятельность обучающихся.

В рассматриваемой модели «образовательное учреждение – предприятие» предприятие предоставляет свой промышленный потенциал: материально-техническую базу для осуществления практической части образовательного процесса – и интеллектуальный потенциал ведущих специалистов предприятия. Эта модель актуальна для практико-ориентированного бакалавриата и технологической магистратуры, поскольку ориентирована на производственную деятельность. При этом она включает и прикладные проектно-конструкторские работы, что характерно для научно-исследовательской магистратуры. В процессе реализации подобной модели обучения происходит взаимное погружение не только обучаемых, но и преподавателей и специалистов в информационную научно-производственную среду. В итоговой деятельности подразумеваются перерастание лабораторного практикума в темы для ВКР и магистерских диссертаций и защита работ непосредственно на базовом предприятии, включение ведущих специалистов в состав государственной аттестационной комиссии [1].

В то же время производство не может существовать отдельно от науки – оно быстро исчерпает свой научный потенциал. Современному производству необходимо постоянно обновлять технологии, нужны новые идеи, инновационные проекты, а для этого требуется наличие серьезной

научной базы. Организация учебного процесса на производстве – уникальная возможность общения практических работников, имеющих производственный опыт, и научных кадров образовательного учреждения. Такое общение позволяет ускорить процесс создания общей учебной, научной и производственной базы, взаимопроникновения в интересы партнеров и решения кадровых проблем. В этом процессе одинаково важно участие вузовских преподавателей и действующих специалистов предприятия.

Реализация лабораторного практикума в рамках цикла профессионально ориентированных дисциплин должна осуществляться непрерывно и комплексно в течение всего срока обучения этим дисциплинам, и наиболее эффективно она может осуществляться на профильных предприятиях. Внедрять ее необходимо системно и дозированно, с четкой организацией учебного процесса и постановкой и формированием основных компонент – учебных целей и задач, содержания, методов, средств и форм организации обучения, между которыми существуют закономерные связи.

Наиболее проблемным в методической работе преподавателей высшей школы будет проектирование содержания обучения в системе «образовательное учреждение – производство»: выбор педагогических технологий, отбор содержания, методов и средств обучения, разработка учебно-методической базы для организации лабораторного практикума. Это связано в первую очередь с постоянным обновлением учебно-нормативной документации, уменьшением объема времени, отводимого на изучение конкретных дисциплин и, следовательно, отбором и структурированием учебного материала в соответствии с новыми реалиями.

При этом требования к содержанию образования не изменяются: содержание образования должно позволить обеспечить подготовку специалистов широкого профиля, конкурентоспособных, обладающих профессиональной мобильностью, способностью к быстрой адаптации в условиях постоянного обновления техники, технологий, при одновременной дифференциации содержания обучения применительно к конкретным видам деятельности.

Примером такой совместной деятельности, безусловно, может быть разработанная и внедренная система интеграции «базовая кафедра – энергопредприятие», которая осуществляется кафедрой электрических станций на базе Казанской ТЭЦ-2. Опыт проведения лабораторного практикума на базе энергетического предприятия показывает высокую эффективность и результативность учебного процесса, возросший интерес студентов к учебной деятельности и широкие возможности реализации

процесса интеграции «учебное заведение – производство». Конечно, как любая деятельность, подобный процесс встречает затруднения и в вопросах организации, и, главное, в реализации дидактических целей. Но главным является широкий педагогический потенциал и профессиональный ресурс в организации лабораторного практикума и других компонент учебного процесса на энергопредприятии.

В сегодняшних реалиях наиболее сложным для молодежи является выбор жизненных и профессиональных ориентиров при закладывании фундамента для своего дальнейшего развития и определения будущей профессии. Студент может быть сформирован как конкурентоспособный специалист, если, помимо освоения учебных программ, он получает представление о реалиях современного производства, занимается научными исследованиями, подкрепленными практической деятельностью. При этом учебная деятельность в рамках производства снижает риски совершения ошибки в выборе профессии и конкретной специальности.

Источники

1. Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ: Приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08 2015 г. № АК-2563/05.

2. Гребенщикова М.М. Технология опережающей подготовки в высшей профессиональной школе: Научный альманах 2015 № 11-3(13) по материалам междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы образования и науки» / М.М. Гребенщикова, Е.А. Миронова. – Тамбов, 2015.

3. Рабочий учебный план по программе бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника ООП «Электрические станции».

FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCES IN THE FRAMEWORK OF INTEGRATION OF EDUCATION AND PRODUCTION MIRONOVA E.A.

Training network the form of parallel educational institutions and manufacturing enterprises of different level of complexity of technology.

Keywords: competence, laboratory practical work, training, integration «University-production».

УДК 378

СПОСОБЫ БЫСТРОГО ОПРОСА УЧАЩИХСЯ

МУСТАФИН Р.Г., КГЭУ, к.ф.-м.н., ramil.mustafin@gmail.com

Способ проведения тестирования учащихся непосредственно во время занятия, во время изучения материала, добавление интерактивности занятиям.

Ключевые слова: очное, заочное обучение, опрос, тестирование, интерактивность.

Компьютерные, цифровые технологии стали основой развития техники. Соответственно, и развитие образовательных технологий базируется на компьютерах, на развитии техники передачи цифровых данных. Наиболее часто компьютеры в образовании используют для проведения тестирования учащихся. Обычно тестирование остаточных знаний учащихся происходит в компьютерном классе, с использованием специального программного обеспечения, требует выделения отдельных учебных часов. Такое тестирование невозможно проводить часто, обычно оно проводится в конце семестра.

В то же время интерактивные методы преподавания нацелены на частые, периодические опросы учащихся, что позволяет своевременно обнаруживать непонимание учащимися некоторых вопросов предмета, позволяет повторно обратиться к проблемным вопросам в течение следующих занятий, позволяет улучшить изложение материала проблемного вопроса.

Для таких быстрых опросов на рынке существует большое число типов систем (рис. 1) [1, 2] с разным количеством кнопок на пультах учащихся и разным максимальным количеством одновременно тестируемых учащихся.

Коротко опишем состав системы быстрого опроса учащихся:

1. Система состоит из двух частей: пульт учащегося (с приемопередатчиком), компьютер (с подключенным к USB-порту приемопередатчиком для связи с пультами учащихся) и проектором.

2. Пульт учащегося имеет уникальный номер, который используется для идентификации учащегося при опросе. Для нескольких групп учащихся номера пультов начинаются с номера группы (для первой группы, например, 115, где 15 – номер учащегося в группе, 1 – первая группа).

3. С помощью проектора компьютер (специальная программа) выводит на экран вопрос с несколькими (по числу кнопок на пульте учащегося) вариантами ответов.



Рис. 1. Пример пульта учащегося, коробки для хранения пультов и приемника сигналов пультов, который подключается к USB-порту компьютера [1]

Алгоритм опроса состоит из следующих этапов:

1. Учащиеся получают пульты с номером, совпадающим с номером учащегося в группе и с номером группы, если имеется несколько групп (например, тестируются одновременно 3 группы учащихся по 30 человек в каждой, номера пультов для первой группы начинаются с сотни, для второй – с 200, для третьей – с 300). Пульты выдаются по одной штуке в одни руки.

2. Для быстрого поиска нужного номера пульта пульты хранятся в коробке с ячейками с номерами пультов.

3. Выводится первый вопрос несколькими (по числу кнопок на пульте учащегося) вариантами ответов. Начинается отсчет времени на ответ (на экране, в цифровом виде и в виде прогресс-бара).

4. Учащиеся отвечают на вопрос нажатием на кнопку с вариантом ответа на пульте. Принятый ответ обозначается сигналом на пульте учащегося (обратная связь, подтверждение принятия ответа).

5. После окончания времени на ответ прием ответов прекращается и на экран выводится новый вопрос.

6. После принятия ответов на все вопросы формируется таблица с оценками учащихся.

Достоинства:

1. Опрос происходит прямо во время занятия, не требуется отдельного времени, отдельного помещения, дополнительного оборудования.

2. Одновременно происходит подсчет посещаемости учащихся.

3. Возможно тестирование до 150 учащихся одновременно во время поточных лекций.

4. Быстрый опрос учащихся добавляет интерактивность занятиям, повышает интерес учащихся к предмету, позволяет добавить элементы конкуренции, игры во время проведения занятия.

Дистанционное обучение

Система управления курсами Moodle (электронное обучение) [3, 4] не только предоставляет электронные образовательные ресурсы при дистанционном образовании (лекции, практические задания, ссылки на литературу), но и позволяет проводить тестирование, оценку остаточных знаний учащихся. При этом проблема такая же, как и при очном обучении: тестирование проводится после изучения учащимся электронных образовательных ресурсов. В то же время тестирование непосредственно во время изучения материала курса значительно оживляет процесс изучения, позволяет учащемуся по новой изучить вопросы, которые оказались трудными при тестировании.

Презентации [5 – 7] являются одним из наиболее часто применяемых для описания материала курса инструментов. Поэтому представляет большой интерес инструмент (программа) iSpring Suite [8], которая позволяет вставлять тестовые задания непосредственно в презентацию (следующим слайдом) (рис. 2), вставлять диалоги (вопросы с набором ответов на выбор) [9].

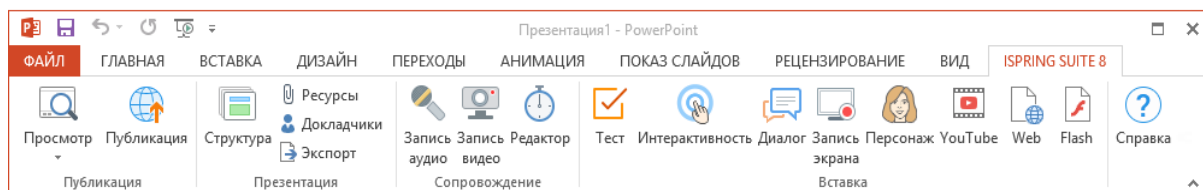


Рис. 2. Пример панели инструментов программы PowerPoint со встроенными инструментами iSpring Suite. Обратите внимание на иконку «Тест», которая позволяет встроить в презентацию тестовые задания, иконку «Диалог» для вставки диалогов в презентацию [9]

Результаты тестов (рис. 3) [10] могут по-разному влиять на дальнейшее изучение материала презентации (настраивается в свойствах теста). Например, при недостаточно правильном ответе на вопросы теста можно запретить дальнейший просмотр материала, заставляя повторить пройденный материал презентации.

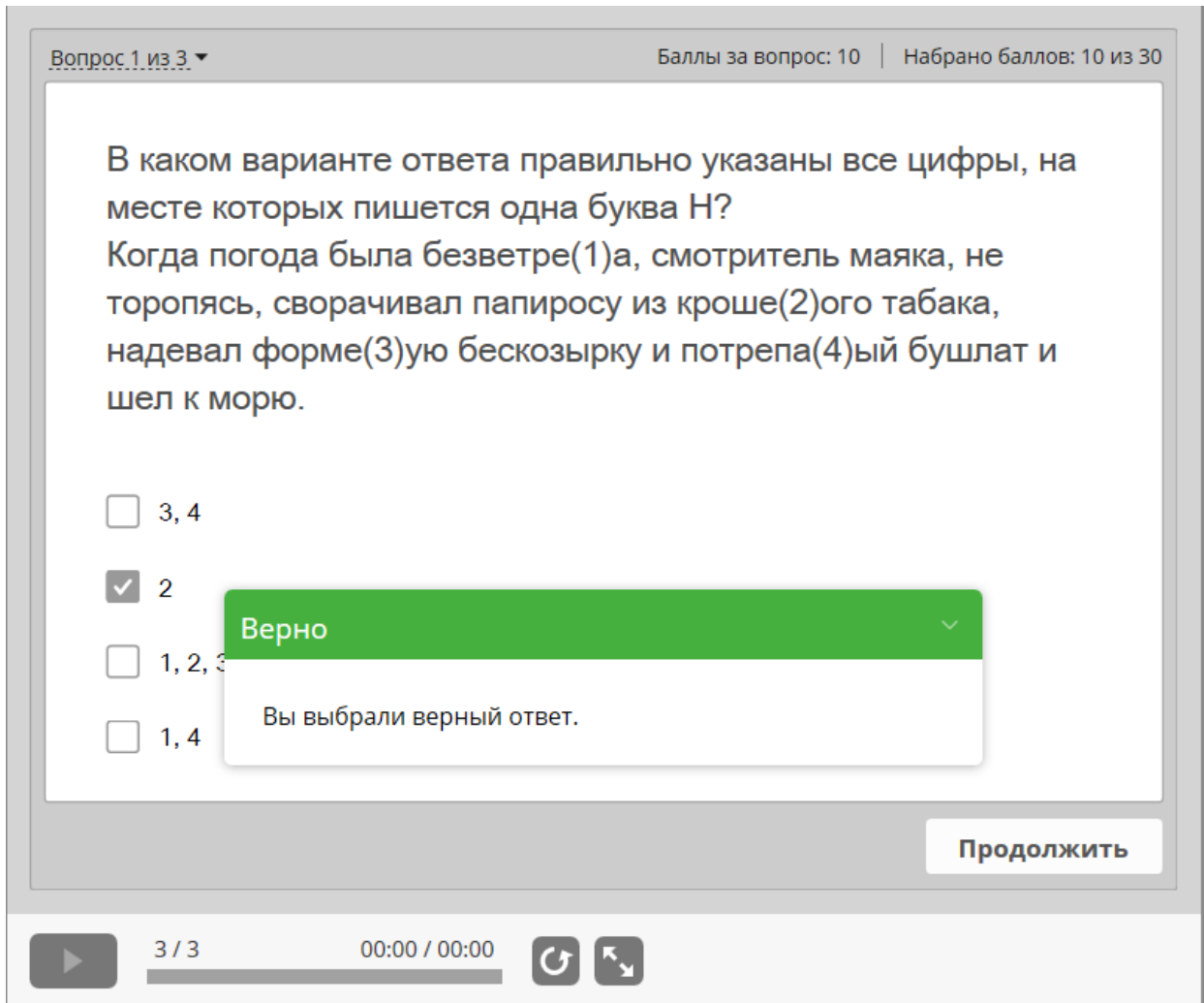


Рис. 3. Пример вставки теста в презентацию PowerPoint со встроенными инструментами iSpring Sute [10]

Созданная презентация со встроенными тестами конвертируется в Интернет-формат HTML5, и данную презентацию можно вставлять во все Интернет-ресурсы для дистанционного образования. При вставке [11] созданной презентации со встроенными тестами в систему управления курсами Moodle [3, 4] (впрочем, как и во все ресурсы, которые поддерживают формат спецификаций IMS/SCORM [12]) результаты прохождения тестов в презентации становятся доступными системе Moodle и могут использоваться при выставлении оценок учащемуся.

Таким образом, интерактивные формы обучения требуют проявления активности учащегося, и опросы, тестирование являются наиболее простой формой интерактивности. Рассмотренные инструменты [1, 2, 9] позволяют легко встроить опросы, тестирование непосредственно в процесс изучения материала: либо на лекциях при очном обучении, либо в презентации во время удаленного обучения учащихся.

Источники

1. Система оценивания Turning Technologies: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.foroffice.ru/products/description/110037.html>.
2. Система оценивания MimioVote: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.schooldesk.ru/catalog/sistemy-oprosa-i-golosovaniya/sistema-golosovaniya-mimio-vote-na-32-polzovatelya.html>.
3. Moodle – система управления курсами: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Moodle>.
4. Электронный университет КГЭУ – виртуальная образовательная среда: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lms.kgeu.ru/>.
5. PowerPoint: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://products.office.com/ru-ru/powerpoint>.
6. Apache OpenOffice.org «Impress» – программа подготовки презентаций, входит в состав OpenOffice.org: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/OpenOffice_Impress.
7. LibreOffice «Impress» – программа подготовки презентаций: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.libreoffice.org/features/impress/>.
8. Создание электронных курсов «iSpring Suite»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ispring.ru/>.
9. «iSpring Suite» интегрирован в PowerPoint: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ispring.ru/ispring-suite>.
10. Пример вставки теста в презентацию PowerPoint со встроенными инструментами iSpring Suite: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ispring.ru/ispring_bitrix/content/resources/demo/ru/trenazher-n-i-nn-2/index.html.
11. Статья по загрузке курса iSpring Suite в Moodle: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ispring.ru/articles/upload-to-moodle-ru.html>.
12. Sharable Content Object Reference Model: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/SCORM>.

METHODS FOR QUICK SURVEY OF STUDENTS

MUSTAFIN R.G.

Method of testing students directly in classes, during the study of the material, the addition of interactivity to lessons.

Keywords: full-time, distance learning, survey, testing, interactivity.

УДК 378.1

ДЕЛОВЫЕ ИГРЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

МУТУГУЛЛИНА И.А., БФ «КНИТУ», к.т.н., vedgaeva@mail.ru

Рассмотрены определение деловой игры, краткие характеристики деловой игры, достоинства деловых игр в учебном процессе. Дается сравнение деловой игры с традиционными методами обучения, приведен краткий обзор разработанной деловой игры.

Ключевые слова: традиционное обучение, активные технологии обучения, деловая игра, профессиональная деятельность.

На сегодняшний день одной из основных задач современных образовательных учреждений является повышение качества подготовки специалистов, так как обществу информационных технологий необходимы специалисты нового поколения, способные самостоятельно принимать решения, активно действовать, гибко адаптироваться к быстро меняющимся условиям жизни. И это – задача не только и даже не столько содержания образования, сколько используемых технологий обучения. В настоящее время для решения этой задачи в учебном процессе вузов используются активные методы обучения. Они позволяют создавать условия для формирования мотивации к профессиональному росту у студентов, которые будут способствовать становлению специалиста в современных условиях. Существует множество методов саморазвития, которые позволяют начать и поддерживать данную деятельность, даже если мотивация к профессиональному росту невелика. Среди наиболее доступных, эффективных, а также легко интегрируемых в образовательный процесс методик и технологий, позволяющих повысить мотивацию к профессиональному росту, хотелось бы отметить деловую игру.

Деловая игра – метод имитации принятия решений руководящих работников или специалистов в различных производственных ситуациях, осуществляемый по заданным правилам группой людей или человеком с ЭВМ в диалоговом режиме при наличии конфликтных ситуаций или информационной неопределенности [1]. Деловая игра позволяет моделировать условия профессиональной деятельности и осуществлять поиск лучших способов выполнения своих задач. Происходит имитация всех аспектов человеческой деятельности, включая социальное

взаимодействие в команде. В деловой игре исчезает противоречие между абстрактностью изучаемого предмета и реальностью профессиональной деятельности. Решая игровые задачи, студенты обучаются решать профессиональные задачи, то есть происходит одновременное обучение и воспитание.

Различные виды деловых игр отличаются методикой проведения и целями, которые ставит преподаватель: дидактические и управленческие игры, проблемно-ориентированные, организационно-деятельностные и др. Чтобы стимулировать творческую активность участников, применяются специальные методы работы, например метод мозгового штурма. Таким образом, в процессе деловой игры можно осуществлять целенаправленную работу по всем направлениям профессионального развития.

В деловой игре при реализации игрового моделирования содержания и форм профессиональной деятельности происходит обучение, а также работа по первому направлению профессионального развития, то есть формированию умений и качеств, которых у будущего специалиста нет, но которые ему необходимы. Студенты получают возможность составить четкое представление о том, где и каким образом могут быть применены в окружающем мире приобретаемые ими знания. Диалогическое общение сопровождается достижением учебных целей, так как только плодотворная дискуссия, в которой принимают активное участие все участники игры, ведет к творчеству в работе. Всестороннее коллективное обсуждение учебного материала обучающимися позволяет добиться комплексного представления ими профессионально значимых процессов и деятельности: студенты активизируют способность генерировать новые идеи, творчески мыслить; грамотно работать с информацией. Решая задачи деловой игры, они учатся сопоставлять и анализировать факты, выдвигать и защищать гипотезы, делать обобщения и сопоставления, устанавливать статистические закономерности, аргументировать выводы, решать существующие и выявлять новые проблемы.

Для этого требуется:

- во-первых, признание будущим специалистом уровня квалификации как фактора, гарантирующего ему большую заработанную плату;
- во-вторых, широкие возможности для продвижения по иерархической лестнице;
- в-третьих, необходимо пробудить у студентов интерес к овладению выбранной специальностью.

Чтобы удовлетворить всем вышесказанные требования, педагогам приходится придумывать новые, интересные способы проведения своих

занятий. Одним из способов пробудить у студентов интерес к овладению специальностью, является деловая игра.

Деловая игра – средство моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности (включая экстремальные) методом поиска новых способов ее выполнения. Деловая игра имитирует различные аспекты человеческой активности и социального взаимодействия. Игра также является методом эффективного обучения, поскольку снимает противоречия между абстрактным характером учебного предмета и реальным характером профессиональной деятельности [2].

Сегодня многие педагогические вузы в практике обучения студентов используют деловые игры. Деловая игра активизирует учебный процесс и, по сравнению с традиционной формой проведения практических занятий, имеет ряд преимуществ:

- она обуславливает заинтересованность каждого из ее участников в более глубоком познании изучаемой проблемы;

- предоставляет им возможность формировать и повышать профессиональное мастерство преподавателей, благодаря необходимости в решении педагогических проблем, смоделированных содержанием конкретных игр;

- способствует формированию таких качеств личности, как дисциплинированность, ответственность, чувство долга, умение взаимодействовать с коллективом, обеспечивает большую эмоциональную включенность обучаемых в образовательный процесс [3].

Деловые игры могут применяться для обучения, диагностики индивидуальных особенностей их участников, организации процесса принятия решений, в исследовательских целях. Можно обратить внимание на то, что данный метод синтезирует в себе преимущества экспериментального, аналитического и экспертного методов.

Рассмотрим преимущества деловых игр перед традиционными методами обучения.

1. Цели игры в большей степени согласуются с практическими потребностями обучающихся. Данная форма организации учебного процесса снимает противоречие между абстрактным характером учебного предмета и реальным характером профессиональной деятельности, системным характером используемых знаний и их принадлежностью разным дисциплинам.

2. Метод позволяет соединить широкий охват проблем и глубину их осмысления.

3. Игровая форма соответствует логике деятельности, включает момент социального взаимодействия, готовит к профессиональному общению.

4. Игровой компонент способствует большей вовлеченности обучаемых.

5. Деловая игра насыщена обратной связью, причем более содержательной по сравнению с применяемой в традиционных методах.

6. В игре формируются установки профессиональной деятельности, легче преодолеваются стереотипы, корректируется самооценка.

7. Традиционные методы предполагают доминирование интеллектуальной сферы, в игре проявляется вся личность.

8. Данный метод провоцирует включение рефлексивных процессов, предоставляет возможность интерпретации, осмысления полученных результатов [3].

Деловые игры позволяют увеличить масштаб охвата действительности, наглядно представляют последствия принятых решений, дают возможность проверить альтернативные решения. Информация, которой пользуется человек в реальности, неполная, неточная. В игре ему предоставляется хотя и неполная, но точная информация, что повышает доверие к полученным результатам и стимулирует процесс принятия ответственности.

Как вывод можно отметить, что деловые игры, в отличие от других традиционных методов обучения, позволяют более полно воспроизводить деятельность игроков, выявлять затруднения и причины их появления. Деловые игры позволяют разобраться в своих ошибках и ошибках других, выслушать различные мнения и советы со стороны.

В данной работе в качестве примера рассматривается деловая игра «Конкурс дизайнерских проектов». Занятие построено на деятельной основе с использованием приемов моделирования решения задачи в реальной жизни. На занятии моделируется ситуация деловой игры: обучающиеся выступают в качестве претендентов на подписание контрактов с престижной фирмой Vanguard в сфере дизайна одежды и одновременно в качестве рецензентов-оппонентов. Обучающиеся заранее выполнили творческие проекты по созданию коллекции одежды. Задачи занятия: обучающая – обобщение и систематизация, контроль знаний обучающихся по пройденной теме; развивающая – развитие познавательных навыков обучающихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, развитие творческого мышления; воспитательная – воспитание навыков самостоятельной работы, основ коммуникативного общения (воспитание культуры речи, владение специальной терминологией), воспитание уверенности в собственных силах.

На занятии была смоделирована следующая ситуация деловой игры. Я – молодой директор дизайнерской компании Vanguard по производству

швейных изделий для современного потребителя, у которой возникла необходимость набрать на работу молодых перспективных сотрудников. Я пригласила себе в помощь специалиста по работе с кадрами и технического секретаря. Две недели назад компания объявила о конкурсе на вакантные места со следующими условиями.

1. Претенденты на должность в компании должны знать основы проектирования и моделирования швейных изделий, уметь применять их на практике.

2. В разработке проекта могут участвовать не более двух человек.

3. Коллекция одежды должна состоять из 5 моделей и соответствовать выбранной тематике проекта.

Итак, на конкурс заявлено 7 проектов. Предварительная жеребьевка выявила порядок представления. Работа над проектом производилась в парах. Вы должны в выделенное вам время (не более 5 минут) рассказать о своем творческом проекте, так защитить его, чтобы заинтересовать компанию сотрудничать с вами. В течение не более 3 минут вы должны будете ответить на вопросы сотрудников фирмы и своих оппонентов.

Если набранная по итогам занятия сумма оценок составила:

– более 90 баллов – контракт с компанией Vanguard заключен без испытательного срока (оценка «5»);

– от 89 до 50 баллов – контракт с Vanguard заключен с испытательным сроком (оценка «4»);

– менее 50 баллов – оценка «3».

На основании изложенного можно сделать выводы, что деловые игры служат развитию и формированию личности, вырабатывают инициативу и самостоятельность в принятии решений. Их строение отражает логику практической деятельности, и поэтому они являются не только эффективным средством усвоения знаний и формирования умений, но и способом подготовки к профессиональному общению.

В деловой игре знания усваиваются не про запас, не для будущего применения, не абстрактно, а в реальном для участника процессе информационного обеспечения его игровых действий, в динамике развития сюжета деловой игры, в формировании целостного образа профессиональной ситуации.

Деловые игры позволяют получить более-менее ясное представление о том, как человек будет себя вести в команде: кто из членов команды станет естественным лидером, кто – генератором идей, а кто будет предлагать эффективные пути их воплощения.

Проблема измерения эффективности деловой игры достаточно остра. Можно сделать вывод, что в результате проведения деловых игр у игроков

снижаются эгоцентрические тенденции в поведении и мышлении [4], обостряется социальная чувствительность, уменьшается нормативный самоконтроль, формируется установка на восприятие новой информации, снижается порог принятия точки зрения другого, расширяются стереотипы, актуализируется творческий потенциал, повышаются адекватность и самооценка.

Источники

1. Неверова А.В. Использование деловых игр в учебном процессе для повышения мотивации к профессиональному росту / А.В. Неверова // Молодой ученый. – 2011. – № 7, т. 2. – С. 108–110.

2. Арстанов М.Ж. Принципы игровой деятельности / М.Ж. Арстанов, Ж.С. Хайдаров // Современная высшая школа. – 2010. – № 1. – С. 126.

3. Бельчиков Я.М. Деловые игры / Я.М. Бельчиков, М.М. Бирштейн. – Рига: АВОТС, 2010. – 304 с.

4. Вербицкий А.А. Деловая игра как метод активного обучения / А.А. Вербицкий // Современная высшая школа. – 2012. – № 3. – С. 129.

BUSINESS GAMES IN THE EDUCATIONAL PROCESS

MUTUGULLINA I.A.

This work gives the definition of business games, brief description of business games, the advantages of business games in educational process, it compares business games with traditional methods of training, it reviews a developed business game.

Keywords: traditional training, active training technologies, business game, professional activity.

УДК 62-05

ВНЕУЧЕБНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ИНЖЕНЕРА

НЕДОБЕЖКИН С.В., ст. преп., Бугульминский филиал «КНИТУ»,
stas.nedobejkin2010@yandex.ru

Учебные заведения системы высшего образования ориентированы на складывающиеся императивы общества. Это проявляется в

деятельности учебных заведений, обусловленной переходом к государственным образовательным стандартам 3-го поколения, основанным на компетентностном подходе.

Ключевые слова: студенческое самоуправление, социальная компетентность, специалист, инженер, инженерное образование.

Социальная компетентность, будучи многоаспектным феноменом, имеет сложную структуру, включающую многие составляющие. С точки зрения повышения эффективности профессиональной деятельности студентов в современных условиях одним из важных аспектов профессиональной компетентности выступает социальный аспект. Формирование социальных компетенций является гарантом социальной и профессиональной успешности будущего инженера и позволяет конструктивно решать многие задачи как социального, так и профессионального плана, тем самым обогащая не только социальный и профессиональный, но и личностный опыт.

Нами была осуществлена опытно-экспериментальная работа по развитию социальной компетентности студентов средствами студенческого самоуправления. Целью нашего исследования являлось выявить и обосновать зависимость сформированности социальной компетентности студентов от их участия в студенческом самоуправлении.

Идея исследования состояла в том, чтобы создать систему внеучебной деятельности, напрямую связанной со студенческим самоуправлением, по формированию социальной компетентности у студентов-инженеров.

Изучение особенностей деятельности студенческого самоуправления, а также наличие противоречия между потребностью педагогической практики в формировании социальной компетентности будущих бакалавров в процессе этой деятельности и отсутствием системного подхода к решению данной проблемы доказали необходимость проведения опытно-экспериментальной работы.

Для детального анализа ситуации было проведено дополнительное исследование студентов университета с целью выявления роли председателя студенческого самоуправления. В анкетировании принимали участие 57 студентов из Бугульминского филиала «Казанского национального исследовательского технологического университета». 98 % студентов считают, что председатель студенческого самоуправления нужен в вузе и является одной из значимых фигур во внеучебной системе

вуза. Именно от взаимодействия с ним студенты ждут помощи в адаптации к вузу (98 %), установлении благоприятного психологического климата в группе (66 %), составлении индивидуальных программ профессионального самосовершенствования (82 %). Однако ожидания студентов не всегда находят воплощение на практике. Большинство вузов осуществляют только формально-организационную функцию студенческого самоуправления, не создают условия для личностного самовыражения и саморазвития студентов, не влияют на результаты воспитания личности-индивидуальности. В связи с этим подтверждается актуальность ведущей идеи исследования, заключающейся в научном обосновании зависимости формирования социальной компетентности студентов от их участия в студенческом самоуправлении.

Внеучебную деятельность как воспитательную можно определить как метадеятельность, или «надпредметную деятельность» [1]. Педагог в рамках данной деятельности помогает организации, взаимодействуя с различными субъектами, студенты вместе с преподавателями осуществляют поиск норм, ценностей, форм этого взаимодействия, которые в первую очередь интересны молодежи. Внеучебная деятельность предстает не только в качестве непосредственной причины, но и необходимым условием профессионального развития.

При проектировании данной педагогической системы, как и любой другой, необходимо определить системообразующий фактор. Системообразующий фактор – это явления или предметы, интегрирующие в единое целое взаимосвязанные элементы системы, способные целенаправленно стимулировать их деятельность, при этом сохранив значительную долю самостоятельности каждого из этих взаимосвязанных элементов. Таким системообразующим фактором в педагогике выступают принципы обучения или воспитания [2]. Принципы играют очень важную роль в системе: «интерпретируют цель, конкретизируют ее, делают более доступной для соединения с содержанием, методами, формами обучения (или воспитания)» [3]. Содержание внеучебной деятельности должно, на наш взгляд, базироваться на принципах, выведенных из логики теоретического анализа, студентоцентрированности, преемственности, гуманизма, субъектности, сотрудничества, выделенных П.Н. Осиповым [4].

Принцип студентоцентрированности будет означать ориентацию внеучебной работы на личностные результаты. При этом важно подчеркнуть, что указанный принцип не есть нечто новое по своей сути, он непосредственно связан с личностно-деятельностным образованием, основы которого заложены отечественными психологами и педагогами.

Образовательный и воспитательный процесс, ориентированный на студента, в большей степени определяется тем, чего хотят достичь обучающиеся [5].

В исследовании приняли участие все студенты Бугульминского филиала «КНИТУ» и профессорско-преподавательский состав. Исследование позволило решить ряд проблем:

1. На основе компетентного, системного, деятельностного подходов, сформулированных принципов студентоцентрированности, преемственности, субъектности, гуманизма, сотрудничества разработана модель формирования социальной компетентности. Новизна спроектированной модели заключается в выделении в ней этапов деятельности руководителя и председателя студенческого самоуправления, содержания, форм, методов работы со студентами, позволяющих использовать потенциал внеучебной работы в повышении качества профессиональной подготовки.

2. В рамках формирующего эксперимента на основе разработанной модели была реализована программа деятельности студенческого совета, включающая три этапа: адаптивно-познавательный, деятельностный, практико-преобразующий, каждый из которых представлял собой последовательное включение студентов во внеучебную деятельность.

3. Исследование показало, что процесс формирования социальной компетентности студентов связан с формированием общекультурных и профессиональных компетенций, содержание которых раскрывается через целенаправленную деятельность по развитию умений работать в команде, устанавливать и поддерживать деловые и межличностные отношения, создавать благоприятный психологический климат в коллективе, брать на себя ответственность, оперативно принимать решения в нестандартных или кризисных ситуациях, а также по формированию готовности к саморазвитию и самореализации.

4. Экспериментально проверен и уточнен комплекс педагогических условий, обеспечивающих эффективность формирования социальной компетентности у бакалавров в процессе деятельности студенческого самоуправления. К ним относятся следующие: поддержка положительной мотивации студентов к участию во внеучебной деятельности; погружение в реальную профессиональную среду, стимулирующую активность студентов, вовлечение их в инновационные проекты вуза; социальное партнерство с различными организациями, не принадлежащими к системе высшего образования; гуманистическая позиция педагога, способного на основе использования активных методов взаимодействия обеспечить направленность студентов на саморазвитие, самообразование.

5. В предложенной системе деятельности студенческого самоуправления по формированию социальной компетентности использованы актуальные и эффективные методы внеучебной деятельности, основанные на классификации Н.М. Борытко: рефлексивные, проективные, ценностные, комплексные, а также формы работы, соответствующие специфике внеучебной деятельности в вузе.

6. В ходе опытно-экспериментальной работы подтверждены содержательные характеристики уровней сформированности социальной компетентности студентов средствами студенческого самоуправления.

Результаты проведенного исследования позволяют констатировать, что формирование социальной компетентности будущих выпускников из студентов актива студенческого самоуправления является эффективным. Именно внеучебная деятельность формирует социальные компетенции студентов-инженеров.

Источники

1. Архипова Г.С. Формирование социокультурной компетентности будущего специалиста в воспитательном процессе вуза / Г.С. Архипова // Вестник Бурятского государственного университета. – 2014. – С. 68–71.

2. Носова Т.А. Организация воспитательной работы вуза в контексте ФГОС ВПО / Т.А. Носова // Высшее образование в России. – 2012. – № 7. – С. 92–97.

3. Недобежкин С.В. Студенческие сообщества как способ формирования гражданской ответственности у молодежи. Опыт ВЛКСМ – взгляд молодежи / С.В. Недобежкин // Научная сессия (2-6 февраля 2016 г.): аннотации сообщений / Мин-во образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «КНИТУ». – Казань: Изд-во КНИТУ, 2016. – 566 с.

4. Осипов П.Н. Единство воспитания и самовоспитания как основа подготовки конкурентоспособных специалистов / П.Н. Осипов // Образование и саморазвитие. – 2012. – № 4. – С. 3–8.

5. Осипов П.Н. Что мешает готовить конкурентоспособных специалистов? / П.Н. Осипов // Образование и саморазвитие. – 2013. – № 3. – С. 45–50.

EXTRACURRICULAR ACTIVITIES AS A MEANS OF DEVELOPING THE SOCIAL COMPETENCE OF THE ENGINEER NEDOBEJKIN S.V.

Educational institutions of the higher education system is focused on the emerging imperatives of the society. This is manifested in the activities of

educational institutions due to the transition to the State educational standards of the 3rd generation, based on the competence approach.

Keywords: student government, social competence, specialist, engineer, engineering education.

УДК 378.1

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

НУРГАТИНА А.А., БФ «КНИТУ», mamnurg@gmail.com

Рассмотрены основные тенденции развития высшего образования, проанализированы примеры из мировой практики.

Ключевые слова: высшее образование, тенденции развития, непрерывность, диверсификация, повышение фундаментальности, интегрированность, гуманитаризация.

Высшая школа занимает свое ведущее место в системе непрерывного образования. Она прямо и опосредованно связана с экономикой, наукой, технологией и культурой общества в целом. Ее развитие является важной составной частью стратегии общего национального развития.

Вступая в 21 век, необходимо четко и осознанно представлять, какими должны быть высшее профессиональное образование и специалист, выпускаемый высшей школой в ближайшее и отдаленное будущее.

Какие бы оценочные суждения ни давались уходящему 20 веку, все наиболее значимые его достижения так или иначе связаны с техническим прогрессом. И, тем не менее, нельзя не признать, что при бесспорных достижениях в развитии высшей школы качество наших специалистов не отвечает современным требованиям. Об этом свидетельствует тот факт, что, располагая одним из крупнейших в мире инженерных корпусов, мы значительно отстаем по качеству продукции, по средней производительности общественного труда от наивысшего уровня, достигнутого в мире. Это во многом обусловлено квалификацией специалистов. У нас избыток специалистов с дипломами и недостаток кадров, способных на высоком профессиональном уровне решать сложные современные задачи.

Известно, что требования к подготовке специалиста формулируются вне системы образования. Они исходят из общих экономических и общественных целей государства.

Умение предвосхищать и предвидеть развитие высшего профессионального образования – одно из важнейших условий успешности его функционирования.

Научное предвидение возможно постольку, поскольку будущее рассматривается как продолжение прошлого. Но требования к специалисту, содержанию и процессу его подготовки должны носить опережающий характер по сравнению со сложившейся теорией и практикой.

Главная цель проектирования опережающих квалификационных требований – обеспечение соответствия между изменениями личностных, общественных потребностей и перспективами развития науки, техники, экономики, культуры и отражение их в целях и содержании подготовки.

По определению, принятому 20-й сессией ЮНЕСКО, под образованием понимается процесс и результат совершенствования способностей и поведения личности, при котором она достигает сознательной зрелости и индивидуального роста.

В мировой образовательной практике в последние десятилетия выявились две противоположные и вместе с тем неотрывно связанные тенденции. «С одной стороны, роль образования в жизнедеятельности народов, стран, индивида неуклонно возрастает; с другой, наблюдается кризис образования и его структур, довольно часто обусловленный дефицитом прежде всего финансового обеспечения. Последнее характерно для отсталых и слаборазвитых стран. Отчасти такая слагаемая кризиса наблюдается и в нынешней России. Бюджетные расходы на образование у нас стали одними из самых низких в мире. Но кризис – не всегда следствие финансовой недостаточности: нередко он – результат непонимания роли образования, значения его в гуманистически ориентированном социальном прогрессе. В большинстве западных стран, а также в Японии кризис проявляется как неадекватность уровня, характера, направленности образования постиндустриальному вектору цивилизационного развития. Именно поэтому столь оживленно дискутируются проблемы перестройки образования, его содержания, социального смысла и институциональных структур».

«В настоящее время есть все основания говорить о кризисе образования», – писал Б. Саймон еще в 1985 году. О кризисе пишут отечественные и зарубежные исследователи, европейцы и африканцы,

американцы и японцы, представители экономически развитых стран. «Запущенность образования», – говорят о себе японцы, «растущая волна посредственности», – оценивают американцы свое образование.

По мнению Кумбса, «сущность кризиса можно охарактеризовать словами “изменение”, “приспособление” и “разрыв”». Начиная с 1945 года, во всех странах наблюдался огромный скачок в развитии и изменении социальных условий. Это было вызвано охватившей весь мир «революцией» в науке и технике, в экономике и политике, в демографии и социальных условиях. Однако научно-техническая революция, ускорив социальные процессы, не смогла вовлечь в процесс изменений систему образования. В результате произошел разрыв между требованиями общества и возможностями образования.

В России кризис образования вырос до уровня национальной безопасности, он обуславливает экономическую, военную, технологическую безопасность, которая невозможна без квалифицированных кадров, высоких технологий и современных научных разработок.

Там, где государственная политика строится на приоритетах образования, осознается его особая, динамизирующая, социально-экономическая и цивилизационная роль, достаточно быстро появляются прогрессивные социальные изменения и культурные преобразования.

Классическим подтверждением этого очевидного тезиса является опыт Южной Кореи. Ее стартовые социокультурные возможности еще лет 40 назад были невысокими: только в начале 60-х гг. вводится обязательное начальное образование, создается сеть профессиональных и технических училищ. В 1945 г. в стране было только 19 университетов (по сравнению с западноевропейскими странами – мизерное количество), через 40 лет их стало уже 100; численность студентов увеличилась почти в 120 раз; более 90 % детей школьного возраста обучались в средних учебных заведениях; 26 % юношей и девушек вузовского возраста получали университетское образование. Южная Корея уверенно сохраняет свое место среди наиболее экономически развитых стран, не только осваивая передовые мировые технологии, но и экспортируя собственные. Приоритет образования в государственной политике и в общественных умонастроениях – очевидная «тайна» южнокорейского экономического и социокультурного чуда. Этот фактор в значительной мере явился основой и японского, и тайваньского экономического и технологического прогресса. Повышение образовательного уровня работников обеспечивает в США, Германии, Японии до 40 – 60 % прироста национального дохода.

Для того чтобы определить основные направления движения высшей школы, необходим проблемно-ориентированный анализ ее состояния и перспектив развития.

В условиях быстро меняющегося содержания знаний, постоянного его приращения все возрастающими темпами во всех странах идет реформирование высшей школы. Вот его основные направления:

- непрерывность;
- диверсификация;
- повышение фундаментальности;
- интегрированность;
- гуманитаризация;
- демократизация;
- гуманизация;
- интеграция с наукой и производством;
- компьютеризация.

Специалист сегодня – это человек с широкими общими и специальными знаниями, способный быстро реагировать на изменения в технике и науке, соответствующие требованиям новых технологий, которые неизбежно будут внедряться; ему нужны базовые знания, проблемное, аналитическое мышление, социально-психологическая компетентность, интеллектуальная культура.

Непрерывность относится к числу важнейших методологических принципов познания, обеспечивающих целостность, системность, последовательность восприятия бытия и, в частности, формирование устойчивых знаний, навыков, умений в процессе инженерной подготовки.

Эффективность системы высшего образования во многом зависит от моделирования запросов потребителя, ибо информация, недостаточно связанная с общекультурным и профессиональным ростом личности, оказывается малозначимой «независимо от времени и места предъявления и восприятия: в системе вуза, школы, самообразования или курсовой переподготовки», следовательно, малопродуктивной. «Вот почему основным принципом планирования и организации непрерывного образования должен быть принцип учета интересов сегодняшней практики, перспектив развития и совершенствования тех или иных сфер деятельности человека. Ибо в свете требований непрерывного образования ни один уровень обучения, включая и высшее образование, не может рассматриваться как замкнутый, изолированный от других. При этом вертикальная структура, характерная для непрерывного повышения квалификации по данной специальности, должна пересекаться с

горизонтальными структурами, представляющими собой научные дисциплины и связи между ними».

Элементы системы имеют как общие, так и отличительные черты. Все они решают единую задачу подготовки обучаемых к трудовой и общественной деятельности на основе типовых учебных планов, решая при этом близкие проблемы структурирования и отбора учебного материала. Отличительные признаки очевидны: различные объемы, сроки, уровни обучения. К числу существенных недостатков системы следует отнести слабое взаимодействие ее элементов в реализации сквозного учебно-воспитательного процесса.

На современном этапе развития нашего общества и системы образования как одного из его важнейших социальных институтов неуклонно возрастает потребность в компетентных специалистах с творческим складом ума, способных находить новые пути и методы в науке, технике, экономике, управлении.

Анализ преобразований, происходящих в отечественной системе высшего образования в последние годы, позволяет выделить два основных направления этого процесса. Первое определяется ориентацией на трехступенчатую англо-американскую модель университетского образования; второе – созданием новых типов учебных заведений, стремящихся заполнить пустующие ниши в жестко организованной и централизованной системе образования, основанной на монополии государства.

Многоуровневая система образования – одно из перспективных средств осознанного управления реформами образования. При разумной адаптации к российским условиям она способна снять многие принципиальные трудности, стоящие перед отечественным образованием.

Особенность многоуровневого образования – появление различных образовательных задач на разных ступенях подготовки. На всех этапах важнейшая задача – формирование творческого мышления и условий для самореализации.

Важнейшей задачей высшего образования является не только освоение конкретных знаний определенных курсов дисциплин, но и выработка вида мышления, присущего данной области деятельности будущего специалиста. Широко распространены понятия математического, гуманитарного, инженерного мышления и т.д. При этом имеется в виду определенный тип восприятия окружающего мира, использование ассоциативных понятий, своеобразие логики мышления, методов и подходов в решении возникающих задач.

Принцип фундаментализации образования тесно связан с принципом профессионализации, то есть направленности каждого учебного предмета на профессиональную деятельность специалиста. Практически это может выразиться в изменении удельного веса того или иного учебного материала в изучаемых курсах, в наиболее длительной проработке вопросов, связанных с профессиональной деятельностью, во включении дополнительных вопросов, конкретизирующих содержание учебной информации применительно к профессии, к которой готовится специалист, в отборе практических заданий и задач.

Особая значимость гуманизации инженерного образования объясняется тем, что инженерная деятельность направлена на реализацию технического прогресса, технологий, оставляя развитие человека как бы в стороне.

В заключение можно отметить, что образование в современном мире, благодаря его функциям, играет интегративную роль при формировании социальных общностей, социальных институтов общества и развитой личности. Образование является важнейшим институтом общества, на котором строится большое количество взаимоотношений между социальными общностями и их представителями.

Кроме того, высшее образование является ведущим мотивом развития деятельности общества. Образование формирует для общества готовые образцы поведения и обуславливает возможность развития их. Именно благодаря образованию осуществляется обмен знаниями, информацией, а следовательно, и возможностями между слоями общества, между коллективами, государствами, людьми.

Источники

1. Пугачева Н.Б. Приоритетные задачи высшего профессионального образования в современной теории и практике / Н.Б. Пугачева // Социосфера. – 2011. – № 1. – С. 42–46.

2. Чанбарисов Ш.Х. Формирование Российской университетской системы / Ш.Х. Чанбарисов. – М.: Высшая школа, 2010. – 255 с.

3. Шкатулла В. Образовательное законодательство: состояние и перспективы / В. Шкатулла // Высшее образование в России. – 2012. – № 4. – С. 3–7.

4. Шахнина И.З. Организация и перспективы развития на XXI в. системы высшего образования за рубежом / И.З. Шахнина. – Казань: ЮГУ, 2011.

MAIN DIRECTIONS AND TRENDS IN HIGHER EDUCATION
NURGATINA A.A.

This paper reviews the basic trends in higher education; examples from international practice are given.

Keywords: higher education, basic trends, continuity, diversification, computerization, integration of science and industry, humanitarization.

УДК 37.013.32

ЭФФЕКТИВНЫЕ УСЛОВИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
«ИСТОРИЯ» СТУДЕНТАМ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИКТ

САЙФУТДИНОВА Г.Б., КГЭУ, к.ист.н., доцент

В работе автор делится опытом сочетания аудиторных и внеаудиторных занятий в процессе обучения дисциплине «История», которая формирует общекультурные компетенции и готовность выполнять профессиональную работу в рамках современного культурного пространства. Обосновывается необходимость применения ИКТ для повышения включенности обучающихся в образовательный процесс и использования потенциала предмета в формировании гражданско-патриотических качеств личности.

Ключевые слова и фразы: дисциплина «История», гражданское мировоззрение, общекультурные компетенции, онлайн-сервисы, информационно-коммуникативные технологии (ИКТ).

Современная российская молодежь зависима от массовой культуры, которая распространяется СМИ и Всемирной сетью. Задача российского высшего образования – наполнить образовательный процесс культурно-гуманистическим смыслом и обеспечить готовность студента к вхождению в современный мир культуры и социум, в многообразие связей и отношений в широком социальном, культурном, экономическом контекстах, включающих в себя:

– систему гражданских знаний и умений ими оперировать (образование);

– отношение и поведение, устремленное на активную гражданскую деятельность [1, с. 100–108].

В этой связи задача преподавателя – создать условия воспитания личности, способной понимать мировые социо-, политико-экономические процессы и уметь проявить свои знания в будущей профессиональной деятельности.

Важной составляющей гражданского воспитания в техническом вузе является цикл социогуманитарных дисциплин, в процессе обучения способствующий формированию общекультурных компетенций, которыми должны обладать студенты, получающие диплом бакалавра.

Термин «общекультурная компетенция» определяется исследователем А.В. Хуторским как широкий круг вопросов, по отношению к которым учащийся должен быть хорошо осведомлен, а именно: познание и опыт деятельности в области национальной и общечеловеческой культуры; духовно-нравственные основы жизни человека и человечества, отдельных народов; культурологические основы семейных, социальных, общественных явлений и традиций; роль науки и религии в жизни человека, их влияние на мир; компетенции в бытовой и культурно-досуговой сфере, например владение эффективными способами организации свободного времени. Сюда же относится опыт освоения студентом научной картины мира, расширяющейся до культурологического и всечеловеческого понимания мира [2, с. 115].

В Федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования третьего поколения, регламентирующем подготовку инженеров-энергетиков, определены общекультурные компетенции, которыми должны обладать выпускники, например, общекультурная компетенция ОК-2 предусматривает следующее: выпускник должен владеть историческим методом и уметь его применять к оценке социокультурных явлений [3]. Данный подход дает нам право понимать тот факт, что общекультурная компетенция ОК-2 формирует способность обучающегося к интерпретации социокультурных явлений с исторической точки зрения и владение историческим методом как совокупностью приемов и операций практического и теоретического освоения действительности. Дисциплина, отвечающая за формирование данной компетенции, – «История». Проблема преподавания истории в технических вузах неоднократно поднималась и поднимается на страницах научных изданий, посвященных актуальным проблемам гуманитарного знания в техническом вузе [4, с. 162–165]. Автор предлагает адаптировать учебный материал под особенности преподавания общего курса истории

для студентов технических направлений, используя интерес студентов к информационно-коммуникативным технологиям – поисковым системам и социальным сетям.

Нами выявлены доступные и эффективные условия, способствующие повышению качества образования и формированию у студентов общекультурной компетенции ОК-2 при изучении дисциплины «История»:

- с целью гражданского воспитания включить в учебный процесс фото- и видеоматериалы патриотической тематики в рамках аудиторной и внеаудиторной работы с использованием ИКТ;

- применять социальные сети и ИКТ как поле для дискуссий по изучаемым темам дисциплины;

- обеспечить квалифицированный профессорско-преподавательский потенциал для научного руководства и работы в онлайн-режиме.

В Казанском государственном энергетическом университете (КГЭУ) осуществлены условия доступа в процессе обучения к ИКТ и социальным сетям. Преподаватели КГЭУ успешно осваивают социальные сети – это возможность мотивирования студентов к активной самостоятельной работе. Например, на базе музея истории вуза создан портал открытой страницы (паблик) в социальной сети «ВКонтакте» (<https://vk.com/historyplanetatarstan>). Почти все 100 % студентов в социальной сети «ВКонтакте» зарегистрированы, что освобождает от разъяснения технических аспектов. С целью освоения общекультурных компетенций и расширения кругозора студентов в концепцию паблика вставлены видеоматериалы: отечественные кинокартины патриотического содержания, видеолекции, статьи, глоссарий, персоналии, хронологическая таблица, копии документов и пр. Студенты имеют возможность ежедневно, в любое удобное для себя время обращаться к контенту для формирования системы понятийного аппарата и вести научные дискуссии между сокурсниками, обосновывать свое мнение, опираясь на информационный материал внутри паблика, что дает дополнительный стимул для освоения материала по дисциплине и формирования ценностного отношения к гражданственности и патриотизму. Аттестовать труд студента в течение семестра в online-режиме можно по работе в группе: по наполнению паблика; через регулярность обновления информации; по степени признания среди студентов по количеству поставленных «like»; по возможности применения опубликованного материала в других работах – своеобразный «индекс цитирования студента». Работа в формате онлайн, ее популярность и публичность дает возможность для самостоятельного изучения материала. Например, при

освоении такой сложной темы, как Вторая мировая война, преподаватели, кроме аудиторных занятий, предлагают студентам самостоятельно посмотреть кинокартины, посвященные военной тематике: «Обыкновенный фашизм», «Помни имя свое». В кинокартине «Коробка» молодого российского режиссера Эдуарда Бордукова поднимается вопрос о межнациональных конфликтах, особенно в больших городах, и остро оформлен вопрос об уважительном отношении к представителям разных культур.

В ходе обучения с использованием ИКТ и социальных сетей формируются навыки по дисциплине, повышается общая эрудиция, вырабатываются умения обоснованно излагать и отстаивать собственное суждение, что способствует формированию у обучаемого способности анализировать этапы и закономерности исторического развития общества и содержательно наполнять понятие «патриотизм и гражданственность» [5, с. 123–127; 6, с. 300–304].

Ежегодно в рамках исторического кружка «Наследие Казани» при КГЭУ студенты выступают с докладами, и лучшие работы направляются для участия в научных конференциях, что создает условия для непрерывного развития творческих способностей студентов, приобщение их к основам дисциплины «История», формирование ценностных ориентиров и гражданско-патриотического мировоззрения [7, с. 102–107].

Общение со студентами с использованием интернет-сервисов выдвигает повышенное требование и к квалификации преподавательского состава, и к учету затраченного времени, что должно найти отражение в квалификационных требованиях и результатах аттестации.

Таким образом, адаптация образовательного курса по дисциплинам социогуманитарного цикла, отвечающих за общекультурные компетенции с целью воспитания гражданско-патриотического мировоззрения у студентов технического вуза, во взаимосвязи аудиторной и внеаудиторной работы возможна при адресном использовании популярных в среде молодежи информационно-коммуникативных технологий.

Источники

1. Болотина Т.В. Ключевые стратегии развития гражданско-патриотического образования в России / Т.В. Болотина, Т.Г. Новикова // Народное образование. – 2012. – № 8. – С. 100–108.

2. Хуторской А.В. Дидактическая эвристика: Теория и технология креативного обучения / А.В. Хуторской. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 416 с.

3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов ФГОС ВО по направлениям бакалавриата электро- и теплоэнергетика: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4/13> (дата обращения 26.10.2016).

4. Козлова О.В. Преподавание истории в техническом вузе: современные подходы в рамках требований новых ФГОС / О.В. Козлова, А.В. Сыченкова // Теория и практика общественного развития. – 2013. – № 9. – С. 162–165.

5. Козелков О.В. История и развитие централизованного электротеплоснабжения в Татарстане / О.В. Козелков, Г.Б. Сайфутдинова // Вестник Казанского энергетического университета. – 2015. – № 4(28). – С. 123–127.

6. Сайфутдинова Г.Б. Педагогические условия повышения мотивации студентов вузов к учебной и научно-исследовательской работе посредством ИКТ / Г.Б. Сайфутдинова, О.В. Козелков, Р.Р. Тактамышева, С.С. Усачев // Казанский педагогический журнал. – 2015. – № 5(Ч. 2). – С. 300–304.

7. Сайфутдинова Г.Б. Становление энергетики Татарстана глазами современника эпохи / Г.Б. Сайфутдинова, С.С. Усачев // Вестник казанского энергетического университета. – 2015. – № 4(28). – С. 102–107.

**EFFECTIVE CONDITIONS OF TEACHING «HISTORY» STUDENTS
OF TECHNICAL COLLEGES THE USE OF ICT
SAYFUTDINOVA G.B.**

The author shares his experience a combination of classroom and extracurricular activities in the learning process discipline "History", which forms the general cultural competence, is responsible for evaluating the development of the personality of the future engineer and his willingness to carry out professional work in the framework of contemporary cultural space. The necessity of the use of ICT to improve the involvement of students in the educational process and the use of object-building history in the formation of civil and patriotic qualities of the person.

Keywords and phrases: discipline «History», civilian world, online services, general cultural competence, information and communication technology (ICT).

УДК 378.14

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА КАК ИНСТРУМЕНТ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ

СУНГАТУЛЛИНА З.Ю., КГЭУ, zulfiya82@mail.ru

Реализация основных профессиональных образовательных программ в рамках образовательных стандартов высшего образования актуализировала необходимость применения компетентностного подхода к оценке качества подготовки обучающихся, поскольку требования к результатам освоения образовательных программ задаются в виде совокупности компетенций. Инструментом доказательства сформированности компетенций являются оценочные средства, разработка которых является сложным и ответственным процессом, требующим от преподавателя глубокого понимания сути требований, предъявляемых образовательным стандартом направления подготовки, запросов обучающихся и работодателей.

Ключевые слова: оценочные средства, фонд оценочных средств, качество обучения, компетенции, оценки компетенций, результаты образования.

Повышение качества образования и качества подготовки специалистов является ключевой задачей системы высшего образования Российской Федерации, предметом многочисленных исследований отечественных и зарубежных ученых, а также широких общественных дискуссий. Понятие «качество образования» по своей природе системно, комплексно и неоднозначно. Качество в сфере высшего образования является многомерной концепцией, которая охватывает все ее функции и виды деятельности: реализацию образовательных программ, соответствующих последним достижениям науки и техники; оснащенность образовательной организации оборудованием, материально-технической базой, современным библиотечным фондом; подбор высококвалифицированных кадров; создание культуры качества в образовательной организации в целом. При этом остается ряд вопросов: может ли считаться качественной образовательная программа, соответствующая образовательным стандартам, но не пользующаяся спросом у студентов? Гарантирует ли выполнение вузом образовательных

стандартов получение студентами качественного образования, удовлетворяющего запросам рынка труда? Все перечисленные условия формируют общую концепцию понимания качества образования, к которому стремится любая образовательная организация высшего образования Российской Федерации.

Созданию инструментов для проектирования и реализации основных профессиональных образовательных программ (ОПОП), которые удовлетворяли бы запросам обучающегося и современного рынка труда, признавались бы различными национальными образовательными системами и при этом позволяли бы сохранять специфику научно-образовательных школ конкретных университетов, посвящен Международный проект Tuning Educational Structures («Настройка образовательных структур»), далее «Тюнинг». На основе международного проекта «Тюнинг» разработан проект «Настройка образовательных программ в российских вузах» (Tuning Education Programmes in Russian HEIs). Программы, разработанные с использованием методологии «Тюнинг», ориентированы на развитие общих (универсальных) и специальных (профессиональных) компетенций выпускников и в большинстве случаев являются модульными. Такие программы способствуют нахождению нужного баланса между результатами обучения и трудозатратами обучающегося, необходимыми для достижения этих результатов, выраженными в зачетных единицах. В рамках методологии «Тюнинг» именно этап проектирования ОПОП является центральным аспектом в плане обеспечения ее качества и востребованности обществом. Плохо спроектированные ОПОП имеют негативное влияние на уровень подготовки выпускников, снижают шансы на их трудоустройство, требуют неадекватно длительного времени для их освоения. «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» [1] различает компетенции – результат освоения всей ОПОП – и результаты обучения по конкретной дисциплине (модулю), практике. Соотнесение результата обучения и результата освоения компетенции следующее: для формирования у студента компетенции необходимо достижение конкретных результатов обучения по ряду дисциплин (модулей), практик. Можно сказать, что компетенция разлагается на результаты, которые служат необходимыми и достаточными условиями сформированности компетенции. Таким образом, компетенция – категория, понятная работодателю, а результат обучения – категория, понятная вузовскому педагогическому сообществу.

Схематично соотношение между компетенциями и результатами обучения можно выразить формулой $K \Leftrightarrow (P_1 \wedge P_2 \wedge P_3 \wedge \dots \wedge P_n)$, где K – формируемая компетенция; P_i – результаты обучения по различным дисциплинам (модулям), практикам ($i = 1, 2, \dots, n$).

Реализация ОПОП, разработанных в соответствии с образовательными стандартами, актуализирует необходимость применения компетентного подхода к оценке качества подготовки обучающихся. Диагностика и оценка уровня сформированности компетенций у обучающихся должна осуществляться на протяжении всего образовательного процесса, начиная с входной аттестации, проходя через все виды текущего и промежуточного контроля, заканчивая итоговой аттестацией. В ходе текущей и промежуточной аттестации осуществляется проверка не самих компетенций, а соотнесенных с ними результатов обучения, которые формируются в ходе изучения ряда дисциплин (модулей) и практик.

Инструментом доказательства сформированности компетенций являются оценочные средства, являющиеся важным элементом контроля качества обучения. Создание системы оценочных средств, позволяющих оценить сформированность компетенций, является одним из самых сложных этапов, как в теоретическом, так и в практическом плане, поскольку не существует систематизированных методов измерения и оценки сформированности компетенции, что связано с неоднозначностью понятия компетенции, ее сложной структурой.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся образовательная организация создает фонды оценочных средств (ФОС), позволяющие оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в ОПОП.

Фонд оценочных средств (ФОС) – комплект методических и контрольных измерительных материалов, предназначенных для оценивания компетенций на разных стадиях обучения студентов, а также для аттестационных испытаний выпускников на соответствие (или несоответствие) уровня их подготовки требованиям соответствующего образовательного стандарта высшего образования по завершению освоения ОПОП по определенному направлению или специальности [2].

ФОС формируется на основе ключевых принципов оценивания:

- валидность (объекты оценки должны соответствовать поставленной цели обучения);
- надежность (использование единообразных показателей и критериев для оценивания достижений);

– объективность (получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями).

В состав ФОС должны входить, как минимум, собственно оценочные средства; программа (план-график) проведения контрольно-оценочных мероприятий в течение срока обучения; методические материалы по использованию оценочных средств; методические материалы для преподавателей по подготовке материалов для разработки электронных оценочных средств.

Основными требованиями, которые предъявляются к ФОС, являются:

- интегративность;
- проблемно-деятельностный характер;
- актуализация в заданиях содержания профессиональной деятельности;
- связь критериев с планируемыми результатами;
- экспертиза в профессиональном сообществе.

При разработке ФОС целесообразно обеспечить интеграцию средств обучения и контроля. Необходимо максимально использовать электронные оценочные средства, которые размещались бы в интернет-среде и локальных сетях образовательной организации, и, по возможности, реализовывать автоматизированный контроль результатов работы обучающихся с ними, что позволит обеспечить поддержку самостоятельной работы обучающихся, сопоставимость полученных результатов, возможность компьютеризированной обработки, хранения и представления данных, реализацию индивидуальных образовательных траекторий.

ФОС по отдельной дисциплине (модулю) и практике должен состоять из комплектов контрольно-оценочных средств по каждой учебной дисциплине (модулю) и практике, структурными элементами которого могут быть общие положения; результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке; оценка освоения умений и знаний (типовые задания); контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по дисциплине. Каждый оценочный материал должен обеспечивать проверку освоения конкретных компетенций и их составляющих. Новые оценочные средства должны проходить экспертизу, результатом которой должно стать заключение о возможности использования их в учебном процессе.

Оценочные средства представляют собой фонд контрольных заданий, а также описаний форм и процедур, предназначенных для определения степени сформированности результатов обучения

обучающегося по конкретной дисциплине, модулю или в целом по образовательной программе. К оценочным средствам результатов обучения относятся: устный опрос (экзамен, теоретический зачет), коллоквиум, тесты, контрольная работа, лабораторная работа, курсовая работа, проектная деятельность, творческие задания, презентация, деловая игра, кейс-задача, интервью, доклад, сообщение, реферат, эссе. Одним из инновационных оценочных средств является портфолио, которое целесообразно использовать при проведении промежуточной аттестации.

В целях приближения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся к задачам их будущей профессиональной деятельности образовательная организация разрабатывает порядок и создает условия для привлечения к процедурам текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации, а также экспертизе оценочных средств представителей работодателей и экспертных организаций.

Оценочные средства по дисциплине (модулю), практике и по ОПОП в целом отражают результаты обучения и уровень сформированных общих и профессиональных компетенций в соответствии со спецификой и видом профессиональной деятельности, отраженной в матрице (карте) компетенций.

Оценочные средства должны обеспечивать проверку предполагаемых результатов обучения, и их выбор обуславливается возможностью оценить не только уровень сформированности у студентов компетенций в терминах «знать, уметь, владеть», но и владение компетенцией в целом, как интегративным свойством личности. Такие оценочные средства предъявляются в форме кейсовых заданий, компетентностно-ориентированных тестов, поисково-творческих проектов, деловых игр и др., т.е. требуется создание комплексных оценочных средств, имеющих высокую надежность и прогностическую валидность, сочетающих в себе не только количественные, но и качественные характеристики, разработанные на основе теории педагогических измерений с использованием инновационных педагогических технологий.

Таким образом, для обеспечения качества образования, соответствующего ожиданиям обучающихся, работодателей, общества, разрабатываемые образовательной организацией оценочные средства должны обеспечить переход от:

- пассивной роли обучаемого в процессе контроля к активной позиции (творческие задания, взаимоконтроль, самоконтроль);
- одномерного измерения к многомерному;

- оценки отдельных умений к интегрированной (комплексной и междисциплинарной) оценке;
- оценки того, что должен, к тому, на что способен;
- единовременной оценки к оценке динамики индивидуальных достижений;
- оценки исключительно индивидуальных достижений обучающихся к оценке достижения группы, что позволяет проверить сформированность некоторых коммуникативных компетенций;
- оценки собственно результатов обучения к выявлению факторов, обусловивших достижение этих результатов.

Оценочные средства должны быть направлены на оценивание результатов обучения, соотнесенных с компетенциями; основаны на практикоориентированных методах обучения; позволять осуществлять мониторинг развития компетенций, обеспечивать корректирующие и предупреждающие действия; объем информации по каждому оценочному средству должен быть достаточным для понимания обучающимся требований, предъявляемых к выполнению различных видов заданий; отвечать всем требованиям экспертизы (несколько уровней рассмотрения, внешняя экспертиза, привлечение работодателей, количество и квалификация экспертов).

Источники

1. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры: Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367.
2. Лебедев О.Е. Управление качеством образования / О.Е. Лебедев. – СПб., 2004. – 136 с.
3. Хуторский А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно ориентированной парадигмы образования / А.В. Хуторский // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 58–64.
4. Минин М.Г. Фонд оценочных средств в структуре образовательных программ / М.Г. Минин, Е.А. Муратова, Н.С. Михайлова // Высшее образование в России. – 2011. – № 5. – С. 112–118.

**ASSESSMENT TOOLS AS THE WAY OF EDUCATION QUALITY
CONTROL**
SUNGATULLINA Z.Y.

Implementation of the main professional educational programs within the educational standards of the higher education updates the application of competence-based approach to assessment of students grounding quality because the requirements to the outcomes are set in the form of complex of competences. The ways to prove the formation of competences are means development of which is a difficult and responsible process and every teacher should understand the essence of requirements imposed by the educational standard and interests of students and employers.

Keywords: assessment tools, fund of assessment tools, the quality of education, competences, competency assessment, learning outcomes.

УДК 372.853

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОГРАММНОГО
СРЕДСТВА ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ НА ТЕМУ:
«ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ ПРИ ПОМОЩИ
ДИФРАКЦИОННОЙ РЕШЕТКИ»**

УСЕНКО Н.Ю., БФ «КНИТУ», старший преподаватель,
nata_cherry@rambler.ru

Аргументируется повышенная мотивация к обучению на различных стадиях учебного процесса, обосновывается необходимость внедрения виртуальных лабораторных работ в изучение курса физики, раскрываются безусловные плюсы виртуальных лабораторных работ в усвоении материала.

Ключевые слова: проектирование педагогического программного средства, виртуальная лабораторная работа, мотивация к обучению, преподавание курса физики, практический опыт, информационные технологии.

Новые информационные технологии открыли доступ к получению знаний, обеспечив выход в мировое информационное пространство. На

текущий момент во всем мире компьютерные технологии все больше и больше входят в жизнь человека. Образовательные учреждения не должны упускать данное обстоятельство из виду и обязаны шагать в ногу со временем, внедряя ЭВМ в процесс обучения. Ярким примером является использование моделей различных физических процессов. Компьютерное моделирование позволяет обучающимся увидеть те эксперименты, которые по тем или иным причинам трудно или вообще невозможно воспроизвести в данных лабораторных условиях. Следовательно, приобретает особую актуальность создание таких мультимедийных электронных учебников, которые позволили бы в полной мере обеспечить возможность самостоятельной работы с источниками информации. Это относится как к дистанционному обучению, так и к проблеме интеграции новых информационных технологий в образовательный процесс. Как видно, нужны различного рода учебные пособия, адекватные современным требованиям к образовательному процессу.

Цель работы состоит в создании виртуального компьютерного практикума по курсу «Оптика» на тему: «Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки».

Поставленная цель предполагает решение следующих задач:

- анализ лабораторной работы курса «Оптика»;
- создание компьютерной модели физических процессов, рассматриваемых в лабораторной работе данного курса;
- создание динамической визуализации данного явления с использованием полученных результатов и языка программирования ActionScript 2.0;
- разработка эргономичного, комфортного интерфейса пользователя;
- разработка методики выполнения лабораторной работы с использованием данного интерактивного лабораторного комплекса.

Новизна темы обусловлена тем, что в ней предложена разработка виртуального лабораторного комплекса по оптике. В то время как определенный эксперимент может быть проведен лишь один раз, виртуальная модель может использоваться вновь и вновь, без ограничения времени и места обучения. Такие модели могут предоставлять точные и полные данные, тем самым предохраняя от негативного практического опыта «неудавшегося эксперимента». Модель может иметь встроенную систему самооценки для студента, позволяющую оценить степень достижения целей эксперимента. Использование виртуальной лаборатории может сберечь время как преподавателей, так и учащихся.

Теоретическая и практическая ценность работы заключается в том, что методика использования лабораторного комплекса в процессе

изучения раздела физики «Оптика» может быть применена и для других разделов физики. Результаты исследования могут быть использованы при изучении курсов атомной и ядерной физики, а также на курсе методики преподавания физики. Компьютерное моделирование лабораторного комплекса может найти непосредственное применение в учебном процессе – за недостатком дорогостоящей аппаратуры или вследствие ее устаревания.

В современном обществе использование информационных технологий становится необходимым практически в любой сфере деятельности человека. Овладение навыками этих технологий еще за школьной партой во многом определяет успешность будущей профессиональной подготовки нынешних студентов. Процесс овладения этими навыками протекает гораздо эффективнее, если происходит не только на занятиях по информатике, а находит свое продолжение и развитие на занятиях преподавателей технических направлений. Этот подход выдвигает новые требования к подготовке преподавателя, ставит перед ним новые проблемы, заставляет осваивать новую технику и создавать новые методики преподавания, основанные на использовании современной информационной среды обучения.

Развитие технологий во всех сферах человеческой деятельности влечет за собой изменение требований, предъявляемых к студентам, а особенно к выпускникам. Они должны не только знать разнообразные науки, но и творчески мыслить, уметь строить свою жизнь в быстро меняющемся информационном социуме. Поэтому возникает необходимость в новой модели обучения, построенной на основе современных информационных технологий, которые открывают возможности вариативности учебной деятельности, ее индивидуализации и дифференциации.

Физика является одной из первых наук, в которой эксперимент использовался для получения новых знаний и проверки научных теорий. Но после появления компьютеров и применения информационных технологий в образовании грань между теоретической и экспериментальной физикой стала менее отчетливой, так как возник новый вид эксперимента – виртуальный физический эксперимент.

Существует несколько подходов к созданию виртуальных лабораторных работ.

1. Виртуальные лабораторные работы разрабатываются с применением различных языков программирования (Delphi, Pascal, JavaScript и т.д.). Преимуществом данного подхода является максимальная

конкретизация конечного продукта к изучаемой дисциплине, отрицательной стороной – большая трудоемкость разработки программного продукта.

2. Виртуальные лабораторные работы разрабатываются с применением современных инструментальных средств. Это наиболее эффективный и перспективный подход, позволяющий в сжатый срок разработать комплекс виртуальных лабораторных работ. Скорость разработок обусловлена наличием большого количества готовых средств для моделирования, интерфейсного и информационного наполнения [1].

Подготовка и проведение лабораторных работ требует от преподавателя знаний некоторых методических особенностей, в значительной степени зависящих от наличия тех или иных приборов и инструментов.

В основу классификации в системе отношений «преподаватель – виртуальная лаборатория – студент» можно положить характер модели (терминология позаимствована из химического анализа), который во многом определяет подходы к использованию.

Качественная модель: явление или опыт, обычно сложное или невыполнимое в условиях учебного заведения, последовательно воспроизводится на экране при управлении пользователем (от анимации или видео отличается использованием элементов управления, что приближает к интерактивному видео).

Полуколичественная модель: в виртуальной лаборатории моделируется опыт, и изменение отдельных характеристик (например, положение ползунка реостата в электрической цепи) вызывает изменения в работе установки, схемы, устройства (к этому типу относятся также имитационные стенды [2], на которых нужно предварительно «собрать» установку или схему).

Количественная (параметрическая) модель: численно заданные параметры изменяют зависящие от них характеристики или моделируют явления (ввод значений скорости и направления движения тела позволяет получить график с траекторией и рядом рассчитанных характеристик).

Использование виртуальных лабораторных работ на занятиях по отношению к реальным может быть таким.

1. Демонстрационное (перед реальной работой) использование: показать фронтально, с большого экрана монитора или через мультимедийный проектор последовательность действий реальной работы; предпочтительны реалистичные качественные и полуколичественные модели.

2. Обобщающее (после реальной работы) использование: фронтальный режим (демонстрация, уточнение вопросов, формулирование выводов и закрепление рассмотренного) или индивидуальный (математическая сторона экспериментов, анализ графиков и цифровых значений, изучение модели как способа отражения и представления реальности); предпочтительны количественные, параметрические модели.

3. Экспериментальное (вместо реальной работы) использование: индивидуальное (в малых группах) выполнение заданий в виртуальной лаборатории без выполнения реальной работы, компьютерный эксперимент. Может выполняться как с реалистичными полуколичественными 3D-моделями, так и с параметрическими.

Потенциал такого применения виртуальных практикумов высок.

Исследование полуколичественной модели (и количественной (параметрической) с неявной математической основой) представляет собой нетривиальную задачу, в которую вовлекаются разнообразные умения: планировать эксперимент, выдвигать или выбирать наиболее разумные гипотезы о связи величин [3], явлений, свойств, параметров, делать выводы на основе экспериментальных данных, формулировать задачи.

Особенно важным и целесообразным является умение указывать границы (область, условия) применимости научных моделей, включая изучение того, какие аспекты реального явления компьютерная модель воспроизводит удачно, а какие оказываются за гранью моделируемого.

Эффективность применения компьютерных моделей на занятиях определяется также стилем, авторским почерком, нетривиальностью педагогического мышления применяющего их преподавателя, его готовностью к инновационной деятельности, индивидуализации и дифференциации обучения.

Всем известно, что в 90-е годы ослабела материально-техническая база многих лабораторий. Но интерес к физике не пропал. Использование компьютера в качестве эффективного средства обучения существенно расширяет возможности педагогических технологий: физические компьютерные энциклопедии, интерактивные курсы, всевозможные программы, виртуальные опыты и лабораторные работы позволяют повысить мотивацию учащихся к изучению физики. Преподавание физики, в силу особенностей самого предмета, представляет собой благоприятную почву для применения современных информационных технологий. Одним из основных направлений применения информационных технологий на занятиях по физике является выполнение компьютерного физического лабораторного эксперимента – лабораторной работы [4].

Виртуальная лабораторная работа на занятиях по физике формирует у студентов накопленные ранее представления о физических явлениях и процессах, пополняет и расширяет кругозор обучающихся. В ходе эксперимента, проводимого обучающимися самостоятельно во время лабораторных работ, они познают закономерности физических явлений, знакомятся с методами их исследования, учатся работать с физическими приборами и установками, то есть учатся самостоятельно добывать знания на практике. Но для проведения полноценного физического эксперимента, как демонстрационного, так и фронтального, необходимо в достаточном количестве соответствующее оборудование. В настоящее время физические лаборатории очень слабо оснащены приборами по физике и учебно-наглядными пособиями для проведения демонстрационных и фронтальных лабораторных работ. Исключением являются лишь немногие вузы или технические центры с соответствующими лабораториями. Имеющееся в лаборатории оборудование не только пришло в негодность, оно также морально устарело и имеется в недостаточном количестве [5].

Виртуальные модели эксперимента компенсируют недостаток оборудования в лаборатории вуза. Определяются достоинства и недостатки каждого вида эксперимента. Реальный и комбинированный эксперименты из-за значительных погрешностей измерений и большого количества времени на подготовку и проведение часто не могут служить источником знаний о физических законах, так как выявленные закономерности имеют лишь приближенный характер, зачастую правильно рассчитанная погрешность превышает сами измеряемые величины [4].

Разумеется, компьютерная лаборатория не может заменить настоящую физическую лабораторию, и все же выполнение компьютерных лабораторных работ требует определенных навыков, которые характерны и для реального эксперимента: выбор начальных условий, установка параметров опыта и т.п. В большинстве интерактивных моделей предусмотрены варианты изменения в широких пределах начальных параметров и условий опытов, варьирования их временного масштаба, а также моделирования ситуаций, недоступных в реальных экспериментах. Виртуальная среда компьютера позволяет оперативно видоизменить постановку опыта, что обеспечивает значительную вариативность его результатов, а это существенно обогащает практику выполнения обучающимися логических операций анализа и формулировки выводов результатов эксперимента. При его использовании можно вычленить главное в явлении, отсеять второстепенные факторы, выявить закономерности, многократно провести испытание с изменяемыми параметрами, сохранить результаты и вернуться к своим исследованиям в

удобное время. Еще один позитивный момент в том, что компьютер предоставляет уникальную, не реализуемую в реальном физическом эксперименте возможность визуализации не реального явления природы, а его упрощенной теоретической модели, что позволяет быстро и эффективно находить главные физические закономерности наблюдаемого явления. Кроме того, обучающийся может одновременно с ходом эксперимента наблюдать построение соответствующих графических закономерностей. Также необходимо учитывать, что далеко не все процессы, явления, исторические опыты по физике студент способен представить себе без помощи виртуальных моделей. Интерактивные модели позволяют ему увидеть процессы в упрощенном виде, представить себе схемы установок, поставить эксперименты, вообще невозможные в реальной жизни.

Но следует помнить: физика – наука о природе, а не о виртуальной реальности. Физические модели – это всегда приближение к реальной действительности. Поэтому компьютерные эксперименты не могут быть заменой реальных, но могут дополнить их, помочь в их теоретическом осмыслении. Проводя такие эксперименты, стоит озадачить обучающихся, обратив их внимание на то, что происходящие так реально на экране монитора движения и взаимодействия тел – всего лишь модель реальных физических процессов. Каждое положение тела на экране рассчитывается компьютером по законам физики, открытым людьми и изучаемым в данный момент на занятии [6].

Вуз будущего – это вуз «информационного века». Главным в нем становится освоение каждым обучающимся самостоятельного, собственного знания, овладение способностями к творческому самовыражению. Методика обучения физике всегда была сложнее методик преподавания других предметов. Использование компьютеров в обучении физике, применение новых информационных технологий, мультимедийных продуктов деформирует методику ее преподавания как в сторону повышения эффективности обучения, так и в сторону облегчения работы преподавателя. Это будет еще одним шагом к повышению качества обучения студентов и в конечном итоге к воспитанию новой личности – ответственной, знающей, способной решать новые задачи, быстро осваивать и эффективно использовать необходимые для этого знания [7].

Источники

1. Барсуков О.А. Основы физики атомного ядра. Ядерные технологии / О.А. Барсуков. – М.: Физматлит, 2015. – 562 с.

2. Балыкина Е.Н. Тестология: электронный учебно-методический комплекс / Е.Н. Балыкина, Д.Н. Бузун // Информационный бюллетень ассоциации «История и компьютер». № 5: Материалы 9-й конференции АИК, апрель 2014 г. – Москва; Томск, 2014. – 19 с.

3. Балыкина Е.Н. Проектирование концептуальной модели электронного учебно-методического комплекса «Тестология» / Е.Н. Балыкина, Д.Н. Бузун // «Информационные технологии в образовании»: 14-я конференция-выставка: сборник трудов участников конференции. Ч. 4. – М.: МИФИ, 2014. – 109 с.

4. Ландсберг Г. Элементарный учебник физики. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика. Т. 5 / Г. Ландсберг. – М.: Физматлит, 2015. – 664 с.

5. Абдрахманова А.Х. Лабораторный практикум по дисциплине «Физика» с компьютерными моделями / А.Х. Абдрахманова, Е.С. Нефедьев. – М.: Книжный дом «Университет», 2012. – 128 с.

6. Гринкруг М.С. Лабораторный практикум по физике / М.С. Гринкруг, А.А. Вакулюк. – М.: Лань, 2015. – 464 с.

7. Башмаков А.И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем / А.И. Башмаков, И.А. Башмаков. – М.: Филинь, 2013. – 616 с.

**DESIGNING THE PEDAGOGICAL SOFTWARE FOR LABORATORY
WORK ON: «DETERMINING THE LENGTH OF LIGHT WAVES
IN A DIFFRACTION GRATING»
USENKO N.Y.**

This work argued the increased motivation to learn at different stages of the educational process, proves the necessity of the introduction of virtual labs in the study of physics course, revealed indisputable advantages of virtual labs in the assimilation of the material.

Keywords: pedagogical software design, virtual laboratory work, motivation for learning, teaching physics course, practical experience, information technology.

УДК 378.048.2

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

ФЕДОРОВА Ж.В., КГЭУ, к.фил.н., fedorova_zhanna@mail.ru

Статья посвящена анализу проблем и перспектив дополнительного профессионального образования, в ней характеризуются его различные виды – повышение квалификации, профессиональная переподготовка, стажировка, дистанционное обучение. Автор обосновывает положение о том, что современное дополнительное профессиональное образование является перспективной формой получения новых инженерных компетенций и квалификаций. В статье показано, что информационно-образовательная среда дополнительного профессионального образования соответствует условиям и вызовам современной экономики.

Ключевые слова: дополнительное профессиональное образование, повышение квалификации, профессиональная переподготовка, стажировка, сокращенное обучение, дистанционное образование.

Обучение в течение всей жизни становится необходимым и все более значимым элементом современных образовательных систем, возрастающую роль в которых играет дополнительное профессиональное образование (ДПО).

Как гласит п. 1. ст. 76 «Дополнительное профессиональное образование» Федерального закона «Об образовании» (№ 273-ФЗ, с изм. и доп., вступил в силу 1.09.2016), «дополнительное профессиональное образование направлено на удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, профессиональное развитие человека, обеспечение соответствия его квалификации меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды».

История ДПО в России берет свое начало в первой половине XX века. Вплоть до конца 1990-х годов оно развивалось в основном в рамках межотраслевых институтов повышения квалификации специалистов народного хозяйства. В 1994-95 гг. началось активное развитие дополнительного образования в учреждениях СПО, ДПО и ВПО. Сегодня в систему ДПО, курируемую только Министерством образования Российской Федерации, входят свыше 1350 образовательных учреждений

и структурных подразделений высших и средних специальных учебных заведений, реализующих дополнительные профессиональные программы повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов. Ключевая роль в развитии дополнительного профессионального образования сегодня принадлежит высшим учебным заведениям, на базе которых созданы внутривузовские системы ДПО.

Дополнительное профессиональное образование – один из элементов системного подхода в современной подготовке инженерно-технических кадров. В него включены:

- повышение квалификации – обновление знаний и навыков, предназначено для уже имеющих профессиональное образование и вызвано повышенными требованиями к уровню квалификации, а также необходимостью освоения новых способов решения профессиональных задач;

- профессиональная переподготовка – приобретение дополнительных знаний и навыков в соответствии с дополнительными профессиональными образовательными программами, предусматривающими изучение научных и учебных дисциплин, разделов техники и новых технологий, необходимых для осуществления нового вида профессиональной деятельности и получения новых компетенций;

- стажировка – закрепление на практике знаний и навыков, приобретенных в процессе получения дополнительного образования, приобретение профессиональных и организаторских качеств для выполнения профессиональных обязанностей;

- дополнительная профессиональная подготовка – совершенствование навыков лиц, получивших профессиональную подготовку.

При этом, согласно п. 9 ст. 76 «Дополнительное профессиональное образование» Федерального Закона «Об образовании», «содержание дополнительных профессиональных программ должно учитывать профессиональные стандарты, квалификационные требования, указанные в квалификационных справочниках по соответствующим должностям, профессиям и специальностям, или квалификационные требования к профессиональным знаниям и навыкам, необходимым для исполнения должностных обязанностей».

Важной формой непрерывного профессионального образования специалиста является повышение квалификации. Традиционно его целью считается повышение компетентности по определенному кругу проблем – по своей сути это профессиональное развитие специалиста. Задачами повышения квалификации является расширение и углубление имеющихся

знаний, практических умений и навыков для адаптации к постоянно изменяющимся социальным и профессиональным условиям, а также совершенствование профессиональных, деловых, личностных, нравственных качеств.

Профессиональная переподготовка представляет собой получение высшего образования на базе среднего профессионального образования, получение второго высшего образования либо обучение в магистратуре (при наличии диплома специалиста).

Программы профессиональной переподготовки направлены на получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности, на приобретение новой квалификации.

Формирование современного рынка кадров в России, как и во всем мире, происходит на основе взаимодействия спроса и предложения. Наиболее актуальной является проблема несоответствия предложения спросу по конкретным специальностям. В этой связи во многих случаях приходится менять специальность и квалификацию, что вынуждает получать высшее образование на базе среднего профессионального или уже имеющегося высшего либо обучаться в магистратуре.

Важным фактором в получении новой квалификации является возможность осуществить обучение по сокращенным образовательным программам. Сокращенными называются такие программы, которые реализуются в сокращенные по сравнению с нормативными сроки на основе имеющихся знаний, приобретенных в ходе ранее полученного профессионального образования. Так, срок освоения сокращенных программ подготовки специалистов по очной форме обучения с направленностью, не соответствующей ранее полученному ВО, устанавливается не менее 3 лет, а с направленностью, соответствующей ранее полученному ВО – не менее 2 лет.

В целом профессиональная переподготовка обеспечивает совершенствование знаний для выполнения нового вида профессиональной деятельности и на сегодняшний день востребована специалистами, имеющими как среднее, так и высшее образование. Переподготовка может осуществляться по дополнительным профессиональным программам двух типов, один из которых обеспечивает совершенствование знаний специалистов для выполнения нового вида профессиональной деятельности, другой – для получения дополнительной квалификации.

Наиболее перспективным, с нашей точки зрения, является второй путь профессиональной переподготовки специалистов. Это обучение

дополнительным образовательным программам для получения дополнительной компетенции. Такие программы могут быть реализованы как для специалистов, освоивших одну из основных образовательных программ высшего или среднего профессионального образования, так и для лиц, которые желают получить дополнительную квалификацию параллельно с освоением основных образовательных программ по специальностям, определенным лицензией. Такая переподготовка является наиболее желательной, поскольку она эргономична и направлена на мобилизацию внутренних ресурсов человека, что позволяет получить не только еще одну профессию, но и дисциплинирует, формирует волю и силу характера, а это, несомненно, пригодится в жизни. Тем самым вуз выполняет не только учебные функции, но воспитательную работу.

Поэтому в вузах целесообразно активное функционирование отделений и факультетов дополнительного образования, дающих возможность получить, параллельно с основным, второе высшее образование или пройти профессиональную переподготовку и даже получить рабочую специальность. В современных общественно-экономических условиях жесткой кадровой конкуренции дополнительные знания дают фору в получении привлекательных предложений от работодателя.

Также одной из форм дополнительного образования считается дистанционное образование – форма обучения, базирующаяся на использовании информационных и телекоммуникационных технологий и технических средств, которые создают условия для свободного выбора образовательных дисциплин, непосредственного диалога с преподавателем, при этом процесс обучения не зависит от места нахождения студента. Информационно-образовательная среда дистанционного образования представляет собой совокупность информационных ресурсов, программного и организационно-методического обеспечения и ориентируется на удовлетворение образовательных потребностей граждан.

Источники

1. Валентинов В.В. Роль дополнительного профессионального образования в решении проблемы трудоустройства выпускников учреждений профессионального образования / В.В. Валентинов // Роль и место центров содействия занятости и трудоустройства выпускников учреждений профессионального образования в федеральной системе

занятости: Материалы семинара. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – С. 94–103.

2. Волкова Н.С. Анализ системы дополнительного профессионального образования России и его роль в современных условиях / Н.С. Волкова // Молодой ученый. – 2012. – № 5. – С. 412–415.

3. Хомутов О.И. Дополнительное профессиональное образование – цивилизованный путь решения проблемы занятости населения России: [Электронный ресурс] / О.И. Хомутов. – Режим доступа к статье: <http://www.dopobr.ru>.

**ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION: PROBLEMS
AND PROSPECTS
FEDOROVA ZH.V.**

Article is devoted to the analysis of problems and the prospects of additional professional education, in it its different types – professional development, professional retraining, a training, distance learning are characterized. The author proves the provision on that modern additional professional education is a perspective form of obtaining new competences and qualifications. In article it is shown that the information and education environment additional professional education corresponds to conditions and calls of modern economy.

Keywords: additional professional education, professional development, professional retraining, a training, the reduced training, remote education.

УДК 374.1

**СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ
И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО
САМООБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ**

ЧЕРНЫШЕВА Н.В., БФ КНИТУ, старший преподаватель,
natasha-knity@mail.ru

Аргументируется повышение мотивации к обучению на различных стадиях учебного процесса с использованием информационных и коммуникационных технологий.

Ключевые слова: образование, самообразование, информационные технологии, мотивация, познавательная мотивация, саморазвитие, профессиональная компетентность.

Переход общества от индустриальной к информационной стадии развития приводит к качественному изменению образования. Образование как процесс и человек как субъект оказываются тем более развитыми, чем интенсивнее и шире в их структуре представлено самообразование. При этом самообразование становится одним из перспективных видов деятельности людей в условиях динамичных экономических, социальных и культурных трансформаций общества. Современные информационные и коммуникационные технологии открывают новые возможности вхождения человека в информационное общество и предъявляют особые требования к процессу обучения и самообразования, заставляют искать новые решения в развитии информационно-инструментальной базы и методического обеспечения системы непрерывного образования и самообразования.

Зачастую человек обращается к самообразованию в силу неких внутренних побудительных мотивов, в поиске ответов на извечные философские вопросы, в чем его предназначение, что необходимо предпринять для определения «своего места в жизни», для выполнения «своей задачи» и пр. Эти искания связаны как с саморазвитием человека, так и с его потребностью познать себя, свою духовную сущность и самореализоваться во всех смыслах – как личность, как специалист-профессионал и т.д.

Рассматривая самообразование студентов как средство освоения ими социального опыта, мы учитываем тот факт, что они значительную часть своих ресурсов затрачивают на освоение социального опыта в практике учебно-воспитательного процесса. Поэтому необходимо совместить организацию самообразования вне учебного процесса с учебной деятельностью. Целенаправленная подготовка студентов к самообразованию должна осуществляться в практике учебно-воспитательного процесса.

Формирование необходимых психологических предпосылок, мотивации к самообразованию способствует наиболее эффективной подготовке к такого рода деятельности. Одним из условий формирования подобной мотивации может быть ясное формулирование тех знаний и возможностей в самообразовательной деятельности, которыми будет обладать личность по достижении ею целей обучения. Мотивация является побудителем активности личности; она выводит субъект деятельности на новый личностный, интегральный, системный и целостный уровень.

Познавательная мотивация является основой активности студента, проявляющейся в его отношении к процессу учения, в стремлении к овладению знаниями и способами деятельности за оптимальное время, в мобилизации усилий на достижение поставленной цели. Формирование познавательного интереса осуществляется через специфичные и неспецифичные воздействия на мотивационную сферу личности, дифференцированный подход к построению специальных воздействий на мотивационную сферу (различные варианты помощи, комментарии, методические указания, возможность выбора наиболее приемлемого для конкретного обучаемого темпа учебных действий в зависимости от его уровня подготовленности).

Исследуя сущность самообразовательной деятельности, необходимо рассмотреть и развитие ключевых компетентностей.

Проведя анализ различных определений понятия «компетентность» и обобщая различные точки зрения, мы можем сделать вывод, что общей для всех попыток дать определение компетентности является понимание ее как способности индивида справляться с самыми различными задачами, как совокупность знаний, умений и навыков, которые необходимы для выполнения конкретной работы. При этом должны взаимодействовать когнитивные и аффективные навыки, наряду с мотивацией, эмоциональными аспектами и соответствующими ценностными установками. Слаженное взаимодействие этого множества частных аспектов приводит нас к комплексному пониманию компетентности, которое проявляется в контексте условий и требований, как внешних, так и внутренних.

Под профессиональной компетентностью личности понимается интегральная характеристика, определяющая способность решать профессиональные проблемы и типовые профессиональные задачи, возникающие в реальных ситуациях профессиональной педагогической деятельности, с использованием знаний, профессионального и жизненного опыта, ценностей и наклонностей. «Способность» в данном случае понимается не как «предрасположенность», а как «умение».

Формирование самообразовательной деятельности как способа активного добывания знаний является одним из направлений развития личности обучаемого. Специфика этого способа заключается в последовательной и целенаправленной отработке активности самих студентов (понимании учебной задачи, овладении способами активных преобразований объекта усвоения и способами самоконтроля). На этой основе встает задача формирования все большей самостоятельности

перехода обучаемых от выполнения одного компонента учебной деятельности к другим, то есть формирования способов самоорганизации деятельности.

Системообразующим фактором профессионального роста человека является самосознание – устойчивый комплекс представлений и суждений индивида о самом себе, своих способностях и возможностях.

Использование информационных технологий в самообразовании способствует раскрытию замкнутого информационного социума, снятию рутинной нагрузки, высвобождает личность для продуктивной творческой деятельности.

Компетентность деятельности, общения и саморазвития составляет основу всей компетентности специалиста. Профессиональная компетентность выступает в качестве основного критерия соответствия субъекта труда требованиям совокупного труда. Она определяется как профессиональная подготовленность и способность к выполнению задач и обязанностей повседневной деятельности.

Широкое применение новых информационных технологий в самообразовании представляется объективно неизбежным в силу, прежде всего, реально прогнозируемых качественных изменений в структурах познавательной и отчасти практической деятельности человека, связанных с использованием компьютера как орудия доступа к социальной памяти.

Самообразование – это многокомпонентная, личностно и профессионально значимая самостоятельная познавательная деятельность, направленная на трансформацию процесса обучения в процесс самообразования, способствующая формированию ключевых компетентностей, обусловленная особенностями получения информации образовательного характера.

При самообразовании на первый план выдвигается личность обучаемого, и акцент переносится на помощь в формировании и развитии его личностных качеств, на содействие в раскрытии и проявлении интеллектуального потенциала обучаемого.

Центрированность на личность призвана осуществить средствами самообразования собственные устремления личности, помочь ее самореализации, развить умение решать новые или плохо определенные задачи, сформировать мыслительные навыки высшего порядка, способствовать выработке творческого, а не продуктивного знания.

Личностная ориентация самообразования основана на субъективной активности обучаемого, который не только самостоятельно учится, но и развивает свои личностные качества.

Самообразование ориентировано на развитие познавательной активности и вооружение обучаемых методами самостоятельных открытий.

Личностная ориентация предполагает создание условий для удовлетворения потребностей в общении, исследовании, творчестве, созидании, т.е. развитие социальных и коммуникативных способностей личности.

Решить задачу формирования такой личности возможно лишь при активном использовании в процессе самообразования и обучения современных информационных и коммуникационных технологий, которые помогают развивать память, различные виды мышления, учат принимать правильные решения.

Активизация процесса самообразования в результате использования ИКТ занимает особое место среди основных факторов интенсификации процесса познания. В результате применения ИКТ в самообразовании, в процессе выполнения разнообразной деятельности наблюдается усиление познавательной активности, что способствует актуализации полученных ранее знаний, умений, навыков, повышает практическую значимость изучаемого материала в будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрим, каким образом использование ИКТ активизирует процесс обучения при самообразовании. Активизации процесса обучения с применением средств ИКТ способствует то, что современная техника предоставляет новые возможности наглядности при изучении материала (сочетание зрительной наглядности со звуковым сопровождением, применение видео, мультипликации, технологий мультимедиа и «виртуальная реальность»).

Особый интерес представляют технологии мультимедиа (Multimedia), поскольку с их помощью можно реализовать в аудиовизуальной среде интерактивные процессы обучения. Компьютерные обучающие мультимедиа-программы позволяют углубить знания, сделать их более прочными, сократить сроки обучения, создают условия, при которых обучаемый не может оставаться пассивным, а наоборот, активно участвует в процессе работы с мультимедиа-продуктами.

Технологии обучения с использованием аудиовизуальных средств комплексной обработки информации являются одними из наиболее интенсивных. Учебный материал, дидактически подготовленный специалистами, ориентирует на развитие индивидуальных способностей обучаемого, а следовательно, способствует активизации процесса обучения.

Поэтому можно сказать, что применение ИКТ для самообразования при правильной их ориентации существенно активизирует процесс обучения.

Работа с программами, электронной почтой, электронными библиотеками и электронными банками данных на файловых серверах, поиск информации с помощью поисковых систем Интернет, использование телеконференций и форумов предполагают не только получение информации, но и анализ конкретных ситуаций. Это способствует:

- формированию умения принимать решения в различных ситуациях, в том числе и экстремальных;

- развитию навыков самостоятельной работы обучаемых, превращая их из пассивного потребителя информации в исследователя.

Успешное выполнение студентами такого рода работы требует от них не только знаний, но и творческой активности.

Интенсивная организация учебного процесса предполагает наличие оперативной обратной связи, быстрое получение объективной информации о ходе педагогического процесса, об уровне подготовленности обучаемых, а также оперативное регулирование и коррекцию учебного процесса. В теории поэтапного формирования умственных действий в учебном процессе [1, 2] показано, что умственное действие формируется более эффективно, если в ходе обучения осуществляется контроль за отдельными его этапами [2 – 4].

В самообразовательном процессе мощным средством обратной связи становится компьютерный самоконтроль.

Реализация возможностей современных технологий информационного взаимодействия расширяет спектр видов учебной деятельности, позволяет совершенствовать существующие и порождает новые организационные формы и методы обучения. При этом происходит изменение критериев отбора содержания учебного материала. Они основываются на необходимости интенсификации интеллектуального развития и саморазвития личности обучающегося – формировании умений формализовать знания о предметном мире, самостоятельно извлекать знания, осуществлять «микрооткрытия» в процессе изучения закономерностей, использовать современные информационные технологии в качестве инструмента измерения, отображения и воздействия на предметный мир. Это становится возможным на основе приобщения обучающегося к современным методам продуцирования, обработки, хранения, передачи и транслирования информации, представленной в любой форме.

Использование компьютеров в самообразовании повышает степень самостоятельности учебной деятельности обучаемых. В зависимости от технических возможностей средств информационных и коммуника-

ционных технологий, обучаемый получает доступ к самой различной информации, что стимулирует самостоятельную работу обучаемых. Известно, что правильная организация самостоятельной работы приводит к активизации процесса обучения. Следовательно, самостоятельность приобретения части знаний с использованием компьютера способствует формированию психологической, теоретической и практической готовности обучаемых к самообразованию. Отметим, что способность к самообразованию является неотъемлемой частью качественной профессиональной подготовки специалиста завтрашнего дня.

Использование средств ИКТ в самообразовании невозможно без овладения студентами определенным объемом знаний, умений, навыков в области информатики и, в частности, в области образовательных возможностей информационных технологий. На протяжении всего периода обучения в вузе обучаемые должны углублять и расширять свои знания в области ИКТ ввиду того, что средства информатики, телекоммуникации и информационные технологии являются не только средствами информационной поддержки процесса самообразования, но и важным инструментом специалиста в его будущей профессиональной деятельности.

Источники

1. Гальперин П.Я. Программированное обучение и задачи коренного усовершенствования методов обучения / П.Я. Гальперин // К теории программированного обучения. – М., 1967. С. 13–14.
2. Беспалько В.П. Программированное обучение: дидактические основы / В.П. Беспалько. – М.: Высшая школа, 1970. – 300 с.
3. Гергей Т. Психологические проблемы эффективности применения компьютеров в учебном процессе / Т. Гергей, Е.И. Машбиц // Вопросы психологии. – 1989. – № 3. – С. 105.
4. Горунов М.Г. Самостоятельная работа студентов / М.Г. Горунов, П.И. Пидкасистый. – М.: Знание, 1978. – 35 с.

MODERN INFORMATION AND TECHNOLOGY AS A MEANS KOMMUNIKATIONNELLE SELBST STUDENTS CHERNISHEVA N.V.

In this work argued increasing motivation to learn at different stages of the learning process with the use of information and communication technologies.

Keywords: education, self-education, information technology, motivation, cognitive motivation, self-development, professional competence.

УДК 378.147

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ МАСТЕРСТВО ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ИНЖЕНЕРНОГО ВУЗА: ПУТИ РАЗВИТИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

ШАГЕЕВА Ф.Т., КНИТУ, д.п.н., доцент, faridash@bk.ru

Обсуждаются сущность и структура педагогического мастерства вузовского преподавателя, предложена программа повышения квалификации как один из вариантов его развития, рассмотрено ее содержание и особенности реализации в инженерном вузе.

Ключевые слова: преподаватель инженерного вуза, педагогическое мастерство, программа повышения квалификации.

Проблема педагогического мастерства весьма актуальна для преподавателей инженерного вуза, как правило, не имеющих базовой психолого-педагогической подготовки, но владеющих богатым опытом и добивающихся вершин педагогического мастерства также эмпирическим путем. Педагогическое мастерство формируется и проявляется в деятельности, поэтому к рассмотрению его сущности применим деятельностный подход [1].

В настоящее время в психолого-педагогической литературе понятие педагогического мастерства характеризуется множественностью и неоднозначностью его трактовок, за каждой из которых стоит определенная модель педагогической деятельности, по-своему оправданная и эффективная в той или иной социокультурной ситуации [2, 3]. Системное представление о педагогическом мастерстве как об обязательном элементе профессиональной компетенции учителей и как самостоятельной учебной дисциплине в педагогическом вузе сформулировал и ввел в практику подготовки специалистов И.А. Зязюн [4]. Многие его идеи вполне применимы и к сущности мастерства преподавателя высшей школы, поскольку предполагают наличие профессионального подхода и умения эффективно решать самые

различные педагогические задачи. Мы придерживаемся следующего определения данного понятия: «Педагогическое мастерство – это комплекс свойств личности преподавателя, обеспечивающий высокий уровень самоорганизации его профессиональной деятельности, включающий следующие компоненты: гуманистическую направленность личности, профессиональное знание, педагогические способности, педагогическую технику».

Возможны различные пути совершенствования педагогического мастерства преподавателей инженерного вуза: научно-исследовательская работа и защита диссертаций; посещение специальных психолого-педагогических семинаров; участие в работе научно-практических конференций различного уровня и в методических кафедральных семинарах; проведение открытых занятий, в том числе с участием преподавателей-мастеров; повышение квалификации по педагогике высшей школы и обучение по отдельным программам совершенствования педагогического мастерства [5, 6].

На наш взгляд, необходимо внедрение отдельной программы повышения квалификации, затрагивающей непосредственно проблему формирования и совершенствования педагогического мастерства, в рамках которой можно выделить следующие разделы: психолого-педагогические основы учебно-воспитательного процесса; систему совершенствования педагогического мастерства преподавателей; приемы и методы повышения эффективности лекционного курса; технологии осуществления воспитательной деятельности преподавателя; дидактическое обоснование использования технических средств обучения; педагогические основы и пути улучшения организации самостоятельной работы студентов и др.

Нами разработана программа повышения квалификации «Педагогическое мастерство преподавателей высшей школы», основная цель которой: овладение профессиональными компетенциями, обеспечивающими готовность преподавателя вуза к эффективной педагогической деятельности на основе систематизированных психолого-педагогических знаний, умений и навыков; формирование имиджа преподавателя, развитие компонентов педагогического мастерства, освоение элементов педагогической техники и педагогического артистизма.

Программа включает несколько модулей, первый из которых затрагивает ряд вопросов: высшая школа в современных условиях (компетентностный подход, ключевые тренды новой парадигмы высшего образования; преподаватель как субъект образовательной деятельности);

педагогическое мастерство как система (определение, структура, взаимосвязь компонентов); профессионализм, мастерство и компетентность преподавателя (взаимосвязь и противоречие; состав компетенций преподавателя вуза). Теоретический материал закрепляется на практическом занятии с элементами обсуждения и разработкой программы саморазвития «Диагностика педагогических способностей».

Следующий модуль посвящен рассмотрению психологических основ деятельности преподавателя: учебно-познавательная деятельность студентов, студент как субъект учебной деятельности; факторы и закономерности развития личности студента, особенности студенческого возраста; воспитательная деятельность преподавателя вуза: технологии и инновации. Модуль предполагает самостоятельное освоение теоретического материала по ранее выданным дидактическим материалам и несколько аудиторных занятий: практическое занятие по составлению сводной карты целей, мотивов, эмоций, состояний учебной деятельности; активный семинар на тему «Взаимосвязь обучения и развития»; а также деловую игру «Взгляд», в ходе которой на индивидуальном, микрогрупповом и групповом уровнях выявляются опыт и проблемы воспитания в различных вузах.

Третий модуль один из самых сложных – профессиональное знание как базовый компонент педагогического мастерства: дидактика высшей школы, методика как частная дидактика, дидактика лабораторных работ, современные образовательные технологии. Проработка и закрепление материала осуществляется на практических занятиях: с элементами тренинга на тему «Основы методики подготовки и проведения различных типов аудиторных занятий при многоуровневой подготовке»; с элементами обсуждения – «Разработка лабораторного (практического) занятия с использованием информационных технологий обучения». Завершается модуль семинаром в форме вопросов-ответов, комментариев и обмена опытом слушателей на тему «Формы и методы активного обучения как составная часть образовательной технологии».

Следующий модуль вызывает неизменный интерес у слушателей, поскольку связан с проблемами мастерства педагогического взаимодействия, рассматривает современные психотехнологии общения и управления взаимодействием, механизмы управления коммуникацией и взаимодействием, приемы установления контакта с аудиторией, коммуникативные приемы и техники; педагогику сотрудничества, субъект-субъектные взаимоотношения преподавателя и студента, стиль педагогического общения и коммуникативную технику преподавателя в

условиях сотрудничества; профессиональную этику как неотъемлемый компонент нравственной культуры преподавателя, деловой этикет, этикетные нормы в сфере отношений «преподаватель – студент», «преподаватель – коллеги», «преподаватель – администрация». Конечно, освоение модуля невозможно без активной познавательной деятельности на занятиях: активный семинар-тренинг «Управление конфликтными ситуациями в процессе педагогического взаимодействия» и семинар в форме вопросов-ответов, комментариев и обмена опытом на тему «Нравственная и правовая культура преподавателя».

Модуль «Педагогическая техника», наверное, самый интересный и востребованный для слушателей, поскольку затрагивает вопросы, как правило, остающиеся за привычными представлениями о важности методической и технологической составляющих подготовки вузовского преподавателя к занятиям. Слушатели начинают понимать значимость таких «мелочей», как внешний вид, правильное произношение, интонация, мимика и пантомимика преподавателя.

Модуль включает темы: педагогическая техника как форма организации поведения преподавателя; социально-перцептивные качества: внимание, наблюдательность, воображение; управление эмоциональным состоянием, техника саморегуляции педагога; имидж преподавателя как собирательный образ, его характерные черты (компетентность, культура, особенности образа жизни и поведения); техника речи; взаимосвязь актерского и педагогического мастерства; система Станиславского в педагогических ситуациях; педагогический артистизм. Безусловно, эти темы требуют тщательной проработки на семинарских занятиях и тренингах, их запланировано несколько: практическое занятие с элементами тренинга на тему «Управление эмоциональным состоянием» с составлением программ самовнушения; семинар-анализ ситуаций и решение задач по проблемам культуры общения преподавателя и студентов; практическое занятие с элементами тренинга на тему «Основы мимической и пантомимической выразительности»; тренинговые занятия с применением кейс-технологии «Искусство коммуникации и влияния на аудиторию».

Программа завершается круглым столом на тему «Пути становления и развития педагогического мастерства», слушатели заранее готовят свои проекты, в процессе активного обсуждения аудитория приходит к определенным выводам, преподаватели инженерного вуза делятся своими мыслями и планами на будущее. Опыт двухлетней реализации программы подтвердил ее востребованность и популярность.

Источники

1. Хидоятова М.А. Особенности педагогической деятельности и педагогического мастерства преподавателей вузов / М.А. Хидоятова // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. – 2012. – № 6. – С. 78–79.
2. Иванова Е.К. О саморазвитии и формировании профессиональной компетентности преподавателя высшей школы / Е.К. Иванова, И.А. Чемерилова // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – № 17. – С. 225–228.
3. Пигалова Н.А. Педагогические компетенции как средство оценки и развития педагогического мастерства / Н.А. Пигалова, И.А. Захарова // Методист. – 2010. – № 6. – С. 43–46.
4. Основы педагогического мастерства / под ред. И.А. Зязюна. – М.: Просвещение, 1989. – 358 с.
5. Сергиевич А.А. Проблема формирования педагогического мастерства преподавателя вуза / А.А. Сергиевич, А.Э. Бацевич // Вестник Омского университета. – 2014. – № 2. – С. 191–193.
6. Суковатицын Н.А. Педагогическое мастерство и пути его формирования / Н.А. Суковатицын // Военный научно-практический вестник. – 2015. – № 2. – С. 116–121.

**TEACHING EXCELLENCE AT ENGINEERING UNIVERSITY:
WAYS OF DEVELOPMENT AND IMPROVEMENT OF FACULTY
SKILLS**

SHAGEEVA F.T.

This paper covers the core and the structure of the university professor teaching excellence. The suggested in the article program for professional skills development is one of the ways of teaching excellence improvement; the content and the realization plan are described regarding to the engineering university.

Keywords: professor at engineering university, teaching excellence, professional development program.

УДК 621.34: 62-50

К 25-ЛЕТИЮ КАФЕДРЫ ЭПА-ПАЭ КАЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

АНДРЕЕВ Н.К., проф., д.т.н., проф. каф. ПАЭ КГЭУ
КОЗЕЛКОВ О.В., зав. каф. ПАЭ КГЭУ, к.т.н.
МУХАМЕТГАЛЕЕВ Т.Х., доц., к.т.н., доц. каф. ПАЭ КГЭУ

Описываются основные направления учебной, учебно-методической и научной работы, а также достижения кафедры приборостроения и автоматизированного электропривода Казанского государственного энергетического университета за годы существования.

Ключевые слова: учебная, учебно-методическая и научная работа кафедры.

Кадры

Кафедра традиционно имеет очень сильный состав профессоров и преподавателей и этим выделяется на фоне других кафедр КГЭУ.

На кафедре ПАЭ в настоящее время трудятся:

1. Заведующий кафедрой, канд. техн. наук О.В. Козелков.
2. Д-р физ.-мат. наук, лауреат государственной премии СССР Р.М. Баязитов.
3. Д-р техн. наук, профессор В.Ю. Корнилов.
4. Д-р техн. наук, профессор Н.К. Андреев.
5. Д-р техн. наук, профессор Р.С. Кашаев.
6. Д-р физ.-мат. наук, профессор Р.Г. Усманов.
7. Канд. техн. наук, доцент Б.В. Кузнецов.
8. Канд. техн. наук, доцент И.В. Ломакин.
9. Канд. физ.-мат. наук, доцент Т.Н. Львова.
10. Канд. техн. наук, доцент О.В. Погодицкий.
11. Канд. техн. наук, доцент Т.Х. Мухаметгалеев.
12. Преподаватель, канд. техн. наук Н.В. Малацион.
13. Преподаватель, канд. техн. наук А.С. Малацион.
14. М.т.т., доцент Н.А. Малев.
15. Зав. лабораториями, ведущий инженер Н.А. Ларионов.
16. Инженер, м.т.т. О.В. Цветкова.
17. Инженер, м.т.т. М.В. Ключкин.

Краткая история кафедры ПАЭ

Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок и технологических комплексов (ЭПА) Казанского филиала МЭИ была создана вначале в виде кафедрального коллектива в 1988 году и затем организована приказом по МЭИ от 1 февраля 1991 года. Первым заведующим кафедрой был назначен доктор технических наук, профессор М.А. Калашников.

С 1995 по 2000 год кафедрой руководил кандидат технических наук, доцент Танир Хамитевич Мухаметгалеев, который до этого закончил аспирантуру на кафедре автоматизированного электропривода МЭИ и защитил кандидатскую диссертацию.

С января 2001 по декабрь 2013 года кафедрой руководил доктор технических наук, профессор Николай Кузьмич Андреев.

С декабря 2013 года по настоящее время кафедрой руководит кандидат технических наук, профессор РАЕ Олег Владимирович Козелков. Семь лет назад кафедра начала подготовку кадров по новому направлению «Приборостроение». В связи с этим она в начале 2014 года была переименована и получила название кафедры приборостроения и автоматизированного электропривода.

Кафедру ЭПА-ПАЭ отличает способность отслеживать нужды, постоянно меняющиеся требования производства и государственных стандартов образования (ГОС).

Первый выпуск инженеров по специальности «21.05 – электропривод и автоматизация промышленных установок и технологических комплексов» кафедра сделала в феврале 1994 года. В 1996 году, намного раньше кафедр других вузов страны, кафедра перешла на систему трехуровневой подготовки специалистов. В 1996 году был произведен первый выпуск бакалавров по направлению 551300 «Электротехника, электромеханика и электротехнологии» в количестве 27 человек. В 1998 году впервые прошли защиты трех магистерских диссертаций и выпуск инженеров по ГОСТ 1996 года.

В 1997 году была открыта специализация 180408 – «Электрооборудование и автоматика бытовой техники». Необходимость открытия этой специализации была обусловлена широким распространением у населения бытовой техники высокой сложности. В 2004 году состоялся первый выпуск инженеров по пятилетней программе обучения, а в 2005 году – по ГОСТ 2000.

В настоящее время кафедра производит подготовку бакалавров и магистров по двум направлениям: «Приборостроение», с профилями

подготовки «Приборы и методы контроля и качества диагностики» и «Информационно-измерительная техника и технологии», и «Электроэнергетика и электротехника» с профилем подготовки «Электропривод и автоматика».

Территориально кафедра вначале размещалась в 7 аудиториях на третьем этаже корпуса «А» и трех аудиториях на первом этаже корпуса «Б». Большая заслуга первого коллектива кафедры во главе с профессором М.А. Калашниковым состоит в том, что в этих аудиториях были организованы лаборатории электрических машин, электропривода, систем управления электроприводами, робототехники, теории автоматического регулирования, электрических и электронных аппаратов, элементов систем автоматики и компьютерного моделирования.

В настоящее время аудитории в корпусе «Б» вместе с электрическими машинами переданы другим кафедрам, зато выделены дополнительно две аудитории на том же третьем этаже корпуса «А». Можно проводить занятия также в здании «Е» – центре «Шнейдер Электрик» и в здании «Г» – центре «Данфосс», где есть лаборатории частотно-управляемого автоматизированного электропривода.

Учебно-методическая деятельность

Кафедра регулярно готовит и издает в типографии университета учебники и учебно-методические пособия.

Кафедра ведет большую работу по разработке учебно-методических комплексов. На кафедре организован учебно-методический совет по специальности, куда были приглашены директор ГУП «Рембытприбор» Р.К. Каримов, заслуженный деятель науки и техники РФ, профессор В.С. Терещук (КНИТУ–КАИ) и лауреат Государственной премии СССР, заслуженный деятель науки и техники РТ д-р физ.-мат. наук Р.М. Баязитов из КФТИ КНЦ РАН. За последние пять лет на кафедре издано 25 учебных пособий общим объемом 53 п.л.

Научная деятельность кафедры

На кафедре ведется большая научная работа. Наши профессора являются членами диссертационных советов по защите докторских диссертаций в КГЭУ и КНИТУ (КАИ) по специальностям 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» и 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

На кафедре осуществляется подготовка аспирантов по этим двум научным направлениям.

Перечислим основные научные направления кафедры ЭПА.

1. Системы управления дискретным синхронным электроприводом – канд. техн. наук, доцент Т.Х. Мухаметгалеев.

2. Нелинейные явления и оптимизация управления электроприводами постоянного и переменного тока – д-р техн. наук, профессор Н.К. Андреев, аспирант Али Мухссен, аспирант Али Салама Абозеад Абоаллела.

3. Микропроцессорное управление электроприводами – канд. техн. наук, доцент И.В. Ломакин.

4. Акустические и электромагнитные системы контроля и диагностики электроприводов – д-р техн. наук Н.К. Андреев, ст. преподаватель Н.А. Малев и Д.А. Ярославский.

5. Оптимизация электрических сетей, систем управления и контроля электроприводов промышленных установок и технологических комплексов – д-р техн. наук, профессор В.Ю. Корнилов, кандидаты техн. наук, доценты О.В. Погодицкий, Б.В. Кузнецов, доцент Н.А. Малев, кандидаты техн. наук Мваку Уэбби М., Н.В. Малацион, А.С. Малацион.

6. Разработка новых электродвигателей и преобразователей частоты – д-р техн. наук, профессор В.Ю. Корнилов, зав. кафедрой ПАЭ О.В. Козелков.

7. Приборы и методы контроля на основе магниторезонансных и акусторезонансных явлений материалов и потоков жидкости с нелинейными свойствами для использования в технологических комплексах энергетики – д-ра техн. наук, профессора Н.К. Андреев, Р.С. Кашаев, д-р физ.-мат. наук, профессор Б.П. Смоляков, д-р физ.-мат. наук, профессор Р.Г. Усманов, канд. физ.-мат. наук Н.Н. Куркин, кандидаты техн. наук С.Ф. Малацион, А.Н. Цветков, М.А. Тамбовский, Д.Р. Галеев, И.Р. Хайруллина, Э.Г. Газизов, А.Г.Н. Масиаб, А.С. Малацион.

8. Разработка и исследование новых полупроводниковых материалов для приборостроения, электротехники и энергетики – д-р физ.-мат. наук, профессор Р.М. Баязитов, канд. физ.-мат. наук, доцент Т.Н. Львова.

Внедрения

Результаты работы Л.Л. Измайлова по системам контроля и испытания газотурбинных двигателей внедрены на Казанском моторостроительном объединении.

Результаты работы Т.Х. Мухаметгалеева по системам управления линейных шаговых двигателей внедрены в системах обработки алмазов.

Работы Н.К. Андреева с Н.А. Цветковым по созданию научных основ низкочастотной релаксационной ЯМР-интроскопии завершились защитой докторской и кандидатской диссертаций в 2005 году. Они были использованы в 1998 – 2007 гг. в КНИРТИ и на Казанском заводе «Радиоприбор» при разработке экспресс-анализаторов расходомеров скважинной жидкости.

Н.К. Андреев, С.Ф. Малацион и А.Д. Свинцов участвовали в работе по программе «Повышение научного потенциала высшей школы» по направлению «Транспортные технологии» в 2005 – 2007 гг.

Работы Б.П. Смолякова, М.А. Тамбовского и А.А. Федотова по исследованию поверхностных состояний электронов на поверхности на основе метода циклотронного резонанса в СВЧ-диапазоне частот имеют большое значение для разработки систем контроля металлов и полупроводников.

Работы Р.С. Кашаева по разработке научных основ контроля нефтяных дисперсных систем и технологических датчиков на основе ЯМР важны применительно ко многим проблемам топливно-энергетического комплекса. Они завершились защитой кандидатских диссертаций С.Ф. Малацион в 2005 г., И.Р. Хайруллиной в 2008 г., А.Г.Н. Масиабом в 2014 г., Э.Г. Газизовым в 2012 г.

Всего на кафедре за период с 1991 г. защищены одна докторская диссертация Н.К. Андреевым (2005 г.) и 13 кандидатских диссертаций.

Докторанты кафедры:

Н.К. Андреев (2002 – 2005 гг.), защита докторской диссертации – 2005 г.

Аспиранты кафедры:

1. Танир Хамитевич Мухаметгалеев, МЭИ, защита кандидатской диссертации – 1995 г.

2. Алексей Николаевич Цветков (1997 – 2000 гг.), рук. Н.К. Андреев, защита кандидатской диссертации – 2005 г.

3. Светлана Фиаловна Малацион (2002 – 2005 гг.), рук. Р.С. Кашаев, защита кандидатской диссертации – 2005 г.

4. Михаил Анатольевич Тамбовский (2003 – 2006 гг.), рук. Б.П. Смоляков, защита кандидатской диссертации – 2006 г.

5. Ильвира Рефгатова Хайруллина, рук. Р.С. Кашаев, защита кандидатской диссертации – 2008 г.

6. Али Мухсен Абдул-Садах (2003 – 2006 гг.), Республика Ирак, рук. Н.К. Андреев, защита кандидатской диссертации – 2009 г.
7. Дамир Раисович Галеев (2007 – 2010 гг.), рук. Н.К. Андреев, защита кандидатской диссертации – 2011 г.
8. Эдуард Гамисович Газизов (2008 – 2011 гг.), рук. Р.С. Кашаев, защита кандидатской диссертации – 2012 г.
9. Али Салама Абозеад Абоалела (2009 – 2012 гг.), Республика Египет, рук. Н.К. Андреев, защита кандидатской диссертации – 2012 г.
10. Мваку Уэбби Мульята, Республика Замбия, рук. В.Ю. Корнилов, защита кандидатской диссертации – 2013 г.
11. Масиаб Ахмед Галиб Нассер, Республика Палестина, рук. Р.С. Кашаев, защита кандидатской диссертации – 2014 г.
12. Надежда Вячеславовна Малацион, рук. В.Ю. Корнилов, защита кандидатской диссертации – 2015 г.
13. Алексей Сергеевич Малацион, рук. Н.К. Андреев, защита кандидатской диссертации – 2016 г.

Кафедра имеет тесные связи с энергетикой. На кафедре проводились хозяйственные работы с ТЭЦ-3, с ТГРУ «Татнефть» и электротехническими предприятиями Республики Татарстан.

Научные связи: кафедра тесно взаимодействует с кафедрой АЭП МЭИ, имеет постоянную связь с Казанским военным артиллерийским училищем, работает в контакте с Российской академией наук (РАН), Казанским физико-техническим институтом Казанского научного центра РАН. Многие годы поддерживалась связь с зарубежными организациями: с Институтом измерений Словацкой академии наук (Словакия) и университетом г. Ульм (Германия), с Берлинским политехническим институтом.

Научная деятельность кафедры нашла свое отражение в многочисленных статьях в центральных научных отечественных и зарубежных журналах, в патентах, в ряде монографий.

Связь с производством и подготовка и переподготовка кадров

Налаживание связи с производством и учет потребностей промышленных и научно-исследовательских предприятий ведется по следующим направлениям:

- 1) участие в университетских программах ведущих мировых фирм («Данфосс», «Шнейдер Электрик», «Митсубиси Электрик», «Сименс») с организацией учебно-научных центров этих фирм на кафедре;

2) заключение договоров на проведение производственных практик на предприятиях («Сервисмонтажинтеграция», «Стэк Мастер», КФТИ КНЦ РАН, «Нефтехимавтоматика», предприятия Таэнерго);

3) организация совместных научно-образовательных центров (НОЦ КГЭУ–КФТИ КНЦ РАН);

4) проведение защит выпускных квалификационных работ: дипломных, выпускных бакалаврских и магистерских диссертаций на предприятиях («Стэк Мастер», КФТИ КНЦ РАН);

5) подготовка и переподготовка инженерных кадров предприятий на совместных учебно-научных центрах фирм;

6) переподготовка педагогических кадров вузов.

Казанский государственный энергетический университет в 2007 г. заключил договор с региональным партнером компании Danfoss ООО «Стэк Мастер» на создание учебно-научной лаборатории, оснащенной оборудованием компании Danfoss, и учебного центра Danfoss в аудитории А302. В настоящее время этот центр расширился за счет оборудования новых лабораторий в корпусе «Г» университета.

Как уже упоминалось, такие же совместные центры организованы и функционируют с фирмами «Шнейдер Электрик» и «Сименс». В здании «Е» имеется класс, оборудованный электроприводами «Шнейдер Электрик», а в аудитории А321 размещен стенд микропроцессорной техники фирмы «Сименс» с возможностью автоматического управления моделями лифта, заполнения емкости жидкостью и различных технологических участков. В ауд. А315 размещены два стенда фирмы «Митсубиси Электрик»: частотно-управляемого асинхронного автоматизированного электропривода и следящего электропривода с синхронным двигателем. Имеется учебное оборудование фирмы «Атмел» (США) по программированию микроконтроллеров.

Разработки кафедры ЭПА

Благодаря высокой квалификации профессорско-преподавательского и вспомогательного состава, на кафедре ЭПА-ПАЭ разработано большое количество оригинальных высококласных приборов контроля для топливно-энергетического комплекса (ТЭК):

1. Портативный ЯМР-анализатор свойств топлив и нефтей – Р.С. Кашаев, З.Ш. Идиятуллин, А.Н. Темников.

Предназначен для экспресс-анализа физико-химических свойств (серы, воды, вязкости, плотности, состава) топлив и нефтей, свойств

топливных эмульсий, загрязненности почв и вод нефтью и нефтепродуктами. Метод – ядерная магнитная релаксометрия. Время анализа – не более 1-2 минут.

Производится в ООО «Идея-Резонанс» по ТУ 25-4823764.0031-90.

Не имеет мировых аналогов.

Защищен 5 патентами РФ и 2 положительными решениями на патенты.

Удостоен Национального сертификата качества, Золотой медали Международного салона инноваций (г. Москва, 2007), один из авторов – Р.С. Кашаев – награжден Золотой медалью им. А. Нобеля РАЕ за развитие изобретательства, грамотами Минобразования РФ и Минэкономпромышленности РФ.

2. Прибор для виброакустической цементометрии нефтяных и артезианских скважин – авторский коллектив под рук. Н.К. Андреева (КГЭУ) и М.Г. Чернышовой (ТГРУ Татнефть): Н.А. Ларионов, М.Ф. Садыков, А.С. Малацион. Защищен 4 патентами РФ.

3. Тепло-телевизионный прибор для контроля энергетических объектов (проф. Н.К. Андреев, доц. Д.К. Зарипов, аспирант Д.Р. Галеев).

Позволяет дистанционно в ИК-, УФ- и видимом диапазонах света контролировать состояние энергетических объектов. Защищен патентами РФ.

4. Станция управления штанговыми насосными установками, использующая метод прямого управления моментом асинхронного электропривода (аспирант Т.Х. Ахметгаряев, проф. Н.К. Андреев при участии ЗАО «Энергосервис»).

Позволяет без датчиков непрерывно управлять добычей нефти, поддерживать рациональный уровень жидкости в скважине, снижает удельный расход электроэнергии. Защищена патентом РФ.

5. Приборный комплекс и метод контроля энергетических характеристик асинхронных электроприводов с преобразователями частоты (аспирант Н.В. Малацион, преподаватель А.С. Малацион, рук. проф. В.Ю. Корнилов). Позволяет контролировать состояние частотно-управляемого электропривода во время его функционирования без отключения от сети. Защищен четырьмя патентами РФ.

**REVIEW OF EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC ACTIVITIES
AT THE MEASUREMENT INSTRUMENTATION AND ELECTRIC
MOTOR DRIVE AND AUTOMATION DEPARTMENT OF THE KAZAN
STATE POWER ENGINEERING UNIVERSITY**

ANDREEV N.K., KOZELKOV O.V., MUKHAMETGALEEV T.KH.

Some short review of educational and scientific activities at the Measurement Instrumentation and Electric Motor Drive and Automation department of the Kazan State Power Engineering university devoted to the 25-th anniversary is given.

Keywords: review, educational, systematic, scientific activities, measurement instrumentation, electric motor drive, automation, department.

СОДЕРЖАНИЕ

**Направление 2. Управление технологическими процессами в ТЭК
и ЖКХ**

Алейников А.Ю., Афонин А.Н., Гладышев А.Р., Попова А.В., Усатый И.М. Разработка модели роботизированной установки для укладки облицовочного кирпича и системы управления к ней	3
Базукова Э.Р., Исламова С.И. Разработка прибора для определения фактических тепловых потерь паро- и битумопроводов	8
Бунаков А.В., Егорушкин П.А., Мифтахов Р.Н., Наумов О.Н., Ситдинов Р.А. Опытные-промышленные испытания ингибитора Хеллайн 31-2 (ООО «ПК «Махим»») для теплосети открытого типа	14
Веселовская Е.В., Шишло А.Г. Совершенствование процессов водоподготовки при эксплуатации производственных и коммунальных котельных	19
Гильфанов К.Х., Минвалеев Н.Ю., Зайцев С.А. Моделирование гелиоабсорбционной теплонасосной системы отопления с льдоаккумулятором для жилого дома малоэтажной застройки	24
Губаева О.Г., Губаев Д.Ф. Повышение эффективности работы объектов электрической системы. Анализ эксплуатации кабельных сетей напряжением 6–35 кВ	31
Данилова Ю.А. Повышение эффективности регулировочных мероприятий в условиях роста обводненности добываемой продукции в НГДУ «Прикамнефть»	38
Зуев О.Ю., Веденькин Д.А. Разработка мобильной автономной мусорной станции мгновенной переработки полимерного мусора . .	45
Иванов А.Б., Кошкалов Е.С., Савицкий С.К., Хабибулин М.Э. Основные направления развития топливно-энергетического комплекса Республики Татарстан	57
Кассем С.А., Андреев Н.К., Ахметгаряев Р.Т. Станция управления ШГНУ, работающими в режиме поддержания динамического уровня добываемой скважинной жидкости	62
Кирсанов Ю.А., Юдахин А.Е., Макарушкин Д.В., Кирсанов А.Ю. Автоматизированный стенд и система управления периодическими переходными тепловыми процессами	64
Маряхина С.В., Логачева А.Г. Системы дистанционного сбора данных на базе энергоэффективных сетей LPWAN	70

Нуриев А.Ф. Применение комплекса энергосберегающих мероприятий на СТУ ЦКППН-1 для снижения эксплуатационных затрат	77
Пушкин В.А., Рожков О.В., Фефелов А.А. Повышение энергоэффективности МУП «Лесновское ЖКХ» Шиловского муниципального района Рязанской области	85
Сабитов А.А. Автоматизация сбора данных с общедомовых и индивидуальных приборов (узлов) учета	93
Сафуанов Т.И. Повышение энергоэффективности котельной «Горки», г. Казань	96
Титов Д.С. Автоматизированная система мониторинга теплопотребления на объектах НГДУ «Елховнефть»	103
Шабров И.С., Нуреев И.И. Разработка наносистемы контроля температуры для ТЭК и ЖКХ	106
Якупов Д.Т., Набиуллина Г.И., Сабиров И.С. Особенности краткосрочного прогнозирования водопотребления с использованием нейронных сетей MLP	111

Направление 3. Современные проблемы экономики и управления в ТЭК и ЖКХ

Абдрахманова Л.В., Щигорцова Е.С. Экономические преступления: реальность и угрозы. Государственные меры борьбы с экономическими преступлениями	121
Ахунов Т.Р., Яббаров Р.Р. Инновационные пути снижения затрат на моторное топливо	129
Ильин А.П., Мнушкин Н.В., Подольский А.А. Работы по проведению поисковых исследований с целью создания в Вологодской области ресурсоэффективной электротеплотехнической системы с использованием древесных отходов и энергии ветра	137
Кашапова Л.Х. Передовой опыт Республики Татарстан в разработке стратегий социально-экономического развития муниципальных образований региона на период до 2030 года	150
Кашапова Л.Х. Приоритетные направления агломерационного развития Республики Татарстан	154
Мугалимов Р.Г., Мугалимова А.Р., Закирова Р.А. IT-технология в технико-экономических расчетах при создании электрических машин	158
Нугуманов М.Р. Анализ проблем ЖКХ в России, их генезис	167

Панов Д.Ю., Денисова А.Р. Разработка мероприятий по энергосбережению в административных учреждениях	172
Перов А.В., Перов Г.А. К вопросам государственного регулирования системы магистральных нефтепроводов в РФ	175
Петровский М.В., Криштейн А.М. Потребление ресурсов в зависимости от специфики бюджетного учреждения	181
Тупикина А.А. Роль энергосервисных контрактов в повышении энергетической эффективности промышленных предприятий	186
Юсупова И.В. Стратегические основы управления регионом на основе развития инновационных кластеров (на примере Республики Татарстан)	193

Направление 4. Актуальные вопросы инженерного образования

Абзалилова Л.Р., Малязина Г.В., Карташова А.А. Перспективы развития Камского инновационного территориально-производственного кластера при формировании лидерства инвестиционной привлекательности мирового уровня	201
Богоудинова Р.З. Оценивание результатов обучения в контексте методологии компетентностного подхода	207
Вишнякова И.В. Результаты экспериментальной апробации системы подготовки бакалавров по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника» к управлению интеллектуальной собственностью	212
Владимирова Н.А. Опыт использования проектного метода обучения в развитии самообразования обучающихся направления «Технология изготовления изделий легкой промышленности»	223
Доломанюк Л.В., Низамиева Н.С., Низамиев М.Ф. Анализ компетентности выпускника в образовательном стандарте	231
Ившин И.В., Максимов В.В., Мифтахова Н.К. Разработка рабочей программы дисциплины с учетом требований профессионального стандарта	237
Кондратьев В.В. Подготовка инженеров в исследовательском технологическом университете в условиях глобальных вызовов	242
Крюков О.В. Формы учебного сотрудничества технических университетов с нефтегазовыми предприятиями	250
Лернер И.М., Зиннатуллин Р.Р., Ильин Г.И. Особенности обучения студентов с ограничениями по слуху в высшей школе по техническим специальностям	259

Ляукина Г.А., Новоселова Е.А. Развитие общекультурных компетенций будущего специалиста в системе внеучебно-воспитательной работы со студентами	264
Малацион С.Ф., Куценко С.М. Оценка качества высшего образования	269
Минеева Е.А. Современные образовательные технологии в профессионализации инженеров	273
Миронова Е.А. Формирование профессиональных компетенций в рамках интеграции образовательного учреждения и производства ..	280
Мустафин Р.Г. Способы быстрого опроса учащихся	286
Мутугуллина И.А. Деловые игры в учебном процессе	291
Недобежкин С.В. Внеучебная деятельность как средство развития социальной компетентности инженера	296
Нургатина А.А. Основные направления и тенденции развития высшего образования	301
Сайфутдинова Г.Б. Эффективные условия преподавания дисциплины «История» студентам технических вузов с использованием ИКТ	307
Сунгатуллина З.Ю. Оценочные средства как инструмент контроля качества обучения	312
Усенко Н.Ю. Проектирование педагогического программного средства для лабораторной работы на тему: «Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки»	318
Федорова Ж.В. Дополнительное профессиональное образование: проблемы и перспективы	326
Чернышева Н.В. Современные информационные и коммуникационные технологии как средство самообразования студентов	330
Шагеева Ф.Т. Педагогическое мастерство преподавателей инженерного вуза: пути развития и совершенствования	337
Андреев Н.К., Козелков О.В., Мухаметгалеев Т.Х. К 25-летию кафедры ЭПА-ПАЭ Казанского государственного энергетического университета	342

Научное издание

II ПОВОЛЖСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ
И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД
В ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Материалы докладов

8–9 декабря 2016 г.

Казань

Том 2

Под общей редакцией Э.Ю. Абдуллазянова

Примечание: печать докладов произведена с оригиналов, представленных авторами.

Издатель не несет ответственности за содержание докладов.

Редактор издательского отдела *Н.А. Мустакимова*

Компьютерная верстка *Ю.Ф. Мухаметшина*

Дизайн обложки *Ю.Ф. Мухаметшина*

Подписано в печать 05.12.2016.

Формат 60x84/16. Бумага Business. Гарнитура Times. Вид печати РОМ.

Усл. печ. 20,63 л. Уч.-изд. л. 22,96. Тираж 500 экз. Заказ № 5024.

Редакционно-издательский отдел КГЭУ, 420066,

Казань, Красносельская, 51

