

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

*Посвящается 70-летию Победы  
в Великой Отечественной войне*

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ  
НАУКИ, ТЕХНИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ**

**Материалы 73-й международной  
научно-технической конференции**

Том 2

Под редакцией В.М. Колокольцева

Магнитогорск  
2015

Редколлегия:

В.М. Колокольцев (главный редактор),  
М.В. Чукин (зам. главного редактора), Г.С. Гун,  
Н.А. Осинцев, А.С. Харченко, Е.Г. Нешпоренко, М.В. Шубина,  
Э.П. Чернышова, Т.А. Иванова, Е.В. Олейник,  
Н.Н. Макарова, Л.В. Смирнова,  
С.В. Пыхтунова (отв. редактор)

*Сборник входит в базу данных  
Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)*

**Актуальные проблемы современной науки, техники и образования:**  
материалы 73-й международной научно-технической конференции / под  
ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн.  
ун-та им. Г.И. Носова, 2015. Т.2. 285 с.

В сборнике представлены доклады победителей конкурса на лучший доклад 73-й научно-технической конференции по итогам научно-исследовательских работ 2014–2015 гг.

© Магнитогорский государственный  
технический университет  
им. Г.И. Носова, 2015

УДК 691.544

**Е.А. Худовекова**

**ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ АКТИВИЗАТОРА НА ПРОЦЕСС ТВЕРДЕНИЯ  
ШЛАКОЩЕЛОЧНОГО ВЯЖУЩЕГО**

***Аннотация.** Рассмотрено влияние характеристик жидкого стекла на процессы твердения шлакощелочного вяжущего. Установлена зависимость прочности шлакощелочного камня от силикатного модуля жидкого стекла. Оптимальная концентрация гидроксил-анионов и степень полимеризации кремнезема в растворе активизатора достигается при значении силикатного модуля раствора жидкого стекла  $n=2,6$ .*

***Ключевые слова:** шлакощелочное вяжущее, активизатор, жидкое стекло, силикатный модуль, полимерное строение.*

Побочные продукты металлургической промышленности широко используются в индустрии строительных материалов [1]. Наиболее исследованным по своим свойствам и получившим широкое применение в строительстве является побочный продукт производства чугуна – доменный гранулированный шлак. Основные области его применения: активная минеральная добавка при производстве шлакопортландцемента, химически активный заполнитель в бетоне, модификатор глиняных масс при производстве керамического кирпича [2]. Однако в таких качествах гидратационный потенциал доменного гранулированного шлака используется не полностью. В последние годы значительно увеличивается число работ, посвященных бесклинкерным минеральным вяжущим гидратационного типа твердения [3]. Одним из наиболее исследованных является шлакощелочное вяжущее. Шлакощелочное вяжущее – гидравлическое вяжущее вещество, получаемое путем активизации латентной гидравлической активности шлаков различного происхождения щелочами.

ШЩВ было разработано в 1967 году В.Д. Глуховским и с тех пор получило активное развитие. Ведутся исследования зависимости его свойств от состава алюмосиликатной составляющей, вида и количества активизатора, технологии изготовления. В настоящий момент в литературе жидкое стекло описывается как наиболее эффективный активизатор, позволяющий получать как высокие прочностные характеристики шлакощелочного камня, с одной стороны и, являющийся наиболее экономически безопасным – с другой [4].

Жидкое стекло представляет собой водный щелочной раствор полисиликатов с различными видами катионов, концентрацией кремнезема и его полимерным строением. Основной характеристикой жидких стекол является мольное соотношение  $SiO_2/M_2O$ , которое называют модулем жидкого стекла  $n$ . Однако такая

характеристика не позволяет в полной мере прогнозировать активирующее действие жидкого стекла на алюмосиликатную составляющую вяжущего. В работе [5] исследуется влияние полимерного состояния силикатного раствора на вяжущие и активирующие свойства жидкого стекла.

В случае шлакощелочного вяжущего, при затворении молотого шлака раствором жидкого стекла щелочная компонента является основным возбудителем гидравлической активности шлака, разрывая преобладающие в шлаках ковалентные связи  $-Si-O-Si-$ . Силикатная же составляющая, которая может представлять собой коллоидные частицы  $SiO_2$  или гель высокополимерного кремнезема может служить первичным элементом структуры. Причем, чем больше степень связности атомов кремния в растворе, тем более полимерное строение будет иметь шлакощелочной камень, тем менее дефектно его микростроение и выше его физико-механические характеристики.

На основании исследований полимерного анионного состава силикатного раствора принимаются попытки использования жидких стекол в технологии цеолитов с целью создания материалов с прогнозируемыми свойствами [6].

В работе [7] установлено, что в растворах со значением силикатного модуля выше 2,5 кремний относится к типу  $Q^3$  (т.е. Si имеет 3 связи с другими атомами кремния через кислород). С увеличением силикатного модуля возрастает доля атомов кремния со степенью связности  $Q^4$ .

То есть, с одной стороны, количество щелочи должно быть достаточным для активизации процесса гидратации шлака, с другой – более полимеризованные растворы имеют более крупные готовые силикатные группы.

С целью исследования влияния растворов жидких стекол с различным силикатным модулем на свойства шлакощелочных вяжущих на основе доменных гранулированных шлаков были изготовлены серии образцов шлакощелочного камня.

Результаты исследований приведены в таблице.

Зависимость прочности шлакощелочного камня  
от силикатного модуля жидкого стекла

Силикатный модуль n	Н.Г. цементного теста	Прочность образцов на сжатие, 28 сут
2,8	0,42	69,74
2,7		79,61
2,6		83,43
2,5		80,20
2,4		82,3

Полученные результаты показывают, что в качестве жидкости затворения наиболее эффективно использование жидкого стекла с силикатным модулем 2,6. Согласно вышесказанному, при этом значении n силикатные группировки имеют в своем составе 3 или 4 атома кремния, которые могут служить готовыми элементами микроструктуры шлакощелочного камня. В то же время содержание ионов  $OH^-$ , способствующих диспергации твердой алюмосиликатной составляющей шлака, достаточно для активизации его гидравлической активности. С уменьшением силикатного модуля концентрация гидроксид-ионов снижается, при этом снижается степень растворения шлака.

## Список литературы

1. Закревская Л.В., Попов М.Ю. Легкие бетоны на основе гранулированного пестостекла // Архитектура. Строительство. Образование. 2015. №1 (5). С. 26-31.
2. Туева Т.В., Бурнякова И.Н., Черкесова А.М. Исследование возможности изготовления керамического кирпича из глин Кадуйского района Вологодской области // Архитектура. Строительство. Образование. 2015. №2 (6). С. 175-179.
3. Рахимов Р.З., Рахимова Н.Р. Строительство и минеральные вяжущие прошлого, настоящего и будущего // Архитектура. Строительство. Образование. 2013. №2. С. 202-210.
4. Пименов А.И., Изотов В.С., Ибрагимов Р.А. Влияние активации воды затворения на свойства цементного раствора // Архитектура. Строительство. Образование. 2013. №2. С. 198-202.
5. Алешунина А.Ю. Анионный состав и вяжущие свойства силикатных растворов: автореф. дис. ... канд. техн. наук. СПб., 2008. 19 с.
6. Дергунов С.А., Бреднева М.В., Орехов С.А. Современные методы прогнозирования строительно-технических характеристик гидрофобизированных систем // Актуальные проблемы современной науки, техники, образования: материалы 70-й межрегиональной научно-технической конференции. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. Т.2. С. 182-186.
7. Брыков А.С., Данилов В.В., Алешунина Е.Ю. Исследование анионного состава и вяжущих свойств силикатных растворов методом  $^{29}\text{Si}$ -ЯМР спектроскопии // ГОУ ВПО «СПбГТИ(ТУ)». СПб., 2008. 18 с.

УДК 691.322.7

Д.Д. Хамидулина, И.В. Шишкин

### ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ФРАКТАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ В СТРОИТЕЛЬНОМ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ

**Аннотация.** Рассмотрен численный метод оценки характера поверхности заполнителя путем определения его фрактальной размерности. Изучено влияние фрактальной размерности на свойства заполнителя и основные характеристики тяжелого бетона.

**Ключевые слова:** фрактал, фрактальная размерность, заполнитель, бетон.

В последнее время понятие «фрактал» используют в различных направлениях науки и техники – физике, радиоэлектронике, биологии, медицине, экономике, социологии, металлургии и т.д. [1]. Не обошла она и строительное материаловедение. Этот термин произошел от латинского слова *fractus* и переводится как «дробный», «ломаный» [2]. Мы привыкли к классическим понятиям геометрии – точка, отрезок, поверхность, объем, которые связываем с одномерными, двумерными и трехмерными объектами и размерностями конечной величины. Фракталы

– это тоже геометрические объекты, только имеющие сильно изрезанную форму и обладающие свойством самоподобия, которое означает, что фрактал имеет схожую структуру на масштабах разного уровня.

По одной из множества классификаций фракталы могут быть регулярными и нерегулярными. Первые, подобные снежинке Коха, кривым Пеано или треугольнику Серпинского, являются плодом воображения, результатом математической абстракции и имеют регулярную, геометрически правильную структуру. Вторые – продуктом природы или результатом деятельности человека.

Применение теории фрактальной геометрии в строительном материаловедении позволяет по новому взглянуть на возможности моделирования свойств материалов и процессов.

Теорию фракталов можно использовать при изучении: процессов твердения цементного камня как образования кластерной структуры; строения и свойств дисперсных сред [3]; характеристик структуры пористых материалов; трещинообразования, вызванного различными факторами, с применением полученных данных при прогнозировании разрушения ответственных конструкций.

Изучение поверхностных свойств заполнителя с использованием фрактального подхода позволило провести прямую зависимость между физико-механическими характеристиками бетона и величиной фрактальной размерности заполнителя.

Фрактальная размерность является численной характеристикой фрактала. Ю.Г. Пузанченко в своих работах, посвященных фрактальности ландшафтов, пишет: «...величина фрактальной размерности является хорошей мерой сложности и содержит прямую информацию о форме рельефа и вообще пространственной структуре любого компонента» [4].

Существует множество способов расчета фрактальной размерности [5]. Все они основаны на подсчете объема или площади фрактальной формы и того, как она изменяется в масштабах, когда этот объем или форма увеличивается.

В качестве исходных материалов были выбраны природный песок и отсев дробления [6]. Для определения и сравнения их фрактальной размерности объединено два известных метода: метод оптического анализа [7] и метод «сетки» [8]. Оптический анализ сводился к съемке частиц заполнителя при определенном увеличении и обработке изображения в графическом редакторе путем наложения «маски», которая позволила получить черно-белое изображение с четкими границами частиц. Затем создавалась «сетка» со стороны ячейки, зависящей от выбранного масштаба, и накладывалась на полученную «маску». Далее по формуле (1) определялась зависимость количества квадратных ячеек  $N$ , покрывающих проекцию каждой частицы (фрактала), от выбранного шага ячейки  $\delta$ :

$$D_p = \ln N / \ln \left( \frac{1}{\delta} \right). \quad (1)$$

Величина  $\delta$  показывает, во сколько раз целое больше части. В соответствии с правилами Б. Мандельброта [9] для нерегулярных фракталов фрактальная размерность больше размерности, вычисленной по методу сетки, на 1:

$$D = D_p + 1. \quad (2)$$

Определение фрактальной размерности речного песка и отсева дробления лишний раз подтверждает, что искусственный материал, микрорельеф которого гораздо выше, чем у природного, обладает четко выраженной фрактальностью, что справедливо как для материала в целом, так и для каждой фракции в отдельности [10]. Из данных, приведенных в таблице, видно, что средняя фрактальная размерность отсева дробления на 16,6% выше, чем у речного песка.

Фрактальная размерность заполнителя по методу «сетки»

Вид песка	Фрактальная размерность $D$ для фракции, мм				$D_{ср}$
	5-2,5	2,5-1,6	1,6-0,63	0,63-0,315	
Речной песок	2,559	2,246	2,133	2,253	2,298
Отсев дробления	2,876	2,421	2,820	2,602	2,679

Величину фрактальной размерности также можно сопоставить с таким понятием, как форма зерна, которая наравне с микрорельефом является важной характеристикой заполнителя. Теоретические основы евклидовой геометрии говорят о том, что линия имеет размерность 1, гладкие искривленные поверхности и плоскости – 2, а объемные тела различной формы – 3. Поэтому, оценивая фрактальные размерности используемых заполнителей, можно сказать, что поверхность речного песка более гладкая, а отсев дробления по форме приближается к изометричной с более развитой поверхностью.

Кроме того, физико-механические характеристики мелкозернистого бетона напрямую зависят от величины фрактальной размерности, которая, в свою очередь, будет зависеть от структуры материала, его физико-механических характеристик и параметров внешнего воздействия, т.е. от способа получения заполнителя.

Неправильная форма зерен вместе с максимально развитым микрорельефом их поверхности может в 2-3 раза повысить прочность их сцепления с цементным камнем в затвердевшем бетоне.

Применение метода, основанного на определении фрактальной размерности заполнителя, позволит осуществлять прогнозирование свойств бетона, а также регулировать его физико-механические характеристики путём подбора или модификации зернового состава заполнителя [11, 12], используя оценку его фрактальной размерности.

#### Список литературы

1. Чукин М.В., Голубчик Э.М., Хамутских К.С. Возможность применения фрактальных множеств при управлении показателями качества в технологических системах // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 71-й международной научно-технической конференции / под ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. Т.1. С. 213-216.
2. Божокин С.В., Паршин Д.А. Фракталы и мультифракталы. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. 128 с.
3. Исследование распространения ультразвукового импульса в дисперсной фрактальной среде / П.А. Головинский, Д.Ю. Золототрубов, Ю.С. Золототрубов, В.Т. Перцев // Письма в ЖТХ. 1999. Т. 25. Вып. 11. С. 14-18.
4. Пузаченко Ю.Г. Приложение теории фракталов к изучению структуры ландшафта // Изв. РАН. Сер. География. 1997. № 2. С. 24-40.

5. Хамидулина Д.Д., Шишкин И.В. Фракталы – от теории к практике // Евразийский союз ученых. 2014. №4. С. 72-75.
6. Изучение возможных подходов к управлению дробилками центробежного типа производства ЗАО «Урал-Омега» с учетом качества получаемого продукта / Р.Э. Бурнашева, М.Ю. Рябчиков, В.В. Гребенникова, Е.С. Рябчикова // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2015. №1 (49). С. 82-89.
7. Золототубов Д.Ю. Закономерности формирования плотно упакованной структуры дисперсно-зернистых строительных материалов при электрофизическом воздействии: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.05. Воронеж, 2006. 22 с.
8. Яблоков М.Ю. Определение фрактальной размерности на основе анализа изображений // Журнал физической химии. 1999. № 2. С. 73-75.
9. Додис Я.М. Оценка фрактальной размерности разрушенного взрывом массива горных пород // Вестник КРСУ. 2002. № 2.
10. Хамидулина Д.Д. Оценка фрактальной размерности песков // Строительные материалы. 2010. № 6. С. 48-49.
11. Мирюк О.А. Оптимизация фракционного состава техногенного заполнителя мелкозернистого бетона // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2013. №1 (44). С. 89-93.
12. Трошкина Е.А., Масюкова Н.Н. Исследование свойств самоуплотняющегося бетона с добавкой гранитной пыли // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 69-й международной научно-технической конференции / под ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. Т. 2. С. 214-217.

УДК 624.044.3

**О.В. Емельянов, М.П. Пелипенко**

## **ВЛИЯНИЕ ОДНОКРАТНЫХ РАЗГРУЗОК НА СКОРОСТЬ РОСТА УСТАЛОСТНЫХ ТРЕЩИН И СРОК СЛУЖБЫ ЭЛЕМЕНТОВ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ**

**Аннотация.** При прогнозировании срока службы элементов стальных конструкций на стадии развития усталостной трещины, помимо эффектов влияния перегрузок «растяжения», приводящих к замедлению роста трещины, необходимо учитывать и эффекты влияния разгрузки, вызывающие ускорение роста усталостной трещины. Неучет эффекта «разгрузки» приводит к завышенной оценке срока службы конструкций.

**Ключевые слова:** прогнозирование срока службы, однократные разгрузки, усталостные испытания, зона влияния разгрузки, формирование остаточных сжимающих напряжений, относительная величина эффективного размаха КИН, стабилизация напряженно-деформированного состояния.

Ряд несущих стальных конструкций зданий и сооружений в процессе эксплуатации воспринимает многократно повторяющиеся квазистатические и циклические



ские воздействия, величина которых достаточно высока, чтобы вызвать разрушение или опасное снижение остаточной прочности из-за развития усталостной трещины. Уровень технологии изготовления, монтажа и приемочного контроля строительных стальных конструкций не всегда обеспечивают их достаточно высокую бездефектность [1]. При этом качество технического обслуживания несущих строительных конструкций в процессе эксплуатации зданий и сооружений существенно ниже, чем машин и механизмов.

Если исключить из анализа разрушения конструкций вследствие грубых ошибок, допущенных при проектировании, нарушений при эксплуатации, нерасчетных перегрузок, коррозии или их неблагоприятного сочетания, то причиной остальных случаев разрушений или повреждений является развитие трещин до предельных или опасных размеров.

Поскольку строительные стальные конструкции из-за больших размеров и высокой стоимости не могут быть испытаны в количестве достаточном для получения достоверных статистических оценок усталостной прочности и надежности, прогнозирование их срока службы с учетом развивающихся в сечениях их элементов усталостных трещин должно базироваться на механике разрушения и теории надежности, позволяющих получить объективную оценку пригодности конструкции к нормальной эксплуатации.

Для реального процесса нагружения характерно периодическое появление перегрузок «растяжения» и «разгрузок», в том числе сжимающих [2]. Имеющиеся в литературе данные показывают, что воздействие разгрузки (выброса относительно низкого уровня) имеет тенденцию временно увеличивать скорость роста трещины [3, 4] с последующим постепенным снижением до значения, имеющего место в случае отсутствия разгрузки. Поскольку задержка, вызванная растягивающей перегрузкой, как правило, доминирует в поведении роста трещины, ускорением от разгрузки на практике иногда пренебрегают. При оценке срока службы конструкций это приводит к завышенным результатам.

В настоящей работе для изучения закономерностей развития усталостных трещин после воздействия разгрузки проводились усталостные испытания компактных ВР образцов из стали ВСт3сп. Нагружение образцов осуществлялось на универсальной испытательной машине ЦДМ Пу-10т с частотой 7 Гц. Были испытаны две серии образцов: при постоянной амплитуде нагружения с  $R = 0,5$  и при воздействии однократной разгрузки до  $R = 0$  (рис. 1).

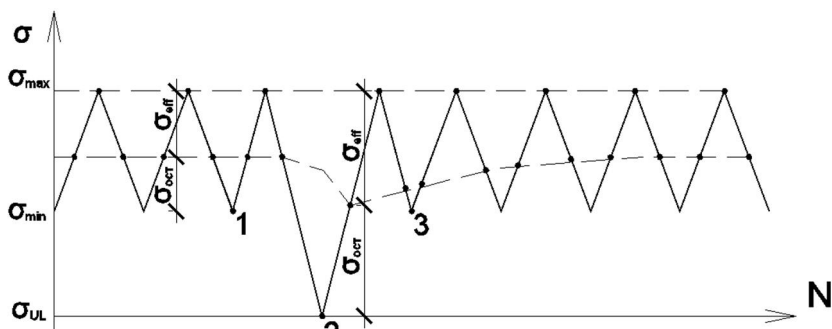


Рис. 1. Схема режима нагружения

Кривые роста усталостных трещин, полученные при постоянной амплитуде нагружения и воздействии однократной разгрузки, приведены на рис. 2. После воздействия разгрузки наблюдается кратковременное увеличение скорости роста трещины. Изменение скорости роста усталостной трещины после воздействия однократной разгрузки иллюстрирует рис. 3.

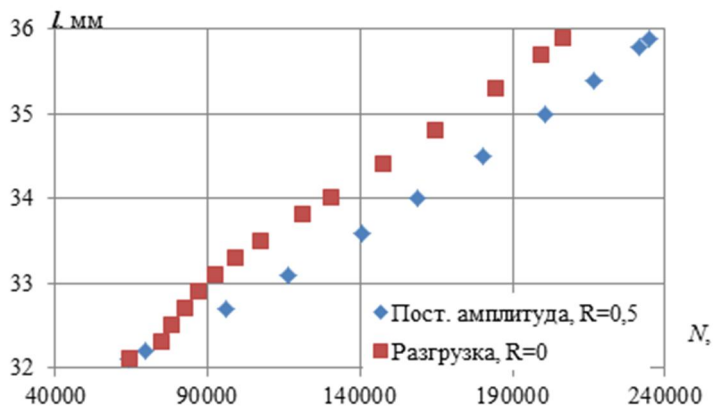


Рис. 2. Экспериментальные кривые роста усталостных трещин при постоянной амплитуде нагружения  $R = 0,5$  и воздействии разгрузки  $R = 0$

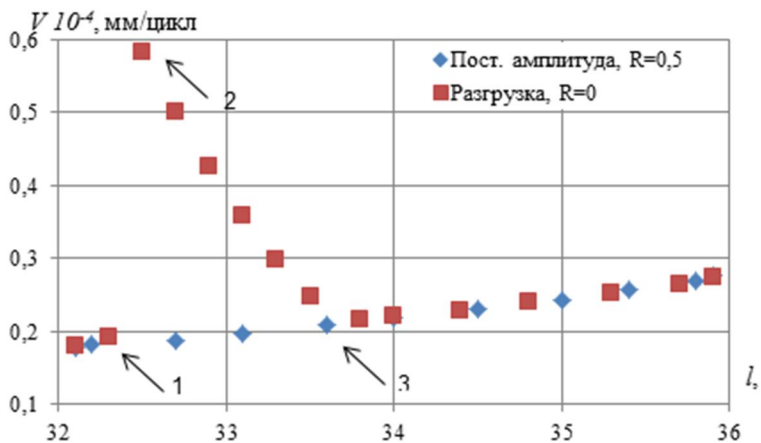


Рис. 3. Изменение скорости роста трещин при постоянной амплитуде нагружения с  $R = 0,5$  и при воздействии разгрузки  $R = 0$

В результате анализа кривой изменения скорости роста трещины после однократной разгрузки (см. рис. 3) установлено, что в пределах зоны влияния разгрузки можно выделить несколько участков:

– сразу после воздействия разгрузки наблюдается резкое кратковременное ускорение в развитии трещины (участок 1-2);

– на участке 2-3 скорость роста трещины постепенно снижается до скорости роста трещины, которая имела бы место в случае отсутствия разгрузки.

Установлено, размеры зоны ускоренного роста трещины хорошо совпадают с размерами, вычисленными по формуле

$$\Delta r_{\text{уск}} = \frac{\Delta K_{ul}^2}{\pi S_T^2},$$

где  $\Delta K_{ul}$  – размах КИН в полцикле разгрузки;  $S_T$  – циклический предел текучести.

#### Список литературы

1. Елсуков Е.И. Метод нормирования дефектов сплошности сварных соединений вертикальных цилиндрических резервуаров: автореф. дис. канд. техн. наук. Челябинск.: ЮРГУ, 2002. 21 с.
2. Емельянов О.В., Зимонин Е.А., Пелипенко М.П. Влияние сжимающей части цикла знакопеременного нагружения на кинетику напряженно-деформированного состояния в окрестности вершины трещины // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2010. № 2 (14). С. 111-115.
3. Makabe C., Purnowidodo A., McEvily A.J. Effects of surface deformation and crack closure on fatigue crack propagation after overloading and underloading, Int. J. Fatigue (2004), № 26, pp. 1341-1348.
4. Емельянов О.В. Влияние сжимающих перегрузок на усталостную долговечность элементов металлоконструкций: дис. ... канд. техн. наук. М., 1990. 181 с.
5. Зимонин Е.А. Влияние сжимающей части цикла знакопеременного нагружения на усталостную долговечность элементов металлических конструкций: дис. ... канд. техн. наук. Челябинск, 2010. 170 с.
6. Лядецкий И.А. Влияние режима нагружения на усталостную долговечность элементов металлоконструкций: дис. ... канд. техн. наук. М., 2003. 181 с.
7. Jaap Schijve. The application of small overloads for fractography of small fatigue cracks initiated under constant-amplitude loading, Int. J. Fatigue (2015), № 70, pp. 63-72.

УДК 621.771.63

**С.А. Нищета, А.С. Нищета**

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТАЛЕБЕТОННОЙ ПЛИТЫ**

**Аннотация.** Разработана и испытана на прочность и деформативность новая перспективная строительная конструкция. Облегченная плита перекрытия состоит из металлического каркаса, выполненного из тонкостенных перфорированных профилей с заполнением внутреннего пространства полисти-

*ролбетоном. Рекомендуется применять сталебетонные плиты в малоэтажном строительстве.*

**Ключевые слова:** *плита перекрытия, перфорированные профили, композитный материал, полистиролбетон, испытание, измерительные приборы.*

Применение в гражданском строительстве облегченных несущих конструкций в настоящее время является актуальной задачей.

Плита перекрытия для проведения экспериментальных исследований была изготовлена из перфорированных металлических профилей и полистиролбетона.

Полистиролбетон является композиционным материалом и по своему функциональному назначению близок к ячеистым бетонам. Это легкий бетон на цементном вяжущем и вспученном (полистирольном) заполнителе [1-4, 7].

В гражданском строительстве наиболее эффективно применение конструкций из оцинкованных гнутых профилей, которое дает значительный экономический эффект, из-за снижения нагрузок от собственного веса, уменьшения транспортных расходов и трудозатрат на монтаж [8-10].

Профили изготавливают из рулонной оцинкованной стали толщиной 0,7-2,0 мм с пределом текучести 250-350 МПа и относительным удлинением не менее 18%. Для повышения коррозионной стойкости элементов каркаса профили изготавливаются из оцинкованной стали с полимерным или лакокрасочным покрытием [5].

Использование полистиролбетона и гнутого перфорированного профиля для сборных плит перекрытия представляется перспективной и экономически обоснованной задачей. Совместную работу в этом случае обеспечивает перфорация в стенке профиля, за счет чего дополнительно увеличивается сцепление с полистиролбетоном. Полистиролбетон предназначен для обеспечения устойчивости стенок профилей, а также звукоизоляции. Основная нагрузка будет приходиться на металлические профили.

Размеры изготовленной плиты 6000×1000×200 мм. Каркас плиты выполнен в виде замкнутого контура и четырех продольных элементов, установленных внутри с шагом 200 мм. Перфорированные профили толщиной 0,8 мм изготовлены в виде швеллеров высотой 200 мм с отгибами полок. Ширина полок составляет 50 мм, размер отгибов – 20 мм. Внутреннее пространство между продольными элементами заполнялось полистиролбетоном. В процессе затвердевания композитного материала происходило сцепление бетона со стенками, полками и отгибами перфорированных профилей, что способствовало закреплению их от потери местной устойчивости при загрузке.

Соединение гнутых профилей в узлах выполнялось на самонарезающих болтах.

Испытание плиты производилось вплоть до разрушения. Статическая схема установки плиты – разрезная [6].

Испытываемая плита оборудовалась измерительными приборами и приспособлениями (рис. 1).

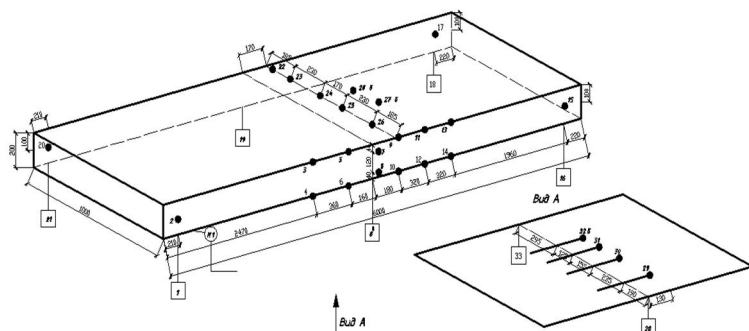


Рис. 1. Схема размещения измерительных приборов и приспособлений

Для замеров осадок опорных устройств на них устанавливались четыре индикатора часового типа с ценой деления 0,1 мм. Посередине пролета располагались прогибомеры Аистова с ценой деления 0,01. На плите в соответствии с шагом металлических профилей закреплялись шесть тензометров Аистова, на нижней поверхности – два тензометра.

Загружение плиты производилось равномерно от середины пролета к опорам шлакобетонными камнями весом 22 кг.

На рис. 2 приведен один из характерных графиков по определению прогибов посередине пролета плиты.

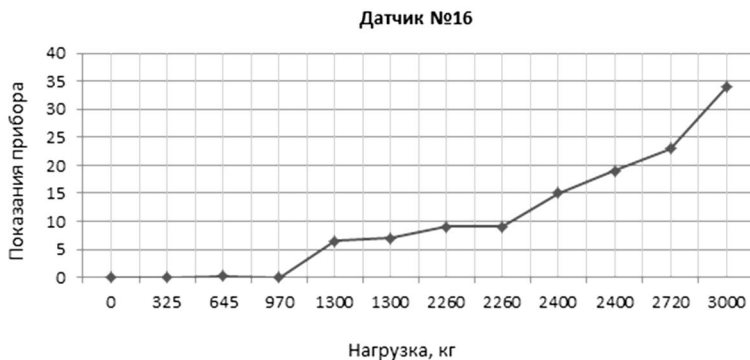


Рис. 2. Зависимость максимальных прогибов от испытательной нагрузки

Выводы по результатам проведенных экспериментальных исследований.

Разрушение плиты произошло при равномерно-распределенной нагрузке  $540 \text{ кг/м}^2$  вследствие деформирования полок и стенок перфорированных профилей в верхней сжатой зоне плиты на расстоянии  $1/3$  пролета от опоры.

При нагрузке, соответствующей нормативам, предусмотренным для жилых помещений, относительный прогиб находился в пределах погрешности измерительных приборов, для служебных помещений он составлял всего 0,001 мм.

Относительный прогиб 0,005 имел место при нагрузке  $480 \text{ кг/м}^2$ .

По результатам проведенных исследований можно рекомендовать применение сталебетонных облегченных плит при реконструкции зданий с деревянными перекрытиями и в малоэтажном строительстве.

#### Список литературы

1. Варламов А.А., Люльчак Е.С. Модель работы бетона // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: Материалы 70-й международной научно-технической конференции / под ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. Т. 2. С. 190-192.
2. Люльчак Е.С., Варламов А.А. К структурной модели неоднородного материала // Строительство. 2012. С. 139-141.
3. Варламов А.А., Люльчак Е.С. Моделирование структуры неоднородного материала // Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе региона. 2012. № 2. С. 173-176.
4. Варламов А.А. Строительные конструкции. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2002. С. 36-48.
5. Тришевский И.С., Клепанда В.В. Металлические облегченные конструкции: справ. пособие. Киев: Будивельник, 1978. С. 61-83.
6. Обследование и испытание зданий и сооружений: учебник для студентов вузов / под ред. В.И. Римшина. М.: Высшая школа, 2007. С. 546-550.
7. Варламов А.А., Люльчак Е.С. Двухфакторные схемы работы бетона // Архитектура. Строительство. Образование. 2013. С. 180-185.
8. Ницета С.А., Марков К.В., Ницета А.С. Ограниченные аварийные разрушения с тяжелыми последствиями // Архитектура. Строительство. Образование. 2014. № 1 (3). С. 233-238.
9. Ницета С.А., Марков К.В., Ницета А.С. Причины аварийного разрушения карнизов и парапетов городских зданий // Архитектура. Строительство. Образование. 2015. № 1 (5). С. 58-63.
10. Ницета С.А., Ницета А.С., Марков К.В. Аварийное разрушение кирпичных стен гражданских и промышленных зданий // Архитектура. Строительство. Образование. 2015. № 2 (6). С. 130-136.

УДК. 691.714

**Э.Л. Шаповалов**

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ НЕРАЗРУШАЮЩИМИ МЕТОДАМИ КОНТРОЛЯ**

***Аннотация.** Современные условия по оценке технического состояния зданий и сооружений требуют оперативного решения задач по определению свойств материалов конструкций. Применение портативных приборов наиболее отвечают таким требованиям. Изучены результаты прочностных характери-*

*стик стального проката и болтов, полученных портативными твердомерами в сравнении с результатами их испытаний на растяжение.*

**Ключевые слова:** *неразрушающие методы контроля качества стали, механические свойства, твердость стали, портативные твердомеры, предел текучести, временное сопротивление, шероховатость поверхности.*

Анализ технического состояния строительных конструкций является необходимым действием при решении многих функциональных задач, связанных с реконструкцией и технической эксплуатацией зданий и сооружений, ремонтными и предупредительными работами. Оценка качества материалов конструкций осуществляется в период расследования случаев отказа или аварии, а также в период возведения зданий на стадии возможной проверки соответствия нормативным, проектным и сертификационным требованиям. Заключение о техническом состоянии принимается на основании расчета несущей способности и деформативности конструкций зданий и сооружений с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений. Основными параметрами для получения расчетной оценки прочности стальных конструкций являются предел текучести и временное сопротивление стали.

Данные параметры можно получить разрушающими или неразрушающими методами контроля качества стали. Разрушающие методы позволяют иметь более точные результаты, так как такие результаты являются прямыми. Но они сопряжены с определенными трудностями забора необходимого материала конструкции для изготовления образцов и времени на их испытания в лабораторных условиях. Поэтому широкое применение получили портативные твердомеры, которые позволяют получить относительное значение временного сопротивления при определении твердости стали в натуральных условиях на подготовленных шлифах. Согласно Пособия по проектированию усиления стальных конструкций допускается без отбора образцов при оценке прочностных свойств стали использовать результаты замеров твердости [1].

В настоящее время в качестве приборов для измерений твердости представлено к применению множество твердомеров портативного типа. Такие как МЕТ-УД, ТЭМП, NOVOTEST, ТКМ, Equotip и т.д. Данные приборы схожи по методам измерений и числовым шкалам твердости. Стандартный набор шкал включает НВ (Бринелля), HR (Роквелла), HV (Виккерса) и HS (Шора), стандартизированные еще в период СССР.

Нормативные значения временного сопротивления  $R_{lim}$  рассчитываются по методике приложения 8, а «Определение свойств металла» СНиП II-23-81\* [2].

Существуют различные методы определения предела текучести стали  $R_m$  по полученным значениям временного сопротивления. Можно определять по методу М.С. Дрозда с использованием нового числа твердости  $H$ , представляющего модуль упрочнения материала при вдавливании в него сферического индентора в виде шарика [3]. По сути, для малоуглеродистых сталей Ст3 это относительно соответствует произведению временного сопротивления на коэффициент использования прочности  $K_u$  (отношение предела текучести к временному сопротивлению).

Расчетные сопротивления стали  $R_y$  эксплуатируемых конструкций находят с применением коэффициента надежности по материалу  $\gamma_m$ , величина которого зависит от года изготовления конструкций согласно СП 13-102-2003 [4].

Технология проведения замеров твердости в натуральных условиях при обследовании конструкций имеет свои особенности в отличие от лабораторных. Как показал опыт, использование динамического датчика твердомеров более приемлемо, чем ультразвукового. Так как он менее требователен к качеству шлифов и зазорам между бойком и поверхностью материала.

Твердомеры, в которых ударное устройство конструктивно отделено от прибора и соединено шнуром, лучше в отличие от тех, где боек вмонтирован в прибор. Таким образом, уменьшается возможность случайного крена при одновременном прижатии и спуске ударного бойка. Поэтому полученные результаты измерений таким прибором имели меньший разброс и более корректные значения.

Часто при проведении замеров твердости, особенно в натуральных условиях, существует дилемма – какого качества должен быть подготовленный шлиф, чтобы соблюдались условия паспортных данных твердомера. Носить с собой портативный прибор для измерения шероховатости поверхности проблематично. Поэтому опытным путем при проведении исследований было установлено, что вполне достаточно обработки поверхности абразивными материалами с крупным (до 160 мкм) и средним (до 80 мкм) размером зерна для удаления, в основном, коррозионного слоя металла. Такое качество поверхности укладывается в рамки требований с предельной шероховатостью не более 2,5Ra.

Исследования механических свойств металла листовой стали и фасонного проката, полученных путем замера твердости портативными (ТЭМП-4, МЕТ-УД) и стационарными твердомерами (ТК2 М), а также растяжением стандартных образцов, показали, что результаты портативных твердомеров не превышают значений на растяжение (рис. 1). Разница составляет около 20% по пределу текучести  $\sigma_T$  и 12% по временному сопротивлению  $\sigma_B$ .

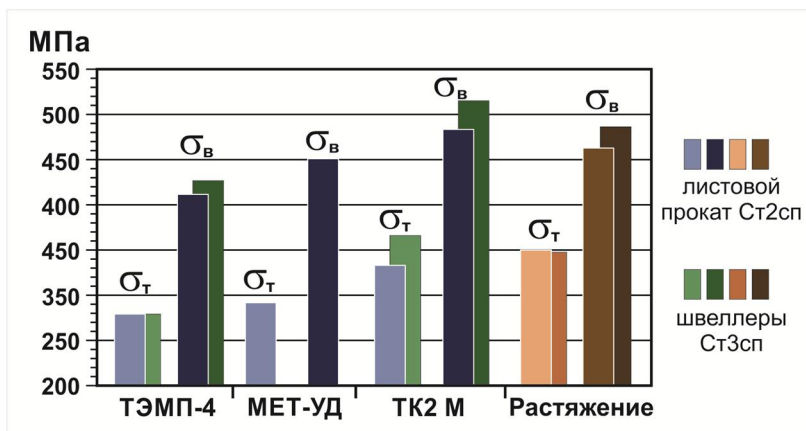


Рис. 1. Сравнительные данные на примере двух видов проката

Результаты подобных сравнительных исследований прочностных характеристик высокопрочных болтов [5] из стали 40Х «селект» показали сходные результаты по пределу текучести (20%) и несколько большую разницу по временному сопротивлению (25%) (рис. 2).



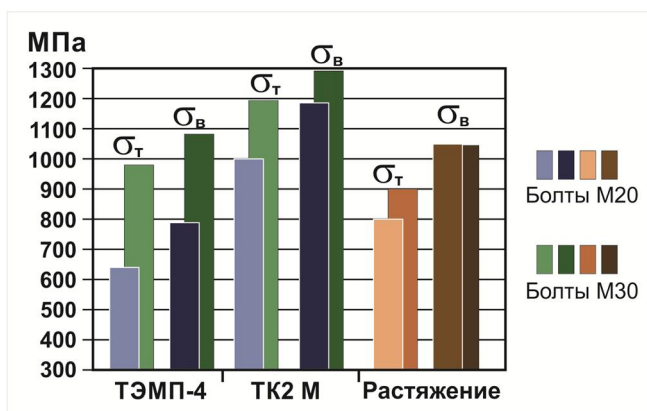


Рис. 2. Сравнительные данные на примере высокопрочных болтов М20 и М30

Перевод чисел твердости стали по шкалам во временное сопротивление осуществлялся по таблице DIN 50150.

Проведенное сравнительное изучение механических свойств стали с использованием портативных твердомеров свидетельствует, что получение искомых характеристик зависит от многих факторов, влияющих на погрешность результатов. Поэтому насущной перспективой является совершенствование методов определения механических свойств сталей неразрушающими методами контроля для улучшения решения инженерных задач в области обследования и испытания конструкций зданий и сооружений.

#### Список литературы

1. Пособие по проектированию усиления стальных конструкций (к СНиП II-23-81\*). М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. 125 с.
2. СНиП II-23-81\*. Стальные конструкции. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1990. 94 с.
3. Дрозд М.С. Определение механических свойств металлов без разрушения. М.: Металлургия, 1965. 171 с.
4. СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. М.: ФГУП ЦПП Госстроя России, 2004. 25 с.
5. ГОСТ Р 52627-2006. Болты, винты и шпильки. Механические свойства и методы испытаний. М.: Стандартинформ, 2007. 32 с.
6. Шульга С.Н. Оценка ресурса нижнего пояса коробчатого сечения неразрезных подкраново-подстропильных ферм на стадии роста трещин // Архитектура. Строительство. Образование. 2015. № 2 (6). С. 142-148.
7. Емельянов О.В. Прогнозирование срока службы элементов стальных конструкций и механика разрушения // Архитектура. Строительство. Образование. 2013. С. 138-141.
8. Емельянов О.В., Емельянова О.О. Подходы к моделированию процесса нагружения при прогнозировании срока службы металлических конструкций // Архитектура. Строительство. Образование. 2014. № 1 (3). С. 190-195.

С.В. Кузнецова, А.А. Варламов

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАТФОРМЕННОГО СТЫКА БЛОЧНО-ПАНЕЛЬНОГО МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ЗДАНИЯ

**Аннотация.** Платформенные стыки являются самыми распространенными в гражданском строительстве. Существующие зависимости не в полной мере отражают всё их многообразие. В работе исследованы платформенные стыки с пустотными плитами. Приведены результаты испытаний платформенного стыка, на основании которых удалось повысить расчетную нагрузку на стыковое соединение.

**Ключевые слова:** платформенный стык, пустотная плита, расчет стыка, испытания.

Исследование работы платформенных стыков в предлагаемой работе вызвано необходимостью усиления опорных зон пустотных плит при уменьшении толщины опорной стеновой панели. Необходимость такого усиления и его величина может быть определена по испытаниям в условиях конкретного исполнения конструкций [1-7].

Размеры образцов для испытаний приняты согласно рис. 1.

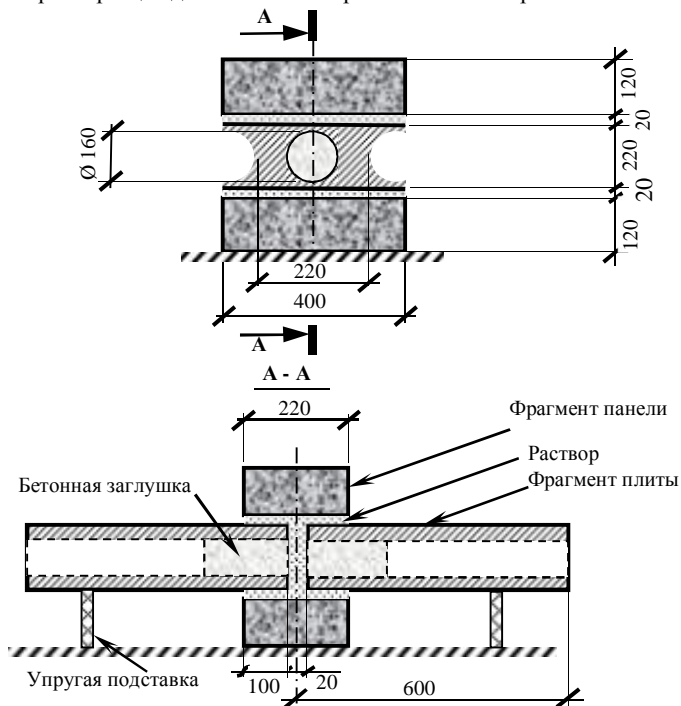


Рис.1. Схема устройства фрагмента стыка

Фрагменты плиты вырезали непосредственно в цеху с помощью алмазного диска из рядовой пустотной плиты перекрытия сразу после ее извлечения из пропарочной камеры. Фрагменты стены были изготовлены специально из бетона марки, соответствующей марке бетона стеновых панелей. Раствор приготавливали непосредственно перед сборкой фрагмента. Сборку фрагмента стыка и испытания проводили непосредственно в прессе 2ПГ-500. Для равновесия плит при сборке под плиты подкладывали упругие прокладки, которые после первой ступени загрузки убирали. Одновременно готовили образцы раствора. Фрагмент собирали по заранее отмеченным рискам без специального выравнивания. Отклонения при сборке не превышали 5 мм. Всего было изготовлено три фрагмента стыка, отличавшихся прочностью раствора.

Испытания проводили в лаборатории кафедры проектирования зданий и строительных конструкций МГТУ. Фрагмент стыка собирали и испытывали непосредственно в прессе 2ПГ-500. Образцы бетона плит и стеновой панели испытывали в ЦСЛ ОАО «Трест „Магнитострой”». Образцы раствора испытывали в лаборатории кафедры на прессе ИПС-2000. Обмеры образцов выполняли с помощью металлических линеек. Измерение деформаций фрагмента узла во время проведения испытаний проводили с помощью четырех индикаторов часового типа с ценой деления 0,01 мм, установленных на базе 360 мм.

Фрагменты загружали ступенями, равными десятой части от ожидаемого усилия разрушения с выдержкой на ступенях не менее 10 мин. Загружение осуществляли через прокладки из ДСП толщиной 20 мм. После сборки узла к нему прикладывали напряжения величиной 0,05–0,1 МПа, при котором происходило твердение раствора до начала испытания. До испытания по приборам образцы не центрировали.

Схема разрушения всех образцов была одинакова. Разрушение фрагментов стыков начиналось с раствора и затем трещины переходили во фрагмент стены. Основная трещина разрушения проходила вертикально в месте стыка панелей. Ни в одном из фрагментов пустотных плит в рабочей зоне не было выявлено признаков разрушения. Отдельные сколы фрагментов плит происходили после разрушения стеновых блоков. Вид образцов после разрушения приведен на фотографии (рис. 2). Основные результаты испытаний приведены в таблице. За разрушающую принималась максимально зафиксированная нагрузка. Образцы раствора испытывали непосредственно перед началом загрузки фрагментов.



Рис. 2. Общий вид образца после испытания

## Основные результаты испытаний образцов

Образец	Кубиковая прочность, МПа			Разрушающая нагрузка, кН	Напряжение при разрушении, МПа	Эксцентриситет, см		Продольные деформации $\times 10^{-5}$
	Плита	Стена	Раствор			между плитами	поперек	
1	40,8	20,0	16,0	850	17,6	0,5	2	273
2	40,8	20,0	15,9	867	17,9	0,3	1,5	185
3	40,8	20,0	6,3	467	9,6	1,1	1,3	164

Как показывают деформации, несмотря на наличие более твердых по сравнению с раствором бетонов в стыке (М400), деформации платформенного стыка больше деформаций бетона М200. Однако предельные деформации бетонного стыка изменяются незначительно.

Прочность стыков определяется наиболее слабыми элементами в исследованном случае прочностью раствора и бетона стены. Эксцентриситеты изменяли свое значение по мере увеличения нагрузки, величины эксцентриситетов оказались больше расчетных вследствие неоднородности деформирования растворных швов.

### Выводы

1. Разрушение горизонтальных платформенных стыков с применением многпустотных плит происходит по наиболее слабому элементу стыка. В проведенных экспериментальных исследованиях наиболее слабыми элементами были фрагменты стен и раствор. Достигнутые величины напряжений в стыке недостаточны для деформирования и разрушения опорных частей плит перекрытий.

2. Имеющаяся методика расчета хорошо описывает полученные экспериментальные результаты.

3. Деформативность стыков превышает деформативность наиболее слабых элементов стыка, что надо учитывать при составлении расчетной схемы здания. Предельная деформативность бетонных стыков соответствует предельной деформативности бетона.

4. При имеющемся соотношении прочностных характеристик бетона пустотных плит, раствора и бетона стеновых панелей, коэффициент, учитывающий заделку пустот панелей  $\eta_{vac}$  можно принять в расчетах равным единице.

### Список литературы

1. Новоселов В.А. Анализ домостроительных систем и возможности их совершенствования // Промышленное и гражданское строительство. 2013. № 7. С. 60-71.
2. Моцевитин Г.Т. Трещиностойкость и прочность платформенных стыков внутренних несущих стен // Жилищное строительство. 1982. № 2. С.15-18.
3. Варламов А.А. Общий энергетический подход к оценке деформаций бетона // Бетон и железобетон. 2012. № 3. С.27-30.
4. Варламов А.А. Модели упругого поведения бетона // Известия КГФСУ. 2014. № 3. С.19-26.
5. Варламов А.А., Пивоваров В.С., Пивоварова О.В. Вариант шпуночного стыка сборно-монолитного перекрытия // Архитектура. Строительство. Образование. 2014. № 1 (3). С. 249-255.

6. Варламов А.А., Чурляева Н.А. Исследование изменений упругих деформаций бетона // Архитектура. Строительство. Образование. 2014. № 2 (4). С. 73-77.
7. Варламов А.А., Люльчак Е.С. Двухфакторные схемы работы бетона // Архитектура. Строительство. Образование. 2013. С. 180-185.

УДК 624.075.23.042

**М.А. Астафьева**

## **ТРУБОБЕТОННЫЕ КОЛОННЫ КРУГЛОГО ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ СО СПИРАЛЬНОЙ АРМАТУРОЙ**

**Аннотация.** В статье приведены основные зависимости для определения прочности коротких трубобетонных колонн круглого поперечного сечения. Теоретическим путем получены новые формулы для расчета по инкрементальной модели деформирования.

**Ключевые слова:** трубобетонные колонны, инкрементальная деформационная модель, бетонное ядро, стальная оболочка.

Спиральное армирование сжатых элементов эффективно в области малых эксцентриситетов. Установка спиральной арматуры позволяет увеличить их несущую способность или уменьшить размеры поперечного сечения [1, 2]. Кроме того, ТБК со спиральным армированием имеют более высокую огнестойкость.

Известно, что задача расчета несущей способности ТБК достаточно сложна. Дополнительная установка спиральной арматуры еще больше усложняет эту задачу.

Исходной базой для расчетов являются диаграммы деформирования « $\sigma - \varepsilon$ » для бетона и стали. В трубобетонной колонне бетонное ядро и стальная оболочка находятся в условиях объемного напряженного состояния. Поэтому зависимости между напряжениями и деформациями для бетона и стали перед началом расчета неизвестны. В этой связи предлагается деформационный расчет несущей способности ТБК проводить в два этапа.

На первом этапе аналитически строятся диаграммы зависимости «напряжение-деформация» для стали и бетона. На втором этапе они используются в расчете по нелинейной деформационной модели.

В настоящее время разрабатываются теоретические положения предлагаемой методики для первого этапа расчета. В основу принята инкрементальная модель деформирования железобетона.

Отличие инкрементальной модели (рис. 1, б) от обычно используемой деформационной модели (рис. 1, а) заключается в том, что система физических соотношений строится не в традиционной форме – в виде связи между напряжениями и деформациями, а в виде связей между конечными приращениями напряжений и конечными приращениями деформаций [3].

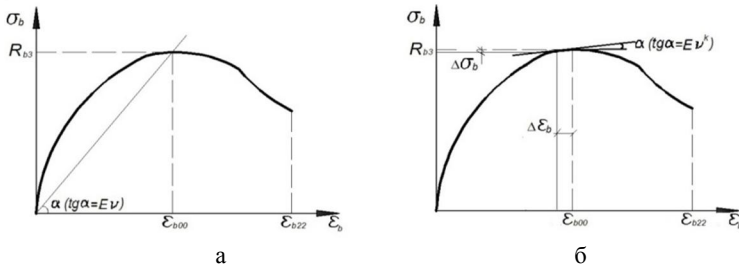


Рис. 1. Диаграмма деформирования бетона

Система уравнений, описывающих связь между напряжениями и деформациями для любой точки трансверсально-изотропного бетонного ядра в упругой и упругопластической стадиях, описывается уравнениями [6]:

$$\begin{Bmatrix} \varepsilon_{bz} \\ \varepsilon_{br} \end{Bmatrix} = \frac{1}{E_b} \times \begin{bmatrix} \nu_{bz}^{-1} & -2\nu_{zr}\nu_{bi}^{-1} \\ -\nu_{zr}\nu_{bi}^{-1} & (\nu_{br}^{-1} - \nu_{rr}\nu_{bi}^{-1}) \end{bmatrix} \times \begin{Bmatrix} \sigma_{bz} \\ \sigma_{br} \end{Bmatrix}. \quad (1)$$

Суть инкрементальной модели деформирования железобетона описывается уравнениями:

$$\begin{Bmatrix} \Delta \varepsilon_{bz} \\ \Delta \varepsilon_{br} \end{Bmatrix} = \frac{1}{E_b} \times \begin{bmatrix} \nu_{bz}^{-1k} & -2\nu_{zr}\nu_{bi}^{-1k} \\ -\nu_{zr}\nu_{bi}^{-1k} & (\nu_{br}^{-1} - \nu_{rr}\nu_{bi}^{-1k}) \end{bmatrix} \times \begin{Bmatrix} \Delta \sigma_{bz} \\ \Delta \sigma_{br} \end{Bmatrix}. \quad (2)$$

Задача перестройки нелинейных физических соотношений решается путем линейризации физических соотношений на шагах изменения нагрузки. Основное преимущество инкрементальной модели состоит в замене шагово-итерационной процедуры нелинейного расчета шаговым, что позволяет значительно сократить число итераций.

Для учета нелинейных свойств используются переменные коэффициенты упругости и переменные коэффициенты поперечных деформаций бетонного ядра и стальной оболочки. Значения коэффициентов поперечных деформаций определяются в зависимости от коэффициентов упругости по формулам, предложенным А.Л. Кришан [4–6]. Коэффициенты упругости ранее определялись в зависимости от уровня напряжений из следующих зависимостей:

$$\varepsilon_{bj} = \frac{\sigma_{bj}}{E_b \nu_{bj}}; \quad \partial \varepsilon_{bj} = \frac{\partial \sigma_{bj}}{E_b \nu_{bj}^k}, \quad (3)$$

где

$$\nu_{bj} = \nu_{bju} + (\nu_{0j} - \nu_{bju}) \sqrt{1 - \omega_{1bj} \eta_{bj} - \omega_{2bj} \eta_{bj}^2}, \quad (4)$$

$$v_{bj}^k = \left[ \frac{1}{v_{bj}} + \frac{\eta(v_0 - v_{bj})(\omega_{1bj} + \omega_{2bj}\eta_{bj})}{2v_{bj}^2 \sqrt{1 - \omega_{1bj}\eta_{bj} - \omega_{2bj}\eta_{bj}^2}} \right]^{-1}, \quad (5)$$

здесь  $v_{bj}, v_{bj}^k$  – коэффициенты изменения соответственно секущего и касательного модулей;  $\eta_{bj}$  – уровень напряжений в бетонном ядре по направлению  $j$ ;  $v_{0j}, v_{bju}$  – значения коэффициента упругости в базовых точках диаграммы;  $\omega_{1bj}, \omega_{2bj}$  – коэффициенты, характеризующие кривизну соответствующей диаграммы:

$$\omega_{2bj} = 1 - \omega_{1bj}. \quad (6)$$

Для деформационного расчета удобнее определять коэффициенты упругости в зависимости от уровня деформаций. В связи с этим предлагается использовать известную формулу

$$v_{bj}^2 - 2v_{bj}v_{bju} + v_{bju}^2 - (v_{0j} - v_{bju})^2(1 - \omega_{1bj}\eta_{bj} - \omega_{2bj}\eta_{bj}^2) = 0, \quad (7)$$

которую можно преобразовать относительно уровня деформаций  $\eta_{bj}^d$ , используя следующую подстановку:

$$\eta_{bj} = \frac{\sigma_{bj}}{\sigma_{bj3}} = \frac{E_b v_b \varepsilon_b}{E_b v_{bju} \varepsilon_{bu}} = \frac{v_b}{v_{bju}} \eta_{bj}^d. \quad (8)$$

Согласно [3] конечная формула для определения коэффициента изменения секущего модуля имеет вид:

$$v_{bj} = v_{bju} + v_{bju}(1 - \eta_{bj}^d) + 2(v_{0j} - v_{bju})(1 - \eta_{bj}^d)^n - v_{0j}(1 - \eta_{bj}^d)^m, \quad (9)$$

где  $v_{0j}=1$ ;  $n, m$  – величины, зависящие от класса бетона и вида деформаций:

$$n = \frac{\lg \left[ \frac{v_{b0.85} - v_{bju} - (1 - \eta_{b0.85}^d) + v_0(1 - \eta_{b0.85}^d)^m}{2(v_{0j} - v_{bju})} \right]}{\lg [1 - \eta_{b0.85}^d]}; \quad (10)$$

значение  $m=3$  для класса бетона В10, В15 и  $m=2,5$  для класса бетона В20÷В60.

Производные (10), умноженные на  $\varepsilon_b$ , составят:

$$\varepsilon_b \frac{\partial v_{bj}}{\partial \varepsilon_b} = -\eta_{bj}^d \left[ v_{bj} + 2n(v_{0j} - v_{bju})(1 - \eta_{bj}^d)^{n-1} - v_{0j} m(1 - \eta_{bj}^d)^{m-1} \right]. \quad (11)$$

Дифференцируя зависимость (11), находим

$$\frac{\partial \sigma_{bj}}{\varepsilon_b} = E_b \left( v_{bj} + \frac{\partial v_{bj}}{\partial \varepsilon_b} \right) = E_b v_{bj}^k, \quad (12)$$

откуда

$$v_{bj}^k = v_{bj} + \varepsilon_b \frac{\partial v_{bj}}{\partial \varepsilon_b}. \quad (13)$$

Подставив (11) в (13), получим выражение для касательного модуля упругости:

$$v_{bj}^k = v_{bj} - \eta_{bj}^d \left[ v_{bj} + 2n(v_{0j} - v_{bju})(1 - \eta_{bj}^d)^{n-1} - v_{0j} m(1 - \eta_{bj}^d)^{m-1} \right]. \quad (14)$$

В настоящее время предложенные теоретические предпосылки реализуются в алгоритме компьютерной программы по определению несущей способности ТБК со спиральным армированием бетонного ядра.

#### Список литературы

1. Кришан А.Л., Кришан М.А., Сабиров Р.Р. Перспективы применения трубобетонных колонн на строительных объектах России // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2014. №1(45). С. 137-140.
2. Кришан А.Л., Заикин А.И., Кришан М.А. К определению деформаций объемно сжатого бетона трубобетонных колонн // Архитектура. Строительство. Образование. 2014. № 1 (3). С. 210-215.
3. Карпенко С.Н. Общий метод расчета железобетонных элементов кольцевого сечения в приращениях / С.Н. Карпенко // Тр. 1-й Всерос. конф. «Бетон на рубеже третьего тысячелетия». М.: НИИЖБ, 2001. Кн. 2. С. 866-876.
4. Кришан А.Л., Сагатов А.И., Кришан М.А. Прочность и деформативность коротких трубобетонных колонн круглого и кольцевого поперечного сечения // Архитектура. Строительство. Образование. 2014. № 1 (3). С. 224-233.
5. Кришан А.Л. Универсальная формула для определения прочности бетонного ядра трубобетонных колонн // Архитектура. Строительство. Образование. 2015. № 1 (5). С. 40-45.
6. Кришан А.Л. Трубобетонные колонны с предварительно обжатым ядром: монография. Ростов н/Д.: Рост. гос. стрит. ун-т, 2011. 372 с.



**Х.И. Аглоков, Е.А. Слободяников**

## **ПОДЗЕМНЫЕ ПАРКИНГИ**

**Аннотация.** *Рассматривается проблема правового режима категории «машиноместо» подземных паркингов в федеральном законодательстве, легальное определение данного термина, вопрос о признании судами машиномест как части объекта недвижимости или как самостоятельного объекта.*

**Ключевые слова:** *подземные паркинги, машиноместо, самостоятельный объект.*

Категория «машиноместо» встречается в абсолютном большинстве правовых актов Москвы как в сфере реконструкции и строительства объектов недвижимости, так и в области управления и распоряжения городской собственностью. С расширением области строительства подземных паркингов актуальным вопросом становится проблема правового регулирования. Однако в федеральном законодательстве легальное определение данного термина отсутствует, что весьма затрудняет правовое регулирование отношений по использованию машиномест. Более того, в настоящее время в правовых актах и федерального, и регионального уровня указан термин даже пишется по-разному: «машиноместо» или «машино-место».

Проблема правового режима машиномест и особенностей правового регулирования их хозяйственного оборота приобретает особую актуальность как с практической, так и теоретической точки зрения. Выше уже отмечалось, что правовое определение машиноместа в российском законодательстве отсутствует. В то же время в некоторых законодательных актах Москвы содержатся элементы дефиниции данного термина.

Согласно п. 2 Временного положения о городских парковках в городе Москве, утвержденного Постановлением Правительства Москвы от 01.11.2005 № 854-ПП «О создании, обустройстве, обслуживании и использовании городских платных парковок в городе Москве» [2, 11], машиноместом признается часть земельного участка, предназначенная для размещения одного легкового автомобиля без прицепа в пределах отведенного участка для размещения парковки.

Из вышеназванного документа следует, что указанное определение машиноместа справедливо только в отношении автомобильных стоянок, представляющих собой открытую площадку, т.е. тех стоянок, где автомобили располагаются непосредственно на земельном участке и (или) на его асфальтовом покрытии.

Но с учетом тенденций развития столичного градостроительства, особенно интенсивного развития подземных паркингов, возникает потребность в легальном определении машиноместа, подземного паркинга, расположенного внутри здания (жилого или нежилого), а также сооружения (многоуровневой автомобильной стоянки).

Вопрос о квалификации машиноместа как части объекта недвижимости или как самостоятельного объекта остаётся открытым – в законодательстве остаются пробелы в правовом поле. Действующее законодательство не содержит определения машиноместа (парковочного места), но ранее оно встречалось в некоторых утративших силу нормативных актах уровня субъекта РФ.

Так, в Постановлении Правительства Москвы от 01.11.2005 № 854-ПП (утратило силу) [4] машиноместом признавалась часть земельного участка, предназначенная для размещения одного легкового автомобиля без прицепа в пределах отведенного участка для размещения парковки. В Постановлении Правительства Москвы от 20.02.2007 № 99-ПП (утратило силу) [3] машиноместо определялось как часть стоянки, ограниченная конструктивными элементами или линиями разметки и предназначенная для размещения одного автотранспортного средства.

Для того чтобы сделать вывод о том, что машиноместо является недвижимым имуществом (п. 1 ст. 130 ГК РФ), оно, помимо прочной связи с землей, должно иметь характеристики, позволяющие определить его в качестве индивидуально-определенной вещи (п. 3 ст. 1 Федерального закона от 24.07.2007 № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» [5]), а такими характеристиками машиноместа зачастую не обладают.

Позиция Минэкономразвития России, изложенная в Письме от 09.06.2011 № Д23-2475[6], следует именно такой логике. Если машиноместо отвечает критериям изолированности и обособленности от других помещений в здании или сооружении, то оно может быть учтено в качестве помещения (ч. 2 ст. 15 ЖК РФ [1]). В случае если машиноместо не отвечает требованиям, предъявляемым к помещениям, и не обладает характеристиками, позволяющими отнести его к недвижимому имуществу, государственной регистрации подлежит доля в праве собственности, соответствующая данному машиноместу.

Не в пользу квалификации машиноместа как самостоятельных объектов недвижимости свидетельствуют Правила содержания общего имущества в многоквартирном доме, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 13.08.2006 № 491 [7] (далее – Правила содержания общего имущества), согласно пп. «а» п. 2: встроенные гаражи и площадки для автомобильного транспорта, построенные за счет средств собственников помещений, относятся к помещениям общего пользования и входят в состав общего имущества жилого дома.

Правовая неопределенность по вопросу отнесения машиномест к самостоятельным объектам недвижимости привела к возникновению в арбитражной практике двух противоположных позиций. Это было отражено коллегией судей ВАС РФ в Определении от 27.10.2011 № ВАС-11450/11 по делу № А40-124539/09-54-801 [8], однако указанный вопрос Президиумом ВАС РФ в данном деле так и не был решен.

Согласно первой позиции парковочное место представляет собой часть недвижимой вещи – нежилого помещения или нежилого здания, а пользователь парковочного места является долевым собственником данной недвижимой вещи, в отношении которой соглашением участников долевой собственности или решением суда может быть определен порядок пользования соответствующей недвижимой вещью (по мнению коллегии судей ВАС РФ, данная позиция содержится в Постановлении Третьего арбитражного апелляционного суда от 29.01.2008 № А33-10690/2007-03АП-93/2008 по делу № А33-10690/2007[9]).

Вторая позиция заключается в признании парковочного места (на основании данных, содержащихся в технических, кадастровых паспортах) недвижимым имуществом, входящим в состав нежилого помещения (парковки) или нежилого здания (см. Постановление ФАС Московского округа от 30.06.2008 № КГ-А40/4518-08-1,2 по делу №А40-49509/07-63-401 [10]).

В настоящий момент в судебной практике встречаются обе приведенные позиции, однако требуется разрешение вопроса в правовом поле.

## Список литературы

1. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 №188-ФЗ.
2. Временное положение о городских парковках в городе Москве, утвержденного Постановлением Правительства Москвы от 01.11.2005 № 854-ПП.
3. Постановление Правительства Москвы от 20.02.2007 № 99-ПП.
4. Постановление Правительства Москвы от 01.11.2005 № 854-ПП.
5. Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ.
6. Письмо Минэкономразвития России от 09.06.2011 № Д23-2475.
7. Правила содержания общего имущества в многоквартирном доме, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 13.08.2006 № 491.
8. Определение судей ВАС РФ от 27.10.2011 № ВАС-11450/11 по делу № А40-124539/09-54-801.
9. Постановление Третьего арбитражного апелляционного суда от 29.01.2008 № А33-10690/2007-03АП-93/2008 по делу № А33-10690/2007.
10. Постановление ФАС Московского округа от 30.06.2008 № КГ-А40/4518-08-1,2 по делу № А40-49509/07-63-401.
11. Аглюков Х.И., Медведева М.А., Сагитжанова Э.Р. Использование подземного пространства – строительство тоннелей // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 72-й международной научно-технической конференции / под ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. Т. 2. С. 59-61.

УДК 699.86

**Х.И. Аглюков, А.С. Философенко**

### **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ДОМА**

***Аннотация.** Статья посвящена проблеме энергоэффективности дома. Решение данной проблемы должно осуществляться на всех этапах жизненного цикла здания. Представлен анализ наиболее эффективных теплоизоляционных материалов, разработаны рекомендации по снижению энергопотерь.*

***Ключевые слова:** энергоэффективность, теплоизоляционные материалы, стекловолокно, пенополистирол, лёгкие бетоны, минеральная вата, пенополиуретан.*

Политика систематического роста тарифов на энергоносители является главным побудительным мотивом к энергоэффективному поведению от домохозяек до государства. Ежегодный рост тарифов основных Российских монополий – от 15%. Сражаются за энергоэффективность не только в новом строительстве. Снижение теплопотерь достигается за счёт применения различных теплоизоляционных материалов.

Если в период СССР знали только стекловату, то теперь появилось множество современных теплоизоляционных материалов – от традиционных до материалов на основе нанотехнологий. По данным многочисленных исследований энер-

гопотери многоэтажных домов до 80% происходят через стены и окна. В настоящее время широко распространено утепление пенополистирольными плитами, которые крепят к наружным поверхностям стен полимерцементным раствором, после чего поверхности наклеенных плит обрабатывают пластичными полимерцементными растворами с армированием стекловолокнистыми материалами.

Достоинства полистирольного утеплителя: высокие теплоизоляционные свойства, устойчивость к морозам, низкая паропроницаемость, поверхность не требует вспомогательной подготовки, невысокая стоимость.

Отрицательные свойства: материал горюч, впитывает воду, что способствует его разрушению, поэтому требуется дополнительная гидроизоляция. Однако в настоящее время разрабатываются негорючие полистирольные материалы. Это позволит существенно увеличить область их использования.

Во Франции, например, выпускают крупноразмерные плиты из пенополистирола высотой на этаж (2,75 м), армированные стальными пространственными каркасами, выходящими на поверхность, которые предназначены для армирования защитного слоя и крепления плит к утепляемым поверхностям. Применение этой конструкции целесообразно при больших объемах утепления и отсутствии на утепляемых конструкциях выступающих деталей.

В Германии выпускают специальные теплоизоляционные плиты Styrobur из экструзионного пенополистирола, покрытого с двух сторон раствором, усиленным стеклотканью. Для удобства монтажа на поверхности плит точно наносят раствор и затем устанавливают дюбели диаметром 8 мм. Теплоизоляционные плиты облицовывают керамической фасадной плиткой на тонкодисперсном растворе.

Широко применяют также теплозащиту из легких бетонов, которую выполняют двумя способами: послойное нанесение на стену и подача бетона в полости между утепляемой стеной и опалубкой. Подачу легкого бетона между наружной стеной и опалубкой осуществляют бетононасосами с последующим уплотнением бетонной смеси. Опалубку применяют двух видов: съемную и несъемную. Несъемную опалубку выполняют из декоративно-защитных панелей. При утеплении легким бетоном в съемной опалубке после распалубивания на поверхности бетона устраивают защитный слой из цементно-песчаного раствора. Связь легкого бетона с утепляемой стеной обеспечивают армированием сеткой или анкерными штырями. Использование легкого бетона вместо кирпича и тяжелого бетона существенно повышает теплозащитные характеристики ограждений, что дает возможность снизить массу и толщину стен строений.

В качестве теплоизоляционного материала широко используют минеральную вату, эковату, стекловолокно, пенополистирол, а также напыляемый пенополиуретан. Плотность этих материалов колеблется в пределах 200–15 кг/м<sup>3</sup>, а коэффициент теплопроводности – 0,08–0,026 Вт/м·°С.

Проведенный анализ известных методов теплоизоляции наружных стеновых ограждающих конструкций при строительстве, реконструкции и ремонте зданий позволяет считать наиболее эффективным и технологичным методом – метод механизированного нанесения материала на наружные поверхности. Примером теплоизоляционного материала, наносимого таким методом, является напыляемый пенопласт, обладающий высокими теплоизоляционными характеристиками, стабильностью физико-механических свойств, долговечностью.

В нашей стране разработано большое количество жестких напыляемых пенополиуретанов (ППУ-н) с учетом различных условий их применения. Учеными и специалистами были проведены исследования стабильности свойств ППУ-н в условиях их длительной эксплуатации. Объектами исследования служили пенополиуретаны на основе сложных (ППУ-3н) и простых (ППУ-308н) полиэфиров, напылявшиеся в летний период при температуре наружного воздуха +20...+30 °С, а также пенополиуретан ППУ-17н, напылявшийся при пониженных температурах (-10...-20 °С). Теплоизоляционные покрытия из напыляемых пенополиуретанов наносили на поверхности резервуаров и стен водонапорных башен. Толщины теплоизоляционных слоев определялись теплотехническими расчетами и составляли 30–50 мм. Выбранные для исследований объекты находились в районах с умеренным климатом. Защитой теплоизоляционного слоя служила поверхностная технологическая пленка, образованная на поверхности пенополиуретана при напылении.

Анализ данных о свойствах напыляемых пенополиуретанов различных рецептов дает основания считать, что из всех рецептов наиболее эффективным для теплозащиты ограждающих конструкций сегодня является ППУ-17н, который имеет небольшой коэффициент теплопроводности (~ 0,035), небольшую плотность и который стабилен к воздействию атмосферных факторов.

При утеплении стеновых ограждающих конструкций методом напыления необходимость в предварительной очистке фасадов сжатым воздухом отпадает, поскольку напыление пенополиуретана осуществляется под давлением 0,3–0,5 МПа, в результате чего одновременно с напылением происходит обеспыливание утепляемых поверхностей и удаление с фасадов шелушащейся краски. Затраты труда на 100 м<sup>2</sup> фасадной поверхности – 2 чел.-ч. Экономические расчеты показывают, что при средней стоимости пенополиуретана в пределах 2 тыс. руб. за 1 м<sup>3</sup> целесообразно повысить толщину утепления вдвое – до 100 мм<sup>3</sup>, что позволит увеличить термосопротивление стен до 20-25%, по сравнению с 50 мм.

С каждым днем все более востребованными становятся энергосберегающие технологии. Причиной данного явления стала высокая стоимость энергоносителей, их ограниченность, а также загрязнение окружающей среды. Рациональное энергопотребление позволяет существенно снизить затраты денежных средств на отопление домов и квартир.

Таким образом, энергосбережение сейчас становится одним из основных приоритетов в деятельности любой компании. Эффект от внедрения данных технологий затрагивает не только строительные организации, но и конечного владельца дома, офисного здания или торгового центра. Инвесторы, участвуя в подобных энергосберегающих проектах, получают возможность по-настоящему выгодных инвестиций.

Энергоэффективность должна стать ключевым фактором на стадиях проектирования, строительства, инспектирования и продажи новых жилых и коммерческих зданий. Необходимо создать потенциал для усиленного мониторинга выполнения и соответствия стандартам энергоэффективности.

#### Список литературы

1. Габриель Инго, Ладенер Хайнц. Реконструкция зданий по стандартам энергоэффективности дома: учеб. пособие. СПб.: BHV, 2011. 480 с.

2. Табунщиков Ю.А., Бродач М.М., Шилкин Н.В. Энергоэффективные здания: учеб. пособие. М.: АВОК-ПРЕСС, 2003. 100 с.
3. Зарубина Л.П. Теплоизоляция зданий и сооружений. Материалы и технологии: учеб. пособие. 2-е изд. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. 408 с.
4. Корниенко В.Д., Чикота С.И. Этапы развития многоквартирных жилых домов для массовой застройки городов России // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 72-й международной научно-технической конференции / под ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. Т. 2. С. 19-23.
5. <http://refdb.ru/look/1788771-pall.html> – «Износ жилых зданий»
6. <http://www.gutter.ru/termo/styrodur.html> – «Компания Gutter – строительные материалы»

УДК 697.54

Г.Н. Трубицына, Е.В. Еремеев

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РУДНИЧНЫХ ВОД ОАО «УЧАЛИНСКИЙ ГОК»**

***Аннотация.** Рассмотрены пути модернизации системы теплоснабжения ОАО «Учалинский ГОК», в том числе за счет использования рудничных вод. Предложен комплекс методов очистки карьерных и шахтных вод с использованием методов электрофлотокоагуляции (ЭФК), сорбции и ионного обмена. Рассчитан экономический эффект от предложенного мероприятия.*

***Ключевые слова:** котельная, система теплоснабжения, гидравлический расчет, очистка рудничных вод.*

В настоящее время вопрос экономии энергоресурсов является одним из важнейших. В данной работе рассмотрена модернизация системы теплоснабжения участка «котельная – очистные сооружения» ОАО «Учалинский ГОК».

Источником теплоснабжения ОАО «Учалинский ГОК» является котельная, имеющая в своем составе два водогрейных котла КВГМ-50-150 и два паровых котла ДЕ-16-14ГМ. Выработанное на котельной тепло используется на отопление и вентиляцию производственных помещений рудника, а также на технологические нужды, такие как сушка добываемой горной породы и подогрев подаваемого воздуха в шахту. На сегодняшний день показатель эффективности работы котельного оборудования ОАО «Учалинский ГОК» довольно низок. По данным экономического подразделения комбината убытки при реализации товарной продукции котельной за 2012 г. составили 8 347 254 руб.

За время долголетней работы ОАО «Учалинский ГОК» в результате многочисленных реконструкций видоизменились внутренние и внешние сети теплоснабжения. Присоединение новых потребителей к существующей сети приводит к перераспределению давления во всех ее точках, а значит, и к изменению параметров теплоносителя у потребителей.

Анализ эффективности работы теплового оборудования позволил предложить следующие современные способы модернизации работы тепловых сетей:

1. Исследование работы котельной и потребления тепловой энергии показало, что при установленной мощности 121,6 Гкал/ч востребованная мощность котельной составляет 58,1 Гкал/ч. В связи с тем, что рудник работает на максимальной производительности и расширение производства не предусматривается, то целесообразно снизить установленную мощность котельной путем консервации нескольких котлов.

2. Рекомендуется внедрить автоматизированные тепловые пункты на базе пластинчатых теплообменников, имеющие более высокий коэффициент теплопередачи. Автоматическое регулирование подачи теплоносителя обеспечивает реальную экономию тепловой энергии у потребителя до 30%.

3. Улучшить теплоизоляцию трубопроводов с помощью современных теплоизоляционных материалов.

4. Водяные калориферы, предназначенные для подогрева воздуха, подаваемого в шахту, необходимо демонтировать и установить калориферы прямого нагрева воздуха. Принцип действия систем ПНВ основан на сжигании природного газа в потоке нагреваемого воздуха. Это позволит сократить потребление теплоносителя и удешевить процесс нагрева воздуха [3].

5. Использовать альтернативный теплоноситель при производстве тепловой энергии, такой как очищенная рудничная вода [5].

6. Применять современные методы автоматизации котельных установок, в том числе автоматизацию горелочных устройств, позволяющую регулировать соотношение расходов «топливо-воздух». При использовании средств автоматизации экономия теплоты или топлива составляет не менее 20% от их годового расхода [2].

7. Произвести диагностику и наладку системы теплоснабжения для определения фактической нагрузки и регулировки потребления теплоносителя.

Для наладки систем теплоснабжения и разработки гидравлических режимов выполнен анализ потребления тепловой энергии объектами, которые обслуживаются котельной. Выявлены требуемые давления, необходимые для реализации технологических процессов.

Обследована трасса теплопроводов «котельная – очистные сооружения – склад цемента». Определены длины и диаметры трубопроводов, их конфигурация, а также установленная на них арматура. По результатам натурных обследований разработана общая план-схема трассы, а также фрагменты плана и профиля трассы с нанесением на них всех необходимых характеристик. Создана компьютерная база данных трассы. Гидравлические режимы исследованы с использованием вычислительного комплекса «Zulu 7.0.». Комплекс позволяет выполнить расчеты сетей, подключенных к тепловым пунктам по различным схемам. Расчет системы теплоснабжения производился с учетом утечек из тепловой сети и систем теплотребления, а также тепловых потерь в трубопроводах тепловой сети. Тепловые потери рассчитывались по фактическому состоянию изоляции. По результатам расчетов построены пьезометрические графики.

Используя пьезометрический график, были определены давления в подающей и обратной магистрали в тепловых пунктах объектов. Для повышения

надежности снабжения объектов теплом рекомендуется организовать перемычку, а также на ответвлениях поставить подобранные по результатам гидравлических расчетов регулирующие клапаны.

Нами была сделана попытка решить задачу ресурсосбережения путем использования очищенных рудничных вод. Анализ производства добычи руды шахтным и карьерным способом показал, что, перед тем как приступить к разработке месторождения, из нее необходимо удалить воду. Эта вода должна пройти предварительную очистку на специальных сооружениях, прежде чем попасть в естественный водный бассейн. Шахтные воды проходят обработку в очистных сооружениях глубокой очистки рудничных и подотвальных сточных вод рудника «Узельгинский» ОАО «Учалинский ГОК». Вода очищается до норм ПДК водоемов рыбохозяйственного назначения I категории в количестве 500 м<sup>3</sup>/ч. По проекту стоимость очищенной воды не превышает 24 руб./м<sup>3</sup> [5].

Сложность задачи по очистке такой воды заключается в том, что карьерная и подотвальная вода загрязнена тяжелыми металлами и другими солями. На сегодняшний день не существует ни одного эффективного способа очистки такой воды от ионов тяжелых металлов, а также от ионов хлора, сульфатов, нитратов и др. Поэтому предлагается применять комплекс методов очистки. На очистных сооружениях используются методы электрофлокоагуляции (ЭФК), сорбции и ионного обмена.

По данным производственных испытаний карьерных и шахтных вод, прошедших очистку, были определены химические параметры исходной и очищенной воды. В таблице представлены результаты исследования исходной шахтной воды, очищенной шахтной воды, а также состав нормируемой котловой воды.

Сравнение качества воды

Ингредиенты	Исходная вода	Очищенная вода	Требования к котловой воде
1. Рн	6,5	9,5	9-10
2. Сухой остаток, мг/л	2601	190	800-1000
3. Жесткость, мг-экв/л	21,6	0,14	0,1-0,15
4. Железо, мг/л	6.81	0,1	0,3
5. Медь, мг/л	2,2	0,15	1,0
6. Цинк, мг/л	25,1	0,12	1,0
7. Сульфаты, мг/л	1527,4	25	500

По данным таблицы видно, что очищенная вода является слабощелочной, сухой остаток не превышает требований к котловой воде, жесткость очищенной воды находится в пределах установленной нормы, по содержанию растворенных металлов и сульфатов в очищенной воде превышений нет. Из этого можно сделать вывод, что очищенная вода может использоваться в системах теплоснабжения рудника. Объем очищаемой воды в день очистными сооружениями составляет 12000 м<sup>3</sup>. Этот объем намного превышает потребность в воде котельной за месяц.

Для производства тепла по данным технического отдела рудника котельной необходимо 8500 м<sup>3</sup> химводоподготовленной воды в месяц. Стоимость сетевой воды, прошедшей химводоподготовку составляет 45 руб./м<sup>3</sup>.



Экономия при использовании очищенной шахтной и карьерной воды для теплоснабжения составит 94 500 руб. в месяц. Годовая экономия составит 2 268 000 руб.

#### Список литературы

1. Роддатис К.Ф. Котельные установки: учеб. пособие для студентов неэнергетических специальностей вузов. М.: Энергия, 1977.
2. Трубицына Г.Н., Тургумбаев Н.К. Разработка мероприятий по повышению экономичности работы котельных агрегатов // Актуальные проблемы архитектуры, строительства и дизайна: материалы 2-й международной научной конференции / под общ. ред. М.Б. Пермякова, Э.П. Чернышовой. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г. И. Носова, 2014. С. 358-360.
3. Трубицына Г.Н., Еремеев Е.В. Повышение эффективности системы теплоснабжения ОАО «Учалинский ГОК» // Актуальные проблемы городского и регионального развития: материалы 4-й Всероссийской научно-практической конференции: сб. ст. / отв. за выпуск Е.В. Белановская. Череповец: ЧГУ, 2014. С. 281-283.
4. Трубицына Г.Н. Разработка энергосберегающих мероприятий при производстве сжатого воздуха на компрессорной станции №3 ОАО «ММК» // Сборник научных трудов SWorld. Вып. 4. Т. 16 / под общ. ред. С.В. Куприенко. Одесса, 2013. С. 12-17.
5. Трубицына Г.Н., Еремеев Е.В. Использование сбросных шахтных и карьерных вод в системах теплоснабжения ОАО «Учалинский ГОК» // Общество, наука и инновации: сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. Ч.2. Уфа: Аэтерна, 2014. С. 371-376.

УДК 697.7

**Ю.А. Морева, Е.А. Мещерова**

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМАХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ**

***Аннотация.** Проведен анализ эффективности использования нетрадиционных источников энергии для нужд электро- и теплопотребления в климатических условиях Челябинской области. Рассмотрены различные схемы подключения гибридной солнечно-ветряной системы.*

***Ключевые слова:** нетрадиционные источники энергии, ветрогенераторы, солнечные коллекторы, гибридные системы.*

Современное общество очень быстро развивается. С этим развитием растут и потребности на энергоресурсы. Традиционные источники, такие как нефть, газ, уголь и древесина, которыми пользуется человечество с древних времен, являются невозобновляемыми ресурсами. Поэтому возникает ситуация несовпадения между потребностями современного общества в энергии и запасами энергоресурсов, так называемый «энергетический кризис».

Для выхода из этого кризиса сейчас активно изучаются и развиваются нетрадиционные источники энергии. К ним относятся:

- солнечная энергия (сюда входит энергия ветра, движение воды, биологические массы);
- низкопотенциальная теплота (грунт, сточные воды);
- геотермальные воды;
- вторичные энергетические ресурсы.

Особый интерес вызывают установки, получающие энергию от солнца и ветра, поскольку такая энергия доступна повсеместно. Именно по этой причине эти установки получили наиболее широкое распространение. Более интенсивное применение нетрадиционные источники имеют в европейских странах, Китае, в США, а также на юге России. Опыт использования нетрадиционных установок в Челябинской области не так широк.

В городе Магнитогорске хорошим примером использования солнечной энергии является энергоэффективный дом Евгения Колонюка. Автор проекта провел анализ целесообразности использования солнечных коллекторов для целей отопления на Южном Урале и пришел к выводу, что это «принципиально возможно и целесообразно». Что касается ветрогенераторов, то они применяются для выработки электрической энергии в фермерском хозяйстве около Троицка.

Установки, преобразующие силу ветра в энергию, называются ветрогенераторами. Различают:

- тихоходные и быстроходные;
- горизонтально- и вертикально-осевые установки.

В климатических условиях Челябинской области более эффективны тихоходные (многолопастные) установки, поскольку они развивают значительную мощность при слабом ветре.

Выбор положения оси ветроколеса требует большого внимания. Если сравнить работу вертикально- и горизонтально-осевых ветроустановок, то первые гораздо менее эффективны, чем вторые. Но вертикальный генератор гораздо легче запустить на невысоком расстоянии от земли, при меньшей скорости ветра и с ним будет легче работать. Однако для его установки понадобится гораздо больше места, чем для горизонтального генератора.

Установки, трансформирующие солнечное излучение в энергию, называются солнечными коллекторами. Для получения электричества используют фотоэлектрические панели, для тепла – гелиосистемы. Различают плоские и вакуумные гелиоприемники. Считается, что вакуумные более эффективны для использования в умеренных широтах и холодном климате, т.е. возможна их установка в Челябинской области.

Основным недостатком солнечной энергии является то, что зимой световой день короче, чем летом, а значит, количество выработанной энергии в холодный период будет меньше. В связи с этим солнечные панели в некоторых случаях используются совместно с ветрогенераторами, которые зимой производят больше энергии, чем летом из-за повышения скорости ветра.

Такие системы, состоящие из двух или более комбинированных энергогенерирующих установок, называются гибридными. В них может вырабатываться как тепловая, так и электрическая энергия. В настоящее время солнечно-ветровая

гибридная система наиболее активно используется для получения электричества. В этом случае система состоит из солнечных фотоэлектрических панелей и генераторов ветротурбин. Необходимо отметить, что гибридные солнечно-ветровые системы относятся к ресурсо- и энергосберегающей и экологически чистой технологии получения электроэнергии.

Для предварительного анализа возможности и эффективности использования солнечных панелей и ветрогенераторов в климатических условиях Челябинской области были проведены расчеты. В результате выявлено, что в зимний период для удовлетворения нужд в электроэнергии семьи (2 взрослых, 2 ребенка), проживающей в собственном одноэтажном доме (4 комнаты, совмещенный санузел), необходимо 6 фотоэлектрических панелей (модели 320 Вт ФСМ-320М, 24 В моно,  $N_{ном}=320$  Вт) или 1 ветрогенератор (EuroWind 2, с  $N_{ном}=2000$  Вт,  $U=120$  В) с диаметром турбины 3,2 м.

Можно сделать вывод, что использование нетрадиционных источников на удовлетворение электронужд в климатических условиях Челябинской области возможно. Однако это довольно дорогостоящее решение, поскольку для расчетов были выбраны новейшие модели энергогенераторов с высоким КПД, которые имеют относительно дорогую стоимость. Окупаемость такого мероприятия составит более 20 лет. К тому же стоит отметить, что из-за непостоянства получения солнечной и ветровой энергии необходимо дополнительно предусматривать традиционный источник электроэнергии.

А как насчет использования солнечной и ветряной энергии для выработки тепла? Ученые определили, что коэффициент полезного действия фотоэлектрических панелей составляет всего около 14-18%, тогда как на солнечных гелиоприемниках эффективно используется приблизительно 80-90% поглощенной солнечной энергии. При использовании ветрогенераторов более рациональным будет подключение ветряка напрямую к электронагревателю и бойлеру внутри помещения, без преобразователей тока и аккумуляторов. Это приведет к значительному уменьшению стоимости установки. Еще одним преимуществом является то, что чем сильнее ветер, тем больше подогрев воды, а значит, будут автоматически компенсироваться теплопотери дома, создаваемые ветром.

Выполнены расчеты необходимого количества вакуумных гелиопанелей для обеспечения горячего водоснабжения для семьи из 4 человек, проживающих в собственном одноэтажном доме (4 комнаты, совмещенный санузел). В результате получилось, что в летний период требуется 1 вакуумная панель типа SC-LH2-15 с 15-ю трубками диаметром 58 мм и длиной 1800 мм, а в зимний – 4 аналогичных панели.

Можно сделать вывод, что использование нетрадиционных источников в Челябинской области для горячего водоснабжения является энергоэффективным мероприятием. Однако при выборе системы с одним энергогенерирующим источником возникает большое количество проблем. Они связаны в основном с неравномерностью выработки и потребления энергии. Что, в свою очередь, вызвано следующим:

- различием солнечной инсоляции в зимний и летний периоды;
- разностью скоростей в зимний и летний периоды;
- пиковыми нагрузками в потреблении горячей воды;
- сезонностью потребления тепла на отопление.

Эти проблемы возможно решить с помощью гибридных установок.

Гибридные установки имеют сложную систему автоматизации, основные функции которой:

- включение основного источника тепла, для догрева, при нехватке энергии поступающей от гибридной системы;
- возможность отключения и включения ветрогенератора или солнечного коллектора в зависимости от погодных условий.

Вторая функция позволяет предотвращать сброс неиспользованного тепла от солнечных коллекторов в летний период, а также стабилизировать генерацию тепла, что увеличивает надежность всей системы.

Однако даже сложная автоматика не гарантирует постоянство работы энергогенерирующих установок для удовлетворения всех энергонужд жилого дома. Гибридная система не может заменить основной источник тепла, она позволяет только повысить эффективность всей системы теплоснабжения.

Учитывая все вышесказанное, нужно отметить, что для увеличения энергоэффективности жилого дома возможно устройство систем отопления и горячего водоснабжения с дополнительным гибридным источником теплоты. При этом солнечная энергия поглощается вакуумным коллектором, а ветрогенератор вырабатывает постоянный или переменный ток, с последующим преобразованием его с помощью ТЭНов в тепло.

#### Список литературы

1. Всезонная гелиосистема SC-LH. URL: <http://eco-technology.net.ua>.
2. Опыт использования солнечных коллекторов и систем теплоснабжения. URL: <http://www.solarhome.ru/tests/solar.htm>.
3. Саплин Л.А. Экономическое обоснование использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии в Челябинской области // Ползуновский альманах: науч. тр. / Алтайский гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. Барнаул, 1999. № 1. С. 88-101.
4. Саплин Л.А., Шерязов С.К. Основные положения и принципы исследования возобновляемого источника энергии // Вестник Челябинского государственного агроинженерного университета. Челябинск: Изд-во ЧГАУ, 2005. Т. 44. С. 112-116. Библиогр.: с. 116 (4 назв.).
5. Колонюк Е. Использование солнечных коллекторов для целей отопления на Южном Урале (Магнитогорск). URL: <http://alter-eco.su>.
6. Мещерова Е.А., Морева Ю.А. Гибридная солнечно-ветряная система в климатических условиях Челябинской области // Актуальные проблемы архитектуры, строительства и дизайна: материалы ежегодной международной студенческой научной конференции / под общ. ред. Пермякова М.Б., Чернышовой Э.П. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. С. 104-106.

**В.Б. Гаврилов, И.П. Димитрова, А.А. Ступак**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ УЗЛОВ МЕТАЛЛОДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

**Аннотация.** Рассмотрены результаты испытаний металлодеревянных ферм пролетом 6,0 м, с элементами из древесины, усиленными стальным П-образным профилем толщиной 0,45 мм и 0,6 мм. Приведены результаты изучения поврежденных узлов и влияния пороков древесины на их прочность.

**Ключевые слова:** металлодеревянные конструкции, пороки древесины, сучки, косослой, усиление древесины, прочность, несущая способность узлов.

Одним из способов увеличения прочности деревянных балок, используемых в качестве несущих элементов покрытия или перекрытия, является их усиление более прочными материалами. В лаборатории института строительства, архитектуры и искусства ФГБОУ ВПО «МГТУ» проводятся эксперименты, направленные на улучшение работы деревянных конструкций и элементов из древесины. Древесина как естественный материал содержит множество дефектов (пороков: сучки, трещины, косослой и т.п.).

Многие природные недостатки древесины можно устранить или существенно ограничить их влияние на качество деревянных конструкций при проектировании и изготовлении. Одним из способов усиления является приклеивание к древесине более прочного материала, например углепластика или стали [1, 2]. Согласно действующим нормам для этих целей используется эпоксидный клей.

В проводимых нами экспериментах усиление древесины заключается в приклеивании стальных листов к боковым граням по всей длине элементов. Это позволяет существенно сократить расход древесины, уменьшить монтажную массу, повысить качество и надежность деревянных конструкций, работающих в основном на изгиб и сжатие с изгибом. Такие конструкции по ряду технико-экономических показателей превосходят металлические и железобетонные: имеют относительно высокую прочность и жесткость при достаточной надежности и долговечности.

Расширяя задачу исследования металлодеревянных конструкций, была предложена новая конструкция фермы, в которой все деревянные элементы (стержни) с трех сторон обклеиваются тонким стальным П-образным профилем. Подобный профиль используется в отделочных работах и имеется в свободной продаже. Для экспериментов было использовано два наиболее распространенных профиля 40×100×0,45 мм и 40×100×0,6 мм. Конструкция фермы представлена на рис. 1.

При разработке и конструировании подобных стержневых конструкций очень актуален вопрос о конструктивном решении узлов сопряжения элементов. На основании выполненного обзора технической и нормативной документации было установлено, что эксперименты по изучению влияния пороков древесины на совместную работу древесины с металлом ранее проводились в ограниченном объеме, публикаций полученных результатов практически нет.

В настоящее время работа по исследованию узлов сопряжения элементов металлодеревянной фермы получила отдельное направление. Первостепенной задачей является уточнение влияния природных дефектов древесины на величину сцепления металла и древесины.

Для проведения подобных экспериментов все стержни ферм перед изготовлением были поделены на участки длиной по 10 см, на каждом из которых был определен условный сорт древесины в зависимости от размера сучков и угла наклона косослоя. Для экспериментов использовалась древесина 1, 2 и 3 сортов хвойных пород (рис. 2).

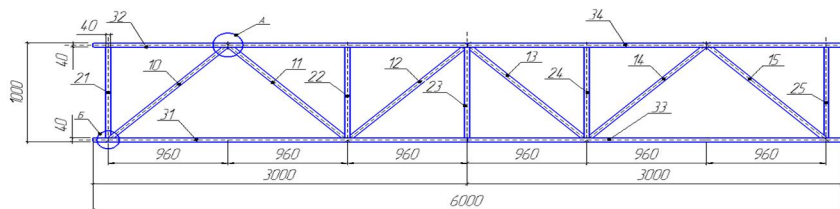


Рис. 1. Геометрическая схема металлодеревянной фермы

Металлическая оболочка в месте стыка стержней была жестко сопряжена с оболочками других стержней за счет применения стальных накладок толщиной 3 мм и использования других клеевых составов типа «сухая сварка».

При проведении испытаний состав «сухая сварка» практически нигде не разрушался, не было характерных разрушений и в местах сопряжения сжатых элементов (отдельные расколы и элементы верхнего пояса). Однако в узлах сопряжения растянутых элементов разрушения клеевого шва между стальной оболочкой и древесиной наступали на 1–2 ступени ранее достижения последней экспериментальной ступени загрузки. Таким образом, совершенствование узлов подобных металлодеревянных конструкций представляет собой отдельную задачу, до окончательного решения которой необходимо расширить проводимые эксперименты и произвести отдельные испытания на малых деревянных образцах, относительно которых стальную оболочку целесообразно отрывать в продольном (относительно оси элемента) направлении.



Рис. 2. Деревянные элементы с различными дефектами

Результаты изучения поврежденных узлов в испытанных 4-х аналогичных фермах позволяют сделать на сегодняшний день следующие (предварительные) выводы:

1. Зона влияния природных дефектов в древесине на состояние растянутых элементов ограничивается длиной до 100 мм.
2. Существующего общего деления древесины на 3 сорта по диаметру сучков и углу наклона косослоя не достаточно для выдачи рекомендаций по изготовлению отдельных элементов металлодеревянной фермы.
3. Классификацию пороков древесины на концах стыкуемых элементов (длина до 100–200 мм) ферм целесообразно выполнять отдельно по размеру и количеству сучков и отдельно по углу наклона косослоя и видимым трещинам.
4. При использовании древесины 1-го сорта опорные участки элементов ферм в зоне узлов сопряжения остаются целыми вплоть до наступления в фермах предельного состояния (при действии разрушающей нагрузки).

Особенностью расчета металлодеревянных конструкций является необходимость учета перераспределения усилий между металлом и древесиной [4], которое происходит в процессе эксплуатации вследствие изменения физико-механических свойств древесины (ползучести) и возникающих дополнительных сдвигающих усилий в зоне соединения металла с древесиной при постоянных и длительно действующих нагрузках.

В результате перераспределения усилий нормальные напряжения в древесине уменьшаются пропорционально величине постоянной или длительно действующей нагрузки, а в металле и клеевом шве, соединяющем металл с древесиной, соответственно, увеличиваются. Этот процесс в целом положительно влияет на несущую способность и долговечность конструкций, так как со временем происходит разгрузка более «слабого» и неоднородного материала – древесины и догрузка более прочного и однородного материала – металла.

Для более надежного проектирования металлодеревянных конструкций, безусловно, следует опираться на результаты длительных испытаний, в том числе и испытаний локальных зон сопряжения деревянных образцов и металлических пластин. Таким образом, планируется существующие исследования металлодеревянных конструкций дополнить исследованиями совместной работы дефектных участков древесины с металлом в опорных зонах элементов и конструкций. Данные исследования в лаборатории МГТУ проведены лишь частично, так как длительность испытания каждого образца достигает до 1 года. На сегодняшний день все полученные результаты испытаний подтверждают сделанные выше предварительные выводы.

#### Список литературы

1. Лукин М.В. Совершенствование конструкций и технологий производства деревоклееных композитных балок: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Архангельск, 2010. 16 с.
2. Гаврилов В.Б., Емельянов О.В. Исследование прочности древесины и усиление несущих конструкций деревянного покрытия здания старой постройки в г. Троицке // Архитектура. Строительство. Образование. 2014. № 1 (3). С. 178-182.

3. Варламов А.А. К оценке долговечности зданий и конструкций // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 71-й межрегиональной научно-технической конференции. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. Т.2. С. 186-188.
4. Емельянов О.В., Емельянова О.О. Подходы к моделированию процесса нагружения при прогнозировании срока службы металлических конструкций // Архитектура. Строительство. Образование. 2014. № 1 (3). С. 190-195.
5. Тойбаев С.Н., Дюсембаев И.Н. Математическое моделирование динамического изгиба балки на стержневом основании с учетом упруго-пластического деформированного основания при действии сосредоточенной силы // Архитектура. Строительство. Образование. 2015. № 1 (5). С. 64-69.

УДК 625.5

**А.В. Веселов, К.А. Пивоварова**

## **ТРАНСПОРТ БУДУЩЕГО – ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ ЮНИЦКОГО А.Э.**

**Аннотация.** *В данной статье рассматривается новая транспортная система, названная по имени ее создателя – Юницкого Анатолия Эдуардовича, приводится описание составляющих элементов системы и ее преимуществ перед традиционными видами транспорта.*

**Ключевые слова:** *транспортная система Юницкого, рельсы-струны, анкерные опоры, промежуточные опоры, навесные и подвесные транспортные средства.*

Транспортная система Юницкого (ТСЮ) представляет собой специальное транспортное средство на стальных колесах (пассажирский – «юнибус», грузовой – «юникар»), размещенный на рельсах – струнах, установленных на опорах.

Прогресс человеческого общества неотделим от истории развития транспорта [1]. В далеком прошлом и вплоть до изобретения в XIX веке парового двигателя все сухопутные перевозки осуществлялись гужевым транспортом, использовавшим для перемещения грузов и людей мускульную силу лошадей и других животных. Следствием изобретения парового двигателя стало появление нового вида наземного транспорта – железнодорожного, где подвижной состав (паровоз с прицепленными к нему вагонами) перемещался по уложенным на земле стальным рельсам. Сегодня в нашей стране роль гужевого транспорта в общем объеме перевозок составляет лишь доли процента. Автомобильный транспорт также сильно потеснил транспорт железнодорожный, сравнявшись с ним по объемам перевозимых грузов и обогнав по количеству перевозимых пассажиров. Этот пример истории развития наземного транспорта наглядно показывает, что появление новых, более эффективных транспортных систем приводит как к ускорению темпов экономического развития стран, использующих эти системы, так и к постепенному вытеснению из хозяйственной деятельности менее экономичных видов транспорта.



Развитие прогресса в транспортной отрасли привело в середине 70-х годов прошлого столетия к изобретению новой транспортной системы [2], носящей фамилию ее автора, – Юницкого Анатолия Эдуардовича, гениального конструктора, академика Российской академии естественных наук и доктора философии транспорта.

Основной элемент ТСЮ – струнный рельс, или рельс-струна. Это обычная неразрезная (по длине) стальная, железобетонная или сталежелезобетонная балка или ферма, оснащенная головкой рельса и дополнительно усиленно армированная предварительно напряженными растянутыми струнами (рис.1).

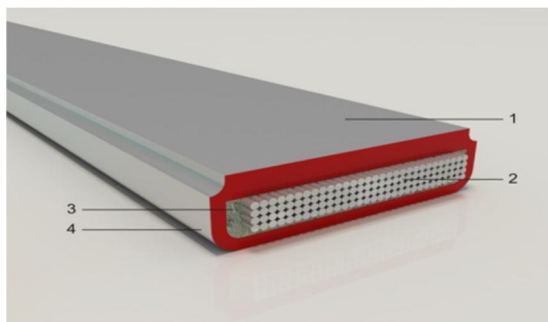


Рис. 1. Один из вариантов конструкции рельса-струны подвешенного ТСЮ:  
1 – головка; 2 – струна (пучок стальных проволочек); 3 – наполнитель; 4 – корпус

Размещение транспортных средств в ТСЮ может выполняться как в навесном, так и подвесном положении относительно рельсов-струн. Все необходимые материалы для изготовления рельса-струны выпускаются сегодня промышленностью любой высокоразвитой страны, в том числе и в России. Каждая струна набрана из нескольких десятков или даже сотен высокопрочных проволочек и помещена в защитную оболочку, заполненную антикоррозионным составом. Все это размещено внутри полого стального высокопрочного корпуса, заполненного затвердевшим наполнителем (например, на основе эпоксидной смолы). Сверху конструкцию закрывает головка рельса. Таким образом, струна будет надежно защищена от внешних воздействий, как атмосферных, так и механических.

По провозной способности транспортной системы и вместимости подвижного состава ТСЮ подразделяется на классы: сверхлегкий, легкий, средний, тяжелый и сверхтяжелый. По скоростным режимам ТСЮ подразделяются на низкоскоростные (до 100 км/ч), скоростные (до 200 км/ч), высокоскоростные (до 300 км/ч), сверхскоростные (до 400 км/ч) и гиперскоростные (до 500 км/ч) [3].

Другим важнейшим составным элементом ТСЮ являются опоры. Все опоры, на которые опираются рельсы-струны, подразделяются на два характерных типа:

- а) анкерные, в которых осуществляется анкеровка струны (рис. 2);
- б) поддерживающие (промежуточные), которые поддерживают путевую структуру в промежутке между анкерными опорами (рис. 3).

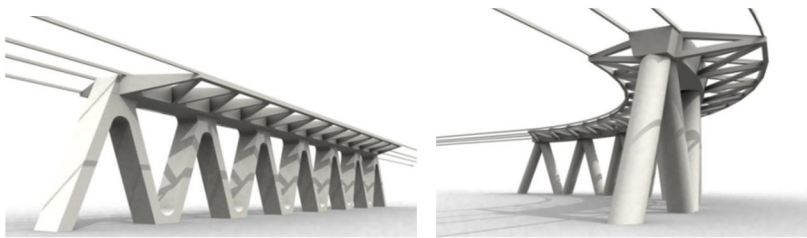


Рис. 2. Анкерная и поворотная анкерная опоры двухпугной трассы навесного ТСЮ



Рис. 3. Высокая промежуточная поддерживающая опора, совмещенная с вертикальной кривой большого радиуса

Пролеты путевой струны навесного ТСЮ, превышающие 50-100 м, должны поддерживаться размещенным сверху или снизу специальным канатом по типу висячих или вантовых мостов. Канаты диаметром 100 мм из высокопрочной стальной проволоки обеспечат поддержание пролета длиной до 1500 м, канаты 200 мм – пролета длиной до 3000 м. У подвесного ТСЮ с провисающей путевой структурой максимальный пролет может достигать 3000 м при использовании высокопрочной стали для изготовления рельса и струны [4].

Минимальная высота опор, обусловленная только безопасным прохождением под путевой структурой ТСЮ сельскохозяйственной техники, диких и домашних животных, составляет 3–4 м. Максимальная высота опор ограничена лишь экономической целесообразностью и может достигать значений 100 м и более. Оптимальная высота опор на равнинной и слабопересеченной местности – 5–6 м.

Транспортная система Юницкого, в отличие от автомобильного, железнодорожного и воздушного транспорта, очень жизнеспособна и не подвержена влиянию природных климатических факторов. Трассы струнного транспорта не критичны к сложным географическим условиям и легко могут быть проложены по обширным болотистым территориям, джунглям, вечной мерзлоте, песчаным пустыням с подвижным песком, горам, шельфу моря и т.п.

Транспортная система Юницкого очень экономична как при строительстве, так и при эксплуатации. Выполненные экономические расчеты стоимости строительства и эксплуатации ТСЮ показали ее в разы меньшую затратность по сравнению с другими транспортными системами.

Показатели экологической нагрузки на окружающую среду транспортных систем Юницкого значительно меньше по сравнению с другими видами транспорта. Это легко доказывается приведенными расчетами. Так, выброс вредных веществ кг/100 пасс×км (или 100 т×км) у железнодорожного транспорта, метро-

политена, троллейбуса и трамвая составляет более 0,1, автомобильного транспорта – более 1, авиационного транспорта – от 10 до 50 и более, морского и речного транспорта – более 10, нефтепроводного и газопроводного магистрального транспорта – более 1. В то же время выбросы вредных веществ в окружающую среду от работы электрифицированного струнного транспорта не превысят 0,001.

Создание мировой коммуникационной сети «Транснет» на базе струнных технологий начнется примерно через 3 года – после демонстрации сертификационных участков ТСЮ для каждого типа – высокоскоростной междугородной системы, городской системы и грузовой системы для перевозки промышленных грузов.

В городе Магнитогорске выделен полигон для отработки различных конструкций свайных фундаментов под опоры трасс ТСЮ [5].

#### Список литературы

1. Бургонугдинов А.М., Юшков Б.С. Общий курс путей сообщения: учеб. пособие. Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2010. 403 с.
2. Юницкий А.Э. Транспортная система Юницкого (ТСЮ) в вопросах и ответах. 100 вопросов – 100 ответов. Москва, 2012.
3. <http://www.rsw-systems.com/> – Sky way: транспорт нового поколения.
4. <http://yunitskiy.com/> – Струнные технологии Юницкого.
5. Веселов А.В. Составная сборно-монолитная свая повышенной несущей способности // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе: материалы Международной научно-практической конференции / под ред. М.Ю. Петухова. Пермь: Изд-во Пермского национального исследовательского политехнического университета, 2014. С. 381-384.

УДК 624.154.51

**М.Б. Пермяков, А.М. Пермякова**

#### **ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИПРОПИЛЕНА ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ СВАЙ-ОБОЛОЧЕК**

***Аннотация.** Сфера применения полипропилена стремительно расширяется, при том, что весь научный и технический потенциал этого полимера до сих пор не реализован. В статье рассмотрена возможность его применения в качестве оболочки для висячей сваи.*

***Ключевые слова:** полипропилен, строительство, свайный фундамент, полимерная ребристая оболочка.*

Полипропилен – синтетический термостойкий неполярный полимер. На вид представляет из себя твердое вещество белого цвета. Этот материал обладает высокой степенью стойкости к воздействию различных агрессивных сред, в том числе солей и щелочей. Кроме этого, полипропилен обладает достаточной для широкого использования механической плотностью [1].

Одной из причин стремительного роста потребления полипропилена является расширение сфер его применения за счет вытеснения других полимеров. Полипропилен не токсичен и гораздо легче, чем большинство других пластиков, утилизируется. Законодательство в отношении к полипропилену гораздо более мягкое.

Более подробно остановимся на применении полипропилена в качестве строительного материала. Во-первых, это широко известные полипропиленовые трубы и фитинги для горячего и холодного водоснабжения. Легкие, прочные, удобные для монтажа – главные преимущества пластиковых труб над металлическими предшественниками.

Кроме того, данный полимер используется для изготовления несъемных опалубок, поддонов и бассейнов. Благодаря своим уникальным свойствам он помогает решать задачи, не доступные для других строительных материалов.

Отдельное внимание хотелось бы уделить новой разработке – полимерно-бетонная висячая ребристая свая-оболочка [2], запатентованная в декабре 2014 г. (Пермяков М.Б., Веселов А.В., Пермякова А.М.).

Известные сегодня конструкции неизвлекаемых из грунта свайных оболочек, как правило, представляют собой полые цилиндры, выполненные из металла или железобетона. Полости таких оболочек после их погружения в грунтовое основание заполняются бетоном, в необходимых случаях в них также могут устанавливаться металлические каркасы. Высокая несущая способность свай-оболочек обеспечивается, главным образом, за счет большой площади их боковых поверхностей, контактирующих с грунтом.

Однако достижение высокой несущей способности свай-оболочки за счет увеличения диаметра и длины имеет свои отрицательные последствия. Повышается материалоемкость, а следовательно, и стоимость таких свай, возрастает трудоемкость их выполнения. В конечном итоге все это сокращает возможности широкого использования свай-оболочек при устройстве свайных фундаментов.

Вместе с тем известно, что увеличение площади боковой поверхности цилиндрической полый свайной оболочки может быть достигнуто выполнением на ее наружной поверхности продольных ребер. В этом случае необходимая несущая способность свай-оболочки могла бы быть обеспечена без дополнительного увеличения ее длины и поперечного сечения.

Однако технологическая сложность и повышенная материалоемкость изготовления ребристых свайных оболочек из железобетона и металла не позволяют повышать несущую способность свайных конструкций таким способом. В связи с этим предложено принципиально новое решение выполнения ребристой оболочки из искусственно изготавливаемого синтетического материала – полипропилена. Все это позволяет считать возможным использование полипропилена для изготовления полимерных ребристых свайных оболочек (см. рисунок).

Предлагаемая авторами свая [3] состоит из погруженной в грунтовое основание, пропитанной в месте возведения сваи цементно-глинистой композицией, полимерной оболочки, выполненной в виде трубы (например, из полипропилена), имеющей наружные и внутренние продольные ребра, симметрично расположенные на наружной и внутренней поверхностях оболочки. При этом внутренняя полость полимерной оболочки заполняется имеющей высокую подвижность мелкозернистой высокопрочной литой бетонной смесью. Наружные и внутренние продольные ребра оболочки, имеющие в поперечном сечении форму трапеций,

обращенных большими основаниями к поверхностям оболочки, выполняют различные функции. Наружные ребра оболочки способствуют:

- увеличению жесткости ее сечения в поперечном направлении;
- увеличению площади боковых наружных поверхностей сваи и за счет этого повышению ее несущей способности;
- увеличению площади нижнего основания сваи, опирающегося на грунт и за счет этого также повышению ее несущей способности.

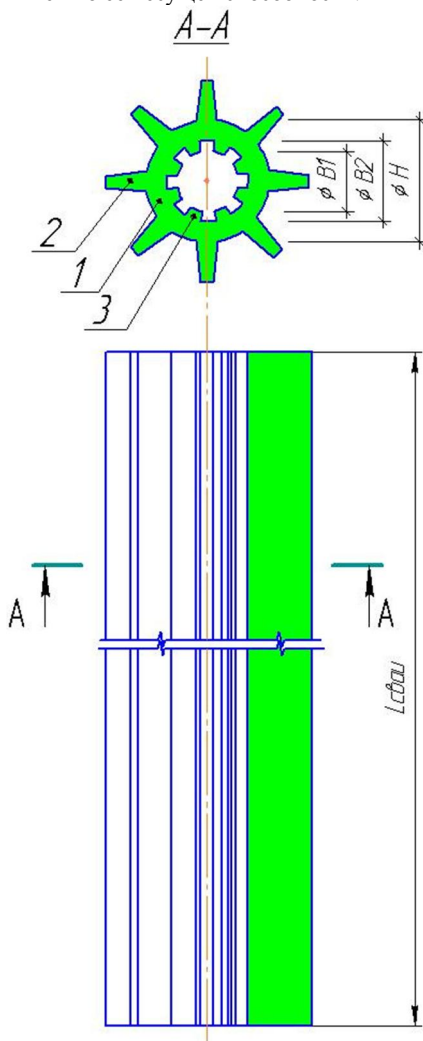


Рис. 1. Полимерная ребристая оболочка сваи:  
1 – полимерная оболочка сваи; 2 – наружные ребра оболочки;  
3 – внутренние ребра оболочки

Внутренние продольные ребра полимерной оболочки призваны обеспечить лучшее сцепление полимерного материала оболочки с бетоном, заполняющим ее полость, за счет увеличения площадей их контакта. При этом они также способствуют повышению жесткости сечения оболочки в поперечном направлении.

Увеличением количества и размеров наружных продольных ребер полимерной оболочки, а также изменением ее длины можно в широких пределах осуществлять регулирование несущей способности предлагаемой висячей свай по грунту.

Использование ребристых полимерно-бетонных свай-оболочек могло бы обеспечить уменьшение размеров свайных фундаментов при сохранении требуемой несущей способности и упростить технологию их выполнения.

#### Список литературы

1. Использование полипропилена в строительстве [Электронный ресурс] // URL: [http://yurginskoe.ru/publ/stroitelstvo/ispolzovanie\\_polipropilena\\_v\\_stroitelstve/10-1-0-521/](http://yurginskoe.ru/publ/stroitelstvo/ispolzovanie_polipropilena_v_stroitelstve/10-1-0-521/)
2. Пат. 22535556 РФ. Свая и способ ее возведения / Веселов А.В., Пермяков М.Б., Пермякова А.М. Опубл. 20.12.2014. Бюл. № 35.
3. Пермяков М.Б., Веселов А.В., Пермякова А.М. Полимерно-бетонная висячая ребристая свая-оболочка и способ ее возведения // Технологии бетонов. 2014. № 6. С. 30-32.
4. Пермяков М.Б. Анализ аварий производственных зданий и сооружений // Архитектура. Строительство. Образование. 2014. №1 (3). С. 264-270.
5. Веселов А.В., Власова А.И. Поиск способов повышения эффективности свайных фундаментов из набивных свай // Архитектура. Строительство. Образование. 2012. №1. С. 115-124.

УДК 693.54

**И.С. Трубкин**

### **ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА МАЛОЦЕМЕНТНЫХ И ВЫСОКОПОДВИЖНЫХ СМЕСЕЙ**

**Аннотация.** Рассмотрена возможность использования песков строительных, образующихся в технологическом цикле обогащательной фабрики ЗАО «Карашмедь», в качестве компонентов твердеющей закладочной смеси, используемой для заполнения выработанного пространства на горнодобывающих предприятиях.

**Ключевые слова:** закладочные смеси, вяжущие свойства, водоцементное отношение.

К малоцементным и высокоподвижным смесям относятся бетонные смеси для заполнения горных выработок. Согласно технологическим требованиям по транспортабельности смесей их пригодность контролируется величиной растекаемости по прибору Суттарда, которая должна составлять 28–30 см. Обеспечение

такой подвижности смеси достигается расходом воды от 400 до 600 л на кубический метр. При таком водосодержании становится проблемным вопрос обеспечения прочностных показателей. Расчетные величины нормативных прочностных показателей находятся в пределах 1–3 МПа. Достижение таких величин может быть обеспечено не только цементом, но добавлением различных отходов промышленности [1].

В исследованиях использовались цементные и цементно-шлаковые составы закладочных смесей, применяющиеся на большинстве горнодобывающих предприятий Южного Урала [2–7].

В качестве базового состава для приготовления твердеющих смесей были приняты составы, используемые для закладки выработанного пространства Чебачьего подземного рудника. Данный рудник испытывает значительные трудности в решении вопросов изыскания рациональных заполнителей для производства закладочных смесей.

Для лабораторных исследований были отобраны компоненты, используемые на данном периоде времени в технологическом процессе ПЗК Чебачьего рудника – портландцемент М400, известняк и гранулированный шлак Магнитогорского металлургического комбината.

Основные характеристики компонентов, отобранных для лабораторных исследований, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Физические свойства материалов

Наименование материала	Плотность, т/м <sup>3</sup>	Насыпная масса, т/м <sup>3</sup>	Водоудерживающая способность материалов, доли ед.	
			дробленых	молотых
Юлдашевский известняк	2,74	1,56	0,11	0,25
Цемент	2,8-3,2	1,1-1,4	-	-
Граншлак	2,87	1,2	-	0,35

Гранулометрический состав песка:

– массовая доля класса – 0,080 мм, не менее 65%;

– массовая доля класса +0,2 мм, не более 2%.

Исследуемый строительный песок ТУ 5711-002-34557754-2008 был отобран непосредственно из технологического цикла обогатительной фабрики ЗАО «Карабашмедь».

Было установлено, что песок строительный ТУ 5711-002-34557754-2008 образуется в процессе флотационной переработки шлаков медеплавильного производства ЗАО «Карабашмедь». Данный материал относится к 4-му классу опасности, что позволяет его использовать в качестве железистой добавки на цементных заводах и при производстве строительных материалов.

Песок строительный ТУ 5711-002-34557754-2008 представлен темными зернами стекловидной структуры. Химический состав пробы исследуемых песков в пересчете на оксиды приведен в табл. 2.

Таблица 2

Химический состав песков строительных

Массовая доля оксидов, %							
CaO	SiO <sub>2</sub>	FeO	MgO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO <sub>2</sub>	SO <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
0,32	28,00	60,00	2,60	0,62	0,63	0,48	1,00

Химический состав показывает, что преобладающим компонентом строительного песка является оксид железа (II). Преобладание в составе песка оксида железа (II) обуславливает его темный цвет. При данном химическом составе материал даже в стекловидной фазе не имеет собственных вяжущих свойств. Для получения новообразований, способных создать твердеющие структуры, для их активизации необходимо введение в состав оксидов кальция.

Вяжущие свойства песков строительных ТУ 5711-002-34557754-2008 исследовались при активации портландцементом. Исследованы составы смесей с различным содержанием портландцемента (табл. 3).

Таблица 3

Составы вяжущего на основе строительного песка и портландцемента

Материалы	Расход материалов в составах, №				
	1	2	3	4	5
Песок	100	90	80	50	0
Портландцемент	0	10	20	50	100
Вода	20	20	20	20	20

Образцы размером 2×2×2 см рабочих смесей готовили смешением песка и портландцемента. Водоцементное отношение было принято 0,20, оно позволяло сформировать образцы монолитной структуры, так как песок снижал водопотребность смеси. Образцы хранили в нормальных условиях при относительной влажности воздуха более 90 %. Результаты испытаний приведены в табл. 4.

Таблица 4

Предел прочности при сжатии вяжущих на основе строительного песка и портландцемента

Составы	Предел прочности при сжатии, МПа, в возрасте суток				
	1	3	7	28	180
1	0,05	0,05	0,12	0,18	-
2	0,05	0,05	0,65	0,2	6,75
3	0,1	1,2	5,5	16	28,7
4	0,12	15,1	40,0	40,0	66,6
5	0,15	20	40,0	40,0	53,0

Результаты испытаний прочностных свойств смесей строительного песка и портландцемента показывают, что в раннем возрасте песок слабо активизируется портландцементом. Этим подтверждается известный факт о малой гидравлической активности медеплавильных шлаков в нормальных условиях. Однако в более поздние сроки твердения активизация происходит.

Строительные пески ТУ 5711-002-34557754-2008 ЗАО «Карабашмедь» по ТУ 5711-002-34557754 отличаются от природных песков своей дисперсностью и имеют ряд особенностей, поэтому могут быть применены как часть заполнителя в известных составах закладочных смесей для увеличения доли частиц класса – 0,074 мм. Проведены пробные испытания составов закладочных смесей с заменой части объема известняка объемом песков флотационной переработки шлаков. Результаты приведены в табл. 5.

Составы 1 и 3 соответствуют проектным на 1 и 3 МПа. В составах 1(1) и 3(1) часть заполнителя заменена строительными песками ТУ 5711-002-34557754-2008.



Таблица 5

Результаты испытаний прочности пробных образцов закладочной смеси

Расход материалов на 1 м <sup>3</sup> , кг					Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Предел прочности при сжатии, МПа			Ц/В
Цемент	Шлак	Известняк	Песок	Вода		7	28	90	
41	203	1187	0	462	2000	0,41	1,05	1,79	0,5
41	207	1035	208	473	2030	0,22	0,71	1,98	0,5
105	209	1162	0	476	1946	1,04	3,04	4,31	0,7
105	209	1047	169	476	2007	0,96	3,25	4,98	0,7

Результаты показали, что исследуемые пески в композиции с известняком и при увеличенном водоцементном отношении могут улучшать прочностные показатели закладочных смесей на 15%. Дальнейшими исследованиями необходимо определить их рациональные дозировки.

*Выводы:*

1. Проведенный химический анализ исследуемых строительных песков ТУ 5711-002-34557754-2008 указал на высокое содержание в их составе оксида железа (II). Данный факт обуславливает отсутствие у материала собственных вяжущих свойств.

2. Лабораторными испытаниями установлено, что исследуемые пески при невысоком водоцементном отношении и на начальных стадиях твердения (до 28 суток) не обладают гидравлической активностью, не активизируются портландцементом, а наоборот, замедляют его твердение. Однако на поздних сроках твердения они проявляют вяжущие свойства и увеличивают набранную прочность образцами.

3. Для активации вяжущих свойств строительных песков необходимо высокое водоцементное отношение, длительный срок твердения и наличие оксидов кальция в составе закладочной смеси, данное сочетание позволяет улучшить прочностные показатели закладочных массивов на 15%.

#### Список литературы

1. Минеральные вяжущие вещества. М.: Стройиздат, 1995.
2. Волков Ю.В., Соколов И.В. Подземная разработка медноколчеданных месторождений Урала // ИГД УрО РАН. Екатеринбург, 2006.
3. Цыгалов М.Н. Подземная разработка с высокой полнотой извлечения руд. М.: Недра, 1985.
4. Закладочные работы в шахтах: справочник. М.: Недра, 1989.
5. Обоснование механических свойств искусственного массива и результаты внедрения эффективных составов твердеющей закладки ИГД МЧМ // Г.Ж. № 2. 1990. (УДК 622.273.217).
6. Монтянова А.Н. Формирование закладочных массивов при разработке алмазных месторождений в криолитозоне. М.: Горная книга, 2005.
7. Зубков А.А., Трубкин И.С. Закладочные смеси для горных выработок с применением конверторных шлаков ММК и хвостов обогащения медно-серных руд // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2007. № 3. С. 12-14.

**В.Д. Корниенко, С.И. Чикота**

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

**Аннотация.** Рассмотрены ключевые аспекты формирования современной городской среды. Проанализирован генеральный план г. Магнитогорска со сроком реализации до 2025 г. Изучена новая концепция функционального зонирования территории, определены ориентиры перспективного развития города.

**Ключевые слова:** городская среда, генеральный план, функциональное зонирование территории города, реконструкция существующей застройки.

В мире не существует одинаковых городов, они все разные: большие и малые, столичные и провинциальные, рабочие и курортные. Но всех их объединяет то, что в них живут и работают люди. Каждый человек, формируя пространство своего жилища (будь то комната, квартира или дом), стремится сделать его для себя и своих близких максимально комфортным, уютным и безопасным. Попытки сформировать идеальный город особенно проявились в мечтаниях утопистов [1]. Современные специалисты при проектировании городской среды также стремятся обеспечить актуальность принимаемых решений на длительную перспективу.

Проекты развития городов всегда базируются на нескольких ключевых аспектах, которые в разные периоды времени имели различную степень первоочередности.

*Экономический аспект.* Учитывает производственную занятость трудоспособной части населения, например: повышение производственных мощностей; обновление линейки выпускаемой продукции; модернизация и переход на современные технологические решения и т.д.

*Социальный аспект.* Учитывает повышение уровня жизни всех слоёв населения. Сюда относятся вопросы демографии, здравоохранения и инфраструктуры, улучшение жилищных условий граждан, социальные обязательства администрации и т.д.

*Экологический аспект.* Учитывает проведение мероприятий по минимизации влияния процессов, загрязняющих окружающую среду. Сюда относятся работы по созданию и содержанию санитарно-защитных зон, отделяющих селитебную территорию города от производственных предприятий; строительство объектов, снижающих загрязнение воздушного и водного бассейнов города; использование современных технологий в части сбора и переработки бытовых отходов (далее БО) и т.д.

Так географически и исторически сложилось, что территория России богата природными ресурсами, которые человечество относительно недавно научилось добывать и использовать в больших объёмах. Значительный рост промышленности в нашей стране за последние 100 лет привёл к необходимости создания населённых мест, обслуживающих конкретные производственные отрасли. Такие города, именуемые с приставкой «моно», развиваются по особым сценариям, которые должны учитывать специфику градообразующих предприятий.

Магнитогорск – это классический пример промышленного моногорода, его создание было связано со строительством на Южном Урале крупного металлур-



Предлагаемый генеральный план города ориентирован на:

- улучшение экологической обстановки в городе;
- улучшение демографической ситуации – увеличение численности населения города за счёт его естественного прироста на 20 тысяч человек;
- строительство новых жилых районов и реконструкция существующей застройки с применением возможных рациональных проектных решений [3, 4];
- разгрузку существующей улично-дорожной сети города за счёт строительства кольцевой магистральной артерии и пятого моста через р. Урал;
- возведение ритуального комплекса и увеличение территории кладбищ.

Для реализации поставленных задач было предложено новое функциональное зонирование территории г. Магнитогорска к 2025 г (см. таблицу).

Функциональная структура г. Магнитогорска в 2025 году

Наименование функциональной зоны города	Процент от общей территории
Жилая	28,50
Рекреационного назначения	24,73
Производственная	16,31
Специального назначения, в том числе территории кладбищ, полигонов переработки БО и др.	13,67
Транспортной и инженерной инфраструктуры	6,90
Общественно-деловая	4,22

Сразу бросается в глаза высокая доля рекреационных территорий, кроме этого, значительная по площади территория отведена под полигоны переработки БО, что безусловно положительно скажется на экологической обстановке города в будущем. Также следует отметить, что немалая часть территории юго-западной части города отдана под индивидуальную жилую застройку (8,63% от общей территории).

Однако данная концепция не лишена некоторых противоречий, в частности, не ясно, почему в городе со сложной экологической обстановкой и вредным производством территории учреждений здравоохранения отводится всего 4,7% от всей площади общественно-деловой зоны. В то время как, например, под учреждения торгово-развлекательного назначения и развития деловых и коммерческих связей («бизнес-центров») отведено 26,5% территории, т.е. в 5 раз больше.

Генеральный план города – это важнейший документ, затрагивающий все сферы жизнедеятельности населения, поэтому его реализация потребует взвешенной и тщательной работы. Следует детально изучить существующее состояние городской среды [5], важно проводить периодические встречи представителей общественных, производственных, проектных и иных организаций. Положительную роль могут сыграть дискуссионные площадки для обсуждения данных вопросов с населением. Такая всесторонняя работа позволит выработать наиболее эффективный план развития города на ближайшую перспективу.

## Список литературы

1. Афанасьева О.Г., Чикота С.И. Влияние идей уклонистов на развитие градостроительства // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2005. №4. С. 81-82.
2. Внесение изменений в генеральный план магнитогорского городского округа [Электронный ресурс]: Официальный сайт администрации г. Магнитогорска. Режим доступа: [http://www.magnitogorsk.ru/index.php?option=com\\_k2&view=item&layout=item&id=81&Itemid=143](http://www.magnitogorsk.ru/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=81&Itemid=143).
3. Корниенко В.Д., Кутлуяров С.Ф., Чикота С.И. Концепция реконструкции жилой застройки 50-60-х годов XX века // Жилищное строительство. 2012. № 5. С. 6-8.
4. Нестерова Н.А., Корниенко В.Д. Совершенствование конструктивных и технологических решений метода вторичной застройки // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 70-й международной научно-технической конференции / под ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. Т. 1. С. 234-236.
5. Корниенко В.Д., Чикота С.И. Проблемы современного российского градостроительства (на примере г. Магнитогорска) // Жилищное строительство. 2014. № 11. С. 30-32.

УДК 378.147

**К.Е. Шахмаева**

### **МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ НАВЫКОВ КОМАНДНОЙ РАБОТЫ У СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «СТРОИТЕЛЬСТВО» И ЕЁ СТРУКТУРНЫЕ КОМПОНЕНТЫ**

***Аннотация.** В статье описаны структурные компоненты модели развития навыков командной работы студентов вуза, обучающихся по направлению «Строительство»: цель, задачи, педагогические подходы в обучении для формирования ценностей командной работы, педагогические условия, обеспечивающие успешность осуществляемой деятельности, критерии и показатели их оценки, а также методы обучения.*

***Ключевые слова:** структурно-функциональная модель, командная работа, навыки, педагогические условия, методы обучения.*

Разработка структурно-функциональной модели стала завершающим этапом теоретического анализа проблемы развития навыков командной работы у студентов, обучающихся по направлению «Строительство». Она фиксирует исходные и способствует развитию недостающих или слабо проявляемых компонентов, необходимых для командообразования в студенческой среде.

Под моделью развития навыков командной работы мы будем понимать целостный педагогический процесс, в котором совокупность подходов обучения направлена на приобретение студентами определенных знаний и умений, а также

на развитие личности студента как будущего участника профессиональной деятельности.

При конструировании модели развития навыков командной работы главная задача состоит в том, чтобы, используя разнообразные методы, обеспечить гибкость системы, сделать ее способной быстро реагировать, приспосабливаться к постоянно изменяющимся условиям. Компоненты предлагаемой нами модели раскрывают внутреннюю организацию процесса развития навыков командной работы у студентов – цель, задачи, педагогические методы и условия, средства обучения и формы организации учебного процесса, а также критерии и показатели для оценки уровня развития навыков командной работы у студентов, обучающихся по направлению «Строительство».

На наш взгляд, структурно-функциональная модель развития навыков командной работы должна содержать следующие компоненты:

- Цель – развитие навыков командной работы студентов вуза, обучающихся по направлению строительства.
- Задачи – сформировать ценности студентов-строителей для командной работы; развить умения и навыки работы в команде через введение в учебный процесс групповых технологий; отработка навыков командного взаимодействия.

Для решения данных задач следует использовать следующие подходы: ценностный, интерактивный и личностно-деятельностный.

Ценностный подход мы рассматриваем как такой способ реализации процесса обучения, который ориентирует его на общечеловеческие ценности. Принцип личностной значимости, принцип приоритета межличностных отношений в процессе обучения, направленных на формирование социально ценных нравственных качеств. В рамках данного подхода требуется построение взаимодействия студентов и преподавателей как личностей, ориентации этого взаимодействия на развитие нравственных качеств.

Интерактивный подход – это определенный тип деятельности студентов, связанный с изучением учебного материала в ходе интерактивных занятий. Костяком интерактивного подхода являются интерактивные упражнения и задания, которые выполняются студентами, они направлены не только на закрепление изученного материала, но и на освоение нового. Для развития навыков командной работы у студентов-строителей в рамках данного подхода выступают следующие методы: выполнение творческих заданий, работа в малых группах, парах, деловые, ситуативные, имитационные игры и т.д. Основными принципами данного подхода являются следующие: возможность иметь свою точку зрения у каждого участника педагогического процесса; диалог между студентами и преподавателем, умение слушать и слышать друг друга, быть внимательными друг к другу; активная мыслительная деятельность студентов, уход от транслирования знаний преподавателем к познавательной деятельности студентов, самооценка и самоанализ участников педагогического процесса своей деятельности и взаимодействия.

Личностно-деятельностный подход – это разновидность деятельностного обучения, в котором учащиеся выступают как активные творческие субъекты. Такой подход требует учета индивидуальных психологических особенностей студентов, их способностей, интересов и потребностей. Спецификой такого подхода являются: самостоятельность и использование в процессе обучения знаний из различных областей; учет социокультурных особенностей студентов и их образа жизни; учет эмоционального состояния учащихся и их морально-этические и нравственные ценности; повышение роли самостоятельной работы у студентов,

ограничение ведущей функции преподавателя с приоритетом его работы в качестве консультанта, помощника, советника; передача студентам контроля за процессом обучения, поскольку это способствует мотивации, развивает чувство ответственности и стимулирует использовать различные учебные стратегии.

В современных педагогических исследованиях, связанных с проблемами совершенствования функционирования педагогических систем, повышения эффективности образовательного процесса, одним из аспектов, вызывающих наибольший интерес, является выявление, обоснование и проверка педагогических условий, обеспечивающих успешность осуществляемой деятельности. Педагогические условия – это совокупность мер, направленных на повышение эффективности педагогической деятельности. В данной работе выделяются следующие аспекты: разработка спецкурсов, направленных на развитие ценностей в командной работе студентов строительных специальностей; разработка групповых технологий, ориентированных на развитие навыков командной работы; применение в процессе профессиональной подготовки методов групповой работы для улучшения командного взаимодействия.

Для выполнения данных педагогических условий выбраны следующие методы обучения: групповое проектирование – работа в малых группах по выполнению проектных работ различной тематики, например проектирование индивидуального жилого дома, генерального плана территории и т.д.; деловые, ситуативные, организационно-деятельностные игры, тренинги; выполнение творческих заданий различных направлений, например клаузур, дизайн-проектов и т.д. Применение данных методов обучения возможно на лекционных и семинарских занятиях, при выполнении практических, курсовых и дипломных проектов, в самостоятельной и творческой работе [4].

Для реализации педагогических условий по развитию навыков работы в команде студентов вуза следует выделить ряд критериев и показателей их оценки.

Критерии – это качества, свойства, признаки изучаемого объекта, которые дают возможность судить о его состоянии и уровне функционирования и развития. Все выбранные критерии должны быть объективными, эффективными, надежными и достоверными. Показатели, в свою очередь, характеризуют качественные или количественные характеристики сформированности каждого качества, признака изучаемого объекта или свойства, т.е. величину, отражающую сформированность определенного критерия.

Для формирования у студентов навыков командной работы наиболее важными будут являться следующие критерии: коммуникативный, организационно-интерактивный и профессиональный.

Коммуникативные навыки – это способность человека взаимодействовать с другими людьми, адекватно оценивать получаемую информацию, грамотно работать с ней и доносить до коллег, руководителей и заказчика. Здесь выделяем следующие показатели: навык слушать и слышать, навык говорить и убеждать, эмпатию [5].

Под интерактивным критерием понимаем способность сплотить членов коллектива, организационно наладить взаимодействия между ними, с уважением относиться к мнениям коллег, если оно не совпадает с собственным. В рамках данного критерия можно выделить следующие показатели: организаторские навыки, толерантность, навык сотрудничества, навык групповой сплоченности.

Профессионализм – это характеристика труда, отражающая уровень и характер овладения человеком профессией. Профессионализм включает обеспечение человеком высокой результативности труда, эффективное выполнение професси-

ональной деятельности во взаимодействии с другими людьми, наличие профессионально важных качеств личности. Для студентов – строителей в профессиональном критерии можно выделить следующие показатели: навык ведения проектной деятельности, навык соблюдения правил безопасности труда, умение быстро и качественно выполнять работу, планирование и контроль проектной деятельности, профессиональная ответственность.

Результатом реализации модели является высокий уровень развития навыков командной работы у студентов вуза, обучающихся по направлению «Строительство». Разработка структурно-функциональной модели позволяет более четко представить процесс формирования данных навыков, а также определить приоритетные направления в формировании личности студента как будущего профессионала.

#### Список литературы

1. Пермяков М.Б., Чернышова Э.П. Направления подготовки высшего профессионального образования в институте строительства, архитектуры и искусства // Архитектура. Строительство. Образование. 2015. № 1 (5). С. 3-11.
2. Усатая Т.В. Научно-исследовательская деятельность будущих архитекторов-дизайнеров как средство формирования профессиональных компетенций // Архитектура. Строительство. Образование. 2014. № 1 (3). С. 337-341.
3. Психология общения. Энциклопедический словарь / под общ. ред. А.А. Бодалева. М.: Когито-Центр, 2011.
4. Шахмаева К.Е. К вопросу развития навыков командной работы в образовательном процессе вуза // Архитектура зданий и городской среды: межвуз. сб. науч. тр. / под ред. С.И. Чикоты. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. Вып. 2. Т.1. С. 88-92.
5. Шахмаева К.Е. Формирование у студентов технического вуза навыков работы в команде // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 72-й международной научно-технической конференции / под ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. Т. 2. С. 23-26.

УДК 725.4

**О.А. Ульчицкий, Я.С. Оголихина**

#### **ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРЫ КОНДИТЕРСКИХ ФАБРИК**

**Аннотация.** Среди продукции пищевой промышленности кондитерские изделия являются одними из самых популярных и востребованных во всем мире, так как они обладают особыми вкусовыми качествами и высокой энергетической ценностью. В России история развития кондитерских фабрик начинается с царских времен и по сегодняшний день.

**Ключевые слова:** кондитерская фабрика, Ф.Т. Фон Эйнем, Красный Октябрь, промышленная архитектура.



Первые шоколадные фабрики начали открываться в России в середине XIX века, а самой известной среди них стала фабрика «Бабаевская». К началу XX века в России насчитывалось более 140 кондитерских фабрик: из дореволюционных предприятий наибольшую известность приобрела фабрика «Эйнемъ». На этих предприятиях выпускались конфеты, печенье, мармелад, пряники и шоколад.

Фабрика «Эйнемъ» основана в 1867 г. немецким торговцем из Вюртемберга Ф.К. Эйнемом. В 1918 г. фабрика национализирована, и в этом же году получила название «Государственная кондитерская фабрика № 1, бывшая Эйнемъ», а в 1922 г. была переименована в «Красный Октябрь», хотя еще несколько лет после этого в скобках всегда добавлялось «Бывш. Эйнемъ».

«Красный Октябрь» располагается в центре Москвы, неподалеку от Храма Христа Спасителя и Кремля, на территории площадью 50 000 кв. м. на Болотном острове. Территория острова отделена от материковой части Москвой-рекой и Водоотводным каналом, попасть туда можно по Большому Каменному мосту.



Кондитерская фабрика «Красный Октябрь»

Окончательно ансамбль фабрики сформировался после возведения в 1906 году Карамельного цеха по проекту Александра Калмыкова, одного из архитекторов здания Третьяковской галереи, и в 1910 – Шоколадного корпуса. Здания являются памятниками промышленной архитектуры эклектики. Для нее характерно свободная и рациональная планировка внутри здания в сочетании с порой довольно богато декорированными фасадами. Помещения в Шоколадном цехе, например, использовались следующим образом – производственный процесс был организован сверху вниз, на четвертом этаже – склад сырья, на третьем сушильня какао-бобов, втором и первом – цеха по производству шоколада и какао и их упаковки, а в полуподвале – склад готовой продукции. Это первые здания промыш-

ленной революции конца девятнадцатого века, типология и архитектурный язык которых только начинает формироваться.

В 1911 г. со стороны Берсеневской набережной к ним был пристроен Административный корпус также по проекту Калмыкова. Комплекс в технике нештукатуренной кирпичной кладки – яркий образец промышленной архитектуры конца XIX – начала XX в.

На сегодняшний день в историческом здании на Берсеневской набережной остался лишь музей и цеха по производству шоколада ручной работы. Три из одиннадцати зданий фабрики «Красный Октябрь» признаны памятниками архитектуры. На месте бывшей кондитерской фабрики сейчас расположены выставочные галереи, студии дизайна, бары и рестораны, гостиницы, спортивные центры, магазины, образовательные центры и офисы различных предприятий. Здесь регулярно проходят художественные и архитектурные выставки.

#### Список литературы

1. Блюденев А. «Красный Октябрь»: путь от кондитерской фабрики до арт-кластера [Электронный ресурс]. URL: [http://riarealty.ru/architecture\\_guide/20110930/396734786.html](http://riarealty.ru/architecture_guide/20110930/396734786.html)
2. История развития кондитерского производства [Электронный ресурс]. URL: [http://www.novostioede.ru/article/istorija\\_razvitiya\\_konditerskogo\\_proizvodstva/](http://www.novostioede.ru/article/istorija_razvitiya_konditerskogo_proizvodstva/)
3. Красный Октябрь (тов. Эйнем) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.liveinternet.ru/users/3830109/post137484292/>
4. Булатова Е.К., Ульчицкий О.А. Методы классификации городов – туристских центров // Архитектура. Строительство. Образование. 2014. № 1 (3). С. 28-33.
5. Булатова Е.К., Ульчицкий О.А. Новейшие научные направления в исследовании современной архитектуры // Архитектура. Строительство. Образование. 2015. № 2 (6). С. 8-14.

УДК 727.7

**О.М. Шенцова, Д.Д. Хисматуллина, В.С. Чуприна**

#### **ИСТОРИЯ СРЕДЫ МУЗЕЙНЫХ СООРУЖЕНИЙ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ**

**Аннотация.** *Определена роль и место музейных сооружений военной техники в современном мире с исторической позиции. Рассмотрена значимость военных музеев как центров исторической памяти, призванных участвовать в нравственно-патриотическом воспитании граждан России. Выявлено отсутствие в городе Магнитогорске масштабных музейных сооружений, посвященных военной исторической части города.*

**Ключевые слова:** *история, музей, военная техника.*

Музейное дело – вид деятельности, включающий комплектование, учет, хранение, охрану, изучение и использование музеями культурного наследия страны и рефлексию этих процессов [1].

Под музейным миром понимается часть культурного пространства, в котором функционируют объекты истории, культуры, природы, признанные обществом ценными и подлежащими сохранению и передаче будущим поколениям в качестве овестьвленного культурно-исторического опыта. Музейный мир охватывает не только подлежащие сохранению и включению в современную культуру объекты, но и всю совокупность учреждений, людей, идей, выполняющих эти задачи.

Современный музейный мир России – это прежде всего 1871 музей системы Министерства культуры Российской Федерации, среди которых 86 музеев федерального подчинения, 1715 местного и 70 крупнейших ведомственных музеев. В них сосредоточено 50 млн единиц хранения [2].

Основы музейной деятельности, которые способствовали появлению музеев в России, начали формироваться еще в Древней Руси: происходило накопление исторических реликвий, сакральных предметов, военных трофеев, древних книг и рукописей в монастырях, ризницах церквей, резиденциях знати. Первые домусейные собрания несли на себе отпечаток общественных отношений, отражали духовные, культурные и идеологические интересы правящей верхушки и нередко служили средством укрепления ее власти [3]. Постепенно в процессе их хранения появились элементы целенаправленного коллекционирования, зарождение которого в России относят ко второй половине XVII в.

Перемены, произошедшие в собирательстве и музейном деле, связаны с именем и реформаторской деятельностью Петра I, который отличался жадностью знаний, чувством современности, стремлением поднять Россию до просвещенного уровня, поднять на новую ступень экономического и культурного прогресса. В начале XVIII в. царь Петр сам основал три музея, определив на длительную перспективу пути культурного развития страны. Первый петровский музей – «кабинет диковинок», знаменитая Кунсткамера, собравшая биологические, анатомические и этнографические достопримечательности, была открыта для посетителей в 1719 г. [4]. Здание Кунсткамеры принадлежит к числу немногих хорошо сохранившихся памятников русского зодчества первой четверти XVIII в. Его строительство осуществлялось архитекторами И. Маттарнови, Г. Киавери, М. Земцовым. Здание имеет три этажа и разделяется башней на две одинаковые части. Башня украшена рустовкой, скульптурой в нишах, колоннадой в два яруса и увенчана фонариком с куполом, несущим глобус [5].

Несколько десятилетий Кунсткамера оставалась единственным музеем в стране. Параллельно развивались другие формы, предшествовавшие появлению музеев. Ряд учреждений, таких как, например, создаваемые для военных нужд арсеналы и Оружейная палата, достигшая вершин протомузейного коллекционирования, стали изменять своё прямое предназначение и приобретать музейные функции.

В арсеналах в XVIII в. начали хранить трофейное оружие и реликвии. В 1701-1736 гг. было построено новое здание Кремлёвского арсенала в Москве, который в 1783 г. был преобразован в хранилище древнего оружия. Примерно в сер. 1750-х гг. возник «Достопамятный зал» Петербургского арсенала, где собирались предметы вооружения, знамена, ордена и медали русской армии [6].

История военных музейных сооружений в России начинается с Центрального военно-морского музей, который был организован Петром I в 1709 г. как «Мо-

дель-камера» при Главном Адмиралтействе. В 1805 г. преобразован в Морской музей (крупнейший в мире).

Также можно напомнить, что в начале XVIII в. в России были собраны богатейшие частные коллекции, главными зрителями и исследователями которых были владельцы этих коллекций. В целом музейная политика и музейное дело имели в своей основе просветительские и научные цели.

Далее ни в XVIII, ни в первой половине XIX в. про музеи нельзя было сказать, что они занимают важное место в культурной жизни страны. Они начали служить ученым, но для широкой публики музеи оставались собранием диковин, непонятных для неподготовленной публики [7].

Вместе с тем в первой половине XIX в. в музейной работе произошли определенные перемены. Увеличилось количество публичных музеев, расширилась география их размещения, начался процесс дробления некоторых комплексных крупных музеев на меньшие специализированные учреждения, начали решаться вопросы систематизации, каталогизации, реставрации, активизировалась исследовательская и выставочная деятельность музеев. В это время музеи начинают ориентироваться на конкретную отрасль науки, техники, производства и культуры, что способствовало формированию профильных групп музеев.

С конца XIX в. наметилась тенденция увековечения музейными средствами памяти выдающихся деятелей и значительных исторических событий.

Растущее внимание к прошлому России, военным событиям её истории способствовало собрать фонды существующих военных музеев в единый центральный музей. Учитывая, что создание этого музея фактически не финансировалось государством, то организация его затягивалась на годы, а затем и вовсе была прервана начавшейся Первой мировой войной, переросшей в революции 1917 г., гражданскую войну и иностранную интервенцию.

После Октябрьской революции Советское государство превратило музей во всенародное достояние: были национализированы крупнейшие частные музеи, установлен порядок охраны музеев и памятников, регистрации и принятия их на государственный учёт, запрещен вывоз произведений искусства за рубеж [8].

Таким образом, военно-исторические музеи как единое целое военно-патриотического воспитания прошли долгий путь своего становления от первых самостоятельных полковых музеев XIX – начала XX в. до создания центрального фонда для будущего основного Центрального музея Советской армии и флота, а теперь Центрального музея Российской армии и флота, где постоянно развернуты выставки документов и материалов, рассказывающих о славных традициях российского оружия [9].

Сейчас в России десятки военных музеев. Одним из самых известных является Государственный исторический музей в Москве – главное и наиболее полное (около 4 млн экспонатов) хранилище исторического и военного наследия страны.

В наши дни все военные музеи России находятся на попечении государства, что способствует централизованному финансированию, выработке единых подходов к сохранению фондов, коллекций, подготовке и проведению выставок и созданию тематических экспозиций.

Современные военные музеи представляют собой целый мемориальный комплекс, а современное техническое оборудование позволяет использовать аудио-, видеокомплексы, демонстрирующие подлинную хронику военных лет, картогра-

фические, архивные материалы, помогающие воссоздать атмосферу военного времени. В большинстве случаев музейная экспозиция боевой техники располагается под открытым небом. На открытых площадках музея размещаются образцы ракетной, артиллерийской, танковой, морской и авиационной техники. Музеями воинской славы могут быть и огромные поля в сотни гектаров, с многочисленными сооружениями, зданиями и памятниками (например, музей «Куликово поле» в Тульской области, «Бородинское поле» в Подмосковье). Военные музеи открыты во многих городах России, особенно в тех, через которые прошла война, – в Волгограде, Орле, Курске, Новороссийске, Смоленске и ряде других.

Музейные сооружения военной техники в Уральском федеральном округе представляют собой множество военно-мемориальных сооружений и воинских захоронений. Так, на территории Челябинской области расположено 717 воинских памятников, мемориалов и мест воинских захоронений [10]. Но на территории г. Магнитогорска специализированного музейного комплекса нет. Жителям города доступны только памятники («Тыл-фронту») и экспозиция военной техники ДОСААФ.

Военные музеи сегодня становятся основными центрами исторической памяти военного прошлого и нравственно-патриотического воспитания, важным звеном в системе работы не только с молодежью, но и другими категориями населения, что подчеркивает социальную значимость музея военной техники на территории г. Магнитогорска.

#### Список литературы

1. Фролов А.И. Музей // Российская музейная энциклопедия. М., 2001. Т. 1. С. 387.
2. Российская музейная энциклопедия. М., 2001. Т. 1. С. 5-6.
3. Грицкевич В.П. История музейного дела до конца XVIII века. СПб., 2001. С. 16.
4. Станюкович Т.К. Кунсткамера Петербургской Академии наук. М., 1953. С. 11.
5. Реферат на тему «Здание Кунсткамеры Санкт-Петербурга». Доступный сетевой ресурс [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=448018>. Загл. с экрана.
6. Культура. Музеи. Доступный сетевой ресурс [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.novrosen.ru/Russia/culture/museum.htm>. Загл. с экрана.
7. Златоустова В.И., Каспаринская С.А., Кузина Г.А. Музейное дело в России // Российская музейная энциклопедия. М., 2001. Т. 1. 402 с.
8. Музеи России. Доступный сетевой ресурс [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.russiafederation.ru/general/285.html>. Загл. с экрана.
9. Музеи Уральского ФО. Доступный сетевой ресурс [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.uralfo.ru/press\\_02\\_11\\_2010.html](http://www.uralfo.ru/press_02_11_2010.html). Загл. с экрана.
10. Методика организации культурно-массовой работы военных музеев, комнат (кают) воинской славы в интересах решения задач культурно-досугового обеспечения частей и подразделений Вооруженных сил РФ. Доступный сетевой ресурс [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.bestreferat.ru/referat-212534.html>. – Загл. с экрана.

Е.К. Казанева, Д.Д. Хисматуллина, А.А. Абакумова

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ЦЕНТРОВ ТВОРЧЕСТВА ДЛЯ МОЛОДЕЖИ

**Аннотация.** В настоящее время существует потребность в организации досуга молодежи. Меняются политические, экономические приоритеты и ценностные ориентации, поэтому возникает потребность в исследовании и формировании новой концепции Центров творчества для молодежи.

**Ключевые слова:** молодежь, Центр творчества, метод исследования, анкетирование, функциональный анализ, градостроительный анализ.

Молодежь представляет собой особую социальную группу, которая является чутким индикатором происходящих перемен и определяет в целом потенциал развития общества. От того, насколько изучен мир ценностей современной молодежи, во многом зависит эффективность разрабатываемых мероприятий в области образования, в сфере труда и занятости. Поэтому необходимо развивать и прививать культуру, для этого необходимо специализированное архитектурное пространство, в котором в полной мере можно развить потенциал молодого человека и сформировать в нем индивида.

Необходимо создание новых мест общегородского притяжения для различных слоев населения, так как на сегодняшний день более половины культурных учреждений города составляют типовые морально устаревшие постройки, либо использовать приспособленные здания, нуждающиеся в модернизации и реконструкции.

Для этого было проведено исследование, которое состоит в разработке методики исследования Центров творчества для молодежи на примере любого города.

В методику анализа входят три этапа, состоящие из нескольких стадий. Каждый метод предполагает выявление аспектов и критериев, тематических блоков, составленных на основе литературных источников, графического материала, фотоизображений, по которым оценивается данное исследование. После систематизирования информации проводится анализ существующих аналогов в соответствии с разработанными аспектами и критериями. После получения и обработки результатов проводится обобщение результатов каждого этапа исследования и выявляются характерные проблемы. На основе полученных выводов предполагается к дальнейшему рассмотрению оптимальное решение (рис. 1).

Проведен анализ по разработанной методике существующих объектов в городе Магнитогорске. В первом этапе было проведено анкетирование среди жителей города Магнитогорска, которое показало нам, что 92 % опрошенных имеют хобби, из них 52 % посещают специализированные занятия, а 28 % хотели бы посещать.

Приоритетными направлениями в творчестве являются: художественные – 44%, музыкальные – 27 %, хореографические – 38 %, театральное – 21 %. Всего 13 % респондентов считают, что комфортны классы на данное время, 49 % хотели бы чтобы классы, студии и т.д. были лучше, а 38 % не довольны. 95 % респондентов хотят, чтобы был построен Центр творчества для молодежи. 51 % считает, что Центр должен располагаться в парковой зоне, 41 % в городе и только 7 % за городом.

## ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ ЦЕНТРОВ ТВОРЧЕСТВА



Рис. 1. Теоретическая модель методики исследования центров творчества на примере любого города

Во втором этапе на основе выдержки из диссертационной работы Дудева М.В. (Нижний Новгород, 2005 г.) был проведен функциональный анализ основных типов Центров искусств, анализ функциональных процессов Центров творчества. В результате обобщения полученного материала была составлена типовая схема функционального процесса комплексного Центра творчества для молодежи.



Рис. 2. Типовая общая функциональная схема комплексного Центра творчества

В третьем этапе был проведен градостроительный анализ в городе Магнитогорске с учетом трех критериев: градостроительной ситуации, транспортной доступности и размещением объекта в городе. Данное исследование показало нам, что объекты культурного значения находятся в северной части города. Построены они в 1950-1970-х годах, среди жилой застройки, совсем не соответствуют современным градостроительным нормам: нет достаточного количества парковочных мест, узкие подъезды. Прилегающее пространство не соответствует функциям Центра творчества. Скверы и зеленые зоны находятся в плохом состоянии. В южной части города совсем нет культурно-массовых объектов.

В результате полученных данных предложена модель функционально-планировочной структуры комплексного Центра творчества для молодежи, выбрано самое оптимальное место для строительства, учтены пожелания жителей. Материал, полученный в ходе исследования, может быть применен к дальнейшей работе над проектом Центра творчества для молодежи.

#### Список литературы

1. Адамович В.В. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений: учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Стройиздат, 1984. 543 с.
2. Дудев М.В. Концепция архитектуры современного центра искусств: автореф. дис. ... канд. архитектуры. Нижний Новгород, 2005. 24 с.
3. НП 5.1.1.2-72. Зрелищные здания. Клубы. М., 1973 20 с.



4. НП 5.1.1.1-71. Основные помещения зданий зрелищного культурно-просветительного назначения и спортивных сооружений. Зрелищные здания. Клубы. Кружковые помещения клубов. М., 1972. 52 с.
5. Казанева Е.К., Конькова М.В. Реновация парка Культуры и отдыха им. Ветеранов Магнитки под иппотерапевтический конный парк в городе Магнитогорске // Архитектура. Строительство. Образование. 2015. № 2 (6). С. 99-102.
6. Казанева Е.К., Хисматуллина Д.Д. Возрождение историко-культурного наследия города Магнитогорска – квартал №14-А // Архитектура. Строительство. Образование. 2013. № 2. С. 48-53.

УДК 745/749

**С.А. Титова**

## **ТРАДИЦИИ И СОВРЕМЕННОСТЬ В ДИЗАЙНЕ КОСТЮМА**

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема поиска новых решений и орнаментальных построений в композиции современного костюма. Нам представляется, что обновлению и развитию ассортимента и приёмов композиционного построения одежды способствует обращение к национальным традициям.

**Ключевые слова:** традиции, художественное оформление костюма, узоротворчество, кускарный орнамент, дизайн.

Исчезновение национальных знаков в костюме является сигналом потери национальной культуры подобно утрате языка, что сегодня стало одной из наиболее актуальных проблем для целого ряда научных направлений в философии, политологии, культурологии, социологии, лингвистике [6]. Все большее влияние на общество оказывает массовая культура, оттесняя культуру настоящую, которая, по мнению Т.В. Козловой, «...воплощается в предметах потребления, формируется как производителями, художниками, так и самими потребителями. Ибо воспитательная роль самих изделий для потребления огромна: в этом заключается ответственность художника и производителя перед людьми, приобретающими эту продукцию» [2].

В условиях рыночной экономики и жёсткой конкуренции среди товаропроизводителей на отечественных швейных предприятиях постоянной проблемой является поиск новых решений и орнаментальных построений композиции костюма. Нам представляется, что обновлению и развитию ассортимента и приёмов композиционного построения одежды способствует обращение к национальным традициям, в частности башкирскому традиционному узоротворчеству.

Цветовое, фактурное многообразие декоративных композиций (вышивки, узорного ткачества и других приёмов) башкирского костюма может быть богатейшим творческим источником в создании, например, современных орнаментальных решений женского вечернего костюма.

Орнамент для башкирского народа был единственной формой художественно-изобразительного творчества. Почти полное отсутствие в башкирском народном искусстве реалистических изображений животных, людей и пейзажей обу-

словлено было влиянием мусульманской культуры, а именно – запрет ислама изображать живое. Ислам не только исключил из искусства все прочие изображения, кроме орнамента, но и определил крайнюю стилизованность его формы, распространение геометрического орнамента.

Башкирский орнамент имеет свои специфические черты, которые отличают его от орнамента даже ближайших по культурному и этническому родству народов. Несмотря на множество мотивов, характерных для других народов, башкирский орнамент представляет образование уникальное. Некоторые его элементы, наиболее древние, известны у других народов, отдаленных на тысячи километров на запад и восток. Встречаются элементы, характерные для искусства большинства народов Евразии. Это свидетельствует о том, что культура башкирского народа зарождалась в едином русле развития мировой культуры, в процессе активных контактов с племенами тюркского Востока и финно-угорским населением. В этом – причина сложности, многогранности изобразительного языка башкирского народа, повествующего об истории развития его культуры.

В башкирском декоративно-прикладном искусстве выделяют 6 основных орнаментальных комплексов, каждый из которых представляет совокупность родственных по происхождению однотипных орнаментальных мотивов и связан с определенными приемами исполнения, с тем или иным кругом бытовых предметов [1].

Из проведенного нами анализа и систематизации орнаментов, составляющих композицию традиционного башкирского узоротворчества, был выявлен самый распространённый мотив, характеризующий особенности узоров башкирского текстиля, так называемый «кускар» (в переводе с башкирского – «баран»). Кускар – символ завитых бараньих рогов и символ трав. Импровизация этого символа за счет дополнительных спиралевидных завитков привела к образованию различных узоров орнамента и многих других вариантов. В основе орнаментального ряда обычно лежит композиция из двух, трех, четырех завитков. Коренная фигура помещается на «линии горизонта», реже на центральной вертикали; она выделяется цветом. От нее осуществляется наращивание орнамента вверх и в стороны, реже вниз. Пара завитков давала несколько традиционных соединений. Дополнительными геометрическими формами в кускарном орнаменте являются треугольники, квадрат, ромб.

Идею применения в художественном оформлении костюма на примере башкирского узоротворчества мы реализовали в рамках Театра моды под общей концепцией «Россия – многонациональная».

Практический дизайн-проект – коллекция вечерних платьев «Камалия», состоящая из трех моделей, с декором на основе традиционного башкирского узоротворчества, в виде аппликаций кускарного орнамента.

В основе системы построения орнаментальной композиции нами были заложены самые простые геометрические элементы, основанные на повторении определённой метрической величины, избранной в процессе анализа в качестве элемента-модуля – «кускар». Используя элемент «кускар», составлены многочисленные орнаментальные композиции. Здесь использован метод симметрических преобразований элемента в сочетании с ритмом: параллельный перенос; перенос; центральная симметрия; отражение; повороты; розеты.

В результате нашей проектной деятельности по созданию продукта дизайна, синтезирующего традиции и современность, нами была проделана следующая работа:

1. Сбор проектной информации.
2. Анализ функций и качеств выбранных творческих источников и проектных аналогов.
3. Синтез функций и качеств источников и аналогов в продукте дизайна – моделях коллекции.
4. Эскизирование моделей и подбор материалов [4].
5. Создание формы и конструкции моделей, включая примерки на человеческой фигуре.
6. Изготовление опытных образцов моделей.
7. Аprobация готовых моделей одежды на специализированных тематических выставках с презентацией результатов в экспериментальной деятельности [5].

Результаты:

– Рассмотрены и систематизированы основные орнаментальные комплексы в башкирском декоративно-прикладном искусстве.

– Выявлен самый распространённый мотив, характеризующий особенности узоров башкирского текстиля, так называемый – «кускар».

– Исследованы современные модели одежды дизайнеров ведущих Домов моды. Было выявлено, что современные дизайнеры вносят вклад в разработку уникальных моделей, сочетающих в себе современные тенденции и элементы национального костюма, что позволит перейти от массового производства к серийному выпуску моделей для определенных социальных групп потенциальных потребителей.

– Разработана коллекция вечерних платьев с использованием аппликаций на основе кускарного орнамента, которая успешно прошла апробацию в рамках Уральской Недели Искусств – 2015, где экспертная оценка жюри присудила диплом второй степени в международном текстильном конкурсе (номинация – «костюм»).

Таким образом, можно сделать выводы:

– Моделирование современной одежды с использованием элементов традиционного костюма вносит вклад в разработку новых принципов и приемов художественной выразительности одежды.

– При создании модной одежды с использованием национальных элементов отмечается многообразие художественных решений.

– Сохранение культурного наследия и традиций (в том числе костюма) возможно лишь при создании новых, актуальных форм. Дизайн как культурный феномен может играть ключевую роль при разработке принципов взаимодействия, традиций и современности [3].

– Необходимо совершенствовать художественную подготовку специалистов в духе уважения к народам и их традициям.

#### Список литературы

1. Бенин В.Л. Башкирский орнамент // Очерки по культуре народов Башкортостана: учеб. пособие по курсу «История, литература и культура Башкортостана». Уфа: Китап, 1998. С. 51-57.
2. Мизонова Н.Г. Использование традиций национальной культуры в творчестве российских художников-модельеров XX-го века: автореф. дис. ... канд. искусствоведения: 17.00.06. Москва: Моск. гос. ун-т дизайна и технологии, 2013. 24 с.

3. Стар И.А. Дизайн-аспекты взаимодействия феноменов традиционного костюма и современной моды: На примере одежды северных народов ханты и манси: автореф. дис. ... канд. искусствоведения: 17.00.06 / Всерос. науч.-исслед. ин-т техн. эстетики. Москва, 2004. 21 с.
4. Титова С.А. Особенности работы над созданием творческой коллекции костюмов в рамках учебного процесса: метод. рекомендации. Магнитогорск, 2013. 24 с.
5. Титова С.А. Использование символики русского орнамента в предметно-пространственном наполнении городской среды // Формирование предметно-пространственной среды современного города: материалы ежегодной Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), 16-17 октября 2014 г. / под общ. ред. А.Д. Григорьева, Э.П. Чернышовой. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорского гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. С. 81-87.
6. Чернышова Э.П. Социокультурное значение дизайна: философско-культурологический анализ // Архитектура. Строительство. Образование. 2013. С. 92-96.

УДК 749/331.101

**Т.В. Саляева**

## **ЭРГОНОМИКА КУХНИ. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВА**

**Аннотация.** Рассмотрены вопросы эргономики современной кухни. Методологическую основу предмета эргономики образует системный подход, позволяющий получить всестороннее представление о трудовом процессе и о путях его совершенствования. Описывается нитевое исследование, в результате которого были определены три основных рабочих центра для подготовки, варки и мытья.

**Ключевые слова:** эргономика, современная кухня, методология, системный подход, рабочий центр, трудовой процесс, исследование.

По мнению ученых, предмет эргономики – изучение и оптимизация системы «человек-машина-среда». Методологическую основу предмета эргономики образует системный подход, позволяющий получить всестороннее представление о трудовом процессе и совершенствовании его путей. Эргономика вместе с инженерной психологией решает следующие проблемы: оценка надежности, точности и стабильности работы человека-оператора; распределение функций между человеком и машиной; исследование влияния напряженности психической, утомления, стресса, состояний эмоциональных на эффективность труда; разработка методов и средств отбора и обучения специалистов.

Необходимо отметить, что эргономика всей мебели подразделяется на: эргономику детской мебели; эргономику офисной мебели; эргономику компьютерной мебели; эргономичность мягкой мебели и эргономику кухонной мебели.

Еще в начале века американский архитектор Франк Ллойд Райт определил, что кухня является мастерской домохозяйки и должна быть обустроена эргономически, то есть в соответствии с ручной работой, так как эргономика – учет пропорций и размеров человеческого тела. Именно в том, что работа на кухне по-прежнему остается ручным трудом, и заключается суть проблемы, несмотря на многочисленные технические инновации последних десятилетий.

В настоящее время, по мнению профессиональных дизайнеров, определяют четыре основных вида планировки кухни: U-образная, L-образная, двухрядная и однорядная.

В каждом из обозначенных выше видов планировки линии, соединяющие, три центра активности – холодильник, раковину и плиту, составляют рабочий треугольник. В правильно подобранном рабочем треугольнике расстояния между его вершинами сведены до минимума. Такое расположение дает возможность хозяйке подойти ко всем нужным предметам, не сковывая своих движений. Необходимо избегать такой планировки, при которой затрудняется движение внутри рабочего треугольника. Каждая хозяйка не будет отрицать, что раковина – это главный центр активности, который отнимает от 40 до 46% всего времени, проведенного на кухне. В идеально спроектированном варианте раковина находится в центре рабочего треугольника, примерно 1200–1800 мм от плиты и 1200–2100 мм от холодильника. Кухонную плиту размещают ближе к обеденному столу. Необходимо помнить, что именно в этом месте чаще всего происходят различные травмы. Плита должна стоять так, чтобы ее нельзя было случайно задеть, проходя через кухню. Холодильники и морозильные камеры размещаются в углах кухни, для того чтобы не разрывая рабочую поверхность на отдельные небольшие участки. Дверца холодильника в открытом состоянии не должна закрывать собой свободное пространство.

В двадцатые годы немецкими учеными было проведено исследование, когда в нормально обустроенной кухне домохозяйкой приготавливалось определенное блюдо. При этом замерялся проделанный ею путь и затраченное время. В ходе эксперимента выкристаллизовывалось определенное размещение обстановки, при котором испытуемая могла осуществить последовательность приготовления блюд в кратчайшее время, проделывая при этом минимальный путь. Этот эксперимент вошел в историю развития современной кухни как нитевое исследование, так как контролирующие лица замеряли путь испытуемой на чертеже в масштабе с помощью нитей. В результате эксперимента – нитевого исследования – были определены три основных рабочих центра для подготовки, варки и мытья. Правильное размещение этих элементов несет в себе решающий элемент рабочей эргономики.

U-образное размещение кухни включает кухонные приспособления и мебель, расставленные вдоль трех стен, обеспечивающие доступ к трем центрам и не мешающие передвижению на кухне. Задняя стенка должна иметь длину от 2400 до 4000 мм, а свободное пространство – от 1200 до 2800 мм. При более сжатых размерах на кухне затруднительно движение, а при более свободной расстановке кухонной мебели между центрами активности делается слишком много шагов.

L-образная планировка кухонной мебели больше всего подходит для маленькой квадратной кухни. В большой кухне обеспечивается изолированный рабочий треугольник и остается место для столовой. Необходимо отметить, что основным недостатком L-образной планировки является большое расстояние между двумя рабочими центрами. При обозначенной планировке мойка находится посередине между холодильником и плитой.

Двухрядная планировка кухонной мебели часто встречается на кухне, если она используется как проходное помещение. Кухонные приспособления и мебель расставлены вдоль двух параллельных стен. Из-за того, что стороны рабочего треугольника постоянно прерываются движением по кухне, расположить плиту и мойку необходимо ближе к активным центрам – вдоль одной стены.

Однорядная планировка кухонной мебели. При такой планировке общая длина рабочей поверхности не должна превышать 3660 мм, иначе расстояние между рабочими центрами становится слишком большим. Холодильник необходимо расположить на одном конце ряда, плиту – на другом, а мойку – между ними. Максимальная часть рабочей поверхности должна находиться между мойкой и плитой.

Необходимо отметить, что в правилах эргономики кухонной мебели и ее принадлежности обозначено: все должно быть под рукой, спина не должна уставать, высота рабочей поверхности должна быть оптимальной для каждой хозяйки, удобное расположение бытовой техники, дополнительное полезное пространство. Еще очень важным моментом в организации пространства кухни является обязательное оснащение светом. Он может быть и основным и дополнительно регулируемым. Но необходимо отметить, что дневной свет предпочтителен. Идеально спроектированное кухонное пространство или дизайн кухни – проект, при котором все перечисленные выше требования и пожелания заказчика будут учтены заранее.

#### Список литературы

1. Адамчук В.В., Варна Т.П. и др. Эргономика. М.: Юнита Дана, 2005.
2. Барташевич А.А. Технология производства мебели. Ростов н/Д.: Феникс, 2003. 472 с.
3. Григорьев А.Д., Егоров П.А. К проблеме креативного мышления в профессиональном становлении архитекторов и дизайнеров // Архитектура. Строительство. Образование. 2012. №1. С. 204-214.
4. Зинченко В.П., Мунипов В.М. Эргономика. М.: Логос, 2004.
5. Мунипов В.М., Зинченко В.П. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды: учебник для вузов. М.: Логос, 2001. 356 с.
6. Пермяков М.Б., Пермякова А.М. Архитектурно-строительному факультету – 70 // Архитектура. Строительство. Образование. 2012. №1. С. 9-17.
7. Пермяков М.Б. Магнитогорскому государственному техническому университету – 80 лет // Архитектура. Строительство. Образование. 2014. №2(4). С. 3-6.
8. Рунге В.Ф. Эргономика и оборудование интерьера. М.: Архитектура-С, 2005. 157 с.
9. Потакаев В.П. Конструирование оборудования интерьера: учеб. пособие. Ростов н/Д.: Феникс, 2003.
10. Рунге В.Ф., Манусевич Ю.П. Эргономика в дизайне среды: учеб. пособие для вузов. М.: Архитектура-С, 2005. 327 с.
11. Чернышова Э.П. Антропное содержание архитектурного пространства: философско-эстетический аспект // Архитектура. Строительство. Образование. 2012. №1. С. 17-25.
12. Чернышова Э.П. Социокультурное значение дизайна: философско-культурологический анализ // Архитектура. Строительство. Образование. 2013. №2. С. 92-96.

Л.В. Папилина

## ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ДИЗАЙНЕРА

**Аннотация.** Рассмотрены возможности применения эвристических методов проектирования в подготовке проектных предложений студентами-дизайнерами. Анализируется активизация поиска новых решений проектных задач. Появляется возможность регулирования процесса творческого поиска, что способствует направлению творческих исканий по нужному руслу.

**Ключевые слова:** проект, метод, эвристический метод, дизайнер, проектирование.

Сущность дизайнерской деятельности: с одной стороны, это комплекс знаний и навыков, преобразованные в метод проектирования, который в дальнейшем используется для создания проектного предложения; с другой – это мировоззрение проектировщика, его взгляд на объект проектирования и окружающий мир, а также умение обобщать, синтезировать, вычленять существенные взаимосвязи и закономерности. Изучение студентами эффективных методов проектирования и их использование в разработке проектных предложений является главной задачей дисциплины «Эвристические методы проектирования».

Проект, согласно определению С.И. Ожегова, – это «разработанный план сооружения, устройства чего-либо; предварительный текст какого-нибудь документа; замысел, план» [1]. Структура проектной деятельности сложна и включает в себя синтез воображения и абстрактного мышления. «Когда мы осмысливаем вещь на стадии ее существования в качестве проекта, то понимаем, что эта вещь еще не существует, но задумана и должна появиться» [2]. Метод (от греч. *methodos* – путь исследования, познания, теория, учение) – совокупность приемов или операций практического или теоретического освоения действительности, подчиненных решению конкретной задачи [3, С. 190]. В дизайнерском творчестве метод представляет собой совокупность приемов, способов, целесообразных действий, направленных на упорядочение проектного процесса. Метод отражает повторяемость приемов и путей дизайнерской деятельности, в последствии становятся закономерности создания проектной модели правилами работы дизайнера.

Эвристика (от греч. *heurisko* – отыскиваю, открываю) – это наука, изучающая продуктивное творческое мышление. Эвристические методы – это методы продуктивного творческого мышления, призванные существенно помочь дизайнерам в преодолении психологических барьеров, инерции и стереотипов мышления, тупиковых ситуаций при разработке новых идей, изделий. Цель методов – активизация поиска новых решений. Она состоит в том, чтобы сделать процесс генерирования идей интенсивнее, повысить «концентрацию» оригинальных мыслей. Для этого при разработке методов используют специальные психологические механизмы повышения эффективности творческого процесса: ассоциативность мышления, переключение и концентрацию внимания, игру воображения. Эвристические методы обеспечивают выявление, обработку и упорядочение системы закономерностей, механизмов и методологических средств конструирования нового задания и целеустремленных способов деятельности на основе обобщения

прежнего опыта и опережающего отражения моделей будущего с целью решения поставленной задачи наиболее эффективно.

Использование самых разнообразных эвристических методов позволяет разбудить в студентах инициативу, раскрыть индивидуальные творческие способности, развить подвижность, гибкость, многовариантность мышления в профессиональном направлении. Овладение этими методами в совершенстве позволяет перейти на более высокий творческий уровень. В процессе обучения студенты изучают как давно устоявшиеся методы, как например комбинаторика, метод ассоциаций, стилизация, так и новые, например проективография и др.

Комбинаторика – метод формообразования в дизайне, основанный на применении закономерностей разноразличного изменения пространственных конструктивных, функциональных и графических структур объекта, а также на способах проектирования объектов дизайнера из типизированных элементов. Специфика комбинаторики близка к природному формообразованию, дает возможность многократно и по-разному использовать элементы дизайн-конструкций. Благодаря комбинаторике мир окружающих нас форм не только бесконечно разнообразен, но и экономно устроен, т.к. многие из них есть производное от сочетаний одних и тех же элементов. Комбинаторика – это механизм, порождающий по определенным правилам богатство форм с заданными свойствами. Как сказал Л. Салливан: «Три элементарные формы, а именно столб, перекладина и арка ... всего лишь три буквы, из которых разрослось Искусство Архитектуры – язык настолько великий и превосходный, что человек из поколения в поколение выражает с его помощью меняющийся поток мыслей» [4]. Нынешнее время существенно обогатило этот условный «алфавит», особенно в дизайне, но «правила» самого языка сохранились. В дизайнерском творчестве комбинаторике можно условно разделить на два направления – функционально-содержательное (собирающее из одинакового набора разных деталей индивидуальные приборы и изделия – мебельные гарнитуры и т.д.) и формально-образное, использующее возможности комбинаторики для обогащения облика дизайн-объекта за счет вариаций цвета, группировки, орнаментации элементов целого.

Стилизация как процесс работы представляет собой декоративное обобщение изображаемых на эскизах с помощью ряда условных авторских приемов. Такие изобразительные средства композиции, как пространственный объем, цвет, линия, фактура, благодаря определенной организации дизайнером приобретают индивидуальный характер.

Проективография – метод проектно-графической деятельности «построения различных вещей» на базе компьютерной техники, развивающий существующие учения «о фигурах, пропорциях и отображениях». Проективография – наукоемкий инструмент для достижения целей гармонизации в формотворчестве, в работе дизайнера. Проективография сообщает творческой работе некоторое новое качество, которое дается специальными методами преобразований в сочетании с привлечением комбинаторного мышления на основе перебора и изучения всех возможных перестановок пространственных элементов. Для дизайнера особенно важно владеть художественно-образным моделированием, где образ обладает ассоциативно-культурной, конструктивно-технологической и пластической цельностью [5].

Использование эвристических методов позволяет разбудить инициативу, раскрыть индивидуальные способности, развить логику мышления. Появляется реальная возможность регулирования процесса творческого поиска, что способ-



ствует направлению творческих исканий по нужному руслу. Неоценимое значение приобретает эвристика, выступая в качестве стимулятора, своего рода «психологического лекарства», т.е. средства, позволяющего снимать стрессы, преодолевать психологические барьеры. Эвристические методы – это по сути проанализированные и сформулированные когда-то найденные интуитивные приемы творческого мышления. Освоение их в качестве технологии позволяет мышлению выйти на более высокий уровень творчества.

#### Список литературы

1. Ожегов С.И. Словарь русского языка. М., 1972. С. 560.
2. Чернышова Э.П. Эксперимент в архитектурно-дизайнерском проектировании среды как целеобразующий метод формирования действительности // Архитектура. Строительство. Образование. 2013. №2. С.96-107.
3. Григорьев А.Д. К проблеме креативного мышления в профессиональном становлении архитекторов и дизайнеров // Архитектура. Строительство. Образование. 2012. №1. С.204-214.
4. Быстрова Т.Ю. Вещь. Форма. Стиль: Введение в философию дизайна. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2001.
5. Жданова Н.С. Интегративный подход к формированию проектно-графического моделирования у будущих дизайнеров // Теория и практика графических изображений: межвуз. сб. науч. тр. / отв. ред. Н.С. Жданова. Магнитогорск: Изд-во МаГУ, 2010. Вып. III. С. 125-134.

УДК 378.1

**Г.А. Горбунова**

### **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ, БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА**

***Аннотация.** В статье определены факторы, влияющие на формирование и развитие способностей (задатки, воспитание, среда, личное стремление к совершенствованию). Представлены основные элементы профессиональных (педагогических) способностей студентов, будущих учителей изобразительного искусства, и обозначены факторы, влияющие на их развитие.*

***Ключевые слова:** способности, профессиональные способности, педагогические способности, профессиональная подготовка, учитель изобразительного искусства.*

В истории педагогики на протяжении веков преобладала точка зрения, согласно которой к жизни людей готовит только воспитатель, обладающий педагогическим талантом. Основное условие успеха в работе преподавателя – его специальные способности. Задача подготовки будущего педагога заключается только в более глубоком и прочном развитии заложенных природой его задатков.

Отечественная психология придерживается других взглядов. Однако, чтобы разобраться в этой проблеме, необходимо познакомиться с ее историей. Впервые понятие «способности» ввел в науку Платон. В последующие годы разные точки зрения на это понятие сформулировали в своих исследованиях Х. Дуарте, Я.А. Коменский, Ф. Бэкон, К. Гельвеций, Д. Дидро, А. Бине, Э. Мейман и др. [1–3].

На основе анализа работ психологов и педагогов можно выделить четыре фактора, влияющих на формирование способностей. Прежде всего это – задатки. Второй фактор, который отечественные психологи считают основным, ведущим, – воспитание. Очевидно, что на формирование человека оказывает влияние и третий фактор – среда, в которой он живет. Четвертый фактор – личное стремление к самосовершенствованию [2].

Актуальнейшая проблема наших дней – выявление способностей личности. Исследования показывают, что главную роль в развитии способностей педагога играют его профессиональная деятельность и стремление к самосовершенствованию. Развитие способностей непосредственно связано с педагогическими умениями и навыками, которыми должен владеть каждый преподаватель [2, 5].

Мы рассматриваем структуры способностей педагога общеобразовательной школы, разделяя позицию известного отечественного психолога А.Н. Леонтьева, считавшего детальной классификацию способностей серьезной помощью действующему педагогу.

К числу основных профессиональных (педагогических) способностей можно отнести следующие: экспрессивные (умение преподавателя образно и ярко выражать мысли с помощью слова и невербальных средств); дидактические (умение преподнести материал так, чтобы он стал доступным и был прочно усвоен, иными словами, умение эффективно строить учебно-воспитательный процесс); перцептивные (умение воспринять внутренний мир учащегося, почувствовать его психическое состояние в каждый отдельный момент, выявить его отношение к занятиям, к преподавателю); научно-педагогические (подразумевают участие в научно-исследовательской работе педагогического характера, постоянное стремление к новому, желание трудиться творчески, экспериментировать, систематически изучать литературу и опыт коллег); авторитетные (заключаются в умении быстро завоевывать уважение, а в дальнейшем высокий авторитет, в волевом влиянии на воспитанников); коммуникативные (умение легко вступать в контакты с другими людьми, прежде всего с учащимися, и в дальнейшем поддерживать с ними правильные отношения); личностные (проявляются прежде всего в педагогическом такте); организаторские (предусматривают умение четко, без потерь времени подготовить и провести любое занятие); конструктивные (или педагогическое воображение – это умение проектировать будущее воспитанников, тщательно планировать предстоящую работу, предвидеть результаты своего труда, обнаруживать задатки обучаемых и строить работу по их развитию, подводя каждого к его потенциальной вершине); мажорные (это оптимизм и юмор педагога, помогающие активизировать учебный процесс, любой вид работы и отдыха, предупредить или безболезненно ликвидировать сложный конфликт, снять напряжение); гностические (это умение быстро и точно распознавать предметы, явления, анализировать их и успешно оперировать отраженными образами); психомоторные (говоря словами А.С. Макаренко, «сидеть, ходить, стоять, разговаривать с учениками», в них входят: психотехника; овладение трудовым навыком; учет индивидуальных физиологических особенностей; формирование двигательных

качеств; воля в овладении профессией) и способности к распределению и концентрации внимания (готовность на занятиях и во всех других случаях общения держать в поле зрения всю учебную группу, видеть каждого в отдельности) [2, 3].

Выработать у себя эти способности нелегко. Если у педагога конструктивные способности не развиты и он не может более или менее уверенно прогнозировать будущее своих подопечных, необходимо приучить себя не делать необоснованных прогнозов, могущих осложнить будущую жизнь воспитанника. Ни на ком из обучаемых нельзя «ставить крест». Способности могут проявиться позже, и это зависит не только от задатков, но и от характера, проявляющегося в трудолюбии, ответственности, настойчивости в достижении цели.

О профессиональной пригодности человека к определенной профессии можно судить объективно, т. е. по тому, как он этой профессией овладевает, и субъективно, т. е. по его удовлетворенности трудом. Как и другие способности, профессиональная пригодность формируется в трудовой деятельности, а не дана человеку от рождения [2, 5, 6]. На каждом этапе профессия предъявляет к специалисту определенные требования. Это могут быть требования к мышлению, памяти, вниманию, моторике и другим психическим функциям и качествам личности.

Но при профессиональном отборе, который чаще всего проводится эмпирически, трудно или даже невозможно учесть мотивацию, увлеченность профессией, взаимоотношения в коллективе, в который попадет учащийся, его первые успехи и отношение к ним его будущих коллег, исправность инвентаря и оборудования, на котором он будет работать. А ведь все перечисленное будет сказываться на отношении воспитанника к той или иной профессии.

Все указанное говорит о необходимости профессионального отбора. Но следует иметь в виду, что в нем не всегда есть необходимость. Там, где профессиональные качества не стабильны, быстро развиваются или где возможна компенсация одних способностей другими, профотбор можно ограничить беседой. В тех же случаях, когда требования, предъявляемые профессией, плохо поддаются развитию или деятельность предъявляет экстремальные требования к исполнителю, или время на обучение профессии ограничено, профотбор необходим. И он дает очень надежные результаты при повторных пробах. При хорошей организации профотбора снижается отсев из учебных заведений на 25-30%. Затраты на подготовку студентов при правильном отборе снижаются на 30-40%.

Основными направлениями развития профессиональных (педагогических) способностей студентов, на наш взгляд, должны стать: повышение у студентов мотивации к самосовершенствованию, внедрение его в среду профессиональной деятельности, развитие задатков через включение студентов в научно-исследовательскую работу и воспитание качеств и умений личности (коммуникативных, авторитетных, организаторских и т. д.) [2-4].

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования направления подготовки 050100 «Педагогическое образование», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 17.01.2011 г. № 46, определяет основные области профессиональной деятельности будущего специалиста – образование, социальная сфера и культура, а также выделяет основными объектами этой деятельности – обучение, воспитание, развитие образовательные системы. Однако модель современного педагога, в том числе учителя изобразительного искусства, еще находится в стадии разработки, а актуальными научными и практическими вопросами становятся диагностика и

развитие профессиональных (педагогических) способностей студентов, которые в обязательном порядке должны соотноситься с профессионально-ориентированным подходом в обучении будущего учителя.

#### Список литературы

1. Белый В.М., Савельева О.П. Научные основы методики обучения изобразительному и декоративному искусству. Магнитогорск: МаГУ, 2013.
2. Горбунова Г.А. Развитие профессиональных способностей студентов в процессе обучения дисциплинам психолого-педагогического и художественно-изобразительного цикла: учеб. пособие. Тольятти: Изд-во ГУИПП «Форум», 2000.
3. Горбунова Г.А. Теория и практика обучения будущих учителей изобразительного искусства: монография. СПб.: Изд-во «Библиотека Российской академии наук», 2010.
4. Савельева О.П. Вопросы профессиональной подготовки специалиста в системе непрерывного художественного образования г. Магнитогорска // Вестник Московского государственного областного университета. 2007. №2. С.41-47.
5. Станкин М.И. Профессиональные способности педагога. М.: Флинта, 1998.
6. Мишуковская Ю.И., Мишуковская Е.В. Основы организации исследовательской деятельности студентов в области их профессиональной подготовки // Архитектура. Строительство. Образование, 2012. №1. С. 214-218.

УДК 75.058

**С.В. Рябинова**

#### **ДИСЦИПЛИНА «ДЕКОРАТИВНАЯ ЖИВОПИСЬ» В РАМКАХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ДИЗАЙНЕРОВ**

**Аннотация.** Рассмотрена структура дисциплины «Декоративная живопись», основными разделами которой являются: основные принципы изображения на плоскости, декоративный цвет, условный язык декоративной живописи. Задача: научить студентов преобразовывать объективную реальность в условно-плоскостные изображения.

**Ключевые слова:** декоративная живопись, условность, подготовка дизайнеров, пластически-плоскостной принцип изображения, декоративный цвет.

Неотъемлемой частью профессиональной подготовки бакалавров в области дизайна является дисциплина «Декоративная живопись», цель которой – овладение студентами необходимым и достаточным уровнем специальных компетенций для решения художественно-творческих задач в профессиональной деятельности, а также для дальнейшего самообразования. Данная дисциплина вводится после освоения «Академической живописи» на старших курсах и имеет ряд особенностей.

Одной из основных задач методики обучения живописи для будущих дизайнеров является определение различных особенностей и свойств декоративности как особого способа художественно-образного мышления. Это связано со специ-

фикой профессиональной деятельности, которая заключается в преобразовании объективной реальности в условно-плоскостные изображения [1, 4, 5].

В своей творческой практике дизайнеры вынуждены выражать свой замысел, используя ограниченное количество цветов, что обусловлено особенностями технологического процесса. Следовательно, необходимо сформировать у них плоско-орнаментальное видение природы, чтобы научиться претворять богатейшие впечатления от окружающей действительности в условно-метафорические образы. Овладение условным декоративным языком на занятиях живописи во многом определит успех творческой деятельности студентов. В свою очередь, это позволит студентам «открыть» перспективы для более широкого применения полученных знаний в художественной практике.

В связи с этим нами была разработана программа курса «Декоративная живопись», структура основных разделов которой отражена на схеме. Рассмотрим более подробно основные разделы курса.



Структура курса «Декоративная живопись»

1. В понимании специфики декоративной деятельности особого рассмотрения требуют два основополагающих изобразительных принципа – объемно-пространственного и пластически-плоскостного изображения. Объемно-пространственный принцип выражается в тех произведениях мирового искусства, где с помощью светотеневых, живописных, перспективных и других средств передается на плоскости ощущение глубины пространства, иллюзорного объема,

воздушной среды. Более полно студенты изучали данный принцип изображения на курсе «Академическая живопись».

В курсе «Декоративная живопись» главный акцент делается на пластически-плоскостном принципе изображения. Пластически-плоскостной принцип основывается на линейно-графическом и живописно-плоскостном изображении. Оно как бы «распластывается» на плоскости – в этом первичная условность, влияющая на систему передачи формы в пространстве. С плоскостной изобразительной системой легко согласуются закономерности декоративной живописи [2].

Развитию образного мышления и воображению способствует выполнение декоративных переложений, интерпретаций натуральных этюдов. Основная задача – поиск образно-выразительных средств. Приветствуется индивидуальность, свобода выражения, использование стилизации, языка метафор, символов, гротеска. Важно, чтобы студенты «держали тему», не теряли сущностную глубину, емкость образа, более строго отбирали выразительные черты характера конструкции, целостной формы и ее деталей. Требуется стилистическая завершенность, художественная цельность работ. Все это является показателем продуктивной работы студентов. Практика показала, что это позволяет лучше понять отличительные и выразительные особенности каждого способа и способствует формированию представлений об особенностях декоративного творчества у студентов [3].

2. Все характерные признаки декоративности как художественного явления применимы и к декоративному цвету. Это обобщенность, лаконичность, плоскостность, красочность, звучность, метафоричность, эмоциональность, символичность. Декоративный цвет – это поиски эмоционального строя через гармоничные сочетания локальных цветовых пятен. В декоративной композиции колористическая задача стоит сложнее и острее. Образной цели художник достигает сопоставлением цветов, их символической содержательностью, а также точным выбором контрастов, ритмической организацией планов и форм, то есть верно найденными цветовыми отношениями. В декоративном изображении, где проблемы пространства, объема, рефлексов отсутствуют или решаются условно, предметный или локальный цвет играет определяющую роль в «узнаваниях» и ассоциациях. Обобщенное решение декоративного образа означает и обобщенность колористической трактовки. Приоритетность эмоциональных задач отводит на второй план проблемы пространства, предметности или конкретности. Образное воздействие достигается через особый ритмический строй и смысловое значение цвета. Согласованностью цветов на картинной плоскости передаются различные состояния (оптимистичное, спокойное, тревожное), раскрываются задачи образного и психологического порядка. Целостность колорита определяется верно найденными цветовыми отношениями, гармонией цветовых сочетаний. Это и есть главная и самая сложная проблема колорита.

3. Основу отражения действительности во всех видах декоративного искусства и дизайна составляет условность. В зависимости от конкретных задач в декоративных произведениях природный объект может сохранить свои основные признаки в отобразенном образе, но может значительно измениться, превращаясь в условно орнаментальный мотив, знак. Явление может передаваться художником опосредованно через иносказание, символический образ. Тяготение художников к условным образам диктуется насущной творческой необходимостью и отнюдь не обрекает его на поверхностность художественных решений, наоборот, обобщенность предполагает формально-содержательные качества, которые

обеспечивают активное эмоциональное воздействие произведения на человека. Для достижения определенной условности используются некоторые приемы: геометризация, стилизация, использование линии в живописи, дополнительные членения плоскости.

Многолетний опыт практической работы позволил нам создать свою структуру дисциплины, которая позволяет расширить представление у студентов о разнообразных методах и приемах декоративной живописи. Апробация программы курса «Декоративная живопись» показала, что введение композиционно-творческих задач серии заданий по овладению спецификой декоративного языка позволило эффективно формировать у студентов не только силуэтно-пластическое видение окружающей действительности, но и художественно-образное мышление. Полученные знания и умения студенты активно воплощают как в проектной, так и в будущей профессиональной деятельности.

#### Список литературы

1. Григорьев А.Д., Чернышова Э.П. Стереотипы в дизайне: позитивные и негативные стороны // Архитектура. Строительство. Образование. 2014. С.41-48.
2. Рябинова С.В. Декоративность в живописи: учеб.-метод. пособие. Магнитогорск: МаГУ, 2005. 27 с.
3. Рябинова С.В. Профессиональное становление будущих художников декоративно-прикладного искусства // Сибирский педагогический журнал. 2008. №15. С. 287-295.
4. Чернышова Э.П., Григорьев А.Д. К вопросу становления современного дизайн-образования // Современные проблемы архитектуры, изобразительного искусства и дизайна: межвуз. сб. науч. тр. / под ред. О.А. Ульчицкого. Магнитогорск: МГТУ, 2009. С. 39-49.
5. Чернышова Э.П., Олевская А.В. Постановка проблемы светового дизайна города // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 72-й международной научно-технической конференции / под ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. Т. 2. № 1. С.16-19.

УДК 75.017.4

**Н.И. Кожевникова**

#### **РАЗВИТИЕ КОЛОРИСТИЧЕСКОГО ВИДЕНИЯ У СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ» В УСЛОВИЯХ ПЛЕНЭРА**

**Аннотация.** Рассмотрена проблема развития колористического видения у студентов специальности 050100 «Педагогическое образование». Предлагается сочетание современных информационных технологий и традиционных методов и средств, а также использование дистанционных технологий. Анализируется разработанный комплекс упражнений в решении данной проблемы.

**Ключевые слова:** искусство, живопись, пейзажная живопись, пленэр, пленэрная практика, цвет, колорит, колористическое видение.

В настоящее время остро стоят проблемы качества образования, содержание и формы которого претерпели коренные изменения. Проблемы развития профессиональных качеств студентов специальности 050100.62 «Педагогическое образование» проявляются особенно остро на пленэрной практике. Организация и проведение учебной практики (пленэр) является важной составляющей образовательного процесса, поэтому поиск результативных методик в процессе обучения живописи в условиях пленэра является важным и дополняющим фактором, способствующим качественной профессиональной подготовке студентов.

«Профессионализм – это характеристика труда, отражающая уровень и характер овладения человеком профессией, означающая, что человек выполняет свою трудовую деятельность на уровне высоких образцов, сложившихся в профессии к настоящему времени» [5, с. 25]. Колористическое видение является качественной характеристикой, соответствующей высокому уровню профессиональной подготовки студентов специальности 050100.62 «Педагогическое образование».

Проблемы пленэра и создания колорита на пленэре рассматривали в своих трудах Маслов Н.Я., Волков Н.Н., Исаева М.В., Визер В.В., Бесчастнов Н.П. и др. Между тем до сих пор остаются недостаточно разработанными вопросы теории и методики преподавания пейзажной живописи. И, как следствие, выявляются проблемы в освоении учебных задач и качестве выполнения студентами заданий пленэрной практики. Слабо решаются колористические задачи. У студентов наблюдается довольно низкий уровень художественного мышления и недостаточный уровень живописного мастерства.

Для того чтобы решить данную проблему, необходимо дополнение традиционных форм и методов обучения современными информационными, коммуникационными и дистанционными образовательными технологиями, такими как: онлайн-консультации, семинары-обсуждения, просмотры видеоуроков по темам пленэрной программы. Введение в теоретический курс современных информационных технологий, сопровождение учебных занятий тематическими презентациями, мастер-классами, видеоуроками будет существенно повышать эффективность и качество прохождения студентами пленэрной практики. «Использование информационных и коммуникационных технологий на уроке само по себе представляет эффективный инновационный метод, который позволяет сделать процесс обучения мобильным, дифференцированным, индивидуальным, интерактивным» [3]. Новейшие технические средства позволяют представить учебный материал в более наглядной, доступной и понятной форме. Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Пленэр. Практика по изобразительному искусству», записанный на диске, является таким средством, который можно использовать на пленэре для самостоятельного изучения проблемных тем [1].

Вышеперечисленные методы и средства на пленэрной практике могут быть эффективными, так как являются универсальными средствами, соединяющими в себе: методы словесные – работа с книгами, учебниками, учебными пособиями; методы наглядные – иллюстрации, таблицы, репродукции; методы практические – выполнение упражнений, этюдов, набросков и зарисовок. Что, несомненно, будет способствовать более качественному освоению учебного материала.

В решении проблемы развития колористического видения у студентов специальности 050100.62 «Педагогическое образование» на пленэрной практике



может помочь специально разработанный комплекс упражнений. Комплекс упражнений в электронной форме, в виде учебных презентаций, иллюстрирующих цель, задачи и последовательность выполнения заданий, позволит студентам решать учебно-творческие задачи более качественно и самостоятельно. А также будет способствовать формированию и развитию у студентов таких важных составляющих колористического видения, как: умение использовать основные свойства цвета; создавать валёры; работать на нюансах; применять и развивать цветовой контраст; использовать тепло-холодность; выделять главное и организовывать общую колористическую гармонию; создавать цветовую, ритмически организованную конструкцию листа; применять символические и психологические характеристики цвета.

Предлагаемый комплекс упражнений базируется на теоретических основах дисциплин цветоведения и колористики. Упражнения группируются в блоки по цветовым характеристикам элементов пейзажа. Каждая группа элементов пейзажа рассматривается с позиции тепло-холодной, светлотной и оттеночной характеристик цвета. Большую роль в этом комплексе упражнений играет составление палитры оттенков цветовой группы. Развитие колористического видения – многогранный процесс, который включает постановку глаза по проявлению цветового контраста в пейзажных мотивах. Теория цветовой выразительности изучается в упражнениях, посвященных воссозданию проявлений цветовых контрастов в природе. Важны упражнения по выявлению взаимосвязей цветовых и светлотных отношений компонентов пейзажа. Созданию колорита в этюдах и развитию колористического видения помогают задания, направленные на изучение световых состояний в природе. «Распределение света, его насыщенность могут влиять на настроение человека, то есть свет обладает эмоциональной ценностью» [6, с. 18]. Что, несомненно, способствует выявлению понимания у студентов колористических взаимосвязей, вариативности, цельности в восприятии окружающей среды.

«Одна из особенностей нашего зрения заключается в том, что оно склонно объединять подобное с подобным и воспринимать их вместе. Эти тождества фиксируются в цвете, в размерах, в сравнении темных пятен, в фактурах и в акцентированных центрах композиций», так писал И. Иттен [2, с. 92]. На основе этой особенности важно научить студентов применять прием обобщения в изображении, выстраивать ритмически организованную цветовую композицию. Цветовое конструирование в композиции – еще один важный компонент в развитии колористического видения у студентов на пленэрной практике, что в результате будет способствовать формированию и развитию необходимых профессиональных компетенций. Рекомендуемые упражнения обеспечат «постановку глаза» и активизируют процесс развития колористического видения у студентов. «Постановка глаза» в живописи является тонкой настройкой цветового зрения, которая позволяет цветовому видению качественно перерасти в колористическое.

Наполненные практические задания презентациями, разъясняющими теоретические аспекты живописных задач, сложные моменты в освоении тем пленэрной практики и иллюстрации образцов практических заданий традиционно будут способствовать развитию колористического видения в условиях пленэра.

Успешному выполнению домашних заданий или контрольной работы на пленэрной практике также могут помочь дистанционные образовательные технологии. Учебные модули, изучаемые студентами дистанционно, индивидуальное общение с преподавателем с помощью интернет-связи, выполнение практической

работы под руководством преподавателя или дистанционно обеспечит более качественное выполнение учебной программы пленэрной практики. Однако полная замена традиционных занятий на занятия с использованием дистанционных технологий неосуществима, так как контроль и своевременная корректировка в развитии практических навыков возможны только при непосредственном общении с преподавателем.

«Информационные коммуникационные технологии содержат огромный потенциал возможностей для развития и реализации личности. Этот потенциал может быть востребован только при целенаправленных усилиях ученых, психологов, педагогов и, в большей степени, методологов, направленных на анализ возможностей ИКТ и потребностей развития личности, которые могут быть удовлетворены с помощью этих технологий» [4].

В заключение можно сказать, что сочетание дистанционных образовательных технологий с традиционными формами, современными методами и средствами обучения позволит организовать и провести пленэрную практику на более высоком, качественном уровне. Специально разработанный комплекс упражнений и презентаций, обеспечивающий теоретический материал по темам пленэрной практики будет способствовать эффективному развитию колористического видения. Такой синтез нового и традиционного в процессе обучения позволит создать непрерывность взаимодействия студента и преподавателя и существенно повысит эффективность прохождения пленэрной практики, позволит решить проблемы развития колористического видения у студентов университетов специальности 050100.62 «Педагогическое образование».

#### Список литературы

1. А. с. 14043 РФ. Пленэр. Практика по изобразительному искусству: электронный учебно-методический комплекс / Б.Г. Гагарин, Н.И. Кожевникова. Опул. 24.06.2009.
2. Иттен И. Искусство цвета: пер. с нем. 2-е изд. / предисл. Л. Монаховой. М.: Д. Аронов, 2001. 96 с.
3. Крылов С.К. Современные отечественные методики обучения ИКТ и художественное образование: основные тенденции // Педагогика искусства: сетевой электронный журнал. № 2. 2011. URL: <http://www.art-education.ru/AE-magazine/new-magazine-2-2011>.
4. Селиванова Т.В. Творческое образование в контексте компьютерных технологий // Педагогика искусства: сетевой электронный журнал. 2009. № 4. URL: <http://www.art-education.ru/AE-magazine/new-magazine-4-2009>.
5. Шахмаева К.Е. Формирование у студентов технического вуза навыков работы в команде // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 72-й международной научно-технической конференции / под ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. Т.2. С. 24-26.
6. Чернышова Э.П., Олевская А.В. Постановка проблемы светового дизайна города // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 72-й международной научно-технической конференции / под ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. Т.2. С. 16-19.

**С.А. Гаврицков**

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

***Аннотация.** В статье рассмотрена проблема формирования профессиональных компетенций при подготовке бакалавров технологического образования. Представлены педагогические технологии формирования профессиональных компетенций бакалавров технологического образования.*

***Ключевые слова:** бакалавры технологического образования, формирование профессиональных компетенций, образовательный процесс, педагогическое образование.*

Проблема формирования профессиональных компетенций на сегодняшний день является актуальной в связи с государственным заказом к высшему профессиональному образованию. Современному обществу необходимы специалисты, не просто владеющие профессиональными знаниями, умениями и навыками, но и способные творчески решать профессиональные задачи и нести ответственность за принятые решения.

Рассматривая понятие «компетенция», представим трактовку данного термина следующими учеными. Б.А. Райзенберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева рассматривают компетенцию как «совокупность полномочий, которыми обладает или должны обладать определенные органы/лица согласно законам, нормативным документам, уставам, положениям» [4].

По мнению С.Д. Смирнова [5], компетенция – это группа взаимосвязанных и взаимообусловленных знаний, умений и навыков, обеспечивающие выполнение одной конкретной профессиональной задачи.

«Компетенция – это заранее заданное требование к образовательной подготовке обучаемого, характеристика его будущей профессиональной роли» [2].

«Образовательная компетенция – это совокупность смысловых ориентаций, знаний, умений, навыков и опыта деятельности студентов по отношению к определенному кругу объектов реальной действительности, необходимых для осуществления лично и социально значимой продуктивной деятельности» [1].

Обращаясь к государственному стандарту высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 «Педагогическое образование (квалификация (степень) бакалавр)», мы видим, что к профессиональным компетенциям относятся: ОПК (общие профессиональные компетенции) и ПК (профессиональные компетенции). В нашем исследовании мы остановимся на основных профессиональных компетенциях, значимых при подготовке бакалавров технологического образования: способен реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях (ПК-1); готов применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени конкретного образовательного учреждения (ПК-2); способен применять современные методы диагностирования достижений обучающихся и воспитанников, осу-

шествовать педагогическое сопровождение процессов социализации и профессионального самоопределения обучающихся, подготовки их к сознательному выбору профессии (ПК-3); способен использовать возможности образовательной среды, в том числе информационной, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса (ПК-4); готов включаться во взаимодействие с родителями, коллегами, социальными партнерами, заинтересованными в обеспечении качества учебно-воспитательного процесса (ПК-5); способен организовывать сотрудничество обучающихся и воспитанников (ПК-6); готов к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности (ПК-7); способен к использованию отечественного и зарубежного опыта организации культурно-просветительской деятельности (ПК-10); способен выявлять и использовать возможности региональной культурной образовательной среды для организации культурно-просветительской деятельности (ПК-11).

На наш взгляд, формирование представленных профессиональных компетенций будет наиболее успешным, если процесс проходит в воссозданной профессиональной среде будущего учителя. Создание профессиональной среды в стенах образовательного учреждения высшего профессионального образования состоит из следующих блоков: целевой блок – постановка целей профессиональной деятельности учителя, обозначение задач профессиональной деятельности учителя; материальный блок – наполнение аудиторий и мастерских материальной базой (оборудование, инструменты, материалы, необходимые в профессиональной деятельности учителя); образовательный блок – разработка учебных программ и элективных курсов, разработка и внедрение педагогических технологий в учебно-воспитательном процессе; культурно-просветительский блок – создание региональной культурной среды.

Ведение обучения в рамках воссозданной профессиональной среды способствует эмоциональной раскрепощенности студентов, эмоциональной мобильности, отсутствию боязни профессиональной деятельности. Формирует блок знаний о профессии, который в дальнейшем преобразовываются в профессиональные поступки и действия. Бакалавры владеют культурно-информационным полем, в котором происходит профессиональное самосовершенствование.

Пиралова О.Ф. в своей монографии «Теоретические основы оптимизации обучения профессиональным дисциплинам в условиях современного технического вуза» говорит, что «человек в своей профессиональной деятельности создает общественную среду и богатство социальных и духовных отношений, которые и служат определяющим источником его личностного развития. Указывая на определяющую роль внешних, средовых влияний на развитие и формирование личности, ученые не абстрагируются от природы человека. Это связано с тем, что он наделен природными силами, задатками и способностями, которые не могут оказывать влияния на социальное развитие человека (его формирования как личности)» [3]. И соотносит профессиональное самоопределение, саморазвитие, саморегуляцию и самореализацию с формированием профессиональной компетентности у студентов.

Формирование профессиональных компетенций невозможно без формирования мотивации заниматься профессиональной деятельностью учителя. Формирование мотивации происходит под воздействием внешних факторов и внутренних механизмов. Необходимость поощрения, признания для возникновения положи-

тельных эмоций определяет внешний стимул для развития мотивации. Потребность в профессиональной деятельности формируется через активное включение в образовательный процесс, через самостоятельность, через профессиональное творчество, что способствует профессиональной самореализации. Немаловажно осознание цели профессиональной деятельности, именно проецирование конечной цели способствует реализации профессиональных компетенций.

Задача преподавателя моделировать профессиональную среду, создавать определенные педагогические ситуации для формирования той или иной профессиональной компетенции.

#### Список литературы

1. Байденко В.И. Стандарты в непрерывном профессиональном образовании: концептуальные, теоретические и методологические проблемы: монография. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1999. 294 с.
2. Борьтко Н.М. Диагностическая деятельность педагога: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / под ред. В.А. Слостенина, И.А. Колесниковой. М.: Академия, 2006. 288 с.
3. Пиралова О.Ф. Значение общепрофессиональных компетенций при подготовке инженерных кадров // Формирование инновационного мышления и профессиональной ответственности в вузе: материалы Всероссийской научно-методической конференции. Новосибирск, 2009. С. 82–87.
4. Райзенберг Б.А. Программно-целевое планирование и управление: учебник. М.: Инфра-М, 2002. 270 с.
5. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности. М.: Просвещение, 1995. 128 с.

УДК 378

**О.В Каукина**

### **ИНТЕГРАЦИЯ КАК ПРИНЦИП ФОРМИРОВАНИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ**

***Аннотация.** В статье рассмотрена интеграция, как принцип формирования проектной деятельности дизайнеров. Раскрыты основные понятия и определения. Обозначены позиции интеграции, характерные для организации проектной деятельности в вузе. Рассмотрена межпредметная интеграция.*

***Ключевые слова:** интеграция, проектная деятельность, межпредметная интеграция, принцип интегративности.*

В настоящее время в психолого-педагогической науке сложилась тенденция нетрадиционных подходов в получении новых знаний студентами. Подход предполагает слияние, взаимосвязь, а также объединение, выявление единой линии

мышления и проведение ее через многообразие содержания. Предметом интеграции является единое мировоззрение, которое позволяет внести целостность в познание мира. Именно целостность образовательного процесса задается отношением человека к миру.

В отечественной педагогике вопросами интеграции занимались такие ученые, как В.Я. Стоюнин, Н.В. Бунаков, В.И. Водовозов, Б.Г. Ананьев и др. Они считали, что интеграция в процессе обучения предполагает осмысление системы и логики предмета и тех связей, которые существуют между отдельными темами и вопросами, а также выделили ряд преимуществ использования интеграции в учебном процессе – это взаимное использование знаний, устранение дублирования материала, формирование целостной системы взглядов.

Проанализировав научные публикации, мы пришли к выводу, что под межпредметной интеграцией понимается процесс сближения, взаимосвязи, взаимодействия различных учебных дисциплин с целью формирования у студентов целостного представления об окружающем мире, в ходе которого происходит синхронизация и интеграция знаний, получаемых учащимися на разных дисциплинах. Интеграция ведет к обобщению и уплотнению информационной емкости знаний.

Под обобщением в философской литературе понимается «логический процесс перехода от единичного к общему, от менее общего к более общему. Получение обобщенного знания означает более глубокое отражение действительности» [5].

Система знаний, которая должна быть сформирована у учащихся, понималась Д.К. Ушинским не как арифметическая сумма абстрактных представлений, а как органически связанные между собой единые знания об объективно существующем мире. «Только система, конечно, разумная, выходящая из самой сущности предметов, и дает нам полную власть над нашими знаниями. Голова, наполненная отрывочными, бессвязными знаниями, похожа на кладовую, в которой все в беспорядке и где сам хозяин ничего не отыщет». Более того, «излагать без связи описание тех или иных естественных предметов и явлений – значило бы только бесполезно утомлять детскую память».

Обозначенные позиции интеграции характерны и для организации проектной деятельности в вузе. Обращаясь к вопросу об интеграции проектной деятельности студентов, можно сказать, что целью проектной деятельности является понимание и применение учащимися знаний, умений и навыков, приобретенных при изучении различных предметов (на интеграционной основе).

Принцип интегративности очень распространен, так как интеграция предполагает всегда появление нового качества.

*Интеграция* (лат. *integratio* – восстановление, восполнение) – объединение в целое каких-либо однородных частей.

Межпредметная интеграция должна образовывать новое качество на основе тех предметов, которые есть в учебном курсе, обеспечивая создание единой картины мира. Но не всякое объединение учебных предметов, их близость является их интеграцией. Необходима ведущая идея, реализация которой обеспечивает неразрывную связь, целостность данного курса.

Как было рассмотрено выше, в качестве ведущей идеи, обеспечивающей непрерывную связь всех элементов, выступает идея развития целостной личности

каждого студента на основе развития структур его деятельности. При таком понимании будет определено содержание интеграции, будет обусловлен выбор предметов, где каждый предмет внесет свои перспективы в структуру урока. Это позволит настроить учащихся на восприятие внутреннего смысла предмета, будет побуждать их заглядывать внутрь предмета, соединит процессы конкретного и абстрактного мышления.

Интеграция как принцип формирования проектной деятельности дизайнеров использовалась нами и в таких учебных курсах, как рисунок, композиция, макетирование, формообразование. Интегрирующим звеном здесь выступают отдельные приемы, правила, законы, которые на одной дисциплине изучаются, а на другой закрепляются, и наоборот. Например: «композиция» как приём изучается в школе на уроке черчения, изобразительного искусства, а в университете имеет место и как отдельный учебный предмет «Композиция», который изучается на 1-2 курсах, и в то же время она используется как приём в рамках отдельных дисциплин, включая «Рисунок», «Макетирование», «Проектирование изделий» и др.

В то же время данный принцип аналогичным образом работает и по проблемам формообразования, который изучается в рамках этого же ряда дисциплин. Речь идёт о том, что на дисциплине «Формообразования» одновременно изучаются способы создания объемных конструкций, а их теория закрепляется уже на другой теме – «Объемно-пространственные композиции». Для интегрированного курса характерны следующие особенности: четкость, компактность, сжатость учебного материала; логическая взаимообусловленность, взаимосвязанность материала интегрируемых предметов на каждом этапе; большая информативная емкость учебного материала, используемого на предмете. Интегрированная дисциплина предполагает интеграцию материала двух и более дисциплин.

В зависимости от целей и задач интегрирования выделяют следующие виды интегрированных дисциплин: концептуальные, прикладного характера, исследовательские, сравнительно-обобщающие, интегрированные дисциплины по самообразованию, интегрированная лекция, интегрированный семинар, интегрированный экзамен и др.

На основе вышесказанного мы можем сделать вывод, что межпредметная интеграция содержания дизайн-образования и разработка соответствующих учебных программ предполагает установление взаимной согласованности содержания по преподаваемым учебным дисциплинам, структурирование и отбор материала, исходя из требований госстандарта образования высшей школы.

#### Список литературы

1. Ананьев Б.Г. Теория ощущений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1961. 446 с.
2. Каукина О.В. Формирование проектной культуры будущих дизайнеров в процессе профессиональной подготовки в вузе: дис. ... кан. пед. наук. М., 2010. 142 с.
3. Ушинский К.Д. Педагогические сочинения: в 6 т. М.: Педагогика, 1990. Т. 5. 528 с.
4. Философский энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1989. 815 с.
5. Философский словарь / под ред. И.Т. Фролова. 4-е изд. М.: Политиздат, 1981. 445 с.

А.А. Герасимова, А.С. Долгинцева

## ЭМАЛЬ ПО ГИЛЬОШИРОВАННОМУ ФОНУ В ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЯХ ФИРМЫ ФАБЕРЖЕ

**Аннотация.** Изучена техника гильоширования, её историческое развитие и использование в высокохудожественных изделиях фирмы Фаберже. Рассмотрены изделия фирмы К. Фаберже с использованием техники гильоширования и эмалирования и секреты их изготовления.

**Ключевые слова:** гильоширование, ювелирная эмаль, гильошированный фон, изделия Фаберже, техника выполнения.

Гильош (от фр. guilloché – узор из волнистых линий) – орнамент в виде густой сети волнистых фигурных линий, переплетающихся между собой. Способ гильошировки заключается в нанесении на поверхность тонкого гравированного узора из волнообразных, параллельных либо пересекающихся штрихов в правильной геометрической последовательности. Эмаль по гильошированному фону – это вариант техники эмали по гравировке. Изначально ее выполняли вручную, но позже данная техника стала выполняться механическим способом с помощью специального станка, который позволил украшать металлическую поверхность геометрическим декором в виде четких лучей, полос, волнообразных линий, концентрических кругов, повторяющихся штрихов (рис. 1).

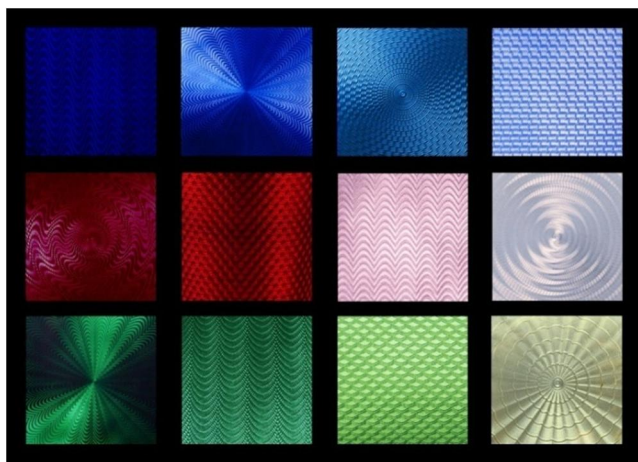


Рис. 1. Техника гильоширования

С середины 18 века было создано множество сложнейших станков для нанесения гильошира. Гильоширование может производиться двумя способами: токарной обработкой и фрезерной. Токарный станок для гильоширования – станок, на котором посредством движения с помощью различных устройств (резца либо заготовки, закрепленной в патроне) и шаблонов, копиров производится нанесение



геометрического орнамента на изделие. В этом станке резец закреплен неподвижно, а патрон с закрепленным в нем изделием совершает всевозможные движения. Фрезерный станок для нанесения гильошира – станок с пантографом, который придает движение шпинделя от движения шупа по шаблону. Сейчас таких станков почти не осталось, поскольку навыки такого способа гравировки передавались из поколения в поколение вместе с инструментами, которые использовались три столетия назад. В России и Европе осталось всего четыре специалиста, которые знают, как работать на таких машинах.

Именно техника эмалирования по гильошированному фону произвела самое большое историческое влияние на творчество Карла Фаберже. Эта работа была очень трудоемкой, связанной с решением сложных технологических задач. Стеклоэмалевые смеси и окисленные металлы необходимо было нагреть до такой степени, чтобы они начали светиться, причем эмаль накладывалась обычно в несколько слоев. Особый опалисцирующий эффект некоторых изделий фирмы Фаберже достигался за счет нанесения первым слоем полупрозрачной эмали с оранжевой тенью и последующим нанесением нескольких слоев прозрачной эмали. Иногда между слоями клали золотую фольгу. Декорирование резьбой по металлу (гильоширование поверхности) усиливало зрительный эффект.

На рис. 2–5 показаны изделия К. Фаберже, выполненные в технике гильоширования.



Рис. 2. Голубые свадебные часы.  
Фаберже



Рис. 3. Коронационное яйцо.  
Фаберже



Рис. 4. Божья коровка с сюрпризом.  
Фаберже



Рис. 5. Яйцо Ротшильда. Фаберже

## Список литературы

1. Герасимова А.А. Художественное эмалирование: метод. пособие к курсу «Технология» для студентов 2 курса отделения «Художественный металл». Магнитогорск: МаГУ, 2008. 77 с.
2. Герасимова А.А. Этапы создания творческого художественного произведения в технике горячей эмали // Современные тенденции развития декоративно-прикладного и дизайна: Всероссийский сборник научных трудов / отв. ред. М.С. Соколова, М.В. Соколов. Москва; Магнитогорск: МаГУ. 2009. № 9. С. 94-98.
3. Герасимова А.А. Художественное эмалирование: метод. указания по дисциплине «Производственное обучение» для студентов 4 курса очного отделения специальности «Декоративно-прикладного искусства» квалификации «Художник декоративно-прикладного искусства (художественный металл)». Магнитогорск: МаГУ, 2010. 61 с.
4. Забозлаева Т.Б. Драгоценности в русской культуре XVIII-XX веков. История. Терминология. Предметный мир: словарь. СПб.: Искусство-СПб, 2003. 463 с.
5. История техники горячих и художественных эмалей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.enamel.ru/history.html>.
6. Карл Фаберже. «Что проку в бриллиантах». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.liveinternet.ru/users/ludiko/post139119999/>.
7. Фаберже. Десять прочих яиц [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://aelita544.ru/post324014408/>.
8. Фирма Фаберже [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.km.ru/referats/333503-firma-fabertzhe>.

# ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

---

---

УДК 681.5.04:62-503.56

Т.В. Казакова

## ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ СИСТЕМ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

**Аннотация.** В работе рассматривается построение физической модели объекта управления с экстремальной статической характеристикой. Через устройства ввода/вывода (ЦАП/АЦП) показано подключение модели к системе автоматической оптимизации (CAO), программно-реализованной в среде SCADA – системы Wonderware InTouch. Приведены результаты исследования работы CAO с запоминанием максимума входного сигнала с разработанной физической моделью.

**Ключевые слова:** физическая модель, система автоматической оптимизации, SCADA-система, оптимизирующий алгоритм управления.

Использование физических моделей процессов для разработки, исследования и совершенствования систем управления является удобным для имитации условий, приближенных к реальным. Работа физической модели не зависит от вида и реализации системы управления, которая может быть реализована как отдельное устройство или представлять собой набор программно-аппаратных модулей.

В отличие от исследований работы систем управления на математических моделях процесса [1-3] использование физических моделей делает возможным изучение процессов обмена информацией между отдельными частями системы, реализацию регуляторов, элементов отображения процесса в условиях, близких к реальным.

Исследования работы систем автоматической оптимизации (CAO) в режиме реального времени на физических моделях процесса позволяет совершенствовать алгоритмы экстремального регулирования различных типов [4, 5], проверять их работу в условиях действия внешних случайных возмущений, совершенствовать методы настройки алгоритмов на процесс.

В основе физической модели оптимизируемого процесса лежит аппаратно реализованная схема, имеющая экстремальную статическую характеристику и обладающая заданными динамическими свойствами. Ввод/вывод данных осуществляется через ЦАП и АЦП соответственно, через аналоговые входы/выходы физической модели. Такая компоновка физической модели является универсальной [6] и позволяет использовать её для исследования систем экстремального регулирования (СЭР), реализованных как на отдельных микропроцессорных контроллерах, так на управляющих ЭВМ, вне зависимости от времени цикла работы управляющего алгоритма. Структурная схема технической реализации СЭР приведена на рис. 1.

Физическая модель содержит элемент, реализующий функциональную зависимость экстремального вида. Динамические свойства объекта реализуются RC-фильтром. Блок согласования предназначен для согласования сигнала с ЦАП. Электрическая схема объекта управления физической модели приведена на рис.2. Экстремальная статическая характеристика формируется из-за нелинейности начального участка характеристики транзистора VT2. Статическая и динамическая характеристики объекта управления показаны на рис. 3.

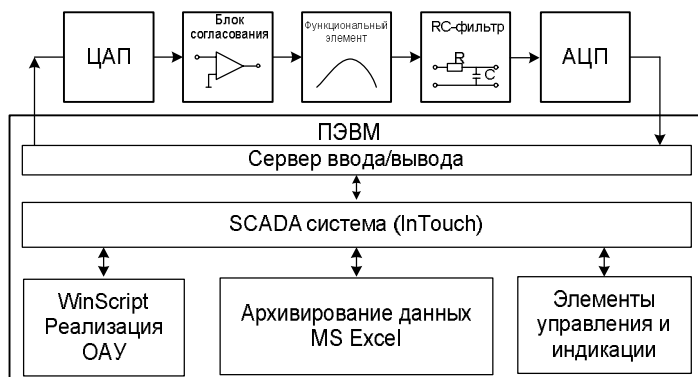


Рис. 1. Структурная схема системы автоматической оптимизации с физической моделью

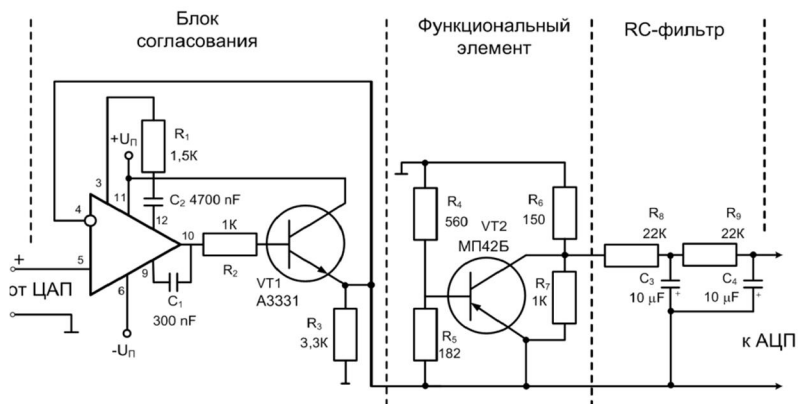


Рис. 2. Электрическая схема объекта управления физической модели

Система экстремального регулирования реализована на персональном компьютере с использованием SCADA-системы Wonderware InTouch. Оптимизирующий алгоритм управления (ОАУ) реализован как макрос WinScript среды InTouch, функционирующий с заданным циклом. Все данные системы управления, используя механизм DDE (Data Dinamic Exchanch), передаются и сохраняются в электронных таблицах MS Excel и являются доступными для последующей

обработки и анализа, используя все средства электронных таблиц. Кроме того, текущие параметры системы управления отображаются в диалоговых окнах. Через управляющие элементы в диалоговых окнах также осуществляется управление САО (пуск, останов, изменение режимов работы, установка настроечных параметров и т. д.).

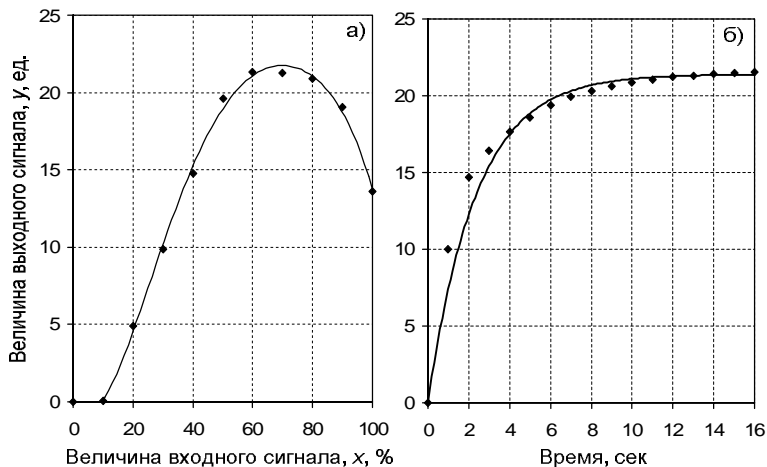


Рис. 3. Статическая и динамическая характеристики физической модели

В качестве АЦП/ЦАП использовался модуль ввода/вывода LCARD E14-140M, широко используемый в технике проведения эксперимента [7], для связи с которым использовалась программа-сервер, ведущая постоянный опрос модуля и предоставляющая данные с использованием механизма DDE в операционной системе Windows.

Важно отметить, что каждый элемент системы (физическая модель, сервер ввода/вывода, управляющая программа, вывод и сохранение данных) работает независимо от других элементов, обмен данными при этом происходит асинхронно, независимо от цикла работы элемента.

В качестве примера исследования работы САО был реализован алгоритм автоматической оптимизации с запоминанием максимума входной величины [8] по варианту, предложенному в [9]. Как показали исследования работоспособности разработанной САО, система успешно осуществляет поиск максимума статической характеристики в условиях действия помех и непредсказуемого смещения статической характеристики.

#### Список литературы

1. Синтез системы оптимального управления электрическим режимом сверхмощной дуговой сталеплавильной печи ДСП-180 / Б.Н. Парсункин, С.М. Андреев, Е.Н. Ишметьев, М.В. Усачев, Е.С. Михальченко, А.К. Наливкин // Мехатроника, автоматизация, управление. 2009. №8. С. 11-18.

2. Парсункин Б.Н., Андреев С.М. Оптимизация работы установки циркуляционного вакуумирования стали // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2004. №1. С. 23-28.
3. Парсункин Б.Н., Андреев С.М., Комарова А.В. Оптимальный режим использования топлива при энергосберегающем нагреве // Изв. вузов. Черная металлургия. 2004. №12. С.48-53.
4. Казакевич В.В., Родов А.Б. Системы автоматической оптимизации. М.: Энергия, 1977. 288 с.
5. Парсункин Б.Н., Андреев С.М. Способы повышения эффективности и помехоустойчивости систем автоматической оптимизации управления технологическим процессом // Автоматизированные технологии и производства. 2013. №5. С.277-290.
6. Alexík M. Process models using hardware in simulation loop // Central European Journal of Computer Science. 2012. 2(3). –P. 354-366. DOI: 10.2478/s13537-012-0025-5.
7. Мобильная измерительная лаборатория / В.В. Бойко, В.А. Лемешко, В.В. Бойко и др. // Промышленные измерения, контроль, автоматизация, диагностика. 2006. № 1. С. 30-31.
8. Андреев С.М., Парсункин Б.Н. Оптимизация режимов управления нагревом заготовок в печах проходного типа: монография. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. тех. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 376 с.
9. Парсункин Б.Н., Андреев С.М., Прозоров В.В. Оптимизация управления процессом сжигания топлива в рабочем пространстве нагревательных печей // Сталь. 2000. №5. С.48-52.

УДК 004.932.2

**М.Ю. Рябчиков, Р.Э. Бурнашев**

## **ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЗЕРЕН ЩЕБНЯ ПО ИХ ИЗОБРАЖЕНИЮ**

***Аннотация.** В данной статье описано применение различных алгоритмов компьютерного зрения, таких как поиск границ, определение контуров, сегментация и других, для определения контуров и геометрических параметров зерен щебня по их изображению.*

***Ключевые слова:** компьютерное зрение, анализ изображения, определение геометрических параметров, лежачесть щебня, центробежные дробилки.*

Компьютерное зрение – относительно молодая, но очень перспективная отрасль научной деятельности. Основной задачей компьютерного зрения является извлечение различного рода информации из цифровых изображений. Сфера применения знаний этой научной дисциплины весьма обширна: анализ медицинских снимков, распознавание объектов (например, лиц, автомобильных номеров и др.),

3D-реконструкция и многое другое. В настоящее время в связи с активным развитием вычислительной техники и доступностью технических и программных средств научные исследования и практические разработки в области компьютерного зрения стали доступны широкому кругу людей.

Данная работа посвящена применению средств и методик компьютерного зрения для определения геометрических параметров зерен щебня по их цифровому изображению.

Актуальность этой работы обусловлена тем, что основной качественный показатель формы зерна щебня по ГОСТ – лещадность – на данный момент измеряется только вручную с помощью штангенциркуля или специального шаблона. Если раньше это не являлось актуальным в виду того, что оперативное управление лещадностью в широких пределах не представлялось возможным, то теперь в связи с разработкой и широким распространением дробилок центробежно-ударного типа действия появилась потребность в оперативном измерении лещадности.

Лещадность – это содержание зерен пластинчатой и игловидной формы. Зерно считается лещадным, если отношение его ширины или высоты к длине более чем 1:3. Таким образом, для того чтобы определить, является ли зерно лещадным, нужно определить его ширину, высоту и длину, что может быть сделано с помощью анализа его цифрового изображения. В данной работе представлены результаты обработки изображений, позволяющих получить только два размера – длину и ширину. Получение высоты зерна планируется в последующих работах.

Типовая последовательность операций по обработке изображения представлена на рис. 1.

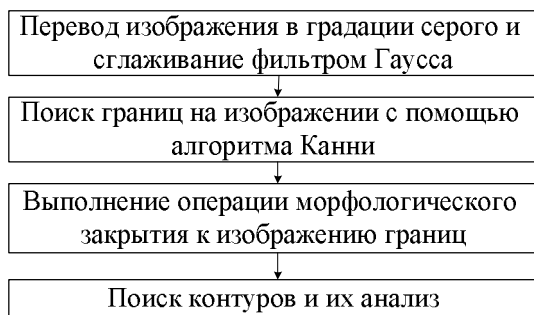


Рис. 1. Типовая последовательность операций обработки изображений

Реализация обработки изображений щебня по типовому алгоритму в среде программирования Microsoft Visual Studio 2010 с применением открытой библиотеки компьютерного зрения OpenCV показала, что данный алгоритм дает хорошие результаты только в том случае, когда границы камней разделены контрастным фоном (то есть камни лежат по одному). Если же камни плотно прилегают друг к другу или же лежат в несколько слоев, то операция определения контуров не дает адекватного результата, что продемонстрировано на рис. 2. Это обусловлено тем, что на границах зерен отсутствует высокий градиент яркости.



Рис. 2. Определение контуров на изображении зерен, расположенных:  
 а – по отдельности; б – группами; в – слоем

Таким образом, возникает необходимость в применении алгоритмов сегментации. Одним из таких алгоритмов является алгоритм водораздела (Watershed).

Суть работы алгоритма водораздела заключается в следующем. Сначала создается карта маркеров – бинарное изображение, на котором белыми пятнами показаны области «водоемов». Карта маркеров может быть сформирована вручную, а может создаваться автоматически из исходного изображения с помощью детектора границ Канны и функций морфологических преобразований. Далее карта маркеров совмещается с исходным изображением, на котором рассчитывается градиент яркости, и указанные на карте маркеров «водоемы» начинают заполняться. Заливка областей изображения происходит так же, как и заполнение неровного котлована водой: вода сначала разливается по ровной поверхности и наполняет углубления (области с небольшим значением градиента яркости), а потом подходит к склонам котлована (линии с большим значением градиента яркости, т.е. границы зерен щебня). Если при заполнении два водоема сталкиваются, то на месте их соприкосновения рисуется граница. Области, залитые через маркер, считаются единым целым и привязываются к этому маркеру. Затем всем областям в соответствии с маркерами присваиваются цвета. Так производится сегментация изображения с помощью алгоритма водораздела.

Результат обработки изображений, представленных на рис. 2, с использованием алгоритма водораздела приведен на рис.3.





Рис. 3. Определение контуров на изображении зерен, расположенных:  
а – по отдельности; б – группами; в – слоем

Из рис. 2, 3 видно, что сегментация выполняется довольно адекватно. Основные проблемы связаны с тем, что промежутки между зернами щебня, как и сами зерна, выделяются в отдельные области. Также очень важную роль играют тени на изображениях и текстура зерен.

Таким образом, при последующей доработке предлагаемый в данной работе алгоритм может быть применен для определения линейных размеров зерен щебня в горизонтальной плоскости.

#### Список литературы

1. Шапиро Л. Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Стокман. // пер. с англ. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. 752 с.
2. Руководство OpenCV Refman (Release 2.4.9.0) – OpenCV, 2014 г. 913 с.
3. OpenCV шаг за шагом. – Режим доступа: ro-bocraft.ru/blog/computervision.
4. Изучение возможных подходов к управлению дробилками центробежного типа производства ЗАО «УРАЛ-ОМЕГА» с учетом качества получаемого продукта / Р.Э. Бурнашев, М.Ю. Рябчиков, В.В. Гребенникова, Е.С. Рябчикова // Вестник магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2015. №1. С. 122-128.
5. Евстигнеев В.Л. Постановка задачи оптимизации многостадийного дробления // Автоматизированные технологии и производства. 2013. №5. С. 263-270.
6. Бурнашев Р.Э., Рябчиков М.Ю. Алгоритмическое обеспечение системы контроля и управления лещадностью продуктов дробления // Автоматизированные технологии и производства. 2015. №1(7). С. 4-8.
7. Бурнашев Р.Э., Рябчиков М.Ю., Гребенникова В.В. Управление работой центробежной дробилки СС-0.36 с учетом значения коэффициента крепости ис-

ходного материала по методу Протоdjяконова // Автоматизированные технологии и производства. 2014. №6. С. 203-208.

УДК 622.781

**М.Ю. Рябчиков, В.В. Гребенникова**

## **РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ВОЗМУЩЕНИЙ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ АГЛОМЕРАЦИОННОЙ ЖЕЛЕЗОРУДНОЙ СМЕСИ С ЦЕЛЬЮ ОЦЕНКИ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДОЗИРОВАНИЕМ**

**Аннотация.** Рассмотрена возможность управления дозированием с учётом химического состава агломерационной железорудной смеси, определяемого с помощью рентгенофлуоресцентного анализатора CON-X-02.

**Ключевые слова:** рентгеновская флуоресценция, CON-X-02, агломерационная железорудная шихта, управление дозированием.

В настоящий момент в агломерационном цехе ОАО «ММК» производится контроль химического состава железорудной смеси (ЖРС) с помощью РФА CON-X-02 непосредственно на ленте конвейера без отбора проб. В перспективе это позволяет решать задачи управления дозированием известняка и коксика, исходя из текущих контролируемых параметров смеси.

Принцип работы анализатора основан на сборе и анализе спектра, полученного после возбуждения характеристического рентгеновского излучения, которое возникает при переходе атома из возбуждённого в основное состояние (закон Мозли). Атомы разных элементов испускают фотоны со строго определёнными энергиями, измерив которые можно определить качественный элементный состав. Для измерения количества элемента регистрируется интенсивность излучения с определённой энергией [1].

Набор спектра рентгеновской флуоресценции происходит в течение нескольких минут, затем данные передаются на ЭВМ для расчёта концентраций элементов [2].

Для определения концентрации элементов по результатам РФА-анализа можно использовать метод фундаментальных параметров. Метод фундаментальных параметров обладает рядом преимуществ перед другими методами, основным из которых является возможность его настройки при минимальном количестве параметров и экспериментальных данных по химическому составу, полученным в химических лабораториях [3].

Согласно этому методу содержание определяемого элемента  $C$  в пробе и интенсивность  $I$  его аналитической линии связаны выражением:

$$I_i = k_i c_i \int_{\lambda_0}^{\lambda_{qj}} \frac{I_0(\lambda) \cdot \mu_{\lambda i}}{\mu_{\lambda} / \sin \varphi + \mu_i / \sin \psi} d\lambda, \quad (1)$$

где  $C_j$  – концентрация  $j$ -го элемента;  $\varphi$  и  $\psi$  – углы падения первичного и отбора вторичного излучения соответственно;  $I_0(\lambda)$  – спектральное распределение излучения рентгеновской трубки;  $k_j$  – настраиваемая по экспериментальным данным константа;  $\mu_\lambda = \sum_j C_j \mu_{j\lambda}$  – массовый коэффициент поглощения первичного излучения исследуемой пробой;  $\mu_i = \sum_j C_j \mu_{ji}$  – массовый коэффициент поглощения излучения аналитической линии исследуемой пробой;  $\mu_{j\lambda}$  и  $\mu_{ji}$  – массовые коэффициенты поглощения излучения аналитической линии и первичного излучения  $j$ -м элементом исследуемой пробой;  $\lambda_0$  – коротковолновая граница непрерывного спектра;  $\lambda_{qi}$  – край поглощения  $i$ -го элемента.

Составляя и решая систему из однотипных уравнений (1) для различных элементов, определяем их концентрации.

В получаемых спектрах можно выделить два диапазона, в которых находятся линии элементов, которые являются наиболее важными для агломерационного процесса. В первом находятся лёгкие элементы, такие как Al, Mg, Si; во втором диапазоне – Fe, Ca, Mn.

Данный подход, с успехом применяемый для тяжёлых элементов, не подходит для определения лёгких элементов, это связано с тем, что спектры лёгких элементов не имеют выраженных пиков (это связано с тем, что РФА CON-X-02 не рассчитан на качественную диагностику легких элементов и их спектр сливается с фоном), однако современная теория РФА-анализа позволяет получать достаточно качественные решения и в таком случае. Они основаны на том, что решение ищется на основе аппроксимации непрерывного спектра аналитической функцией. При этом фон может быть вычислен через повторяющуюся сглаживающую процедуру, в которой содержание каждого канала сравнивается со средним содержанием его ближайших соседних каналов.

Для аппроксимации можно использовать гауссовские пики:

$$\frac{A}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(x_i - x_0)^2}{2\sigma^2}\right], \quad (2)$$

где  $A$  – площадь пика (число отсчётов);  $\sigma$  – ширина гауссовского распределения в пересчёте на каналы;  $x_0$  – расположение максимума пика.

Чтобы описать часть измеренного спектра, функция аппроксимации должна содержать столько же функций (2), сколько и пиков. Это очень неудобно, так как предполагает множество неизвестных параметров.

Согласно современной теории более целесообразно перейти на аппроксимацию энергий линий рентгеновского спектра, теоретические данные по которым достоверно известны. Это позволяет перейти при аппроксимации к выражению

$$G(i, E_j) = \frac{GAIN}{s\sqrt{2\pi}} \cdot \exp\left[-\frac{(E_j - E(i))^2}{2s^2}\right], \quad (3)$$

где  $E_j$  – энергия линии рентгеновского спектра;  $E(i) = ZERO + GAIN \cdot i$ , то есть энергия  $i$ -го канала; эВ;  $s$  – ширина пика:

$$s^2 = \left(\frac{NOISE}{2,3548}\right)^2 + 3,85 \cdot FANO \cdot E_j,$$

где NOISE – электронный вклад в ширину пика (обычно 80-100 эВ) с коэффициентом 2,3548, чтобы преобразовать в единицы  $\sigma$ ; FANO – Fano-фактор ( $\approx 0,114$ ) и 3,58 энергия, необходимая для производства электронно-дырочной пары в кремнии.

Спектр элемента может быть представлен с учетом выражения (3):

$$y_F(i) = A \sum_{j=1}^{N_p} R_j' G(i, E_j), \quad (4)$$

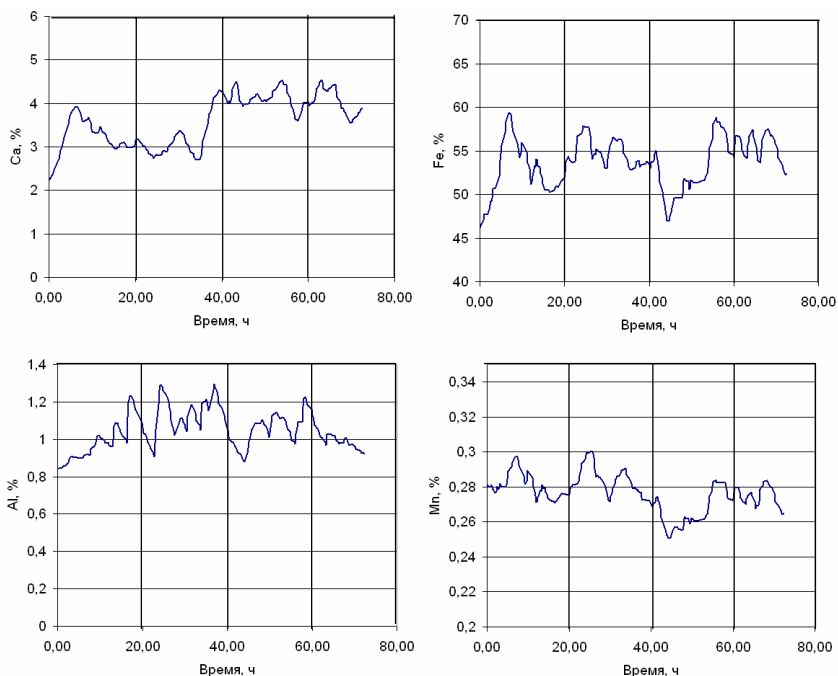
$$R_j' = \frac{R_j T_a(E_n_j)}{\sum_j R_j T_a(E_n_j)},$$

где  $G$  – гауссовские распределения для различных линий с энергиями  $E_j$  и  $R_j$ , зависящими от интенсивностей этих линий;  $T_a(E)$  – поправка на поглощение, включая рентгеновское ослабление во всех слоях и окнах между образцами поверхности и активной области детектора; суммирование ведётся по всем линиям в группе ( $N_p$ ).

Поисковая задача может быть решена подбором величин  $R_j$  и параметра  $A$  таким образом, чтобы результаты аппроксимации гауссовскими функциями линий, выбранных для расчета элементов, наиболее полно соответствовали экспериментальным данным. Подобный подход позволяет получать решения при наличии фона и существенном наложении характерных линий разных элементов.

Результаты настройки методов использовались для изучения частотных особенностей колебания химического состава железорудной смеси материалов во времени. Пример результата расчета для Ca, Fe, Al и Mn показан на рисунке. Из рисунка видно, что из четырех рассматриваемых элементов только Mn находится на постоянном уровне, а для прочих элементов характерен низкочастотный дрейф с периодами до десятков часов, что делает рациональным организацию управле-

ния дозированием компонентов шихты при решении задач оперативного управления качеством агломерата [4, 5]. Простейшие варианты подобного управления могут предполагать стабилизацию основности, а более сложные могут быть направлены на изменение содержания коксика с целью обеспечения стабильности оценок качества агломерата, которые могут быть получены с использованием моделей [6, 7].



Изменение содержания элементов в ЖРС на конвейере во времени

#### Список литературы

1. Обзор рентгенофлуоресцентных анализаторов для контроля свойств рудных материалов / В.В. Гребенникова, Н.В. Богданов, М.Ю. Рябчиков, Е.С. Рябчикова // Приборы. 2014. № 11. С. 45-50.
2. Рябчиков М.Ю., Гребенникова В.В. Моделирование комплексного влияния производственных факторов на механическую прочность металлургического агломерата // Металлург. 2013. № 4. С. 40-47.
3. Рябчиков М.Ю., Гребенникова В.В., Рябчикова Е.С. Контроль качества металлургического агломерата с использованием модели восстановимости // Сталь. 2014. № 2. С. 4-8.
4. Рябчиков М.Ю., Гребенникова В.В. Комплекс моделей автоматизированной системы интеллектуальной поддержки управления качеством металлургиче-

- ского агломерата // Автоматизированные технологии и производства. 2015. № 2(8). С. 4-8.
5. Ryabchikov M. Y., Grebennikova V. V. Simulation of the combined effect of production factors on metallurgical sinter mechanical strength // Metallurgist. 2013. Vol. 57. No. 3/4. P. 274 -283.
  6. Рябчиков М.Ю., Гребенникова В.В., Бурдина О.В. Комплексный критерий оценки качества металлургического агломерата // Автоматизированные технологии и производства. 2013. № 5. С. 163-169.
  7. Гребенникова В.В., Рябчикова Е.С., Бурнашев Р.Э. Статистические оценки степени усреднения химического состава смеси рудных материалов для агломерации в условиях ОАО «ММК» // Автоматизированные технологии и производства. 2014. № 6. С. 37-42.

УДК 62-523.8

**С.М. Андреев, А.И. Боков**

### **ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АГРЕГАТА «ЛЕТУЧИЕ НОЖНИЦЫ» СТАНА 2-8X100-600 ЛПЦ-8 ОАО «ММК»**

**Аннотация.** Разработана и реализована в пакете Simulink динамическая модель агрегата «Летучие ножницы» стана 2-8x100-600 ЛПЦ-8 ОАО «ММК». Средствами пакета Nonlinear Control Design проведена параметрическая идентификация модели в системе Matlab. Разработка позволяет анализировать работу системы автоматики, исследовать и оптимизировать алгоритмы управления агрегатом «Летучие ножницы» с целью повышения точности мерного реза.

**Ключевые слова:** раскрой полосы, летучие ножницы, модель, параметрическая идентификация, система управления раскроем, алгоритмы управления.

Профилегированный стан 2-8x100-600 ЛПЦ-8 ОАО «ММК» выпускает холоднокатаный профиль длиной от 3 до 12 м. По технологии прокатки рулонная сталь раскраивается летучими ножницами с плоскопараллельным движением ножей в зоне реза на мерные заготовки. Управление процессом раскроя производится с помощью автоматической системы. Точность раскроя заготовок во многом определяется алгоритмами, заложенными в систему управления и составляет порядка 1%. Кроме того, большинство заказов требует вырезки участков стька полосы. Требования по точности раскроя полос и возросшие требования к качеству, предъявляемых к готовой продукции, требуют разработку новых алгоритмов управления процессом раскроя полосы и технических средств [1].

Летучие ножницы как объект управления являются сложным нелинейным динамическим объектом, состоящим из двигателя постоянного тока, тиристорного преобразователя, системы электропривода. Электропривод летучих ножниц построен по типовой схеме ТП-Д, содержит контур регулирования скорости и подчиненный контур регулирования тока [2]. Структурная схема модели представлена на рис. 1.

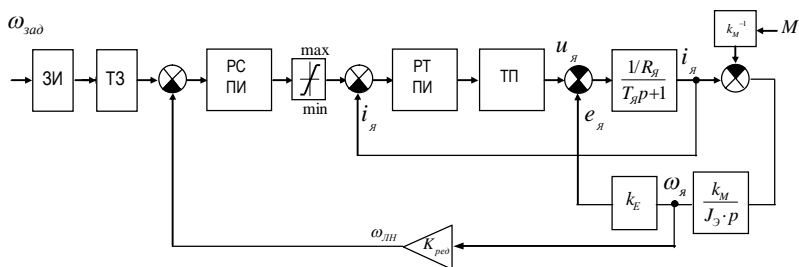


Рис. 1. Структурная схема объекта управления агрегатом «Летучие ножницы»:  
 ЗИ – задачник интенсивности; ТЗ – звено запаздывания;  
 РС – регулятор скорости; РТ – регулятор тока

В структурной схеме наличие редуктора учтено в виде коэффициента  $K_{ред}$ . Дополнительный момент инерции механизма летучих ножей учтен в виде эквивалентного момента вала двигателя. Структурная схема реализована в пакете Simulink системы MatLab.

Для решения задачи идентификации полученной модели на стане 2-8х100-600 ЛПЦ-8 был поставлен активный эксперимент. Формировали ступенчатое задание на скорость летучих ножей в диапазоне напряжений от 1,5 до 4 В с шагом 0,5 В и записывали с частотой 50 кГц сигнал с датчика углового положения вала летучих ножей (инкрементального энкодера). На рис. 2 приведен фрагмент осциллограммы при задании на скорость = 1,5 В.

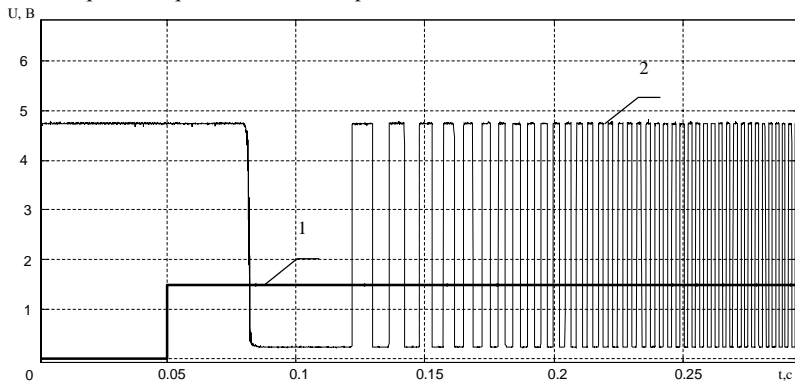


Рис. 2. Детализация осциллограммы сигналов с объекта:

- 1 – управляющий сигнал;
- 2 – сигнал с датчика углового положения вала летучих ножей

Расчет угловой скорости вала летучих ножей проводили по следующему алгоритму: 1) подсчитывали число отсчетов АЦП между фронтами сигнала; 2) определяли угловую скорость по формуле

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot 50000}{1600 \cdot n}, \quad (1)$$

где  $n$  – число отсчетов АЦП между фронтами сигнала; 50000 – число отсчетов АЦП за 1 с; 1600 – число импульсов энкодера за 1 оборот.

Разгонная характеристика объекта при ступенчатом задании на скорость = 1,5 В представлена на рис. 3.

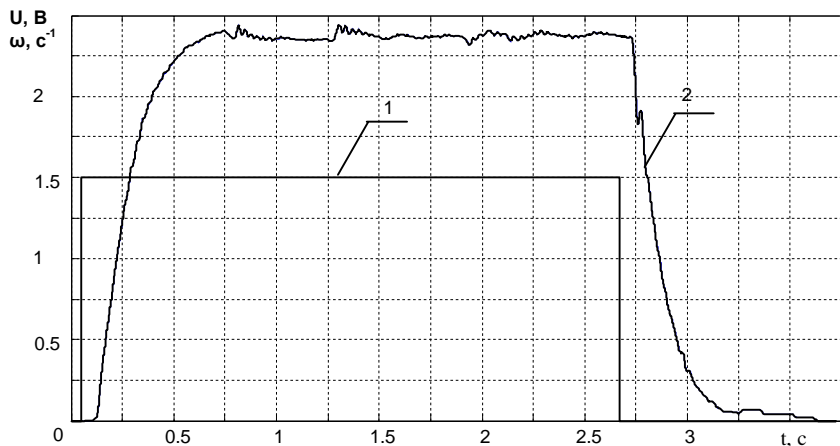


Рис. 3. Разгонная характеристика лезвий:

1 – управляющий сигнал; 2 – угловая скорость вала лезвий

В качестве параметров идентификации модели лезвий были выбраны коэффициенты ПИ-регулятора контура скорости и параметры звена запаздывания. Параметры регулятора тока были рассчитаны, исходя из настройки его на оптимум по модулю и известных паспортных данных двигателя. Подбор коэффициентов осуществлялся в пакете Nonlinear Control Design (NCD) расширения Simulink системы Matlab [3]. Этот инструмент позволяет автоматически настраивать параметры модели, основываясь на заданных пользователем ограничениях на временные характеристики.

Для формирования ограничений в блок NCD подавали экспериментально полученный сигнал угловой скорости лезвий. Сформированные с помощью графического интерфейса блока ограничения сохранялись и впоследствии использовались при подключении к блоку сигнала угловой скорости модели, при этом на вход модели подавали соответствующее по величине ступенчатое воздействие.

На рис. 4 приведены реакции реального объекта и модели после идентификации на ступенчатые сигналы задания скорости.

Разработанная модель агрегата «Лезвие» позволяет проводить исследования и анализировать влияние работы алгоритмов системы управления на точность раскроя полосы.



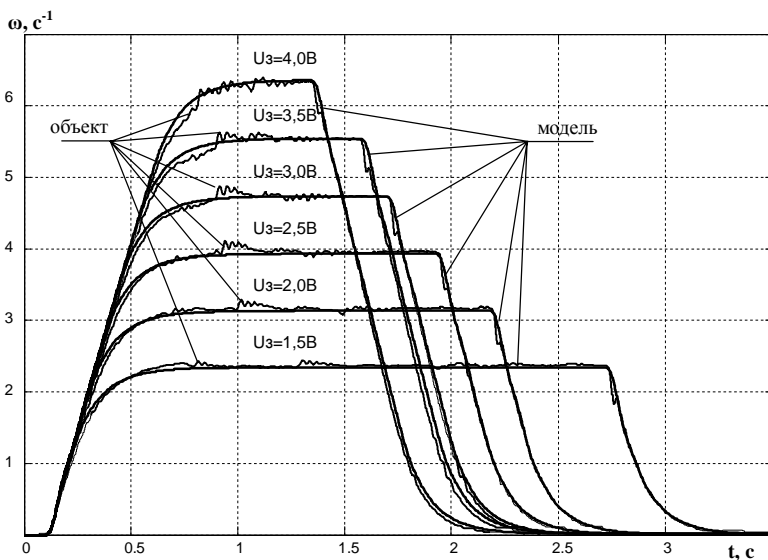


Рис. 4. Сравнение реакций объекта и модели

#### Список литературы

1. Коробейников А.Б. Перевод систем автоматизации агрегатов поперечной резки металла ЛПЦ-5 на современную процессорную базу // Автоматизированные технологии и производства. 2012. № 4. С. 161-166.
2. Афанасьев В.Д. Электропривод автоматических летучих ножниц. М.: Госэнергоиздат, 1962. 144с.: с черт. (Библиотека по автоматике. Вып. 59).
3. Дьяконов В.П., Круглов В.В. MATLAB. Анализ, идентификация и моделирование систем. Специальный справочник. СПб.: Питер, 2001. 448 с.

УДК 621.317.75:621.316.7

**В.О. Танич, М.С. Шутов, А.Б. Лымарь, Я.В. Проскурин**

#### **РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ УСТРОЙСТВА МОНИТОРИНГА ТРЕХФАЗНОЙ НАГРУЗКИ**

**Аннотация.** На основе Arduino – совместимого микроконтроллера STM 32 Nucleo f401re – было разработано устройство контроля параметров трехфазной сети, были получены переменные каждой фазы трехфазной нагрузки. На основании этих данных были рассчитаны и построены графики изменения токов и напряжений статора при пуске асинхронного двигателя с фазным ротором, были проведены расчеты и получены зависимости активной, реактивной и пол-

ной мощностей от времени. Результатом проведенной работы является устройство, предназначенное для мониторинга и косвенной оценки состояния трехфазной нагрузки. Также было получено доказательство возможности использования микроконтроллеров общего назначения в образовательных и промышленных целях.

**Ключевые слова:** активная и реактивная мощности, микропроцессор, датчики напряжения и тока, алгоритм, дискрета, пуск асинхронного двигателя.

Основными показателями оценки параметров питающей сети являются активная и реактивная мощности, коэффициент мощности  $\cos \varphi$ , потребление активной и реактивной энергии и гармонический состав.

Известно, что активная мощность  $P$  равна среднему значению мгновенной мощности за период питающего напряжения и определяет количество электромагнитной энергии, необратимо преобразующейся за секунду в тепло или другие формы энергии. Полная мощность  $S$  определяется расчетными токами и напряжениями сети, она всегда больше фактически передаваемой нагрузке активной мощности из-за существования неактивных составляющих мощности, которые увеличивают потери в источнике, не совершая полезной работы. Реактивная мощность, или мощность сдвига  $Q$ , в рассматриваемом случае обусловлена сдвигом по фазе основной гармоники тока нагрузки относительно синусоидального напряжения питающей сети. При этом под основной гармоникой тока понимается его составляющая, изменяющаяся с частотой напряжения сети. Вследствие этого появляется реактивная составляющая тока, которая не участвует в передаче активной мощности нагрузке, так как среднее арифметическое значение мгновенной мощности за период от этой составляющей равно нулю. Мощность искажения  $T$  обусловлена протеканием гармоник тока, не совпадающих по частоте с напряжением сети. Среднее арифметическое значение мгновенной мощности, связанной с этими гармониками, за период, также равно нулю, однако они вызывают дополнительные потери энергии. Мощность несимметрии  $N$  учитывает дополнительные потери энергии, связанные с неравномерным распределением тока по фазам многофазной цепи. Потери пропорциональны квадрату тока, и увеличение тока в одной фазе за счет других фаз приводит к увеличению суммарных потерь.

В настоящее время в связи с повышением требований к качеству питающего напряжения растет потребность в устройствах, осуществляющих мониторинг параметров питающей сети в реальном времени. Ведущие производители промышленной электроники уже давно выпускают подобные устройства. Однако стоимость подобных технических решений довольно высока. В данной статье рассматриваются результаты тестирования готового устройства, использующего в качестве микроконтроллера отладочную плату STM 32 Nucleo f401 ге компании ST, являющейся одним из ведущих производителей микропроцессорной техники. Схема подключения устройства к трехфазной сети показана на рис. 1.

Целью исследования является анализ практической применимости устройств на базе Arduino-совместимых микроконтроллеров в составе комплексов мониторинга трехфазной нагрузки – на основе информации о токах и напряжениях в трехфазной сети проводить измерение мгновенных значений активной, реактивной и полной мощности.

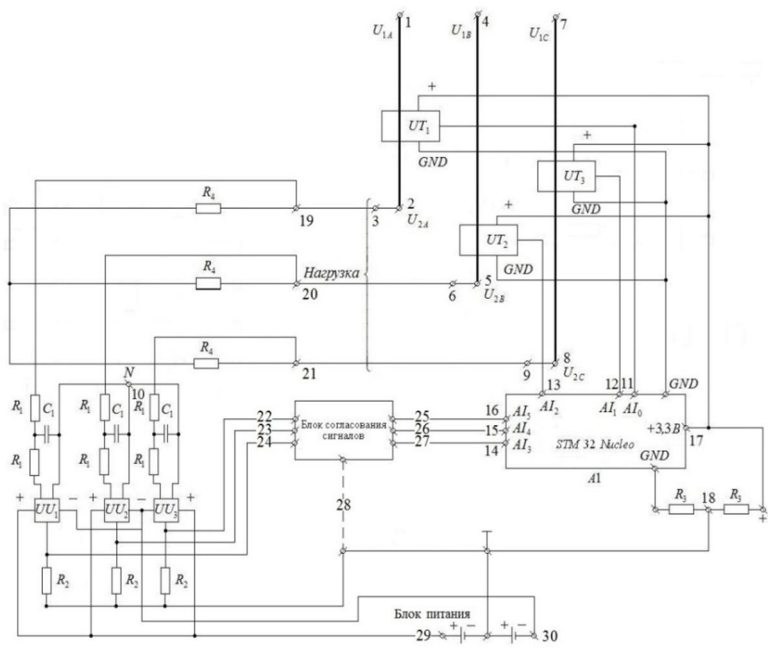


Рис. 1. Схема подключения датчиков устройства мониторинга трехфазной сети

Переходные процессы напряжений и токов представлены на рис. 2. Для наглядности они представлены в относительных единицах (милливольты на входе АЦП микроконтроллера) ввиду разницы максимальных значений измеряемых величин.

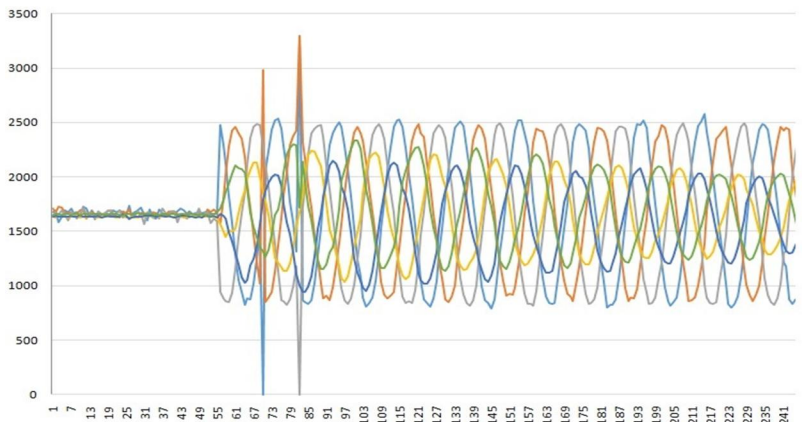


Рис. 2. Синусоиды фазных напряжений и токов при пуске асинхронного двигателя с фазным ротором в относительных единицах

Переходный процесс активной мощности (в ваттах) представлен на рис. 3. Он рассчитан на основании данных с датчиков напряжений и токов.

Горизонтальной осью для обоих графиков является время в миллисекундах. Частота выборки (дискретизации по времени) устройства составляет 1 кГц.

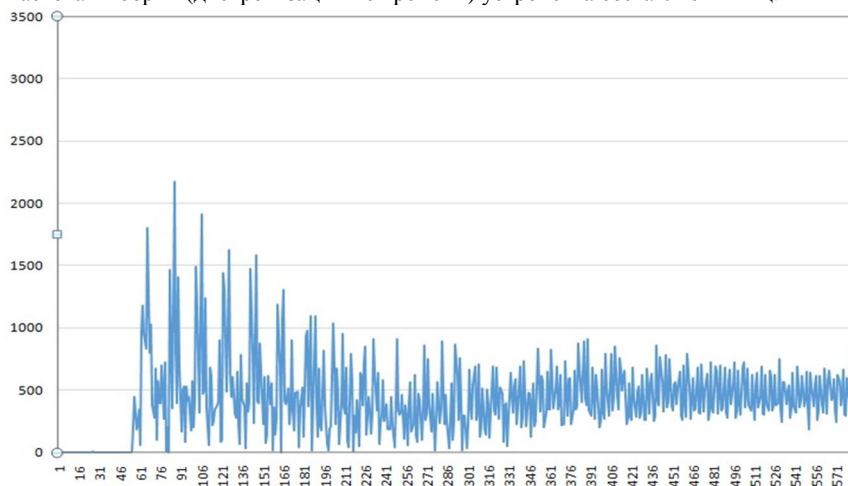


Рис. 3. График изменения активной мощности при пуске асинхронного двигателя с фазным ротором

#### Список литературы

1. Водовозов А.М., Королев Т.В. Система оценки энергетических параметров электропривода переменного тока // Труды VII Международной (XVIII Всероссийской) конференции по автоматизированному электроприводу АЭП-2012. Иваново, 2012. С. 96-100.
2. Устройство контроля переменных трехфазной сети на базе микропроцессорного комплекта ARDUINO / Е.Я. Омельченко, Н.В. Фомин, О.А. Тележкин, В.О. Танич, А.Б. Лымарь // Электротехнические системы и комплексы. 2014. № 3. С. 34-38.
3. Суспицын Е.С., Пишнограев Р.С., Коновалов М.В. Опыт применения систем токового диагностирования электроприводов металлургических агрегатов // Труды VII Международной (XVIII Всероссийской) конференции по автоматизированному электроприводу АЭП-2012: Иваново, 2012. С. 553-556.
4. Устройство контроля трехфазной сети на основе Arduino-совместимых микроконтроллеров / Е.Я. Омельченко, Н.В. Фомин, А.В. Белый, О.А. Тележкин, В.О. Танич // Электротехника: сетевой электронный научный журнал. 2014. Т. 1. № 1. С. 17-22.

С.Н. Басков, К.В. Лицин, И.А. Хайлова

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛОВОГО ПОЛОЖЕНИЯ РОТОРА СИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ БЕЗ МЕХАНИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ

**Аннотация.** В статье рассматривается метод бездатчикового определения углового положения ротора синхронного двигателя с помощью наложения высокочастотного сигнала. Разработана схема лабораторного стенда для проведения эксперимента по определению углового положения без использования датчика положения. Описана методика определения углового положения ротора при точности в  $30^\circ$ . Представлена логическая схема, осуществляющая ее реализацию.

**Ключевые слова:** бездатчиковое управление, высокочастотная инжекция, синхронный двигатель, обмотка возбуждения.

Для оптимального управления синхронным двигателем в динамических режимах, особенно в режимах плавного пуска и торможения, необходимо использовать обратную связь по скорости или положению ротора [1, 2]. В настоящее время существует достаточно большое разнообразие датчиков положения, каждый из которых имеет свои плюсы и минусы. В целом системы электроприводов, содержащие датчик определения углового положения, имеют следующие существенные недостатки:

- увеличение стоимости;
- уменьшение надежности;
- увеличение размеров системы [3, 4].

Естественно, что стремление к отказу от применения датчиков положения в системе электропривода постоянно привлекает внимание инженеров с целью устранить приведенные выше недостатки.

Имеющиеся на сегодняшний день способы имеют серьезный недостаток – определение начального положения ротора и управление электродвигателем при низких скоростях [5, 6]. Невозможность определения углового положения в заданном диапазоне серьезно ограничивает область использования системы бездатчикового привода. В результате актуальным является применения такого метода, который бы не имел названного недостатка.

Целью данной статьи является исследование способа определения угла поворота ротора синхронного двигателя с помощью наложения на сигнал, подаваемый в обмотку возбуждения двигателя, высокочастотного сигнала.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

1. Исследовать угловое положение ротора на разработанном лабораторном стенде.
2. Проанализировать взаимосвязь фазных ЭДС обмоток статора и углового положения ротора.
3. Провести анализ полученных результатов и сделать вывод о возможности применения бездатчикового метода в системе векторно-импульсного пуска синхронного двигателя.

Первая поставленная задача была решена с помощью лабораторного стенда, представленного на рис. 1.

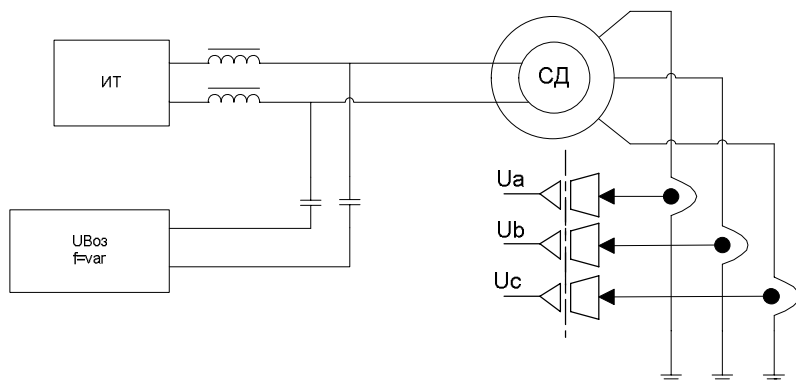


Рис. 1. Схема исследования углового положения ротора синхронного двигателя

Приведенная на рис. 1 система имеет в своем составе:

- источник тока DC Power Supply НУ 3003-2 (ИТ);
- генератор сигналов ГЗ-112/1 (Uвоз);
- две емкости по 20 мкФ;
- два дросселя по 0,1 Гн;
- синхронную машину ГАБ-1-Т/230.

Для получения значения углового положения необходимо найти взаимосвязь между ним и наводимыми фазными ЭДС двигателя. Предположим, что ротор вращается по часовой стрелке, и разобьем круг на 12 секторов (рис. 2).

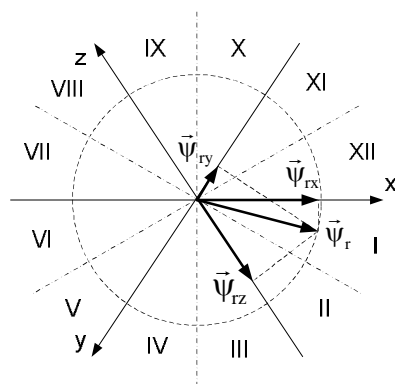


Рис. 2. Проекция вектора потокоцепления ротора на оси обмоток фаз статора

Угол поворота ротора  $\alpha$  будем считать от оси фазы А (ось X на рис. 2). Направление  $\alpha$  совпадает с направлением вращения часовой стрелки. Переменная составляющая тока возбуждения ротора изменяется по синусоидальному за-

кону и формирует в обмотках статора переменные синусоидальные ЭДС. Этот процесс происходит даже в том случае, если ротор неподвижен. Фазы образованных ЭДС либо совпадают с фазой переменной составляющей напряжения возбуждения, либо сдвинуты на угол  $180^\circ$ .

При движении ротора происходит изменение амплитуд и фаз наводимых ЭДС. В таблице приведены соотношения между амплитудами и фазами переменных составляющих ЭДС обмоток статора.

Номер сектора	Угол $\alpha$ , град	Мгновенное значение ЭДС	Знак (фаза) ЭДС		
			A	B	C
I	0-30	A>>C > B	+	-	-
II	30-60	C>>A > B	+	+	-
III	60-90	C>>B > A	+	+	-
IV	90-120	B>>C > A	-	+	-
V	120-150	B>>A > C	-	+	-
VI	150-180	A>>B > C	-	+	+
VII	180-210	A>>C > B	-	+	+
VIII	210-240	C>>A > B	-	-	+
IX	240-270	C>>B > A	-	-	+
X	270-300	B>>C > A	+	-	+
XI	300-330	B>>A > C	+	-	+
XII	330-360	A>>B > C	+	-	-

В таблице знак «>>» предполагает, что фаза ЭДС соответствующей обмотки статора совпадает по фазе с переменной составляющей напряжения возбуждения, а «<<» означает, что фаза ЭДС обмотки статора сдвинута на  $180^\circ$  относительно переменной составляющей напряжения возбуждения.

Таким образом, можно сделать выводы:

1. Представлен механизм высокочастотной инжекции, необходимый для бездатчикового определения углового положения ротора синхронного двигателя на всем диапазоне скоростей.

2. Разработан лабораторный стенд, позволяющий осуществить определение углового положения ротора синхронного двигателя с помощью метода высокочастотной инжекции.

3. Описана методика определения углового положения при точности в  $30^\circ$ , представлена логическая схема, осуществляющая ее реализацию.

На основании изложенных выводов можно заключить, предлагаемый метод высокочастотной инжекции определения углового положения ротора синхронного двигателя может быть использован в системах электроприводов.

#### Список литературы

1. Басков С.Н., Лицин К.В. Принцип векторно-импульсного управления электродвигателями переменного тока // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер. Энергетика. 2013. Т. 13. №1. С. 92-95.

2. Корельский Д.В., Потапенко Е.М., Васильева Е.В. Обзор современных методов управления синхронными двигателями с постоянными магнитами // Научный журнал «Радиоэлектроника. Информатика. Управление». 2001. С. 155-159.
3. Куксин А.В., Романов А.В. Математическая модель адаптивно-векторной системы управления бездатчикового асинхронного электропривода // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2009. Т. 5. № 11. С. 85-87.
4. Исследование положения вектора потокосцепления ротора при векторно-импульсном пуске / С.Н. Басков, А.С. Коньков, Т.В. Черкас, К.В. Лицин // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер. «Энергетика». 2012. №37. С. 68-72.
5. Басков С.Н. Высокочастотная инжекция сигналов при бездатчиковом методе определения углового положения ротора синхронного двигателя / С.Н. Басков, К.В. Лицин // Машиностроение: сетевой электронный научный журнал. 2013. №1. С. 28-33.
6. Басков С.Н., Радионов А.А., Усатый Д.Ю. Пусковое устройство для асинхронного электродвигателя с реализацией векторно-импульсного принципа управления // Автоматизированный электропривод в XXI веке: пути развития: труды IV международной конференции по автоматизированному электроприводу, 2004. С. 343 -346.

УДК 62-831:621.333

**А.В. Борисов, А.К. Гончаров**

## **РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАМКНУТОЙ СИСТЕМЫ ПЧ-АД СО СКАЛЯРНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ ДЛЯ КРАНОВЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ**

**Аннотация.** *Разработана структурная схема замкнутой системы ПЧ-АД со скалярным регулированием. Представлены полученные осциллограммы момента, скорости, тока ротора в режиме условного холостого хода и под нагрузкой. Проанализированы переходные процессы на примере электропривода моста промышленного крана со скалярным регулированием.*

**Ключевые слова:** *замкнутая система ПЧ-АД, скалярное регулирование, качество регулирования, изменение частоты, асинхронный двигатель.*

Формирование требуемых статических и динамических свойств асинхронного частотно-регулируемого электропривода возможно лишь в замкнутой системе регулирования. Наибольшее распространение из данных систем получила замкнутая система ПЧ-АД со скалярным регулированием, т.к. скалярные системы управления не требуют определения точных параметров схемы замещения асинхронного двигателя.

Данная система была реализована в программной среде MATLAB. Она выполнена по блочному принципу и имеет вид, представленный на рис.1. Каждый блок программы в соответствии с назначением модели выполняет определенные вычислительные операции, имеет входные и выходные переменные. Реализованная система состоит из 3-х блоков:



1.  $US=f(EC,IS)$ , который рассчитывает трехмерный вектор питающего напряжения  $US$ .
2. Блок формирования момента сопротивления в функции угловой скорости и времени  $mc=f(W)$ .
3. Блок **ADFnew**-математической модели трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором.

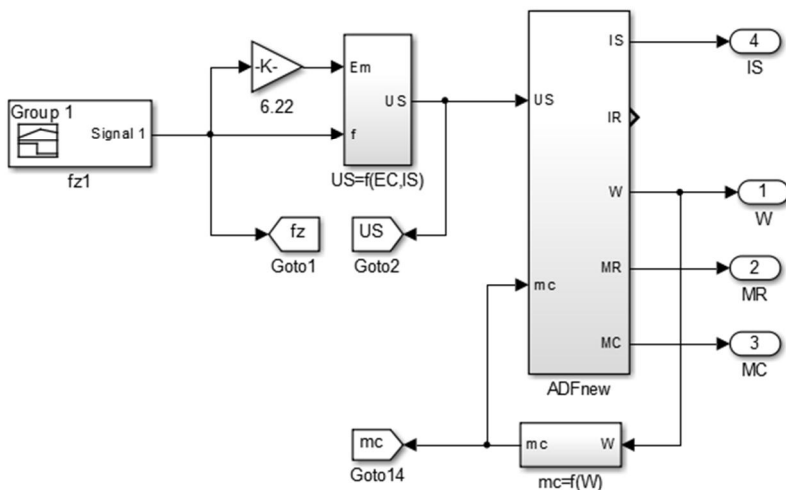
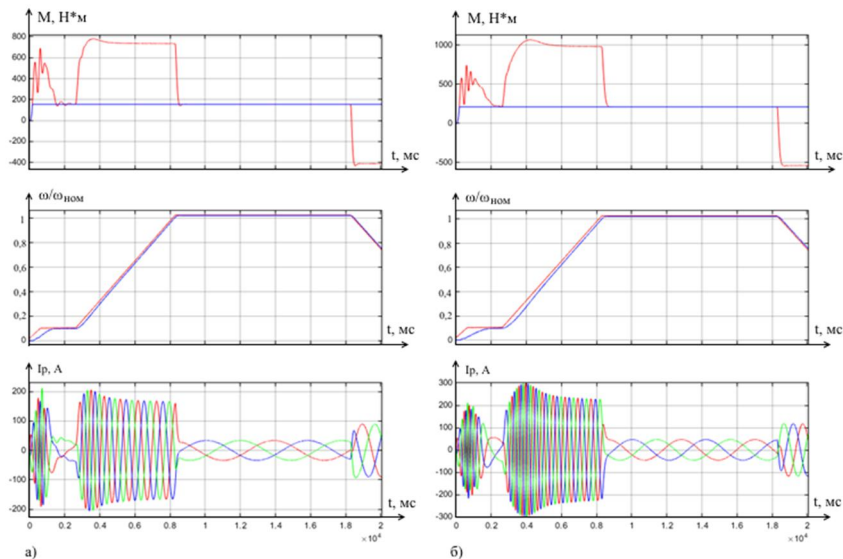


Рис. 1. Компьютерная модель скалярного управления в программной среде MATLAB

В качестве проверки работоспособности системы управления было выполнено моделирование привода механизма моста с двигателем 4A280S6Y3 с соотношением

$$\frac{J_{\Sigma}}{J_{об}} = 12,24 \text{ и } 16,203 \text{ для холостого хода и работы под нагрузкой соответственно.}$$

Полученные характеристики момента, скорости, тока ротора в режиме условного холостого хода и под нагрузкой представлены на рис.2.

На переходных процессах представлен разгон привода до заправочной скорости, последующий разгон до установившейся скорости и его торможение. Колебательность момента, а также перерегулирование, вызванное большим скольжением в начале процесса, отразились на отработке заданной скорости. В связи с наличием вышеперечисленных недостатков в управлении приводом была рассмотрена новая система управления.

Измененная система управления отличается от ранее рассмотренной введением предупредителя и обратной связью по потокоцеплению, которые формируют корректирующие сигналы, повышающие качество управления приводом.

Компьютерная реализация новой модели скалярного управления в программной среде MATLAB имеет вид, представленный на рис. 3.

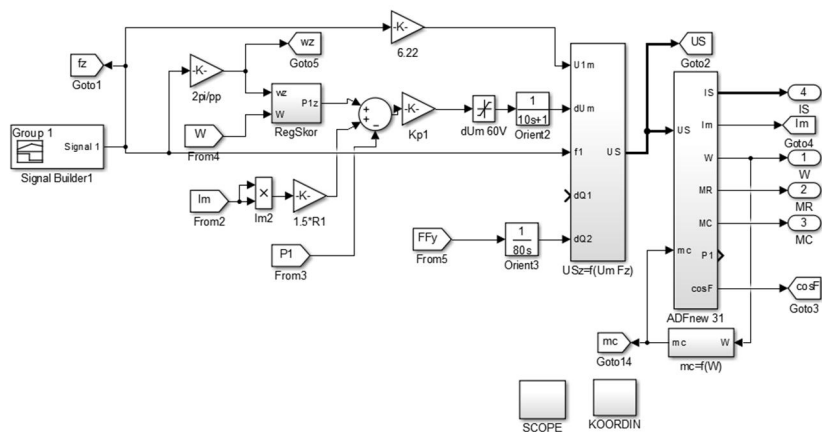


Рис. 3. Компьютерная модель управления в программной среде MATLAB

В качестве проверки работоспособности модели было выполнено моделирование ранее рассмотренного привода. Полученные переходные процессы момента, скорости и тока ротора в режиме условного холостого хода и под нагрузкой представлены на рис. 4.

Как и в рассмотренной в начале системе, в скорректированной происходит разгон привода до заправочной скорости, последующий разгон до установившейся скорости и его торможение. Однако имеется значительное отличие в качестве регулирования между этими системами. Отличие заключается в невысоком значении скольжения на протяжении всего переходного процесса, что положительно сказывается на точности отработки заданной скорости.

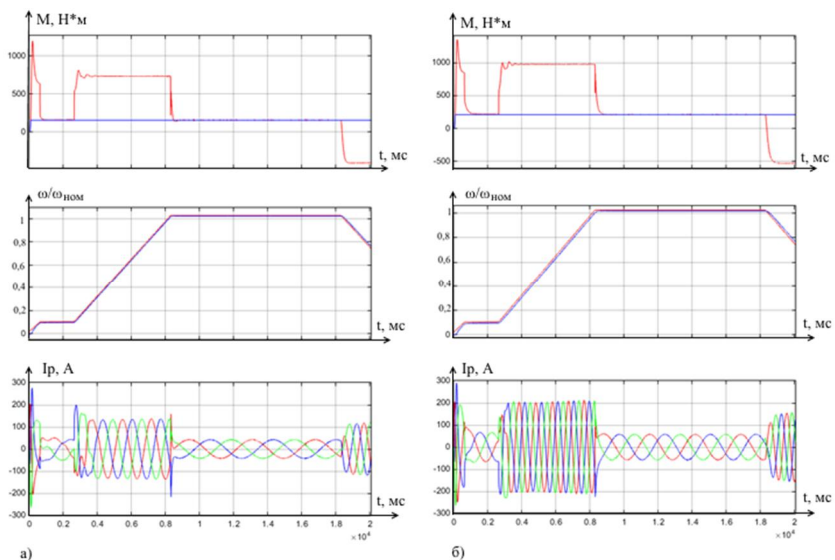


Рис.4. Переходные процессы привода механизма моста с двигателем 4A280S6Y3 в режиме холостого хода (а) и под нагрузкой (б)

Таким образом, разработанная замкнутая система ПЧ-АД со скалярным регулированием обладает высоким качеством переходных процессов, что позволяет использовать ее для управления электроприводами промышленных кранов.

#### Список литературы

1. Омельченко Е.Я. Динамические математические модели асинхронных двигателей: монография. Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2012. 157 с.
2. Омельченко Е.Я. Математическая модель трехфазного асинхронного электродвигателя с фазным ротором // Электротехника. 2007. № 11. С.19-24.
3. Асинхронные двигатели серии 4А: справочник / А.Э. Кравчик, М.М. Дылаф, В.И. Афонин, Е.А. Соболенская М.: Энергоиздат, 1982. 504 с.: ил.
4. Системы управления электроприводов: учебник для студ. высш. учеб. заведений / под ред. В.М. Терехова. 2-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 304 с.
5. Терехов В. М. Элементы автоматизированного электропривода: учебник для вузов. М.: Энергоатомиздат, 1987. 224 с.

А.А. Сергеев, А.В. Белый

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗОТОПНОГО ТОЛЩИНОМЕРА F2500-CN ФИРМЫ «MESACON» КАК ОБЪЕКТА МОДЕРНИЗАЦИИ

**Аннотация.** Рассмотрена возможность установки мехатронного устройства для подачи эталонных образцов металла в измерительный зазор изотопного толщиномера F2500-CN производства фирмы «Mesacon». Необходимость обусловлена повышенным радиационным фоном в зоне действия прибора.

**Ключевые слова:** мехатронное устройство, изотопный толщиномер, радиационная безопасность, конструирование измерительных приборов, регрессионный анализ.

Толщиномер типа F2500-CN производства фирмы «Mesacon» предназначен для бесконтактного измерения толщины листового проката в промышленных условиях. Такие приборы установлены на участках стыковарки в ЛПЦ-11, ЛПЦ-4, ЛПЦ-8.

Описание объекта модернизации. Измерительное устройство F2500 (рис. 1) служит для бесконтактного измерения массы на единицу площади или толщины ленточных или листовых материалов в промышленных условиях [1]. Устройство используется в стальной и алюминиевой промышленности и в других отраслях металлургии.

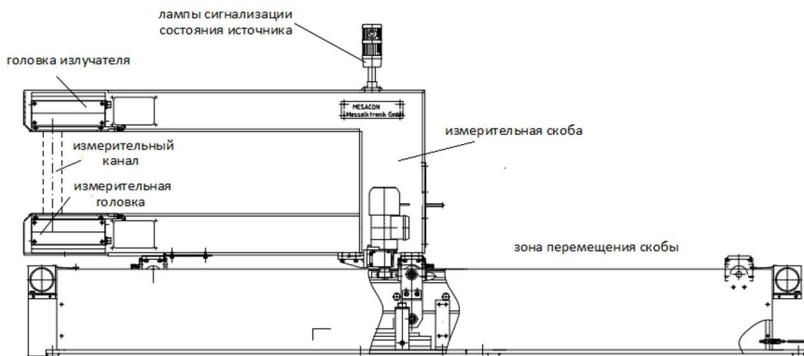


Рис. 1. Измерительное устройство F2500 фирмы «Mesacon»

В качестве эффекта измерения используется поглощение радиоактивного излучения в измеряемом материале. Поглощение увеличивается с повышением толщины измеряемого материала в измерительном канале.

Для полноценной работы приборов требуется регулярное проведение настройки и проведение проверок показаний приборов.

**Настройка** компенсирует естественное уменьшение интенсивности излучения (период полураспада радиоактивного изотопа), дрейфы, обусловленные электронными факторами, а также влияние неизбежных загрязнений измерительного зазора.

**Проверка показаний приборов** необходима для своевременного выявления несоответствия между показаниями толщиномера и реальной толщиной металлопроката. Проверку производит специально обученный персонал с группой допуска по ИИИ (источники ионизирующих излучений) [2].

**Постановка проблемы.** На сегодняшний день проверку показаний изотопного измерителя толщины листа производят минимум два человека, один из которых с группой допуска по ИИИ. Проверка производится следующим образом:

– Один работник, находясь на центральном пульте управления, производит открытие и закрытие заслонки изотопного толщиномера, а также фиксирует показания прибора.

– Второй работник (с группой по ИИИ), находясь в непосредственной близости с изотопным прибором, кладет (меняет) эталонные образцы на специализированный столик в измерительном зазоре, принося вред своему здоровью.

Таким образом, существует необходимость разработки устройства, которое бы подавало эталонные образцы в измерительный канал толщиномера. Это позволит оперативно производить проверки показаний изотопных толщиномеров без вреда здоровью человека.

**Элементы конструирования мехатронной системы.** На рис. 2 приведен чертеж механических конструкций в районе расположения толщиномера. Прибор в положении «измерение». Свободное место для установки исполнительной части МУ ограничено балками и коробом для провода полосы и отмечено на чертеже буквой А. Требовалось разместить исполнительные устройства в пределах этой зоны [3].

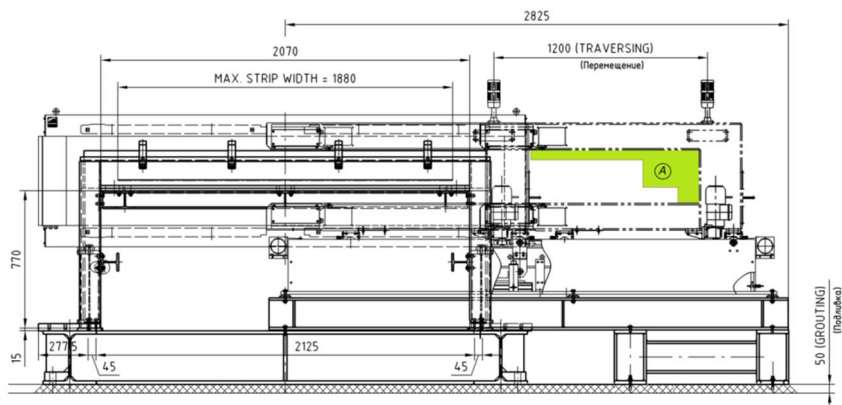


Рис. 2. Чертеж механических конструкций в районе расположения толщиномера (А – свободное место для установки исполнительной части МУ)

Изготовитель прибора требует нахождения измеряемого материала на равном удалении от источника и детектора [1]. Однако при размещении исполнительной части МУ в зоне А эталоны находятся ближе к детектору, что может повлиять на показания толщиномера.

**Исследование.** Производилось определение влияния положения эталона в измерительном канале на показания толщиномера. Эталоны разного номинала

устанавливались на расстоянии от источника с шагом в 20 мм. По полученным данным проведен регрессионный анализ [4] данных эксперимента и выведена эмпирическая зависимость показаний толщиномера  $\bar{Y}$  от фактической толщины эталона  $X$  и положения эталона относительно источника  $H$ :

$$\bar{Y} = 1,02 \cdot X \cdot H - 1,37 \cdot 10^{-4} \cdot X + 4,5 \cdot 10^{-3} \cdot H - 2,62 \cdot 10^{-5}.$$

Полученная зависимость позволит определить показания толщиномера с погрешностью, не превышающей 5% в доверительном интервале от 0,3 до 6 мм. На рис. 3 представлен график для эталона толщиной 3,192 мм, полученный экспериментально и в результате расчета по линейной модели.

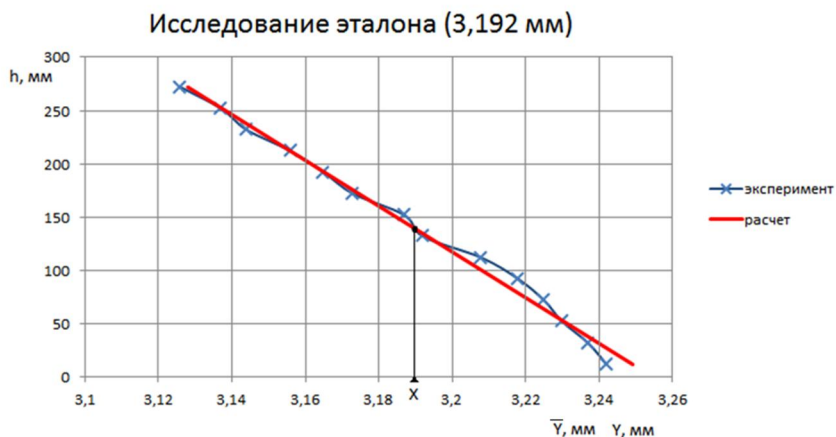


Рис. 3. Зависимость показаний толщиномера от фактической толщины эталона и положения эталона относительно источника, полученная экспериментальным и расчетным путем

Анализ зависимости показывает, что показания изотопного толщиномера уменьшаются при приближении эталона определенной толщины к детектору (удалении от источника).

Для определения фактической толщины эталона  $X$  по показаниям толщиномера  $Y$  и положения эталона относительно источника  $H$ , необходимо воспользоваться следующей формулой [5]:

$$X = \frac{Y - 4,5 \cdot 10^{-4} \cdot H + 2,62 \cdot 10^{-5}}{1,02 \cdot H - 1,37 \cdot 10^{-4}}.$$

Полученная формула позволит соотнести реальную толщину эталона и показания толщиномера в случае расположения эталона не на равном удалении от источника и детектора. Таким образом, проверка показаний толщиномера возможна с применением мехатронного устройства, расположенного в зоне  $A$  согласно рис. 2.

## Список литературы

1. Проектная документация по изотопному толщиномеру F2500-CN фирмы «Mesacon».
2. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010). Главный государственный санитарный врач Российской Федерации – Г. Онищенко. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. П. 2.3, 2.5.
3. Краузе В. Конструирование приборов. М.: Машиностроение, 1987. Т. 1. С.18-23.
4. Радионов А.А., Шохин В.В. Планирование эксперимента. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. тех. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. С.66-79.
5. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. С. 58-62.

УДК 621.311

**А.А. Радионов, В.И. Косматов, Е.А. Маклакова**

### **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ НА ПРИМЕРЕ ГЛАВНОГО ПРИВОДА СТАНА 5000 ОАО «ММК»**

***Аннотация.** Представлена математическая модель электромеханической системы четырехвалковой горизонтальной клетки толстолистового стана 5000 ОАО «ММК». Рассмотренная модель горизонтальной клетки реализована в программе MatLab в приложении Simulink. С помощью данной модели можно диагностировать ожидаемые динамические режимы в момент захвата металла.*

***Ключевые слова:** электропривод, синхронный двигатель, математическая модель, толстолистовой стан горячей прокатки, система автоматического регулирования.*

Одна из существующих проблем на толстолистовом стане 5000 горячей прокатки ОАО «ММК» – это возникновение перегрузок в механических узлах прокатной клетки при ударном приложении нагрузки в момент захвата металла. Данная проблема нередко является причиной возникновения аварийных ситуаций и поломок механического и электрического оборудования. Для определения причин возникновения подобных аварийных ситуаций необходимо проведение исследований, в том числе и на математической модели. В настоящей работе представлена разработанная авторами математическая модель электромеханической системы горизонтальной клетки стана 5000, позволяющая анализировать динамические процессы клетки в зависимости от момента на валу и скорости двигателя [1].

Электромеханическая часть прокатной клетки стана рассматривается как двухмассовая система, где первая инерционная масса – это момент инерции двигателя, а вторая – это момент инерции рабочего вала, приведенный момент инерции опорного вала и момент инерции сляба. Две инерционные массы связаны между собой абсолютно жестко с помощью выдвигного шпинделя.

Синхронный двигатель описывается при помощи системы дифференциальных уравнений Парка-Горева в системе отсчета d-q [2]:

$$\left\{ \begin{array}{l} u_d = i_d \cdot R_s + \frac{d\Psi_d}{dt} - \omega \cdot \Psi_q; \\ u_q = i_q \cdot R_s + \frac{d\Psi_q}{dt} + \omega \cdot \Psi_d; \\ \Psi_d = i_d \cdot L_d + i_f \cdot M_f; \\ \Psi_q = i_q \cdot L_q; \\ \Psi_f = \frac{3}{2} \cdot i_d \cdot M_f + i_f \cdot L_{ff}; \\ u_f = i_f \cdot R_f + \frac{d\Psi_f}{dt}; \\ M = \frac{3}{2} \cdot Z_p \cdot (\Psi_d \cdot i_q - \Psi_q \cdot i_d); \\ M - M_c = \frac{J}{Z_p} \cdot \frac{d\omega}{dt}, \end{array} \right. \quad (1)$$

где  $u_d, u_q, u_f, u_0$  – напряжения статора по осям d-q и ротора, напряжение нулевой последовательности;  $i_d, i_q, i_f, i_0$  – ток статора по осям d-q и ротора, ток нулевой последовательности;  $\Psi_d, \Psi_q, \Psi_f, \Psi_0$  – потокосцепление статора по осям d-q и ротора, потокосцепление нулевой последовательности;  $R_s, R_f$  – активное сопротивление статора и ротора;  $L_d, L_q, L_f, L_0$  – индуктивность статора по осям d-q и ротора, индуктивность нулевой последовательности;  $M$  – электромагнитный момент;  $M_c$  – статической момент;  $Z_p$  – число пар полюсов;  $J$  – момент инерции двигателя;  $\omega$  – скорость вращения системы координат d – q в электрическом пространстве.

На рис. 1 представлена структурная схема предложенной математической модели электромеханической системы горизонтальной клетки стана 5000 с системой автоматического регулирования скорости синхронного двигателя. Данная система регулирования построена по принципу подчиненного регулирования координат с последовательной коррекцией. Регуляторы тока статора подчинены регулятору скорости и синтезированы в системе отсчета d-q [3-5]. Также контуры скорости подчинены контуры регулирования потокосцепления возбуждения. Блоки нелинейности БН 1, БН 2, БН 3 используются для обеспечения работы синхронного двигателя с коэффициентом мощности, равным или близким к единице, а также для управления моментом двигателя. Блок нелинейности БН 4 служит для реализации двухзонного регулирования скорости при чистовых проходах. Блок компенсации перекрестных связей БКПС исключает взаимовлияние каналов управления составляющих токов статора для улучшения качества регулирования.



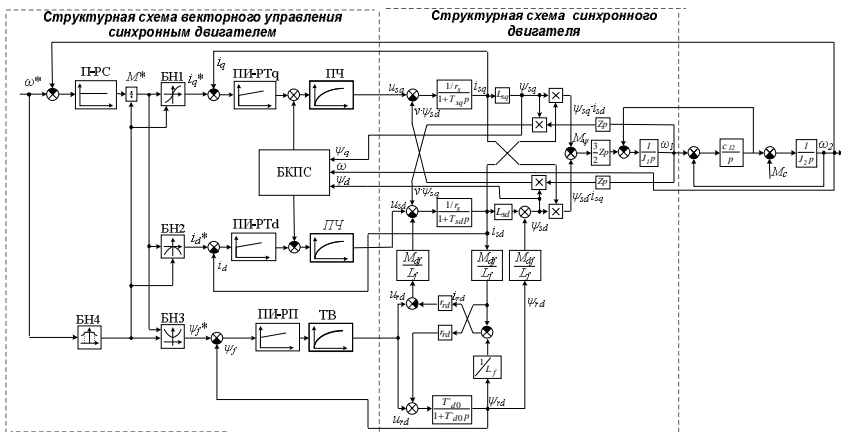


Рис. 1. Структурная схема системы автоматического управления скорости синхронным двигателем

На рис. 2 приведены примеры кривых переходных процессов момента и скорости синхронного двигателя при набросе и сбросе нагрузки, т.е. при захвате и выбросе металла. В момент времени  $t_2$  происходит преддрагон рабочих валков для исключения поломок механического оборудования и компенсации просадки по скорости в момент прокатки металла. При набросе и сбросе нагрузки возникают колебания, обусловленные наличием упругого валопровода между двигателем и рабочим валком.

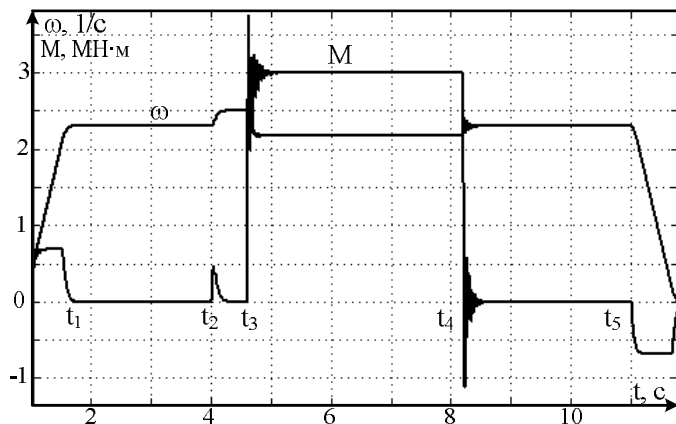


Рис. 2. Кривые переходных процессов момента и скорости

В момент времени  $t_1$  происходит разгон двигателя до установившейся скорости с динамическим моментом, равным  $M = 0,56$  МН·м. В момент времени  $t_5$

происходит торможение двигателя до нулевой скорости с тем же самым динамическим моментом, что и при разгоне.

Таким образом, данная виртуальная модель электромеханической системы клетки позволяет проводить исследования динамических режимов в зависимости от момента на валу и скорости двигателя.

#### Список литературы

1. Гасияров В.Р., Маклаков А.С. Система регулирования толщины толстолистого стана 5000 с учетом влияния внешних факторов // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 71-й международной научно-технической конференции / под ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. Т. 2. № 71. С. 24-27.
2. Системы подчиненного регулирования электроприводов переменного тока с полупроводниковыми преобразователями / О.В. Слежановский, Л.Х. Дацковский, И.С. Кузнецов и др. М.: Энергоатомиздат, 1983. 256 с.
3. Маклаков А.С. Имитационное моделирование главного электропривода прокатной клетки толстолистого стана 5000 // Машиностроение: сетевой электронный научный журнал. 2014. № 3. С. 16-25.
4. Маклаков А.С., Радионов А.А. Влияние на сеть трёхфазного мостового двухуровневого активного выпрямителя напряжения при различных видах ШИМ // Машиностроение: сетевой электронный научный журнал. 2013. №2. С. 40-47.
5. Маклаков А.С. Анализ работы активного выпрямителя напряжения в режимах компенсации реактивной мощности // Машиностроение: сетевой электронный научный журнал. 2013. №1. С. 43-50.

УДК 378.147

**И.И. Боброва**

#### **ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ КОНТЕНТА ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

**Аннотация.** *Дидактический материал, составляющий контент образовательной среды при ДО, позволяет достичь требуемый объем, глубину, степень сложности и темп работы каждого обучаемого. При реализации контрольной функции соответствующий учебно-методический материал обеспечивает оперативную связь преподавателя (тьютора) и слушателя.*

**Ключевые слова:** *дистанционное образование, образовательный контент, облачные технологии.*

Высшее образование переживает не лучшие свои времена. С одной стороны, желание большинства граждан получать стабильный высокий доход, который возможен только при условии качественных знаний в профессиональной сфере, с другой – сложившиеся негативные правила взаимоотношений между обучающи-

мися и обучающим. Мероприятия, проводимые в этой области на уровне правительства, не всегда хорошо отражаются на качестве образования.

Почти никто не сомневается, что традиционные модели обучения не всегда отвечают запросам современного общества. Учитывая огромные территориальные просторы нашей страны, все больше и больше становится привлекательной дистанционная форма обучения. Этому же способствует одобренный Советом Федерации 26 декабря 2012 года закон, вносящий изменения в Закон «Об образовании в Российской Федерации» в части дистанционных технологий [1].

Говоря о дистанционном образовании в России, следует отметить, что:

- существующие региональные центры (МЭСИ, ЛИНК, РОУ, МГЭИ, СГУ и др.) не придерживаются общей политики в области ДО;
- предлагаемые дистанционные курсы одного направления в разных центрах не стандартизированы (хотя существуют государственные образовательные стандарты);
- технические проблемы коммуникационных сетей вызывают недовольство граждан;
- слабая техническая база периферийных вузов, из-за которой качество контента курсов оставляет желать большего;
- низкая профессиональная подготовка преподавателей в области информационных технологий;
- отсутствие качественных учебно-методических и практических электронных пособий;
- неподготовленность обучаемых к процессу обучения посредством коммуникационных технологий.

Из всех перечисленных проблем остановимся подробнее на проблеме содержания образовательного контента (качества образования). Прежде всего, качество образования определяется: степенью достижения педагогических целей в процессе обучения, обеспечением формирования определенного уровня профессиональных компетентностей; уровнем освоения базовых понятий предметной области; формированием навыка работать с информацией.

Каждое учебное заведение гарантирует «свой уровень компетенций», которые будут достигнуты в результате обучения (недаром существует негласный и официальный рейтинг престижности учебных заведений). Это относится и к центрам, обеспечивающим дистанционное обучение.

Качество образования напрямую зависит от содержания образовательной среды. Самый простой способ наполнения образовательного портала – это размещение комплекта, состоящего из набора текстовых документов, представляющих теоретический блок, вопросы к зачету или экзамену, глоссарий, образцы тестовых заданий и методические рекомендации по работе с предлагаемым учебным материалом. Подобные курсы включают дидактические единицы, предусмотренные государственными образовательными стандартами, как правило, для одной какой-то специальности, а предлагаются для изучения практически всем, имеющим в учебном плане такое же название дисциплин. При этом специфика специальности уже не учитывается [4].

В результате при такой форме дистанционного образования студенты не могут получить профессионально ориентированные знания по предмету, не имеют

возможности выбора содержания дисциплины в зависимости от специфики профессиональной подготовки. Таким способом, отсутствует возможность формировать практические навыки, т.к. существующая форма представления контента отражает теоретизированную составляющую дисциплины.

Зачастую соотношение теоретического материала в дистанционном курсе значительно превышает практические упражнения и упражнения для самостоятельной работы, направленные на закрепление теории и формирование практических умений слушателей. «В ходе изучения контента 432 учебных дисциплин было установлено, что 88% его объема составляют задания на изучение (чтение) теоретического материала, 9% занимают вопросы для самоконтроля и повторения изученного материала и только 3% — задачи, задания и упражнения для отработки практических навыков будущей профессиональной деятельности».

#### Заключение

Автор статьи принимала участие в разработке контента курсов «Математика и информатика»; «Информационные технологии в профессиональной деятельности» для специальности 050100.62 «Педагогическое образование» (профиль «Дошкольное образование и иностранный язык»), поэтому могу дать следующие рекомендации:

1. Прежде всего, при предоставлении каждому желающему возможности получить образование дистанционно, надо выявить стартовые знания по базовым направлениям и по навыкам работы студента в режиме коммуникационной технологии.

2. Разрабатывать дистанционные курсы так, чтобы при этом они формировали у студента навыки самоорганизации своей учебной деятельности.

3. Строить процесс дистанционного обучения таким образом, при котором соблюдается модульность при освоении курса (ряда дисциплин) через принцип: от простого к сложному.

4. Группировать студентов по уровню подготовленности для создания благоприятной обстановки в группе, способствовать развитию контактов между ними.

5. Практиковать дистанционно-очные контакты с помощью современных коммуникационных технологий для обеспечения «личностного контакта» между студентами и преподавателем через видеоконсультирование, видеоконференции и т.п.

6. Автоматизировать и минимизировать все процедуры регистрации студентов при дистанционном обучении, получение ими методических материалов, контроля их знаний.

#### Список литературы

1. ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: <http://pravo.gov.ru:8080/page.aspx?33602>.
2. Боброва И.И. Методика использования электронных учебно-методических комплексов как способ перехода к дистанционному обучению // Информатика и образование. 2009. № 11. С.124-125.
3. Полат Е.С. К вопросу качества дистанционного обучения // Качество дистанционного образования. Концепции, проблемы, решения: доклад на 7-й Международной научно-практической конференции [Электронный ресурс]. 2006. №3 (45). URL: <http://www.sibuch.ru/node/66>.

4. Боброва И.И. Некоторые проблемы дистанционного образования России: сб. научных трудов Sworld. Одесса: Куприенко Сергей Васильевич, 2013. Т. 27. № 4. С. 11-14.

УДК 65.011.56

**М.В. Романова, Е.П. Романов**

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ИНТЕРАКТИВНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С КЛИЕНТАМИ ПРЕДПРИЯТИЙ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ**

**Аннотация.** *Рассмотрены философии автоматизации информационного обеспечения клиентов предприятий социальной сферы посредством внедрения CRM-систем, информационных терминалов, информационного интернет-портала.*

**Ключевые слова:** *информационные технологии, автоматизация, CRM-система, информационные терминалы, интернет-портал.*

Совершенствование информационного обслуживания граждан, обращающихся в органы социальной структуры, всегда можно было отнести к задачам злободневным и актуальным. Поток граждан, желающих получить ту или иную информацию, огромен. Сегодня эффективное решение этой задачи невозможно без применения средств информационных технологий. В связи с этим социальная сфера претерпевает активное внедрение информационных технологий: применяются интернет-технологии, создаются автоматизированные информационные системы и базы данных, устанавливаются информационные киоски, формируют пункты общественного доступа к интернет-ресурсам. Это свидетельствует о появлении моды на применение информационных технологий в социальной сфере. Кроме того, мода – один из факторов повышения или понижения престижа тех или иных явлений, ценностей, культурных образцов. Таким образом, она выполняет престижную функцию [1]. Результатом моды становится повышение значимости информационных технологий в социальной сфере, они начинают рассматриваться как элемент, необходимый для совершенствования работы учреждений социальной защиты населения.

Информационные технологии позволяют в некоторой степени решить проблемы, связанные с географической, транспортной, физической, материальной, временной, информационной, социокультурной доступностью услуг. Трудности, возникающие в результате невысокого уровня развития данных видов доступности, лишь только косвенно снижаются в связи с применением информационных технологий, поскольку данные технологии способствуют дистанционному предоставлению помощи, позволяя клиентам не ходить, не использовать транспорт, не испытывать трудностей, связанных с недостаточной оснащённостью учреждений. Использование компьютерных возможностей позволяет не только проводить индивидуальные консультации, обмениваться информацией, но и проводить веб-конференции [2]. Информационные технологии в большей степени предназна-

ны для решения проблем, связанных с такими видами доступности, как материальная, временная, информационная и социокультурная.

Предприятия социальной сферы в процессе предоставления информационной доступности обязаны руководствоваться философией, учитывающей их собственные интересы. Во многом философия автоматизации будет зависеть от формы деятельности предприятия и его финансовых возможностей.

Рассмотрим философии автоматизации информационного обеспечения клиентов предприятий социальной сферы.

1. Внедрение CRM-систем. CRM (Customers Relationship Management) – управление взаимоотношениями с клиентами. Это одна из наиболее дорогих философий автоматизации, так как каждая система проходит сложный этап внедрения в организацию, который требует больших затрат времени и ресурсов. Различают несколько видов CRM-систем:

- операционные CRM-системы;
- аналитические CRM-системы;
- комбинированные CRM-системы.

Каждая из этих систем решает широкий круг задач, с этим и связана большая стоимость их внедрения. Эти системы позволяют не только информировать клиентов, но и производить разработку будущих маркетинговых акций, изменять услуги для большего удовлетворения клиентов в случае аналитических систем. Собирают и классифицируют информацию о клиенте, контролируют коммуникации с ними для операционных CRM. И объединяют возможности операционных и аналитических в случае использования комбинированных систем. Комбинированные CRM-системы малочисленны. Поэтому эту нишу частично заполняют связки из двух программ разных производителей. Для того чтобы обеспечить работу систем разных производителей, нужны IT-специалисты высокой квалификации.

2. Внедрение информационных терминалов/киосков. Информационный киоск – автоматизированный программно-аппаратный комплекс, предназначенный для предоставления справочной информации. Эта философия подходит широкому кругу организаций, так как в зависимости от желания предприятия могут наделить киоски большим или меньшим функционалом, что позволит создать оптимальный по затратам терминал. Информационные киоски собирают на базе персонального компьютера, оснащенного сенсорным монитором и установленного в эргономичный вандалостойкий, как правило, металлический корпус. Дополнительно на информационный киоск может устанавливаться купюроприемник, разъемы USB, аудиосистема, термопринтер, дополнительный рекламный монитор, сканер штрих кодов, NFC и прочее оборудование. Информационные киоски могут быть установлены внутри помещения организации и выполнять функции по информационной поддержке клиентов, либо же они могут находиться в различных местах крупного скопления людей и выполнять рекламные функции. Соответственно, информация о услугах и функционал таких киосков будут различными.

3. Использование информационного интернет-портала. Интернет-портал — это справочно-информационный сайт. Обеспечивает доступ лиц к сведениям об услугах, предоставляемых предприятием, а также возможность ими воспользоваться, используя возможности сети Интернет. Эта философия позволяет организациям находиться в постоянном контакте с клиентами, а также следить за их

предпочтениями, что позитивно сказывается на лояльности клиентов к организации. На практике мы это можем видеть в рамках проекта «Электронное правительство». На портале «Госуслуги» объединены различные государственные и муниципальные услуги, о которых можно получить подробную информацию, а также воспользоваться ими [4].

Таким образом, можно сказать, что информационное обеспечение очень важно для конечного качества оказываемых услуг. Ведь чем подробнее и качественнее будет полученная информация, тем больше возможности организации совпадут с ожиданиями клиента, что приведет к снижению недовольства, а следовательно, к притоку клиентов и повышению рейтинга организации.

#### Список литературы

1. Инфомат в действии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rg.ru/2007/12/21/reg-chnoz/infomat.html>.
2. Пункт общественного доступа в Интернет / Энциклопедия социальных практик / под ред. Е.И. Холостовой, Г.И. Климантовой. М.: Изд-во Дашков и Ко, 2011.
3. Романов Е.П. Выбор системы электронного документооборота для компании малого и среднего бизнеса // Документоведение и архивоведение: традиции и перспективы развития: материалы научно-практической конференции (г. Астрахань, 23-25 марта 2010 г.) / отв. ред. Р.А. Коканова; Астраханский государственный университет. Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2010. 102 с.
4. Романова М.В., Черкасов М.А. Автоматизация информационного обеспечения клиентов предприятия социальной сферы // Теплотехника и информатика в образовании, науке и производстве: сборник докладов IV Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных (ТИМ'2015) с международным участием, посвящённой 95-летию основания кафедры и университета (Екатеринбург, 26–27 марта 2015 г.). Екатеринбург: УрФУ, 2015. 379 с.

УДК 330

А.Н. Старков

#### МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭЛЕКТРОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

**Аннотация.** В статье рассматриваются особенности методики комплексной оценки эффективности деятельности электронного предприятия, применение которой позволит выявить проблемы и перспективы его развития, разработать обоснованные программы совершенствования его деятельности. Также в статье затрагивается вопрос возможности использования методики в качестве инструмента управления непрерывностью бизнеса.

**Ключевые слова:** электронное предприятие, оценка эффективности, показатели эффективности, управление непрерывностью бизнеса, квалиметрия.

Широкое использование современных информационных и коммуникационных технологий качественно преобразовало современную экономику. Нынешние реалии требуют пересмотреть всю стратегию бизнеса, приспособить его к глобальной экономике, изменить мышление и мировоззрение. И здесь важным фактором оптимальности сочетания «новой» и «старой» экономики является включение традиционного бизнеса в технологическую цепочку Интернета.

Заметного повышения эффективности управления предприятием можно добиться за счет внедрения корпоративных систем электронного бизнеса.

Необходимо отметить, что современный бизнес отличают динамичность и стремительность, поэтому нарушение нормального ритма работы даже на несколько часов может иметь катастрофические последствия для прибыльности и репутации пострадавшей компании. Негативные последствия могут подорвать жизнеспособность организации и в долгосрочной перспективе.

На современном этапе развития национальной экономики необходимы не только мероприятия для повышения эффективности деятельности электронных предприятий, но и надлежащие методы для оценки эффективности их функционирования с учетом соответствующих особенностей.

Существует множество методов оценки эффективности функционирования электронных предприятий, имеющих, на наш взгляд, ряд существенных недостатков, среди них:

- Расчет относительной эффективности. Обобщающий показатель, используемый в данной методике, не может в полной мере охарактеризовать всю деятельность электронных предприятий, поэтому показатели, используемые при данном методе оценки, важно рассматривать как составляющие совокупности оценочных показателей эффективности.

- Система сбалансированных показателей. Не может в полной мере использоваться из-за ограниченности в формировании показателей и области их применения, сложности данной системы по своему содержанию и использованию, а также в связи с тем, что не учитываются специфические особенности оценки эффективности деятельности электронного предприятия.

По нашему мнению, одним из действенных инструментов выявления «проблемных» бизнес-процессов, который может помочь руководству предприятия в подготовке плана по непрерывности бизнеса, может стать методика комплексной оценки эффективности деятельности электронного предприятия.

Оценка эффективности деятельности электронных предприятий, по нашему мнению, должна использовать инструментарий квалиметрии – систему методов об измерении и количественной оценке качества всевозможных предметов и процессов (объектов реального мира, как материальных, так и нематериальных). Несомненными достоинствами квалиметрии являются возможность интегрирования оценок разнородных объектов (материальных и нематериальных), возможность любой нематериальный объект оценить количественно, прозрачность математического аппарата и большой опыт для оценивания объектов.

Как известно, математика принципиально абстрагируется от свойств конкретных предметов или процессов и рассматривает только их идеальные матема-



тические модели и взаимосвязи между этими моделями. Поэтому и математическая модель качества может рассматриваться как некоторая абстрактная система отдельных свойств, имеющих разную степень сложности. Эта модель качества в принципиальном отношении будет совершенно одинаковой для самых различных объектов. В то же время подстановка в эту модель значений конкретных показателей свойств качества, характерных для объекта, позволяет перейти от общей абстрактной модели качества вообще к определенной модели качества реально существующего объекта [1].

Методика комплексной оценки эффективности электронного предприятия на основе квалиметрии позволяет учесть весь комплекс показателей, все многообразие деятельности организации, и, соответственно, оценивать и сравнивать предприятия в целом по множеству показателей, а не по разрозненным критериям, а также получить единую комплексную оценку эффективности. Это позволит повысить достоверность оценки, избавившись от одного из главных недостатков экспертного метода оценивания – субъективизма при принятии соответствующих управленческих решений.

Методика комплексной оценки эффективности деятельности электронного предприятия базируется на следующих этапах:

1. Определение целей оценивания, главное в котором определение субъекта и объекта оценивания (для нашей методики руководство предприятия и электронное предприятие соответственно).

2. Разработка номенклатуры показателей эффективности объекта и ее структуры в соответствии с ценностными установками субъекта оценивания, включающей в себя определение статистических характеристик каждого показателя, входящего в номенклатуру (статус показателя – доминирующий или компенсируемый), и значимость показателя внутри своей группы показателей через весовые коэффициенты.

3. Организация процесса измерения свойств эффективности объекта по номенклатуре показателей.

4. Организация процесса оценивания измеренных свойств объекта с неким эталоном, реализующим ценностные представления субъекта об объекте оценивания.

5. Свертка полученных оценок показателей, входящих в номенклатуру, в единую числовую комплексную оценку в соответствии с теорией свертывания (агрегированием) показателей качества, оценок и шкал.

Таким образом, методика комплексной оценки эффективности электронного предприятия позволяет количественно оценить эффективность деятельности по множеству параметров. При этом количественная комплексная оценка отражает все многообразие функционирования электронного предприятия.

Эффективность деятельности электронного предприятия будет оцениваться единым числовым комплексным показателем, который при необходимости может быть развернут для отслеживания вклада конкретных показателей в общую оценку. Это может быть использовано для выявления «проблемных» бизнес-процессов и подготовки плана по обеспечению непрерывности бизнеса.

Руководителям компаний для успешного функционирования бизнеса необходимо предусмотреть создание плана обеспечения непрерывности бизнеса, а в тех компаниях, где он существует, необходимо обеспечить его постоянное под-

держание, тестирование и обновление. Создание и поддержание плана позволит минимизировать риски и предупредить негативные последствия самой внештатной ситуации. Более того, это поможет расставить правильные акценты критичности жизненно важных бизнес-процессов для компании, а затраты на создание и поддержание плана можно рассматривать как одну из необходимых форм страхования бизнеса.

В качестве инструмента разработки плана управления непрерывностью бизнеса можно применить методику комплексной оценки эффективности деятельности электронного предприятия, которая позволяет количественно оценить эффективность деятельности по множеству параметров. При этом количественная комплексная оценка отражает все многообразие функционирования электронного предприятия. Результаты применения методики могут служить информационной поддержкой принятия решений по планированию непрерывности бизнеса.

#### Список литературы

1. Калейчик М.М. Квалиметрия: учеб. пособие. 5 изд., стер. М.: МГИУ, 2007. 200 с.
2. Комплексная оценка качества деятельности дошкольного образовательного учреждения на основе квалиметрии: монография / С.Ф. Багаутдинова, Н.Г. Корнешук, Г.Ш. Рубин, А.Н. Старков. Магнитогорск: МаГУ, 2007. 154 с.
3. Методика определения базы сравнения для расчета комплексной оценки качества деятельности дошкольного образовательного учреждения / С.Ф. Багаутдинова, Н.В. Дорогина, Г.Ш. Рубин, А.Н. Старков // Вестник Костромского государственного университета имени Н.А. Некрасова. Сер. Педагогика. Психология. Социальная работа. Ювенология. Социокинетика. 2009. № 4. Т. 15. С. 52-55.
4. Возможности и результаты применения метода экспертных оценок для определения значимости показателей качества деятельности ДОУ / С.Ф. Багаутдинова, Н.Г. Корнешук, Г.Ш. Рубин, А.Н. Старков // Стандарты и мониторинг в образовании. 2007. №2. С. 35-38.
5. Старков А.Н. Комплексная оценка качества деятельности дошкольного образовательного учреждения на основе квалиметрии : дис. ... канд. пед. наук. Магнитогорск: Магнитогорский государственный университет, 2007. 198 с.
6. Старков А.Н. Оценка эффективности деятельности электронного предприятия как инструмент управления непрерывностью бизнес-процессов // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд : сб. матер. XXXI междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. С.С. Чернова. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015. С. 88-93.
7. Lobanov A.S. The present and future of qualimetry as a scientific discipline / Scientific and Technical Information Processing. 2014, Volume 41, Issue 1, pp. 57-65.

**В.В. Баранков, О.С. Логунова, Е.Г. Филиппов**

## **ИМИТАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОПЕРАТИВНО-КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В ЦЕХЕ**

**Аннотация.** В статье решена задача оперативно-календарного планирования для многостадийной обслуживающей системы в среде имитационного моделирования AnyLogic, рассмотрен новый подход при выборе блоков для моделирования.

**Ключевые слова:** задача оперативно-календарного планирования, много-стадийная обслуживающая система, имитационное моделирование, дискретно-событийная модель, облачные вычисления.

Рассмотрим задачу оперативно-календарного планирования (ОКП) для конкретного цеха, выпускающего, например, одно изделие. Известна технологическая карта, определяющая порядок обработки, длительность каждой операции и время передачи детали на очередную операцию. Агрегаты для обработки изделия располагаются последовательно [1-3]. Реальные требования к решению задачи таковы, что задан рисунок с реальным расположением агрегатов обработки на плане цеха. Требуется составить имитационную модель работы цеха. Среда разработки – отечественный программный продукт класса AnyLogic, позволяющего предложить заказчику полную графическую визуализацию технологического процесса [4].

Для решения задачи разработан порядок проектирования информационной системы управления производством [5-8], который дополнен новыми этапами разработки проекта, расширяющими демонстрацию функциональных возможностей будущего проекта.

Уровни планирования подразделяются на объемное планирование, объемно-календарное, оперативное, мониторинг и диспетчеризацию. Уровень нашей задачи – оперативное планирование на уровне планово-диспетчерского отдела цеха [9]. Имитационная модель должна проводить мониторинг и диспетчеризацию процесса. А также визуальный мониторинг процесса производства с внешними факторами: месячный график цеха, квоты по производству, графики и виды простоев оборудования, поступление и распределение ресурсов.

Учитывая цели и задачи, внешние факторы, уровень детализации, построим алгоритм создания оперативного плана (рис. 1).

Среда имитационного моделирования AnyLogic может отображать несколько типов моделей: модели системной динамики, агентные модели и дискретно-событийные модели. Последний тип моделирует системы массового обслуживания в рамках разрабатываемой модели, поэтому выбираем его. Определимся с основными блоками для представления процесса. Стандартно блоками исполняемой логической схемы в AnyLogic дискретно-событийной модели являются агрегаты, выполняющие обработку изделия, которые связаны транспортными операциями доставки.

Отличительная особенность нашей модели в том, что блоками являются технологические операции (на рис. 2 Operation4), а агрегат для выполнения можно выбирать. Блок Input conveyor, например, отвечает за транспортировку.

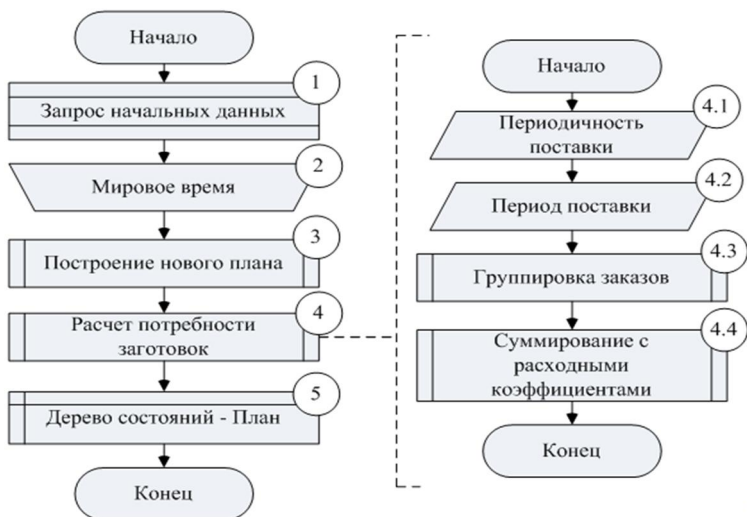


Рис. 1. Алгоритм построения нового оперативного плана

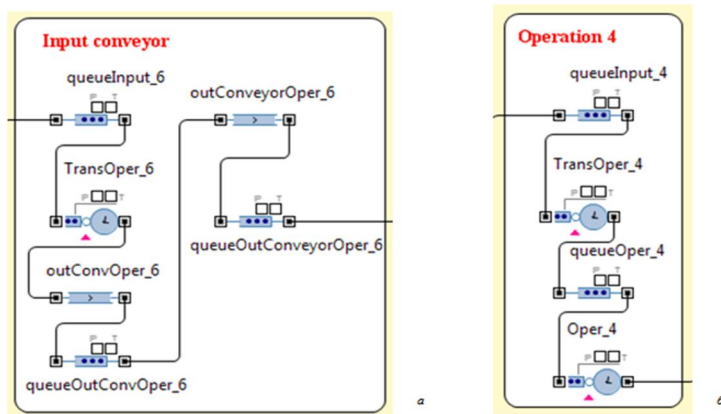


Рис. 2. Типовые блоки организации бизнес-логики отдельных производственных этапов

Результаты работы модели сопровождаются разнообразной статистикой, которую необходимо сохранить для анализа работы. Поэтому разработана схема взаимодействия с СУБД предприятия.

Следующий рис. 3 представляет логическую схему имитационной модели и чертеж площадки цеха с оборудованием. Работа модели представлена непосредственно на двумерном плане цеха. Для настройки модели имеется диалоговое окно с входными параметрами, каковыми являются длительность обработки деталей в минутах и время передачи деталей манипуляторами. Собранная статисти-

ка отображается с помощью графика загрузки оборудования (рис. 4). Работа была проделана на версии AniLogic для обучения студентов.

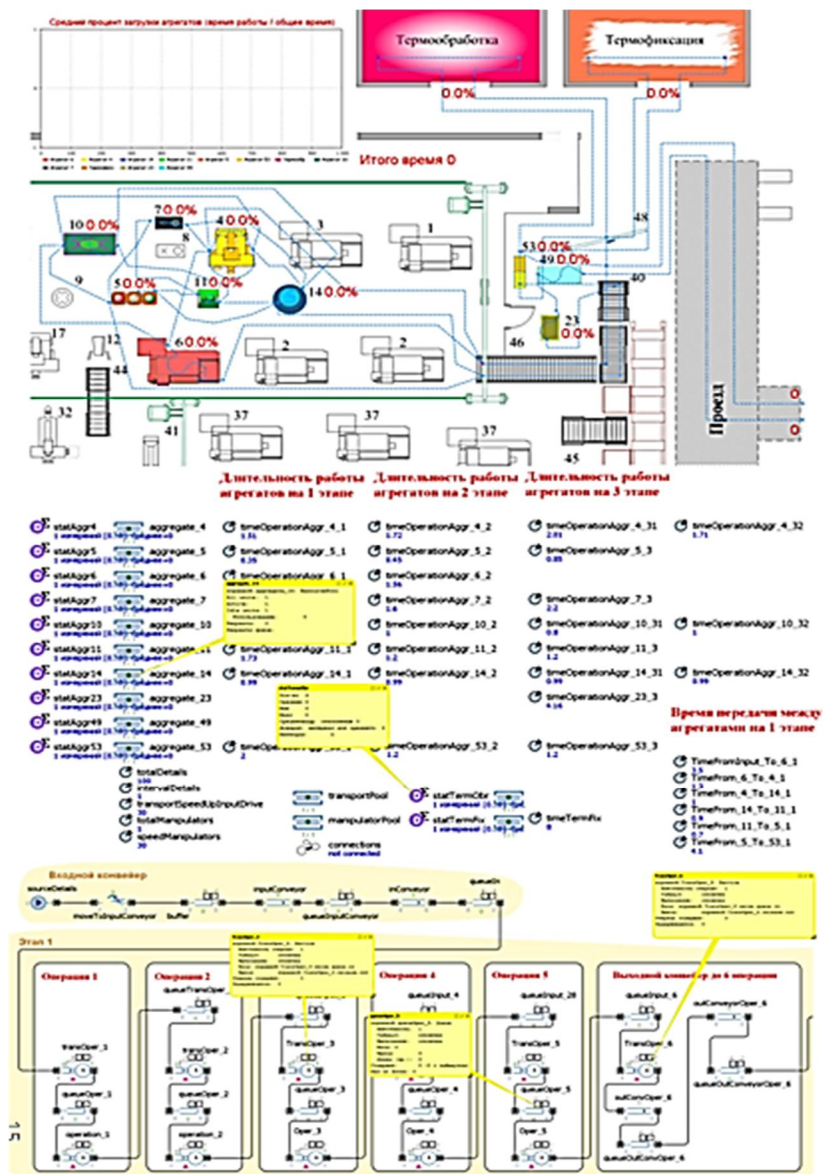


Рис. 3. Вид операционной площадки в режиме конструктора системы имитационного моделирования Any Logic

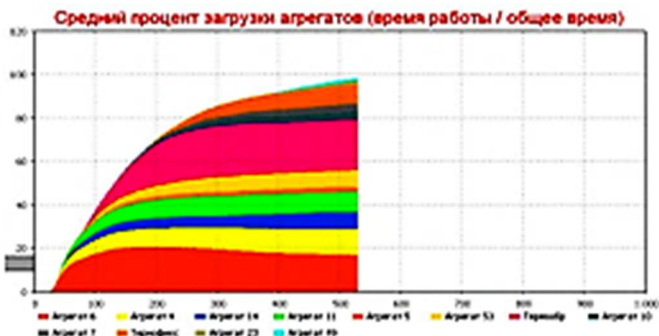


Рис. 4. Диаграмма загрузки оборудования

Действующую имитационную модель можно посмотреть в облаке (<http://www.runthemodel.com/models/k-AO7THcaFgVn0ND9muhPE/>).

Для анализа работы можно создавать в AniLogic различные типы графиков. С помощью такой модели можно определить «узкие» места нового планируемого производства и вносить уточнения в технический проект операционной площадки.

Разработанная модель позволяет проводить процедуру оптимизации по представленным критериям (например, минимальное время прохождения всей обработки группой dalej и минимальное суммарное время ожидания в очередях).

В работе [10] указывается, что среда имитационного моделирования позволяет описывать программы и аппаратные средства с различной степенью детализации, оценивать время выполнения программы. Представлены также операции преобразования расписания, метрика в пространстве расписаний и доказана полнота и замкнутость этого пространства. Определены понятия модели расписания ее корректности и временная диаграмма выполнения расписания. Показано, что за конечное число итераций можно прийти к подходящему по установленным критериям плану.

#### Список литературы

1. Мезенцев Ю.А. Алгоритмы синтеза расписаний многостадийных обслуживающих систем в календарном планировании // Омский научный вестник. 2006. №3(36). С.97-102.
2. Логунова О.С., Ильина Е.А. Методика исследования предметной области на основе теоретико-множественного анализа // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. 2012. № 2. С. 281-291.
3. Мацко И.И., Белявский А.Б., Логунова О.С. Система управления в технологической цепочке производства непрерывнолитой заготовки с использованием автоматизированной оценки качества // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. 2014. № 1 (4). С. 55-61
4. Димов Э.М., Маслов О.Н., Трошин Ю.В. Выбор средств программного обеспечения процесса статистического имитационного моделирования // Информационные технологии. Т. 21. № 2. 2015. С.132-139.

5. Обломец В.П., Логунова О.С., Филиппов Е.Г. Структура автоматизированной системы управления производством: тенденция развития // Проблемы теории и практики управления. 2011. № 1. С. 97-104.
6. Развитие интегрированной системы эффективного экономического управления / В.П. Обломец, О.С. Логунова, И.И. Мацко, Е.Г. Филиппов // Экономика в промышленности. 2012. № 3. С. 46–53.
7. Научная деятельность ГОУ ВПО «МГТУ» в условиях развития нанотехнологий / М.В. Чукин, В.М. Колокольцев, Г.С. Гун, В.М. Салганик, С.И. Платов // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2009. № 2. С. 55-59.
8. Научные достижения химико-металлургического факультета / В.М. Колокольцев, К.Н. Вдовин, В.А. Бигеев, М.В. Шубина // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2009. № 2. С. 33-36.
9. Концептуальное и математическое моделирование многостадийного производства ленты холодного проката / В.П. Обломец, В.В. Баранков, О.С. Логунова, Е.Г. Филиппов // Проблемы теории и практики управления. 2008. № 10. С. 74–80.
10. Костенко В.А. Алгоритмы построения расписаний для вычислительных систем реального времени, допускающие использование имитационных моделей // Программирование. 2013. №5. С.53-71.

УДК 620.92

**Е.С. Майорова, В.А. Ошурков, М.Г. Бубер**

## **КОНЦЕПЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО И КОММЕРЧЕСКОГО ЭНЕРГОУЧЕТА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

***Аннотация.** В данной статье рассмотрены особенности коммерческого и технического учета энергоресурсов, выявлены критерии сравнения, по которым был проведен анализ применимости видов энергоучета для любых промышленных предприятий. Практика показывает, что учет энергоресурсов позволяет оптимизировать затраты на энергоресурсы, уменьшать себестоимость единицы выпускаемой продукции, тем самым обеспечивая рост прибыли от продаж конечного продукта. Промышленные предприятия являются наиболее крупными потребителями электроэнергии и других энергоресурсов: доля энергозатрат в себестоимости продукции может составлять от 15 до 25%.*

***Ключевые слова:** коммерческий энергоучет, технический энергоучет, энергоресурс.*

Мероприятия по энергосбережению и энергетическая эффективность являются важными экономическими, экологическими и репутационными составляющими деятельности любого промышленного предприятия. Для проведения подобных мероприятий существует два вида учета энергоресурсов [4]:

- коммерческий;
- технический.

Коммерческим (расчетным) учетом называют учет снабжения и потребления энергоресурсов предприятием для денежных расчетов. Коммерческий учет характеризуется высокой точностью получаемых данных об энергопотреблении для целей взаиморасчетов за поставляемые энергоресурсы. Также расчетный учет позволяет выявить экономическую эффективность применяемых мероприятий по энергосбережению. Коммерческий учет энергоресурсов крайне неинформативный по своей природе и предназначен исключительно для обслуживания процедуры финансовых расчетов между поставщиком и потребителями энергоресурсов [1].

Техническим (контрольным) учетом называют учет для контроля процесса снабжения и потребления энергоресурсов внутри предприятия по его подразделениям и объектам, а также по видам выпускаемой продукции. Для технического учета характерно большое количество измерительных приборов, которые подвешиваются напрямую к потребителю. Технический учет помогает облегчить процесс формирования структуры потерь энергоресурсов, выявить элементы с повышенными потерями, а также составить баланс энергоресурсов [2].

Задача управления потреблением энергоресурсов на предприятии имеет многоуровневую структуру. Значительная часть проводимых мер по энергоучету и энергосбережению на предприятиях сводятся к коммерческому учету энергоресурсов и не затрагивают внутрицеховой учет. Однако только на цеховом уровне можно эффективно оперативно управлять потреблением энергоресурсов, своевременно выявляя любые отклонения, связанные с потерями и нарушениями технологии, и принимать соответствующие решения [3]. Решить подобные задачи можно посредством технического энергоучета.

В ходе анализа литературы и существующих разработок по данному вопросу были определены критерии сравнения коммерческого и технического учета энергоресурсов. Результаты сравнения приведены в таблице.

#### Критерии сравнения коммерческого и технического учета энергоресурсов

Критерий сравнения	Коммерческий учет	Технический учет
Места установки измерительных приборов	На вводах и отводах оборудования	На узлах оборудования
Точность измерительных приборов	Высокая	Низкая
Реальное время	Не нужно	Важны мгновенные значения
Потребитель информации	Бухгалтерия, главный энергетик (накопленные данные)	Диспетчеры, технологи (данные в режиме реального времени, т.к. необходимо реагировать на любые отклонения оперативно)
Тип приборов	Аттестованные	Не аттестованные
Автоматизация	Не обязательная	Обязательная
Экономия	Разовая (точность, тариф)	Систематическая
Факторы экономии	Прямые	Косвенные

Опишем выделенные критерии сравнения:

- Места установки измерительных приборов. Места установки измерительных приборов определяют полноту и точность получаемой информации о



расходе энергоресурсов. Для каждого вида энергоучета необходимо наличие измерительных приборов на назначенных местах возникновения затрат.

- Точность измерительных приборов. Точность измерительных приборов является важным для обеспечения информативности учетных данных.

- Реальное время. Данные, получаемые в режиме реального времени, являются более информативными, в отличие от архивных данных. Отметим, что архивные данные играют важную роль при планировании энергоресурсов на следующие периоды.

- Потребитель информации. В зависимости от вида энергоучета различают также и потребителей информации. Для коммерческого учета ими будут являться специалисты корпоративного уровня предприятия, а для технического – уровня АСУТП.

- Тип приборов. Тип приборов зависит от вида учета энергоресурсов. Аттестация приборов важна в коммерческом учете для исключения неточностей финансовых расчетов между поставщиком и потребителями энергоресурсов. Для технического учета необходимо наличие контроллеров, с которых можно забирать данные в режиме реального времени.

- Автоматизация. Автоматизация не является обязательным условием ведения коммерческого энергоучета, но является обязательным для технического.

- Экономия. Экономия выражается в изменении затрат на производство после введения коммерческого или технического учета.

- Факторы экономии. Определяется степень влияния коммерческого или технического энергоучета на экономическую эффективность производства.

Приведенный выше анализ дает достаточные основания утверждать, что технический энергоучет является более информативным, не требует специально аттестованного оборудования, но автоматизация является обязательным условием для ведения технического учета на предприятии. В этом контексте подчеркивается необходимость обстоятельного рассмотрения вопроса о разработке автоматизированной системы учета энергопотребления. Опыт показал, что правильная организация учета энергопотребления позволяет экономить 5-10% энергоресурсов без дополнительных мероприятий в основном только за счет организации автоматизированной системы контроля и учета расхода энергоресурсов [4]. Внедрение автоматизированных систем технического учета энергоресурсов позволит повысить точность данных о потреблении, что способствует составлению максимально точной заявки на энергопотребление и избежание штрафных санкций за отклонение от заявленного графика энергопотребления. Также данные системы позволят предприятиям своевременно ликвидировать места потерь энергоресурсов и принимать решения по их рациональному использованию.

#### Список литературы

1. Сайт «Литературка» [Электронный ресурс]: Системы и сети мониторинга. Режим доступа: <http://literaturki.net/elektronika/sistemy-i-seti-monitoringa/683-kommercheskii-i-tehnicheskii-uchet-sistemy>
2. [Учет электроэнергии](http://uchetelectro.ru/index.php/14-tekhnicheskij-uchet-energoenergii) [Электронный ресурс]: Технический учет электроэнергии. Режим доступа: <http://uchetelectro.ru/index.php/14-tekhnicheskij-uchet-energoenergii>

3. КонсОМ КСК [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.konsom.ru/системы-цехового-энергосбережения-а/>
4. Оптимизация потребления энергоресурсов на предприятии / Е.С. Майорова, В.А. Ошурков, М.Г. Бубер, Л.С. Цуприк // Теплотехника и информатика в образовании, науке и производстве: сборник докладов IV Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных (ТИМ'2015) с международным участием, посвящённой 95-летию основания кафедры и университета (Екатеринбург, 26–27 марта 2015 г.). Екатеринбург: УрФУ, 2015. 384 с.

УДК 621.746.62/66:669.187.56

**М.А. Сичная, И.М. Ячиков**

### **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕПЛООВОГО СОСТОЯНИЯ ДОРНА КРИСТАЛЛИЗАТОРА ЭШП И АЛГОРИТМЫ ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ**

***Аннотация.** Предложена конструкция кристаллизатора электрошлаковой печи для выплавки полых заготовок металлорежущих ножей, имеющего медный дорн, охлаждаемый посредством нескольких вертикальных водяных каналов. Создана математическая модель теплового состояния дорна при выбранных его геометрических и технологических параметрах. Предложен алгоритм решения краевой задачи.*

***Ключевые слова:** электрошлаковый переплав, тепловой поток, водяное охлаждение, дорн, кристаллизатор, краевая задача.*

При непрерывном металлургическом производстве образуется большое количество металлического лома из отработанных металлорежущих ножей. Возникает проблема утилизации этого лома. Для ее решения предлагается посредством электрошлакового переплава получение полых заготовок для производства новых ножей. Для выплавки полых заготовок ножей используются специализированные печи электрошлакового переплава, которые по своему устройству более сложны, чем установки для выплавки слитков сплошного сечения [1].

В настоящее время в ОАО «ММК-Метиз Калибровочный завод» существует установка электрошлакового переплава, позволяющая выплавлять слитки только сплошного сечения. Для выплавки полых заготовки металлорежущих ножей возникла проблема модернизации существующей установки, которая заключается в изменении конструкции поддона. Необходимо дополнить поддон отверстием, в которое в начале плавки вставляется дорн, имеющий форму усеченного конуса. Ось дорна должна совпадать с осью наружного кристаллизатора, как показано на рисунке *a*.

Также медный дорн необходимо оснастить системой охлаждения. Было предложена конструкция дорна, имеющего *n* вертикальных каналов, по которым течет вода. Оси водяных каналов расположены на расстоянии  $r_k$ , причем центральный угол  $\varphi_0$  между соседними каналами одинаковый и диаметры всех каналов также одинаковы (рисунк *б*).

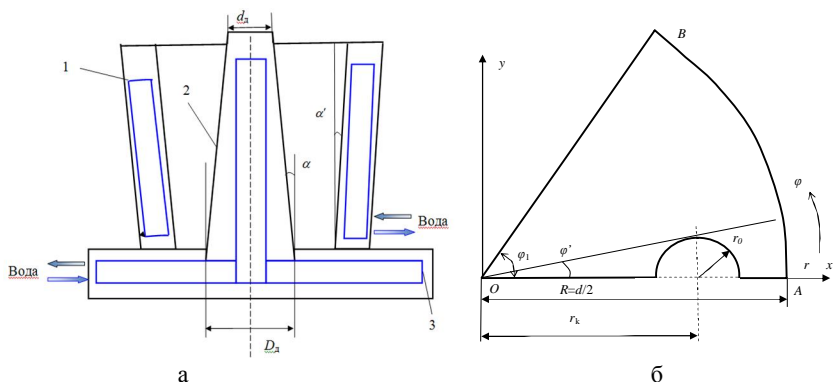


Схема разъемного кристаллизатора для получения полых слитков (а) и рабочая расчетная область с ее основными размерами (б):

- 1 – наружный кристаллизатор ЭШП;  
2 – внутренний кристаллизатор ЭШП (дорн); 3 – поддон

При моделировании теплового состояния дорна были приняты ряд допущений [2]. Основными из них являются тепловые процессы, имеют зеркальную симметрию, и градиенты температур в направлении  $Oz$  существенно меньше, чем в радиальном и азимутальном направлениях [3]. Рабочая расчетная область и ее основные размеры приведены на рисунке б.

Температурное поле в рабочей области описывается уравнением теплопроводности

$$\frac{\partial T}{\partial \tau} = a \left( \frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial T}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 T}{\partial \varphi^2} \right), \quad (1)$$

при  $\tau > 0$ ,  $0 < r < R$ ,  $0 < \varphi < \varphi_1$ , где  $T$  – температура;  $\tau$  – время,  $a = \lambda / (c \cdot \rho)$  – коэффициент температуропроводности материала кристаллизатора.

Для решения дифференциального уравнения (1) необходимо дополнить его краевыми условиями. Начальные условия определяют распределение температур в начальный момент времени:

$$T(r, \varphi, 0) = T_0. \quad (2)$$

Граничные условия. На оси симметрии  $OB$  ( $\varphi = \varphi_1$ ,  $r = [0, R]$ )

$$\frac{\partial T}{\partial \varphi} = 0. \quad (3)$$

На оси симметрии  $OA$  ( $\varphi=0$ ,  $r = [0, r_k - r_0]$  и  $r = [r_k + r_0, R]$ )

$$\frac{\partial T}{\partial \varphi} = 0. \quad (4)$$

На границе кристаллизатора с затвердевающим металлом ( $\varphi = [0, \varphi_1]$ ,  $r=R$ )

$$-\lambda \frac{\partial T(r, \varphi)}{\partial r} = q, \quad (5)$$

где  $q$  – тепловой поток на поверхность кристаллизатора со стороны затвердевающего металла.

На поверхностях водяного канала (граничное условие 3 рода)

$$-\lambda \frac{\partial T(r, \varphi)}{\partial n} = q_{жс} = \alpha_{жс} (t_{жс} - T_c(r, \varphi)). \quad (6)$$

Для решения рассмотренной краевой задачи был использован конечно-разностный метод. Непрерывную температуру  $T(r, \varphi, \tau)$  заменяли на сеточную  $T_{i,j}^k$ . Для решения уравнения (1) использовалась симметричная аппроксимация пространственных производных.

Метод расщепления по координатам приводит к безусловно устойчивой локально-одномерной схеме [4]:

$$\frac{\partial T}{\partial \tau} = a \cdot \left( \frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial T}{\partial r} \right); \quad (7)$$

$$\frac{\partial T}{\partial \tau} = a \cdot \left( \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 T}{\partial \varphi^2} \right). \quad (8)$$

При решении уравнений (7), (8) получены две системы линейных алгебраических уравнений в виде трехдиагональной матрицы:

$$\left( Fo - \frac{Fo}{2 \cdot i} \right) \cdot T_{i-1}^{k+\frac{1}{2}} - (1 + 2 \cdot Fo) \cdot T_i^{k+\frac{1}{2}} + \left( Fo + \frac{Fo}{2 \cdot i} \right) \cdot T_{i+1}^{k+\frac{1}{2}} = -T_{ij}^k, \quad (9)$$

$$Fo_i \cdot T_{i-1}^{k+1} - (1 + 2 \cdot Fo_i) \cdot T_i^{k+1} + Fo_i \cdot T_{i+1}^{k+1} = -T_{ij}^k. \quad (10)$$

Каждая из этих систем решалась методом прогонки.

Получены граничные условия (3)-(6) в разностном виде [5].

На оси симметрии  $OB$  ( $j = M$ ,  $r = 1, 2, \dots, N - 1$ )

$$T_{i,M} = T_{i,M-1}. \quad (11)$$

На оси симметрии ОА ( $j=0$ ,  $i=1, 2..I_{rk} - I_{r0} - 1$  и  $i = I_{rk} + I_{r0} + 1, .. N - 1$ )

$$T_{i,0} = T_{i,1}. \quad (12)$$

На границе кристаллизатора с затвердевающим металлом ( $j = 0, 1, .., M$ ,  $i=N$ )

$$T_{N,j} = \frac{q}{\lambda} \Delta r + T_{N-1,j}, \quad (13)$$

На поверхностях водяного канала ( $j = 0, 1, .., J'$ ,  $i=I_r(j)$ ) получим:

$$T_{i,j} = \frac{T_{i+1,j} \cos \beta_i + T_{i,j+1} \frac{1}{i \cdot \Delta \varphi} \sin \beta_i}{\frac{\alpha_{жс} \Delta r}{\lambda} + \cos \beta_i + \frac{1}{i \cdot \Delta \varphi} \sin \beta_i}, \quad \text{при } i \geq I_{rk}, \quad (14)$$

$$T_{i,j} = \frac{T_{i-1,j} \cos \beta_i + T_{i,j-1} \frac{1}{i \cdot \Delta \varphi} \sin \beta_i}{\frac{\alpha_{жс} \Delta r}{\lambda} + \cos \beta_i + \frac{1}{i \cdot \Delta \varphi} \sin \beta_i}, \quad \text{при } i < I_{rk}, \quad (15)$$

где 
$$\beta_i = \arccos \frac{I_{r0}^2 - I_{ik}^2 + i^2}{2i \cdot I_{r0}}.$$

Таким образом, полученные уравнения (1)-(6) представляют собой математическую модель теплового состояния дорна, имеющего  $n$  вертикальных каналов заданного размера. Уравнения (9)-(15) являются основой численного решения краевой задачи конечно-разностным методом. По созданному алгоритму разрабатывается компьютерная программа, позволяющая проводить моделирование. По его результатам предполагается выбрать рациональные параметры конструкции дорна и режимы водяного охлаждения.

#### Список литературы

1. Сичная М.А., Ячиков М.И. Существующие конструкторские решения установок ЭШП для получения полых слитков из нержавеющей стали // Наука и образование в жизни современного общества: сб. науч. трудов по материалам Международной научно-практической конференции. Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2015. Т. 12. № 34. С. 93-94.
2. Математическая модель теплового состояния внутреннего кристаллизатора ЭШП / М.А. Сичная, М.И. Ячиков, И.М. Ячиков, К.Н. Вдовин. // Теплотех-

- ника и информатика в образовании, науке и производстве: сб. докладов IV Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных Екатеринбург: УрФУ, 2015. С. 123-127.
3. Электрошлаковые печи / под ред. Б.Е. Патона. Киев: Наукова думка, 1976. 414 с.
  4. Яненко Н.Н. Метод дробных шагов решения многомерных задач математической физики. Новосибирск: Наука, 1967.
  5. Кузьмин Н.А., Донато И.О. Выбор граничных условий для моделирования // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, 2011. №1(86). С. 138.

УДК 378

Л.В. Курзаева, В.Е. Петеляк, Ю.С. Лактионова

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К УСТАНОВЛЕНИЮ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИТ-КАДРОВ

**Аннотация.** Современная практика установления требований к результатам обучения базируется на компетентностном подходе. Однако понимание сущности феномена «компетенция» и методологических основ данного подхода неоднозначны. При этом система образования и рынок труда вооружается целой гаммой методических инструментов гармонизации требований к результатам обучения, среди которых Европейская рамка ИТ-компетенций является, по мнению авторов, одним из наиболее перспективных.

**Ключевые слова:** компетентностный подход, рамка квалификаций, рамка компетенций.

Проблемы разработки требований к квалификациям и результатам обучения при подготовке специалистов для ИТ-отрасли стоят давно и решаются как на международном уровне, так и на национальных уровнях разных стран.

На сегодняшний день решение данных проблем лежит в русле компетентностного подхода. При этом, исходя из постановки задач исследований и предметных областей применения указанного подхода, разными группами разработчиков его методологические основы трактуются неоднозначно [4, 5]. В связи с этим можно выделить несколько аспектных направлений развития компетентностного подхода и его результатов в виде методических инструментов установления требований к результатам обучения, например, уровнево-дисциплинарный (как в международных образовательных проектах Tuning), квалификационно-должностной (как в профессиональных стандартах), квалификационно-процессный (как в профессиональных рамках компетенций), квалификационный (как в рамках квалификаций).

К общей черте реализации указанных аспектов компетентностного подхода относятся широкое взаимодействие образовательного сообщества и рынка труда, а также международное сотрудничество, что в рамках данной статьи рассмотрим на примере реализации квалификационно-процессного аспекта в направлении разработки рамки компетенций для ИТ-отрасли.

На сегодня для отрасли информационных технологий Европейским сообществом инициируется создание и совместное использование единой европейской системы сертификации «Знак качества для сертификации ИКТ-сектора» Quality Labels for ICT Industry Certification: Services associated to Quality Labeling). Данная система должна охватывать результаты всех видов обучения (формальное, неформальное и внеформальное), включая аттестацию выпускников образовательных учреждений, сертификацию специалистов-практиков.

Постановке задачи в таком контексте предшествовала длительная работа группы CEN ICT/SKILLS и групп, работающих по направлению развития концепции Long life learning (обучение в течение жизни) в ходе разработки рамки ИКТ-компетенций и руководств по ее применению.

Цель данного проекта в получении единого удобного инструментария для управления требованиями к компетенциям ИТ-специалистов и повышение эффективности взаимодействия всех заинтересованных сторон.

Участниками проекта являются руководители ИТ-служб, специалисты в области трудовых отношений, разработчики и владельцы наиболее зрелых национальных моделей компетенций в ИТ-сфере развитых стран мира и другие категории экспертов.

Реализуемый с 2004 г. проект уже прошел стадию обсуждения и адаптации. В настоящее время на европейском портале CEN на странице проекта находится русский перевод e-CF [1]. Перевод прошел экспертизу в ТК-22 «Информационные технологии» и зарегистрирован Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ». Документ состоит из трех частей:

1. Общая европейская рамка компетенций ИКТ-специалистов для всех секторов индустрии (European e-Competence Framework 2.0 – Part 1: A common European framework for ICT Professionals in all industry sectors CWA 16234-1:2010).

2. Руководство по использованию Европейской рамки ИКТ-компетенций (European e-Competence Framework 2.0 – Part 2: User guidelines for the application of the European e-Competence Framework 2.0 CWA 16234-2:2010).

3. Создание e-CF – соединение методологических основ и опыта экспертов (European e-Competence Framework 2.0 – Part 3: Building the e-CF – a combination of sound methodology and expert contribution CWA 16234-3:2010).

Рамка e-CF базируется на четырех дескрипторах, связанных с требованиями к уровням планирования бизнеса, управления кадрами, в дополнение к руководствам по должностным обязанностям, а именно:

- Дескриптор 1: 5 областей ИКТ-компетенций, соответствующих бизнес-процессам в информационных системах: планирование-внедрение-запуск-адаптация-управление.

- Дескриптор 2: Набор эталонных компетенций для каждой области ИКТ-компетенций. Всего идентифицировано 36 единиц общих эталонных определений компетенций в e-CF.

- Дескриптор 3: Профессиональный уровень каждой компетенции e-CF обеспечивает соотнесение с европейской спецификацией.

- Дескриптор 4: Примеры знаний и навыков, относящиеся к каждой компетенции, определены как необязательные рамочные компоненты для предоставления образца. Они не являются исчерпывающими [2, С.39].

Фрагмент рамки компетенций, иллюстрирующий детализацию требований к компетенции A1, представлен на рис.1.

Дескриптор 1 5 областей e-CF	Дескриптор 2 36 определенных ИКТ-компетенций	Дескриптор 3 профессиональные уровни компетенций: e-1 – e-5 e-CF, соответствующие уровням EQF 3-8				
		e-1	e-2	e-3	e-4	e-5
<b>А. ПЛАНИРОВАНИЕ</b>						
	A1. Согласование ИС и бизнес-стратегии					
	A2. Управление уровнем услуг					
	A3. Разработка бизнес-планов					
	A4.					
	A5.					
	A6.					
	A7.					
	A8.					
<b>А. ПЛАНИРОВАНИЕ</b>						
	<b>Дескриптор 2 – ИКТ-компетенции</b>	<b>Дескриптор 4 – знания</b> Знает / Осведомлен о / Знаком с:	<b>Дескриптор 4 – навыки</b> Способен:			
	<b>Дескриптор 3 – познание на уровень</b>					
<b>В. ВНЕДРЕНИЕ</b>	<b>A1. Согласование ИС и бизнес-стратегии</b>	K1 концепцией бизнес-стратегии K2 внешними и внутренними тенденциями и факторами, оказывающими влияние на развитие предприятия	S1 анализировать будущее развитие технологий и бизнес-процессов S2 — определять требования для процессов, связанных с предоставлением ИТ-услуг			
	B1. Предвидит долгосрочные перспективы развития бизнеса и определяет инфраструктуру ИС в соответствии с организационной политикой. Принимает стратегические решения в отношении развития инфраструктуры ИС, включая стратегию использования ИТ-ресурсов.	K3 возможностями и потенциалом релевантных бизнес-моделей K4 бизнес-целями и задачами предприятия K5 моделями и стратегиями по выбору поставщиков услуг	S3 — определять и анализировать долгосрочные интересы пользователей/заказчиков S4 — приносить свой вклад в развитие ИТ- стратегий и политик S5 — приносить свой вклад в развитие стратегии бизнеса			
	B2.					
	B3.					
	B4.					
	B5.					
<b>С. ЗАПУСК</b>	C1.					
	C2.					
	C3.					
	C4.					
<b>Д. АДАПТАЦИЯ</b>	D1.					
	D2.					
	D3.					
	D4.					
	D5. Уровни 1,2,3 не применяются					
	D6. Уровень 4 – Осуществляет руководство с применением лидерства в создании и реализации долгосрочных инновационных решений, связанных с ИС					
	D7.					
	D8.					
	D9.					
	D10.					
<b>Е. УПРАВЛЕНИЕ</b>	E1. Уровни 1,2,3 не применяются					
	E2. Уровни 1,2,3 не применяются					
	E3. Уровни 1,2,3 не применяются					
	E4. Уровни 1,2,3 не применяются					
	E5. Уровни 1,2,3 не применяются					
	E6. Уровни 1,2,3 не применяются					
	E7. Управление изменениями					
	E8. Управление информационной безопасностью					
	E9. Управление ИС					

Рис. 1. Фрагмент e-CF

Так как результаты проекта лежат в направлении реализации Лиссабонской стратегии повышения конкурентоспособности европейского региона, а также стратегии непрерывного образования, отражающегося в Болонском процессе, разработчики проекта особое внимание уделили совместимости уровней e-CF с уровнями The European Qualifications Framework For Life long Learning (EQF) (для справки 6 и 7 уровни EQF соответствуют уровням бакалавриата и магистратуры) (рис. 2).

Рассмотренная рамка компетенций представляет собой один из перспективнейших инструментов управления требованиями к результатам обучения в области ИТ. В этом отношении интерес представляет сопоставление и e-CF с требованиями профессиональных и образовательных стандартов, а также ее использование в процессах аттестации и сертификации ИТ-специалистов.

Уровни e-CF	Соответствующие уровни EQF
e-5	8
e-4	7
e-3	6
e-2	4 и 5
e-1	3

Рис. 2. Сопоставление уровней e-CF и EQF



## Список литературы

1. European framework for ICT Professionals in all industry sectors. URL: <http://www.ecompetences.eu/>
2. Европейская рамка ИКТ-компетенций 2.0. Ч. 1. Общая европейская рамка компетенций ИКТ-специалистов для всех секторов индустрии. 2014. 78 с.
3. Курзаева Л.В. Психолого-педагогический инструментарий оценки и диагностики результатов обучения личности по направлениям подготовки в сфере ИТ: метод. рекомендации. Магнитогорск: МаГУ, 2013. 40 с.
4. Лактионова Ю.С. Реализация в образовательном процессе учебно-дидактических комплексов развивающего обучения информатике // Мир науки, культуры, образования. 2010. № 2. С. 163-165.
5. Петеляк В.Е. Формирование криптографической компетенции ИТ-специалиста // Применение новых технологий в образовании: матер. XXV междунар. конф./ под ред. М.Ю. Алексеева и др. Москва; Троицк, 2014. С. 465-467.
6. Петеляк В.Е. О некоторых системных недостатках программы подготовки инженерно-технических кадров в рамках объявленной политики модернизации страны // Современные проблемы науки и образования: матер. XLIX внутривуз. науч. конф. преподавателей МаГУ / под ред. З. М. Уметбаева и др. Магнитогорск: МаГУ, 2011. С. 259-260.
7. Давлеткиреева Л.З., Назарова О.Б., Масленникова О.Е. Формирование компетенций ИТ-специалиста в области информационных систем по образовательной программе «Прикладная информатика» с привлечением вендеров // Прикладная информатика. 2013. №2(44). С.49-57.

УДК 378.141.4, 378.14.015.62

**О.Б. Назарова, О.Е. Масленникова, Т.Б. Новикова, Л.З. Давлеткиреева**

### **ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ ДИСЦИПЛИН КАФЕДРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА» И МЕЖПРЕДМЕТНАЯ КООРДИНАЦИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

***Аннотация.** В данной статье рассмотрены проблемы преемственности дисциплин кафедры, разработана причинно-следственная модель (диаграмма К. Исикавы), которая дает возможность выявить и дать оценку ключевым позициям, определяющим цель любого бизнес-процесса, в нашем случае – повышение эффективности образовательного процесса по направлению подготовки «Прикладная информатика».*

***Ключевые слова:** преемственность, профессиональное образование, подготовка ИТ-специалистов, индивидуальная образовательная траектория.*

Преемственность дисциплин во многом определяет полноту формирования требуемых компетенций по направлению подготовки, выступая одним из значимых факторов повышения эффективности образовательного процесса. В контексте

нашего исследования предполагается три основных направления реализации преемственности: через содержание учебного материала, последовательность изложения и методы его изучения. Полагаем, что если преемственность рассматривается в узком конкретном контексте, в пределах какого-то одного звена (внутри дисциплины, курса), то она проявляется в виде разного рода связей (внутрипредметных, межпредметных), т.е. в этом случае имеют место преемственные связи. В случае если рассматривают преемственность в обучении (содержании, формах, методах), то здесь она проявляется в виде общего дидактического или педагогического принципа, который предусматривает систематичность, последовательность, доступность, прочность, научность, осознанность. Таким образом, рассматривая преемственность в качестве дидактического принципа, в основе которого лежат закономерности о всеобщей связи и непрерывном развитии личности, представим эту категорию как основное исходное положение, характерными признаками которого являются: 1) поступательность и согласованность содержания, форм и методов дидактического процесса на отдельном образовательном этапе; 2) поступательность и согласованность обучения на различных этапах учебного процесса, что позволяет сохранить достигнутый уровень обученности личности как результат предыдущего этапа и обеспечить возможность его развития [6].

Изучение проблемы преемственности дисциплин кафедры определило, с одной стороны, необходимость выявления целого ряда других факторов, способствующих повышению эффективности образовательного процесса, с другой – позволило выбрать причинно-следственную модель (диаграмма Исикавы) в качестве наглядной формы представления всей совокупности выделенных факторов (см. рисунок).

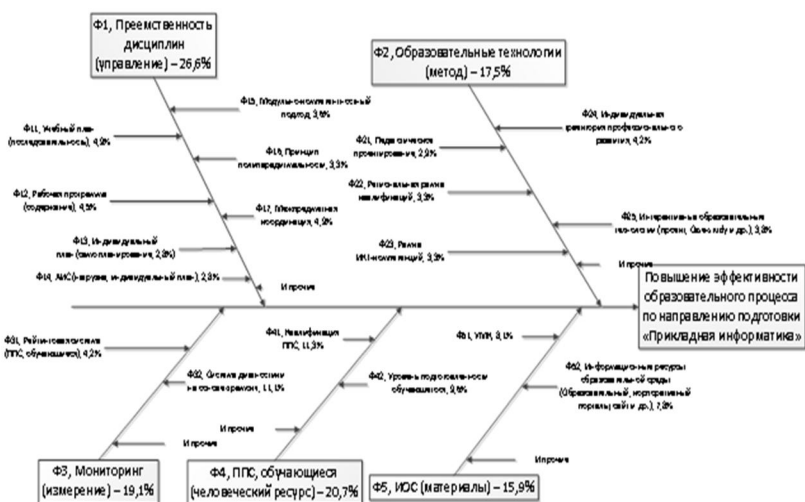


Диаграмма причин и факторов «Повышение эффективности образовательного процесса»

Диаграмма Исикавы (причин и факторов) дает возможность выявить и дать оценку ключевым позициям, определяющим основополагающую цель любого бизнес-процесса. Чаще всего прибегают к формулировке данной цели в виде ключевых показателей качества рассматриваемого бизнес-процесса.

В нашем случае таковой целью в рабочей гипотезе исследования является повышение эффективности образовательного процесса по направлению подготовки «Прикладная информатика».

Согласно правилу «шести М» были последовательно выделены те категории-факторы, которые подвержены влиянию со стороны участников исследуемого процесса, а именно: «management» – управление – преемственность дисциплин; «method» – метод – образовательные технологии; «measurement» – измерение – мониторинг; «men» – люди (человеческий ресурс) – ППС и обучающиеся; «material» – материал – информационно-образовательная среда (ИОС). Отметим, что во внимание не был взят фактор «machine», поскольку техническое оснащение образовательного процесса не находится в компетенции непосредственных его участников.

Для первоначальной оценки верного направления рабочей гипотезы исследования была проведена экспертная оценка разработанного варианта диаграммы Исикавы. Методом ранжирования и нормирования были приведены полученные экспертные оценки по каждому фактору и причине на диаграмме. Результаты расчетов приведены на самой диаграмме рядом с каждой веткой (см. рисунок).

Таким образом, для регулирования управляющих воздействий на образовательный процесс, с целью повышения его эффективности необходимо в большей степени уделять внимание преемственности дисциплин (26,6%) и развитию человеческого ресурса исследуемого процесса (20,74%)

Полученные веса свидетельствуют, что наиболее важными причинами для фактора «Преемственность дисциплин» являются междисциплинарная координация, учебный план и рабочая программа, тогда как для «ППС, обучающиеся» – квалификация преподавателя.

Для дальнейшего исследования необходимо пересмотреть ряд факторов, повторно провести оценку, увеличив количество экспертов. Кроме того, показательным будет в этом ключе построение диаграммы Парета на основе вновь полученных оценок с целью определения групп факторов, над реализацией которых коллективу необходимо работать.

#### Список литературы

1. Давлеткиреева Л.З., Чусавитина Г.Н. Индивидуальная траектория профессиональной подготовки ИТ-специалистов при переходе на стандарт третьего поколения // Перспективы развития информационных технологий. 2011. №5. С. 22-27.
2. Курзаева Л.В. Введение в теорию систем и системный анализ: учеб. пособие. Магнитогорск: МаГУ, 2013. 211 с.
3. Масленникова О.Е. Подготовка студентов университета к межличностному познанию средствами автодидактики: дис. ... канд. пед. наук / О.Е. Масленникова; Магнитогорск. гос. ун-т. Магнитогорск, 2005. 210 с.

4. Масленникова О.Е., Назарова О.Б. Методика формирования компетенций ИТ-специалиста в области информационных систем по образовательной программе «Прикладная информатика» // Гуманитарные научные исследования. 2013. № 12 [Электронный ресурс]. URL: <http://human.snauka.ru/2013/12/5375> (дата обращения: 05.11.2014).
5. Масленникова О.Е., Чусавитина Г.Н. Мастер-класс как форма взаимодействия работодателя с будущими ИТ-специалистами // Разработка инновационных механизмов повышения конкурентоспособности выпускников ИТ-специальностей вуза в условиях монопромышленного города: сб. ст. / под ред. Г.Н. Чусавитиной, Л.З. Давлеткиреевой. Магнитогорск: МаГУ, 2012. С. 75-85.
6. Назарова О.Б. Преемственность в обеспечении компьютерной подготовки учащихся начальной и средней школы: дис. ... канд. пед. наук / О.Б. Назарова; Магнитогорск. гос. ун-т. Магнитогорск, 1999. 156 с.
7. Назарова, О.Б., Масленникова, О.Е., Давлеткиреева, Л.З. Формирование компетенций специалиста в области информационных систем с привлечением вендоров // Прикладная информатика. 2013. № 2(44). С. 49-56.
8. Новикова Т.Б. Интернет-представительство в формировании имиджа образовательного учреждения // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2010. № 9. С. 49-53.
9. Новикова Т.Б. Подготовка будущего учителя к использованию новых информационных технологий в формировании имиджа образовательного учреждения: дис. ... канд. пед. наук / Т.Б. Новикова; Магнитогорск. гос. ун-т. Магнитогорск, 2009. 191 с.
10. Овчинникова И.Г., Курзаева Л.В. Исследование уровней формирования результатов обучения в системе профессионального образования Челябинской области вуза //Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России: сб. докладов по материалам Девятой Всероссийской научно-практической интернет-конференции (31 октября – 1 ноября 2012 г.). Кн. III. Петрозаводск: ПетрГУ, 2012. С. 228-237.
11. Требования к выпускной квалификационной работе студентов специальности 080801 «Прикладная информатика (в экономике)» (методические рекомендации) / О.Б. Назарова, О.Е. Масленникова, М.В. Махмутова, И.Д. Белоусова, Л.З. Давлеткиреева, И.В. Попова, Т.Б. Новикова, А.С. Удотов // Международный журнал экспериментального образования. 2010. № 3. С. 13-14.
12. Чусавитина, Г.Н., Давлеткиреева, Л.З., Масленникова, О.Е. Подготовка будущих ИТ-специалистов в области обеспечения интероперабельности электронной науки и образования // Разработка инновационных механизмов повышения конкурентоспособности выпускников ИТ-специальностей вуза в условиях монопромышленного города: сб. ст. / под ред. Г.Н. Чусавитиной, Л.З. Давлеткиреевой. Магнитогорск: МаГУ, 2012. С. 132-140.

**О.Е. Масленникова**

## **ТИПОВОЙ ПРОЕКТ ВНЕДРЕНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА КРУПНОЕ ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ**

**Аннотация.** *Рассматриваются проблемы, связанные с внедрением корпоративных информационных систем на предприятие, понятие, принципы формирования типового проекта по реализации данного процесса, а также структурно-функциональная схема работ по осуществлению типового проекта внедрения.*

**Ключевые слова:** *внедрение, интегрированные системы управления предприятием, корпоративная технология, корпоративная информационная система.*

Проблема внедрения готовых решений системного характера для крупных предприятий носит комплексный характер в виду следующих позиций. Во-первых, терминологическое поле не имеет однозначного понимания: трактовка ключевых понятий (АС, АИС, АСУ, ИСУП, КИС) в темпоральном ключе постоянно меняется, носит сумбурный характер и понимание их взаимосвязи. Во-вторых, деятельность современного предприятия сопряжена с необходимостью решения проблем комплексной ее автоматизации, обеспечивающей интегрированное решение задач управления предприятием как по вертикали (от первичной информации до поддержки принятия решений высшим руководством), так и по горизонтали (все направления деятельности и технологические операции). В-третьих, внедрение таких программных систем требует методологического подхода к организации и проведению этого процесса.

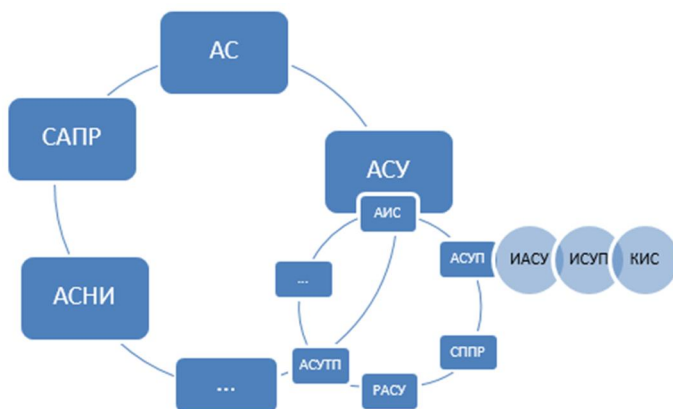
Исследованию понятий «интегрированные системы управления предприятием» (ИСУП), «корпоративные информационные системы» (КИС), их взаимосвязи, структуре и роли в организации современного производства посвящены работы таких авторов, как Д. Смирнова, К.В. Щиборщ, Н. Никитиной, А.И. Орлова, Д.А. Беляева, А.А. Любавин, А.И. Орлов, В.Н. Лукин и мн. др.; реализации технико-экономических результатов внедрения ИС, оценки эффективности ИТ: L. Galoppin, C.F. Gibson, A. MacAffee, L. и др., а также исследования и работы отечественных ученых: В.С. Анфилатова, Г.Н. Калянова, И.П. Норенкова, И.Н. Омельченко, А.Е. Сатуниной, Куприянова Ю.В., Грекула В.И. и др.; исследования понятия «модель зрелости» предприятия и методов определения соответствующих им уровней (Г.Н. Калянов, У. Хамфри (Watts Humphrey) и др.). Широкий спектр и различных маркетинговых исследований, посвященных вопросам пространственности подобных решений, анализу современной ситуации рынка ИСУП и КИС, перспектив его развития (аналитическая компания IDC, журнал «ВУТЕ Россия», ITResearch, T-Systems, The Standish Group и др.).

Остановимся на взаимосвязи двух ключевых для нашего исследования понятий ИСУП и КИС. Как правило, принято считать, что ИСУП и КИС – это практически одно и то же. Соглашаясь с Д.А. Беляевым, отметим, что ИСУП выступает основой для КИС. ИСУП – это универсальное решение без учета специфических особенностей какого-либо предприятия или отрасли, набор функциональных бло-

ков и модулей. КИС – это решение, направленное на конкретного заказчика, т.е. уникальное [1].

Исследования Монаховой Е., Никитиной Н., Бобровского С., Беляева Д.А. и др. [1-9] придают законченность современным тенденциям представлений о соотношении КИС и ИСУП, указывая на основные отличия таких систем управления предприятием [1, 9]. КИС, в отличие от ИСУП, нельзя выбирать, ее можно только проектировать или строить; КИС всегда уникальна, поскольку отражает стиль управления и предпочтения высшего руководства предприятия, в то время как ИСУП вполне может быть тиражируемым решением; ИСУП — фундамент КИС, поэтому КИС невозможна без ИСУП; ИСУП отвечает за оперативный учет, КИС — за полный спектр управленческих действий (от учетных операций до стратегического планирования); ИСУП имеет ярко выраженную отраслевую направленность, в то время как КИС носит более абстрактный характер; КИС более редки, чем ИСУП, поскольку их построить существенно труднее.

Обобщением установленных понятийных цепочек может служить разработанная карта анализа взаимосвязи ключевых понятий исследования (см. рисунок).



Взаимосвязь ключевых понятий исследования

Внедрение информационной системы управления предприятием (ИСУП) в российских промышленных компаниях создаст предпосылки для качественного улучшения процесса управленческого планирования и контроля деятельности компании со стороны высшего и среднего руководства, обеспечит должное представление о результатах деятельности компании западным партнерам и, тем самым, окажет положительный эффект в сфере расширения сотрудничества с зарубежными предприятиями и организациями [9].

В одном из последних отчетов The Standish Group указывается удручающая статистика о состоянии дел в программной индустрии на американском рынке: 32% проектов завершились успешно, 44% испытали различные трудности (превысили бюджет, выпали из сроков и пр.), 24% проектов просто провалились. На российском рынке ситуация далека от совершенства. Статистика «успешности»

проектов внедрения ИСУП (КИС) приведена по данным компании «1С». По исследованиям аналитиков данной компании в 2010-2013 годах было 555 выполненных внедрений решений подобного класса фирмы «1С»; 66% проектов уложились в срок или имеют незначительное, до 10% отклонение от срока; 24% проектов отклонились от срока на 11-30% и только 10% проектов отклонились от срока более, чем на 30%; 78% проектов укладываются в бюджет или имеют превышение не более, чем на 10%; 19% проектов имеют превышение бюджета на 11-30% и только 3% проектов имеют превышение бюджета более, чем на 30%.

Сегодня большое распространение получили такие методологии внедрения: ASAP (Accelerated SAP); Oracle E-BusinessSuite: AIM и PJM; OnTarget; One Methodology, MBS (Microsoft Business), MSF (Microsoft Solutions Framework), Microsoft Dynamics, 1С. Исследование их содержания, а также положительных практик внедрения готовых решений собственной разработки дают понимание ключевых этапов технологии внедрения, применимой компанией-разработчиком.

Образ типового проекта внедрения ИСУП может быть представлен следующими позициями: 1) концепция внедрения КИС, построенная с учетом уровня зрелости предприятия; 2) обоснованный подбор программного решения и методологии его внедрения; 3) модель согласования методологий внедрения (по необходимости, исходя из особенностей предметной области), включающая расчеты эффективности каждого из предлагаемых решений; 4) реализация проектных решений, изложенных в концепции согласно положениям выбранной методологии внедрения; 5) обобщенная оценка эффективности проектных решений.

Технологические этапы работ по обеспечению его реализации при первом приближении представлены такими действиями, как: подготовка проекта (начало); рабочее проектирование (планирование); разработка системы (конструирование); подготовка к опытной эксплуатации (развертывание); опытная эксплуатация (проверка); ввод в постоянную эксплуатацию (промышленная эксплуатация). Выделенные позиции являются обобщением имеющихся взглядов на данную проблему и требуют проверки.

#### Список литературы

1. Беляев Д.А. Комплексные интегрированные информационные системы управления [Электронный ресурс]. URL: <http://bda-expert.com/2010/08/kompleksnye-integrirovannye-informacionnye-sistemy-upravleniya/>
2. Грабли внедрения ERP-систем [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tadviser.ru/index.php>
3. Интегрированные системы управления предприятием [Электронный ресурс]. –URL: <http://www.bytemag.ru/articles/detail.php?ID=17787>
4. Масленникова О.Е. Модернизация корпоративной информационной системы: от понятия к модели процесса // Перспективное развитие науки, техники и технологий: материалы 3-й Международной научно-практической конференции (18 октября 2013 года) / редкол.: Горохов А.А. (отв. ред.); Юго-Зап. гос. ун-т. В 3 т. Т. 2. Курск, 2013. 435 с.
5. Масленникова О.Е. Подготовка студентов университета к межличностному познанию средствами автодидактики: дис. ... канд. пед. наук / О.Е. Масленникова; Магнитогорск. гос. ун-т. Магнитогорск, 2005. 210 с.

6. Масленникова О.Е., Назарова О.Б. Методика формирования компетенций ИТ-специалиста в области информационных систем по образовательной программе «Прикладная информатика» // Гуманитарные научные исследования. 2013. № 12 [Электронный ресурс]. URL: <http://human.snauka.ru/2013/12/5375> (дата обращения: 05.11.2014).
7. Масленникова О.Е., Чусавитина Г.Н. Мастер-класс как форма взаимодействия работодателя с будущими ИТ-специалистами // Разработка инновационных механизмов повышения конкурентоспособности выпускников ИТ-специальностей вуза в условиях монопромышленного города: сб. ст. / под ред. Г.Н. Чусавитиной, Л.З. Давлеткиреевой. Магнитогорск: МаГУ, 2012. С. 75-85.
8. Сопровождение корпоративных информационных систем / О.Б. Назарова, Л.З. Давлеткиреева, О.Е. Масленникова, Н.О. Пролозова. Магнитогорск: МаГУ, 2013. 220 с.
9. Щиборщ К.В. Интегрированная система управления промышленных предприятий России // Менеджмент в России и за рубежом. 2000. № 4. С. 56–61.

УДК 378

**М.В. Махмутова, И.Д. Белоусова, А.М. Агдавлетова**

### **ОРГАНИЗАЦИЯ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ И ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ СО СТУДЕНТАМИ НАПРАВЛЕНИЯ «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА» В ПРОЦЕССЕ ОРГАНИЗАЦИИ И КОНТРОЛЯ УЧЕБНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРАКТИК**

***Аннотация.** В статье представлено видение проблем профориентационного и воспитательного характера при организации учебных и производственных практик и опыт их решения со студентами направления «Прикладная информатика».*

***Ключевые слова:** воспитательная работа, профориентационная работа, учебная практика, производственная практика, прикладная информатика.*

Образовательная программа по подготовке выпускников в области прикладной информатики предусматривает прохождение студентами разных видов учебной и производственной подготовки. В соответствии с ФГОС по направлению подготовки 230700.62 «Прикладная информатика» (степень бакалавр) в разделе основная образовательная программа для бакалавриата все виды практик являются обязательными и представлены как учебные занятия, которые ориентированы на профессиональную и практическую подготовку учащихся. Учебная и производственная практики предназначены для формирования у студентов профессиональных умений и навыков, получения первого практического опыта по основному виду будущей профессиональной деятельности для дальнейшего овладения этими умениями, различных компетенций по выбранной специальности.

В профориентационной работе со студентами наиболее важным и ответственным аспектом считается учебная и производственная практики. Они явля-



ются соединительным моментом между обучением в теории в вузе и будущей самостоятельной работой на предприятиях, основываются на глубоком усвоении знаний из теории и передового опыта, моделируют их будущую профессиональную деятельность. Поэтому являются одной из эффективных форм, основанием для актуализации теоретических знаний студента, формирования у них интереса к профессии и профессиональных качеств [1, с. 56].

В процессе прохождения учебной практики студенты выполняют индивидуальные задания – как один из методов обучения, наиболее часто используемых на практике. Один из первых самостоятельных моментов в получении профессионального опыта – это сбор материала, его анализ в заданной конкретной ситуации.

Целями производственной практики по направлению подготовки 230700.62 «Прикладная информатика» являются: закрепление, углубление, расширение и систематизация знаний на основе изучения деятельности конкретной организации; приобретение первоначального практического опыта по избранной специальности и сбор эмпирических материалов для обеспечения самостоятельной научной деятельности по выполнению выпускной квалификационной работы.

Воспитательная и профориентационная работа со студентами направлена на повышение качества подготовки специалистов. Помогает студентам в освоении новых для них социальных навыков, развитию культуры социального поведения, в формировании профессионализма. Основным мотивирующим фактором в выборе работы является интерес к делу. В связи с этим проблема формирования интереса у студентов в процессе их обучения и воспитания является актуальной [2, с. 33].

В качестве примера, демонстрирующего подход кафедры прикладной информатики к организации и проведению практики, рассмотрим учебную практику студентов второго курса и производственную практику студентов четвертого курса. Во время проведения этих видов практик была организована совместная работа студентов второго и четвертого курсов направления подготовки 230700.62 «Прикладная информатика» [3, с. 115]. Лучшие студенты 4 курса, в рамках производственной практики, представлены руководителями проектных групп, а студенты второго курса, в рамках учебной практики, стали участниками этих команд. Основная задача – научить студентов работать в команде с применением ранее полученных навыков. Для трех проектных групп методическим советом кафедры были поставлены три задачи, которые наиболее актуальны с позиций профессиональной и воспитательной деятельности кафедры и активно применяют образовательные инновации: электронное портфолио; база данных выпускных квалификационных работ (ВКР); сайты научных мероприятий.

Каждой проектной группе поставленную задачу необходимо проанализировать и представить результаты в ограниченные сроки. Руководителями проектных групп были раскрыты основные понятия проекта; определено, что необходимо для исполнения проекта; обозначены риски и возможные причины их возникновения; поставлены необходимые для выполнения в команде задачи; для каждого из участников были определены входные данные [4, с. 10].

В качестве результатов выполнения проектов каждой группе необходимо создать совместную научную статью, отражающую основные результаты работы, и отчет, в котором должны быть представлены следующие положения: состав проектной команды, результаты выполнения задач каждым участником; итоги модели-

рования логического представления проекта; выявленные и обоснованные критерии для анализа информационных объектов; теоретические и практические выводы.

После выполнения всех поставленных задач необходимо результаты работы каждой команды представить для защиты перед кафедрой в форме презентации. Результаты защиты показали, что, с одной стороны, профессиональные, а с другой – творческие, проекты необходимы для общего развития и повышения профессиональных навыков в работе каждого участника проектной команды. Получение необходимой информации, навыки общения в команде и с более опытными студентами старших курсов помогают всем участникам адаптироваться к будущей профессиональной деятельности [5, с. 87].

В ограниченные сроки учебной и производственной практик организация проектных групп позволила решить большой объем задач, а именно: определение проекта, сбор информации, анализ, обобщение полученных результатов, и достичь поставленной цели, используя необходимые для этого ресурсы. Во время работы возникали недочеты, но согласованность действий и решение действовать сообща с каждым днем сплачивали участников и давали возможность решать любые поставленные перед командой задачи. Студенты получили теоретические и практические навыки работы в команде: умение распределять обязанности, нести ответственность за достижение результатов, работать слаженно в соответствии с графиком практики [5, с. 89]. Все это способствует решению профориентационных и воспитательных задач практик. Для завершающего этапа подготовки специалиста существует взаимное сотрудничество между университетом и профильными его организациями. Этот подход дает возможность для закрепления теоретических знаний и для выработки профессиональных умений, формирования потребностей в стремлении углубить полученные знания.

Значение работы по профориентации трудно переоценить, так как некоторые студенты не всегда проявляют склонность к выбранной профессии, а кто-то не обнаруживает желаемого призвания к ней. Ввиду этого в рамках технического вуза не должна быть ослаблена профессиональная ориентация, которую нужно подчинить задаче укрепления веры у студента в правильном выборе будущей профессии, в формировании понимания ее специфики и значения [6].

Смысл работы по профориентации должен быть заключен в формировании необходимых универсальных качеств личности, которые помогают осуществить выбор профессии осознанно, самостоятельно, нести ответственность за данный выбор, быть профессионально мобильным. Подготовка к выбору профессии должна быть неотъемлемой частью учебно-воспитательного процесса [7]. Профориентационная работа в вузе является частью непрерывной профессиональной подготовки студентов. Данная система по профориентации рассматривает задачи по формированию профессионального самоопределения, развитию студентов в личностном и профессиональном плане.

На кафедре прикладной информатики работа по профориентации – это один из основных факторов, который позволяет привлечь абитуриентов в вуз. Кроме этого, профориентационная деятельность указывает на активное участие кафедры в образовательной деятельности университета, что служит одним из видов управления качеством образования [8, с. 26].

Таким образом, профориентация в современных условиях направлена на достижение главной цели – формирования у студентов профессионального само-

определения, соответствующего индивидуальным особенностям каждой личности и запросам общества в кадрах. Повышение качества профориентационной работы является первостепенной задачей не только средних общеобразовательных, но и высших профессиональных учреждений.

#### Список литературы

1. Белоусова И. Д. Дидактические условия внедрения информационных технологий в процесс обучения студентов вуза: дис. ... канд. пед. наук. Магнитогорск, 2006. 186 с.
2. Белоусова И.Д. Анализ принципов внедрения информационных технологий в процесс обучения студентов вуза // Сборник научных трудов Sworld. 2007. Т. 7. № 1. С. 30-34.
3. Махмутова М.В., Давлеткиреева Л.З. Инновационный подход к технологии подготовки ИТ-специалиста в университете // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование, 2013. № 2. С. 103-116.
4. Махмутова М.В. Моделирование информационной образовательной среды вуза в условиях дистанционного обучения // Вестник МГОУ. Сер. Педагогика. № 2. Т. 2. 2007. С.8-12.
5. Махмутова М.В. Формирование модели образовательной информационной среды подготовки специалиста // Сборник научных трудов Sworld. 2007. Т. 14. № 4. С. 85-90.
6. Агдавлетова А.М. Меры профилактики киберэкстремизма среди молодежи // Информационные системы и технологии в образовании, науке и бизнесе (ИСИТ-2014): материалы Всероссийской молодежной научно-практической школы. 2014. С. 13-14.
7. Агдавлетова А.М. О методике преподавания дисциплины «Информационные системы и технологии» // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 3 [Электронный ресурс]. URL: <http://human.snauka.ru/2015/03/8954> (дата обращения: 05.04.2015).
8. Белоусова И.Д. Диагностика внедрения информационных технологий в процесс обучения студентов вуза // Сборник научных трудов Sworld. 2008. Т. 18. № 1. С. 25-28.

УДК 621.8.033.004.18

**Х.Н. Аловадинова, Ю.К. Демин, С.В. Картавец**

#### **МЕТОДИКА ПОДБОРА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ДЛЯ СИСТЕМ ПРОМЕЖУТОЧНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТУРБОКОМПРЕССОРОВ**

**Аннотация.** Предложена методика выбора теплоносителя для систем промежуточного охлаждения турбокомпрессоров. Произведен выбор наиболее подходящего теплоносителя.

**Ключевые слова:** сжатый воздух, компрессор, система промежуточного охлаждения, теплоноситель, эксергия, критерий.

В промышленности широкое применение нашли продукты разделения воздуха. При этом до 90% от всех энергозатрат на воздуходелительные установки приходится на работу воздушных турбокомпрессоров [1]. В целях экономии энергии на привод компрессоров применяют охлаждение сжимаемого газа между ступенями сжатия в специальном вынесенном теплообменнике. При этом отведенная тепловая мощность сопоставима с мощностью, потребляемой приводом.

В настоящее время в качестве охлаждающего теплоносителя в системах промежуточного охлаждения для крупных турбокомпрессоров используется вода, и вся отводимая низкопотенциальная теплота выбрасывается в окружающую среду на градирнях и прудах-охладителях.

Ранее была предложена замена охлаждающей воды на иной теплоноситель с возможностью охлаждения сжатого газа до отрицательных температур в зимнее время [2]. При этом открываются возможности использования отводимой теплоты для выработки электрической энергии [3] или получения холода [4].

Однако при этом возникает задача выбора промежуточного теплоносителя между газоохладителем и предполагаемым теплоприемником.

Теплоноситель должен соответствовать следующим требованиям:

- низкая температура затвердевания;
- высокий коэффициент теплоотдачи;
- малые затраты на перекачивание;
- тепловая устойчивость;
- низкая точка плавления;
- совместимость с конструкционными материалами.

Исходя из этого, теплоноситель должен обладать низкой плотностью и вязкостью, высокой теплопроводностью.

В промышленности существует более сотни теплоносителей с различными теплофизическими свойствами [5]. Часть из них, удовлетворяющая выдвинутым выше требованиям, приведена в таблице.

Теплофизические свойства теплоносителей

Название	$T_{пл},$ °C	$T_{кип},$ °C	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, Вт/м·К	Теплоемкость, кДж/кг·К	Кинематическая вязкость 10 <sup>8</sup> , м <sup>2</sup> /с
25%Na+ 75%K	-11	780	865	22,7	1,143	33,98
22,8%Na+ 77,2%K	-12,5	784	855	23,6	0,941	32,98
Гидротерм 700-130	-85	204,4	853	0,12	1,994	155
ФДФКС	-33	436	1126	0,143	1,4451	468
ДФДК	-30	431,5	1116	0,147	1,218	556
ТКС	-36	440	1105	0,123	1,84	1449,8

Как видно из таблицы, выдвинутым условиям удовлетворяет значительное количество теплоносителей с диаметрально противоположными свойствами (например, сплав натрия и калия обладает наибольшим коэффициентом теплопроводности, но при этом имеет наименьшую теплоемкость, а гидротерм 700-130, наоборот, наибольшей теплоемкостью и наименьшим коэффициентом теплопроводности). Поэтому для выбора наиболее подходящего теплоносителя необходимо выбрать критерии, которые учитывают максимальное количество свойств.

Для отвода теплоты необходимо затрачивать работу на перекачивание теплоносителя, наилучшим теплоносителем будет тот, для которого данные затраты будут наименьшими.

Таким образом, наилучший теплоноситель должен соответствовать следующему критерию: минимальные затраты эксергии на циркуляцию теплоносителя, отнесенные к единице эксергии отводимого теплового потока.

Для определения критериев была рассчитана принципиальная схема теплообмена, состоящая из теплоприемника и теплоотдатчика (рис.1).

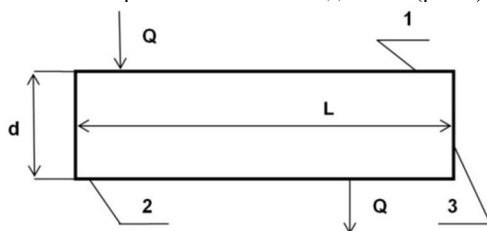


Рис. 1. Расчетная схема теплообмена

Расчеты велись для условий:

- внутренний диаметр канала круглого сечения – 20 мм;
- толщина стенки – 2,5 мм;
- абсолютная эквивалентная шероховатость – 0,5 мм;
- абсолютная мощность теплового потока от стенки канала к жидкости – 50 кВт;
- температура окружающей среды 20°C;
- нагрев теплоносителей осуществлялся от температуры окружающей среды до 100°C.

На рис. 1 изображена схема теплообмена для расчета критериев по выбору теплоносителя, в которой теплоноситель, проходя теплоприемник 1 длиной L и нагревается за счет теплового потока Q. Затем через перемычку 3 длиной d (диаметр трубки) поступает в теплоотдатчик 2, где охлаждается до первоначальной температуры. Между теплоприемником и теплоотдатчиком, а также между перемычками и окружающей средой теплообмен отсутствует. В расчетах принято, что температура стенки теплоприемника одинакова по всей его площади.

Затраты эксергии на циркуляцию теплоносителя, отнесенные к единице эксергии отводимого теплового потока, будут определяться по формуле

$$K_p = \frac{E_3}{E_n},$$

где  $E_z = N_{прот}$  – затраты эксергии, равные работе проталкивания, Вт;

$E_n = \tau_q \cdot Q$  – эксергия отводимого теплового потока, Вт;

$Q$  – мощность теплового потока, Вт;

$\tau_q = 1 - \frac{T_0}{\bar{T}}$  – коэффициент работоспособности теплоты;

$T_0$  – температура окружающей среды, К;

$\bar{T}$  – средняя температура теплоносителя, К.

Результаты расчетов представлены на рис. 2.

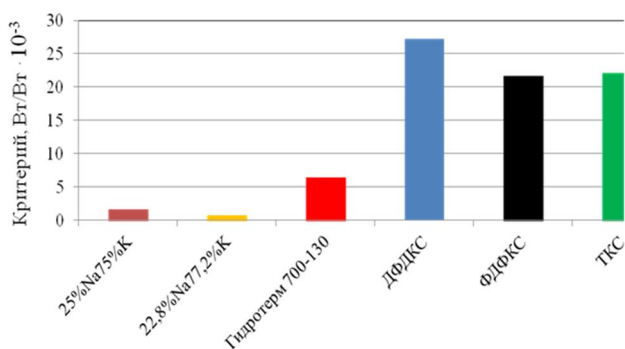


Рис. 2. Значения критерия

Из рис. 2 видно, что наиболее подходящим промежуточным теплоносителем является сплав из 22,8% натрия и 77,2% калия.

Таким образом, предложенная методика позволяет подобрать наиболее подходящий охлаждающий теплоноситель для замены в промежуточных газоохладителях турбокомпрессоров, что открывает возможность существенно сократить затраты на привод компрессоров.

#### Список литературы

1. Система воздухообеспечения промышленных предприятий / Н.В. Калинин, И.А. Кабанова, В.А. Галковский, В.М. Костюченко // Смоленск: Смоленский филиал МЭИ (ТУ), 2000. 122 с.
2. Демин Ю.К., Картавец С.В. Оценка энергосберегающего потенциала окружающей среды при производстве сжатого воздуха / Ю.К. Демин, С.В. Картавец // Промышленная энергетика. 2013. №1. С. 6-8.
3. Демин Ю.К., Слепова И.О., Картавец С.В. Комбинированная схема промежуточного охлаждения компрессоров воздухоразделительных установок // Тинчуринские чтения: материалы докладов IX Международной молодежной научной конференции / под общ. ред. Э.Ю. Абдуллазянова. В 3 т. Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2014. Т. 2. С. 53.

4. Парамонов А. М., Стариков А. П. Системы воздухообеспечения предприятий. СПб.: Лань, 2011. 160 с.
5. Четчин А.В. Высокотемпературные теплоносители. М.: Энергия, 1971. 496 с.

УДК 628.344

Д.Н. Хасанов

## ВОСПОЛНЕНИЕ ПОТЕРЬ ХОВ В СХЕМЕ СТАНЦИИ ЦЭС. РАСЧЕТ СЕПАРАТОРОВ НЕПРЕРЫВНОЙ ПРОДУВКИ БАРАБАНЫХ КОТЛОВ

**Аннотация.** Основную часть внутростанционных потерь составляют потери ХОВ с непрерывной продувкой барабанных парогенераторов, которая необходима для поддержания концентрации солей, щелочей и кремниевой кислоты в воде парогенераторов в пределах, обеспечивающих их надежную работу и должную чистоту пара. В России по-прежнему на единицу выпускаемой продукции расходуется в 3 раза больше энергетических ресурсов, чем в индустриально развитых странах, что делает нашу экономику неконкурентоспособной. При этом на нужды промышленности расходуется около 60% топливно-энергетических ресурсов, основными потребителями которых являются электроэнергетика, химия и нефтехимия, черная и цветная металлургия.

**Ключевые слова:** сепаратор непрерывной продувки, непрерывная продувка котла, потери пара и конденсата.

На котельном участке ЦЭС непрерывная продувка барабанных котлов сбрасывается в канал. Часть пароводяной смеси можно возвратить в схему станции путем внедрения СНП (сепараторов непрерывной продувки) на линии непрерывной продувки. Отсепарированный пар после СНП по проекту направляется в коллектор греющего пара ДБ (рис. 1).

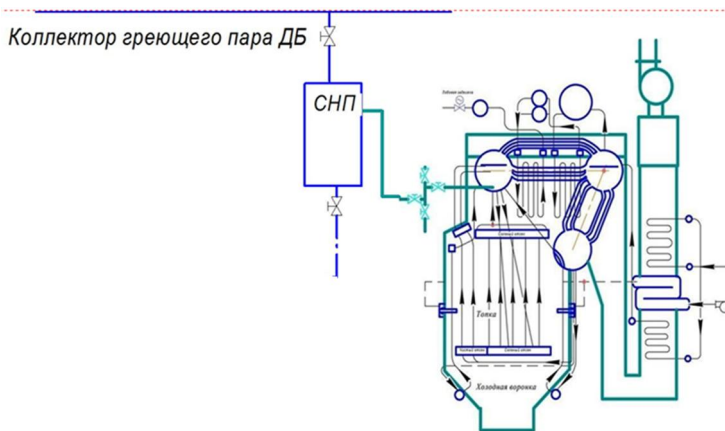


Рис. 1. Схема подключения СНП к паровому котлу

В СНП происходит разделение на пар и воду пароводяной смеси, образующейся из продувочной воды паровых котлов с последующим использованием тепла воды и пара. СНП могут применяться с целью сокращения расхода потребляемого пара и потерь тепла с отводимой пароводяной смесью.

Расчетный расход после всех котлов продувочной воды составляет 41,066 т/ч, что примерно соответствует расходу по данным расходомеров продувочной воды КУ ЦЭС.

Суммарный расход пара после СНП составляет  $G_{II} = 2,935 \text{ кг/с}$  или 10,566 т/ч. Теплосодержание 1 кг пара составляет  $h_{II}^I = 2683 \text{ кДж/кг}$ .

После реализации предложения уменьшится небаланс по ХОВ на 26,4%, при общем небалансе по станции 40 т/ч.

При известных расходах и теплосодержаниях теплоносителей мы можем определить энергетическую ценность  $\mathcal{E}$  пара после сепаратора (табл. 1).

$$\mathcal{E}_{II} = G_{II} \cdot h_{II}^I = 2,935 \cdot 2683 = 7874 \text{ кВт} = 7,874 \text{ МВт};$$

$$\mathcal{E}_{II} = 7,874 \text{ МВт} = 6,78 \text{ Гкал} \cdot \text{ч}.$$

Таблица 1

Расходы пара, энергетическая ценность и потери в денежной форме при себестоимости 1 Гкал·ч 430 руб.

	Секунда	Час	Сутки	Месяц	Год
Расход	2,935	10,566	253,58	7607,52	91290,24
Энергетическая ценность, Гкал	$1,8 \cdot 10^{-3}$	6,78	162,72	1952,64	23431,68
Потери, руб.	0,81	2916,46	69995,04	2099851,2	25198214,4

После реализации схемы пар, который отбирался с обторов турбин на уравнительный коллектор ДБ, уменьшится на 10,566 т/ч, тем самым совершая полезную работу в ступенях. Данный процесс изображен на рис. 2. Определим, какую электрическую мощность может выработать пар, расширяясь на ступенях турбины.

Как мы видим из рис. 2, действительный теплоперепад составляет:

$$H_D = h_{OT} - h_K = 2683 - 2219,7 = 463,3 \text{ кДж/кг}.$$

Расход пара равен расходу отсепарированного пара с СНП  $G = 2,94 \text{ кг/с}$ .

Определим мощность расширения пара:

$$N = H_D \cdot G_{II} = 463,3 \cdot 2,94 = 1362,1 \text{ кВт}.$$

Определим электрическую мощность:

$$N_{\mathcal{E}} = N \cdot \eta_M \cdot \eta_{ГЕН} = 1362,1 \cdot 0,95 \cdot 0,97 = 1255,2 \text{ кВт}.$$



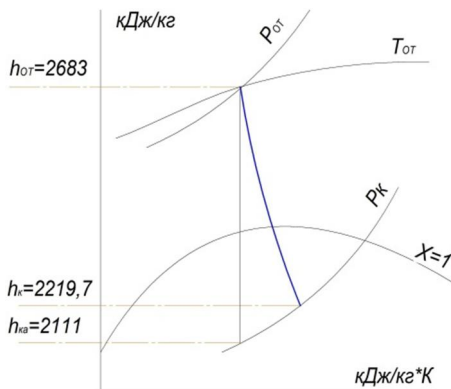


Рис. 2. Процесс расширения пара на ступенях турбины

При себестоимости 1 кВт/ч  $C_{эл.эн} = 1,3$  руб., имеем экономию за 1 ч (табл. 2)

$$\mathcal{E} = C_{эл.эн} \cdot N_{\mathcal{E}} = 1631,7 \text{ руб.}$$

Таблица 2

Экономические показатели от выработки дополнительной электрической энергии за счет возврата пара в схему станции СНП

	Час	Сутки	Месяц	Год
Электрическая мощность, кВт	1255,2	30124,8	903744	10844928
Экономия, руб.	1631,7	39161,5	1174845,6	14098147,9

Затраты на реализацию  $Z=3245890$  руб. и суточная экономия  $\mathcal{E}=39161,5$  руб. Определим точку безубыточности проекта (рис. 3):

$$ТБ = \frac{Z}{\mathcal{E}} = \frac{3245890}{39161,5} = 82,88 \approx 83 \text{ дня.}$$



Рис. 3. График определения ТБ

Экономический эффект достигается через 83 дня.

Положительные стороны:

- 1) увеличение КПД паровых котлов, соответственно КПД станции;
- 2) уменьшение удельного расхода топлива на выработку электроэнергии;
- 3)  $\mathcal{E}_{\text{ПАР}} = 7,874 \text{ МВт} = 6,78 \text{ Гкал} \cdot \text{ч}$ ; уменьшение небаланса по ХОВ на 26,4 %;
- 4) уменьшение сбрасываемой теплоты в канал;
- 5) выработка дополнительной электрической энергии  $N_3 = 1255,2 \text{ кВт}$ ;
- 6) уменьшение нагрузки ВХУ (водохимического участка).

#### Список литературы

1. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции. М.; Л.: Энергия, 1967. 359 с.
2. Технические характеристики сепараторов непрерывной продувки. (<http://www.armatura.org/category/separatory-nepreeryvnoj-produvki/>)
3. Инструкции по обслуживанию и эксплуатации котлов №1, 2 ЦЭС.
4. Инструкции по обслуживанию и эксплуатации турбогенераторов №1, 2 ЦЭС.
5. Промышленные тепловые электростанции / Е.Я. Соколов, Б.В. Сазанов, В.Н. Юренев и др. М.: Изд-во МЭИ, 1967. 344 с.

УДК 621.313.337.6

**Р.Г. Мугалимов, Р.А. Закирова, А.Р. Мугалимова**

### **ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ РАСЧЕТА И ОПТИМИЗАЦИИ СЕБЕСТОИМОСТИ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА И МОДЕРНИЗАЦИИ С ПОВЫШЕНИЕМ КЛАССА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ**

***Аннотация.** Разработан программный комплекс, позволяющий рассчитать и минимизировать затраты на ресурсы на капитальный ремонт. Рассмотрена последовательность технологических операций при капитальном ремонте традиционного асинхронного двигателя (ТАД) и модернизации ТАД в энергоберегающий асинхронный двигатель (ЭАД).*

***Ключевые слова:** асинхронный двигатель, энергоэффективность, ремонт, себестоимость, трудозатраты, материальные затраты.*

В процессе эксплуатации электрических традиционных асинхронных электродвигателей (ТАД) они по различным причинам выходят из строя. До 60% причин выхода из строя ТАД являются повреждения обмоток статора. Традиционный капитальный ремонт ТАД предусматривает замену обмотки статора и выполнение всех основных технологических операций, связанных с заменой обмотки. При капитальном ремонте число витков обмоток статора, диаметры обмоточных эмальпроводов принимаются по данным завода изготовителя электрической машины. Одной из операций при капитальном ремонте является извлечение повре-

жденной обмотки из пазов магнитной системы статора. В большинстве случаев эта технологическая операция выполняется путем отжига статора при температуре 380–400°C, длительностью 6–8 ч. При нагреве ухудшаются магнитные свойства ферромагнитного сердечника статора. Капитальный ремонт ТАД по данным завода изготовителя, соответствующим новой магнитной системе, приводит к ухудшению энергетических параметров ТАД: снижается КПД, увеличиваются ток холостого хода и магнитные потери.

Для повышения энергоэффективности асинхронных двигателей предложены новые электромагнитные схемы обмоток статора и технология капитального ремонта с повышением их класса энергоэффективности [1,2]. Новизна электромагнитных схем обмоток статора заключается в том, что в пазы магнитной системы статора вместо одной трехфазной обмотки укладываются две трехфазные обмотки. Одна из обмоток, называемая рабочей, включается в электросеть, а другая, называемая компенсационной, включается на трехфазной конденсатор определенной емкости [3-5]. Предложенная электромагнитная схема обмотки статора при определенных соотношениях чисел витков обмоток, емкости компенсирующего конденсатора, схем соединения обмоток и компенсирующего конденсатора позволяет при сохранении или повышении электрического КПД создать асинхронный двигатель с коэффициентом мощности, равным 1,0 ( $\cos\varphi = 1,0$ ). Капитальный ремонт ТАД по предложенной электромагнитной схеме обмотки статора позволяет создать энергосберегающий асинхронный двигатель (ЭАД).

На рисунке приведена последовательность технологических операций при капитальном ремонте ТАД и модернизации ТАД в ЭАД, цифрами обозначены главные технологические операции: 1 – разборка АД; 2 – отжиг или химическое размягчение обмоток статора; 3 – извлечение обмотки статора; 4 – визуальная и инструментальная оценка состояния электротехнической стали статора; 5 – принятие решения: или о ремонте по технологии, схемам и параметрам завода изготовителя, или реконструкции ТАД на ЭАД, или утилизации (списания) АД; 6 – изготовление и укладка обмотки статора по заводским схемам ТАД; 7 – испытание непропитанной обмотки статора; 8 – пропитка обмотки статора; 9 – сушка обмотки статора; 10 – сборка АД; 11 – испытание АД на контрольно-испытательном стенде (КИС); 12 – передача АД Заказчику; 13 – рекомендация Заказчику на утилизацию (списание) АД; 14 – снижение номинальной мощности  $P_{2н}$  ТАД; 15 – экспериментальное снятие рабочих и механических характеристик АД на нагрузочном агрегате. Пунктиром отмечены дополнительные технологические операции капитального ремонта асинхронного двигателя с повышением его класса энергоэффективности: 16 – пересчет на ЭВМ обмоточных параметров ТАД на параметры ЭАД; 17 – моделирование на ЭВМ рабочих и механических характеристик ЭАД; 18 – принятие решения о перемотке ТАД на ЭАД или перемотке по заводским обмоточным данным и схемам ТАД; 19 – перемотка ТАД на ЭАД по технологии и схеме изготовления ЭАД; 20 – экспресс-экспериментальное снятие рабочих и механических характеристик с применением специального аппаратно-программного комплекса.

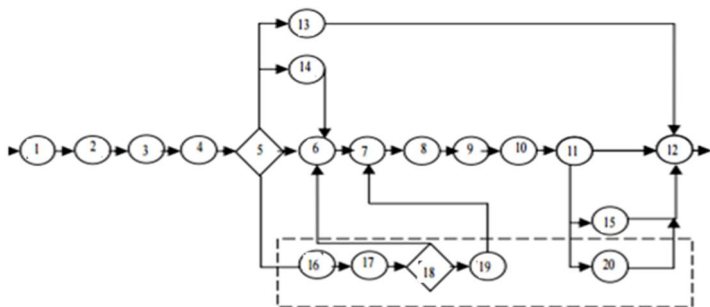


Рис. 1. Технологические операции при капитальном ремонте ТАД и модернизации ТАД в ЭАД

При капитальном ремонте асинхронных двигателей всегда стоит проблема выбора и обоснования целесообразности проведения традиционного ремонта или ремонта с повышением класса энергоэффективности. Эта проблема обусловлена тем, что для модернизации ТАД в ЭАД требуются дополнительные трудовые и материальные затраты. Анализ технологической схемы ремонта, показывает, что для модернизации ТАД в ЭАД необходимо выполнить дополнительные операции, обозначенные цифрами 16–20.

Для оценки трудовых и материальных затрат на капитальный ремонт асинхронных двигателей поставлены следующие задачи:

1. Разработка математических моделей затрат трудовых и материальных ресурсов на выполнение технологических операций ремонта.
2. Разработка программного комплекса для расчета и оптимизации себестоимости капитального ремонта ТАД, ЭАД.

Решение первой задачи в данной статье не рассматривается.

Вторая задача решается с учетом следующих исходных данных, условий, допущений и ограничений. Исходными данными являются: тип двигателя, мощность, скорость вращения, вид обмотки, форма паза, размеры магнитной системы статора, число выводных концов обмотки статора и др.; задаются штатное расписание электроремонтного участка, стоимость рабочего времени специалиста, средняя длительность выполнения технологической операции; задаются также тип электроизоляционных материалов, обмоточного провода и других материалов, их средняя цена, расходные коэффициенты. Оплата труда – сдельно-премиальная. В математических моделях трудовых и материальных ресурсов, кроме перечисленных выше данных, учитываются длительность выполнения технологических операций, вес электрической машины, расходные коэффициенты, полученные экспериментальным путем и хронометрированием.

При разработке программного комплекса предусматривается возможность задания или капитального традиционного ремонта, или ремонта с повышением энергоэффективности. Пользователь программного комплекса имеет возможность выбирать и задавать необходимый перечень технологических операций, а также изменять штатное расписание, квалификацию и цену рабочего времени исполнителей. Результаты расчетов трудовых и материальных затрат могут представлять

ся по каждому специалисту и каждому материальному ресурсу, а также на общую стоимость ремонта. Для анализа результатов расчета они могут быть выведены в виде диаграмм по каждой технологической операции, каждому исполнителю и каждому ресурсу.

Программа, написанная на языке Borland C++. Структура программного комплекса состоит из нескольких окон. В окно 1 Пользователь вводит номинальные данные АД; параметры магнитной системы статора, размеры пазов, число витков, число слоев обмотки статора и др.; в окно 2 – штатное расписание, разряд рабочего, стоимость рабочего времени и др.; в окно 3 – наименование ресурса, тип материального ресурса, средняя цена ресурса; в окно 4 – наименование технологических операций, их код, среднее время выполнения технологической операции, выбор наименования технологических операций, подлежащих выполнению; в окно 5 – расходные коэффициенты, удельные расходы материальных ресурсов. Результаты расчетов выводятся в виде протокола и диаграмм.

Выводы и рекомендации:

1. Разработан программный комплекс для автоматизированного расчета себестоимости вариантов традиционного капитального ремонта асинхронных двигателей и ремонта с повышением их класса энергоэффективности.
2. Разработка рекомендуется для специалистов электроремонтных цехов и предприятий.

#### Список литературы

1. Мугалимов Р.Г. Асинхронные двигатели с индивидуальной компенсацией реактивной мощности и электроприводы на их основе: монография. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011. 250 с.
2. Мугалимов Р.Г, Мугалимова А.Р. Технологии реконструкции традиционных асинхронных двигателей на энергосберегающие варианты // Машиностроение: Электронный журнал. Russian Internet Journal of Industrial Engineering. 2013. №1.
3. Мугалимов Р.Г, Мугалимова А.Р. Энергосберегающие асинхронные двигатели с компенсацией реактивной мощности // Известия Российской академии наук. Энергетика. 2013. № 5. С.30-43.
4. Мугалимов Р.Г. Расчет емкости конденсатора для асинхронного двигателя с индивидуальной компенсацией реактивной мощности // Электротехника. 2012. №3. С.19-20.
5. Мугалимов Р.Г., Косматов В.И., Мугалимова А.Р. Математическое описание электропривода на основе энергосберегающего асинхронного двигателя с индивидуальной компенсацией реактивной мощности // Машиностроение: Электронный журнал. Russian Internet Journal of Industrial Engineering. 2013. № 2. С. 78-89.

Р.Г. Мугалимов, А.И. Боков, А.Р. Мугалимова

## АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСА ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ

**Аннотация.** Рассмотрен вариант реализации портативного аппаратно-программного комплекса для инструментальной экспресс-оценки показателей энергоэффективности и мониторинга параметров асинхронных двигателей. Для измерения частоты вращения вала двигателя разработан бесконтактный оптический датчик.

**Ключевые слова:** аппаратно-программный комплекс, экспресс-оценка, энергоэффективность, асинхронный двигатель, бесконтактный датчик скорости.

Повышение энергоэффективности – приоритетная задача для отечественной экономики. Закон об энергосбережении обязывает периодически осуществлять энергоаудит. Энергоаудит в электротехнических комплексах, содержащих асинхронные двигатели, без специальных аппаратных решений представляет трудно-разрешимую проблему.

Отсутствуют научно обоснованные методики для экспресс-оценки показателей энергоэффективности асинхронных электроприводов. Реальные параметры асинхронных двигателей часто являются неизвестными или существенно отличаются от параметров, представленных в технической документации заводов производителей, справочниках. Отсутствуют портативные аппаратно-программные комплексы для инструментальной экспресс оценки показателей энергоэффективности и мониторинга параметров асинхронных электроприводов.

Вариант технического решения аппаратно-программного комплекса для инструментальной экспресс-оценки энергоэффективности асинхронных двигателей частично изложен в публикации [1]. На рис. 1 представлена блок-схема аппаратно-программного комплекса.

Отличительная особенность предлагаемого варианта аппаратно-программного комплекса заключается в том, что силовой модуль включается в разрыв силовой части электропривода между источником питания и асинхронным двигателем путем несложных переключений. Другой отличительной частью является то, что для измерения частоты вращения вала двигателя используется бесконтактный оптический датчик.

Как отмечено в [2], одной из проблем при экспресс-оценки энергоэффективности является измерение скорости вращения вала. Проблема заключается в установке тахогенератора или энкодера, механически соединенного с валом двигателя. Эта технологическая операция часто бывает недоступной или трудоемкой при экспресс-оценках показателей функционирования электропривода. В этой связи в данном варианте реализации аппаратно-программного комплекса используется бесконтактная оптическая система.

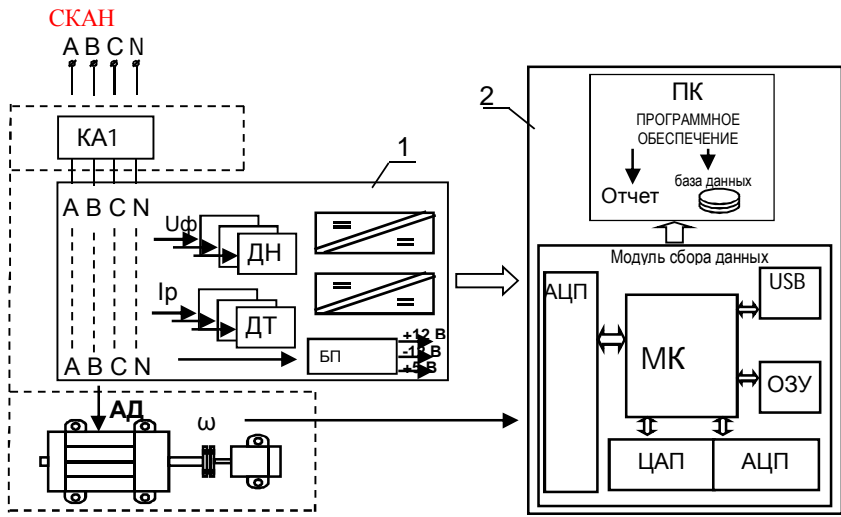


Рис. 1. Блок-схема аппаратно-программного комплекса:

КА – коммутирующая аппаратура; АД – асинхронный двигатель;  
 1 – силовой модуль с интегрированными гальванически развязанными датчиками тока и напряжения; 2 – модуль сбора данных на базе E14-140М фирмы L-Card с ПК

Измерение скорости осуществляется по схеме, представленной на рис.2.

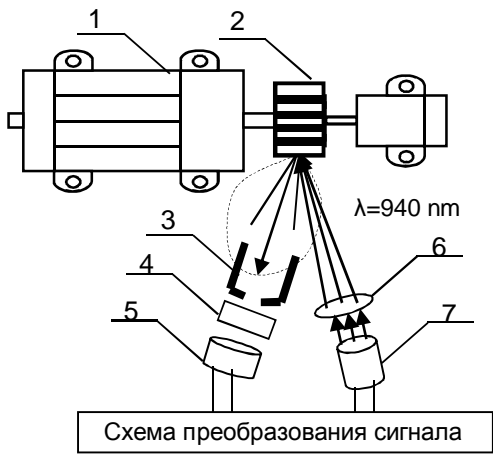


Схема преобразования сигнала

Рис. 2. Схема измерения скорости вращения вала двигателя:

1- асинхронный двигатель; 2 – муфта с нанесенными рисками; 3 – бленда;  
 4 – светофильтр; 5 – фотоприемник; 6 – фокусирующая линза;  
 7 – источник ик-излучения

Измерение скорости основано на счете импульсов, воспринимаемых фотоприемником, от меток, нанесенных на вал двигателя или муфты. В зависимости от диаметра вала, соединительной муфты, номинальной скорости вращения двигателя число меток на маске может меняться. Маски с различным числом меток изготавливаются на лазерном принтере по шаблонам. На рис. 3 приведены осциллограммы сигналов скорости, снятых с тахогенератора и бесконтактного оптического датчика.

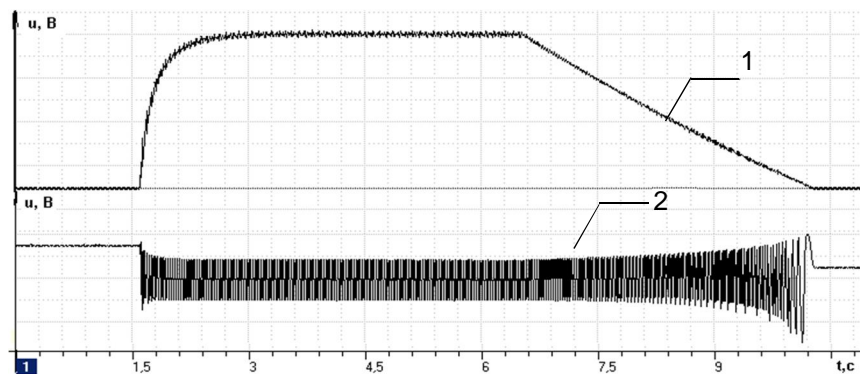


Рис. 3. Осциллограммы сигналов скорости:  
1 – с тахогенератора; 2 – с бесконтактного оптического датчика

Сигнал с бесконтактного оптического датчика обрабатывается программой ПК по следующему алгоритму: 1) для устранения шумов дискретизации сигнал фильтруется методом «скользящего среднего»; 2) осуществляется поиск локального экстремума каждого импульса скользящим окном; 3) определяются интервалы времени между экстремумами импульсов и вычисляется скорость вращения вала двигателя. На рис. 4 приведены осциллограммы сигналов, обработанных по изложенному алгоритму.

Оптическая система разработанного датчика позволяет различать метки шириной до 1,5 мм. Например, для муфты  $\varnothing 120$  мм получаем угловое разрешение  $\approx 2^\circ$ .

На основе полученных оцифрованных осциллограмм токов, напряжений, скорости вращения вала двигателя по методикам и алгоритмам, изложенным в [2], осуществляется экспресс-расчет параметров электрической схемы замещения асинхронного двигателя и расчет естественных и искусственных механических, рабочих характеристик и энергетических показателей электропривода.

Разработка рекомендуется для специалистов, занимающихся наладкой асинхронных электроприводов и энергоаудитом.



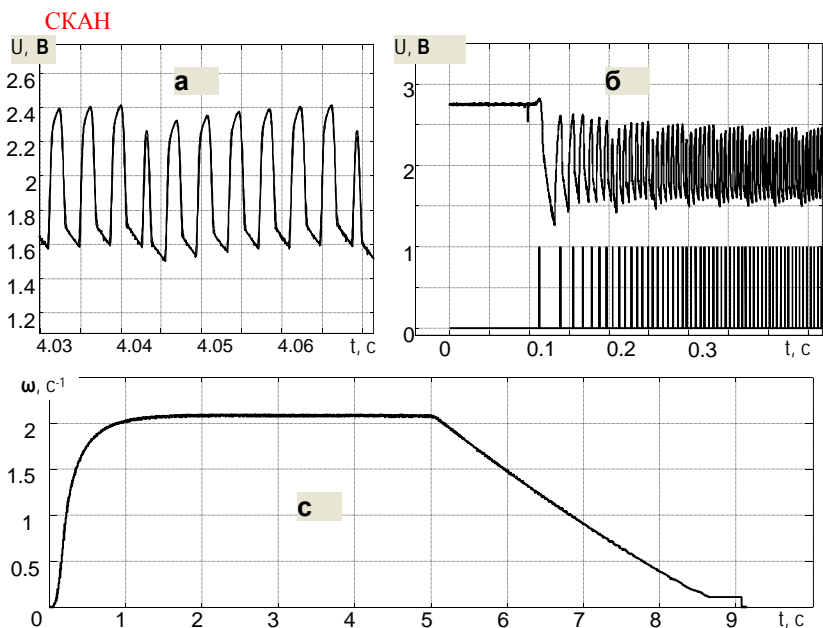


Рис. 4. Обработка сигнала с датчика скорости:  
 а – фильтрация сигнала; б – поиск и формирование локальных экстремумов;  
 в – скорость вала двигателя

#### Список литературы

1. Аппаратно-программный комплекс для автоматизации исследований электротехнических устройств и систем / Р.Г. Мугалимов, А.Р. Мугалимова, А.И. Боков, Р.Я. Храпшин // Труды VIII Международной (XIX Всероссийской) конференции по автоматизированному электроприводу АЭП-2014. В 2 т. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014. Т. 1. С. 478-482.
2. Мугалимов Р.Г., Мугалимова А.Р., Боков А.И. Методика и аппаратно-программный комплекс для экспериментальной экспресс-оценки параметров схемы замещения асинхронных двигателей // Электротехника: сетевой электронный научный журнал. 2014. Т. 1. №2. С.44-50.

А.А. Николаев, Г.П. Корнилов, В.В. Анохин, В.Е. Котышев

## РАЗРАБОТКА УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ И НОВЫХ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ СТАТИЧЕСКОГО ТИРИСТОРНОГО КОМПЕНСАТОРА С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ДУГОВОЙ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОЙ ПЕЧИ ДСП-250 ЗАО «ММК METALURJI»

**Аннотация.** В работе приведены результаты исследования по изменению схемы включения статического тиристорного компенсатора (СТК) на примере комплекса ДСП-250 и СТК-330 МВАр предприятия ЗАО «ММК Metalurji» (Дорткойл, Турция), заключающееся в переносе всей установки СТК или её отдельных элементов за реактор печного трансформатора, с целью улучшения энергетических показателей дуговой сталеплавильной печи (ДСП).

**Ключевые слова:** статический тиристорный компенсатор, дуговая сталеплавильная печь, компенсация реактивной мощности, электрические характеристики дуговой сталеплавильной печи.

На сегодняшний день в мировой металлургической промышленности наблюдается рост объёмов стали, выплавляемых в дуговых сталеплавильных печах. В США и Европе более 50% жидкого металла получают с использованием электрометаллургии. В нашей стране эта цифра превышает 20% и неуклонно растёт. Важным элементом системы электроснабжения ДСП является статический тиристорный компенсатор, который предназначен для поддержания показателей качества электроэнергии в точке подключения печного трансформатора в нормируемых пределах [1, 2].

Протекание токов нагрузки ДСП через реактор, печной трансформатор и короткую сеть на каждом из этих элементов создаёт падение напряжения, что снижает вторичное напряжение в контуре ДСП [3]. Приближение точки подключения СТК непосредственно к самой электрической дуге позволяет уменьшить падение напряжения на элементах и тем самым повысить мощность дуговой печи. Изменение схемы включения в рамках настоящей работы заключается в переносе СТК или его отдельных элементов за реактор печного трансформатора. Это можно сделать лишь в том случае, если реактор и печной трансформатор являются отдельными устройствами и между ними существует физическая точка для подключения. На предприятии ЗАО «ММК Metalurji» реактор и печной трансформатор разнесены, и имеется возможность подключения СТК между ними [4].

С помощью имитационной модели, разработанной в математическом пакете *Matlab*, было рассмотрено 3 схемы включения СТК, отличных от классической (рис. 1). При сравнении вариантов схем включения рассматривались значения параметров в диапазоне рабочих токов ДСП от  $0,5I_{ном}$  до  $I_{ном}$ . Режимы, при которых ток дуги меньше или больше обозначенного интервала, являются кратковременными и не рассматриваются. Кроме того, был осуществлён контроль коэффициента мощности на границе балансового раздела, которая проходит на предприятии по высокой стороне понизительных трансформаторов. Это особенно

важно для режимов с завышением напряжения, когда в периоды малых нагрузок или полной остановки печи в сети наблюдается избыток реактивной мощности.

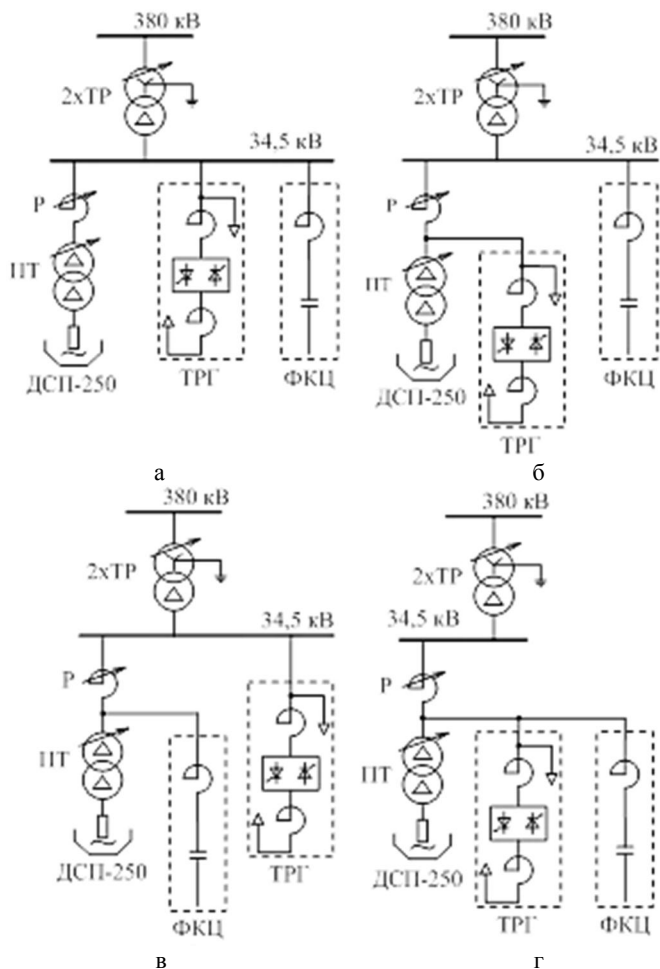


Рис. 1. Рассмотренные схемы включения СТК:

- а – классическая схема; б – ТРГ за реактором трансформатора, ФКЦ на шинах РУ;
- в – ФКЦ за реактором, ТРГ на шинах РУ; г – установка СТК за реактором

В схеме на рис. 1, б удалось снизить максимальную необходимую мощность ТРГ за счёт последовательного включения с ней реактора печного трансформатора. Для поддержания номинального напряжения на шинах в периоды отсутствия нагрузки ТРГ необходимо потреблять 313 МВАр вместо 330 МВАр, разница покрывается за счёт индуктивности реактора. Стоимость ТРГ при 6-й ступени реак-

тора снизилась на 5% из-за уменьшения установленной мощности. При увеличении ступени реактора экономический эффект усиливается, однако одновременно с этим снижается мощность ДСП. В схеме на рис. 1, в ФКЦ были помещены за реактор. В этом варианте включения СТК был получен наибольший прирост производительности ДСП с 159,64 МВт (при классической схеме включения СТК) до 204,57 МВт, т.е. на 28,14%. Режим, при котором был получен данный результат, состоит в поддержании 38 кВ ( $1,1 U_{ном}$ ) за реактором (рис. 2). Цикл плавки сократился на 8,85 мин, ожидаемый годовой эффект от снижения цикла плавки составил 674,887 млн руб. Однако данная схема обладает рядом недостатков, главным из которых является ухудшение фильтрации токов высших гармоник от ТРГ из-за смещения частотной характеристики группы фильтров относительно характеристики, полученной при классической схеме. После определения гармонического состава на шинах распределительного устройства можно будет более точно оценить влияние ТРГ на качество электрической энергии. Здесь также следует отметить, что ФКЦ в схеме на рис. 1, в генерируют реактивную мощность выше номинальной из-за уменьшения мощности короткого замыкания, поэтому максимальная мощность ТРГ повысится до 378 МВАр (в период остановки печи), что увеличит её стоимость на 14,55 %. Второй по величине экономический эффект дала схема на рис. 1, г, наибольший прирост мощности ДСП составил 21,71%, он был получен в режиме поддержания 37 кВ за реактором. Аналогично предыдущей схеме фильтрация токов высших гармоник от нелинейных приёмников, подключенных к шинам РУ, будет проходить хуже.

При работе СТК в режимах с поддержанием напряжения выше номинального возникает проблема с обеспечением нормативного коэффициента мощности на границе балансового раздела. Для её решения был разработан новый алгоритм работы СТК. Он заключается в автоматическом переключении уставки регулирования ТРГ в периоды наличия и отсутствия нагрузки. В качестве параметра, влияющего на величину уставки, можно принять ток дуги или напрямую коэффициент мощности. На рис. 3 представлена функциональная схема обратного канала по напряжению системы автоматического регулирования ТРГ с узлом изменения уставки. При наличии нагрузки на выходе логического элемента имеем «1», в случае отключения ДСП логический «0». Если на входе управляемого переключателя будет «1», то в систему поступает сигнал уставки, при которой достигается наибольшая производительность ДСП, например 38 кВ за реактором (для схемы на рис. 1, в)), иначе, уставка, при которой обеспечивается нормативный коэффициент мощности – 34,5 кВ. Кроме предложенного способа переключения уставки по напряжению, по аналогии возможна реализация переключений между двумя обратными каналами (по реактивной мощности и напряжению).

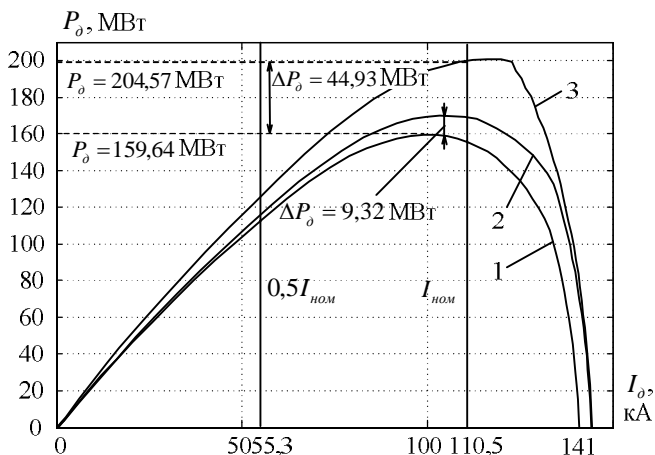


Рис. 2. Рабочие характеристики ДСП:

- 1 – при включении СТК по классической схеме; 2 – при включении СТК по схеме на рис. 1, в и поддержании за реактором 34,5 кВ;
- 3 – при включении СТК по схеме на рис. 1, в и поддержании за реактором 38 кВ

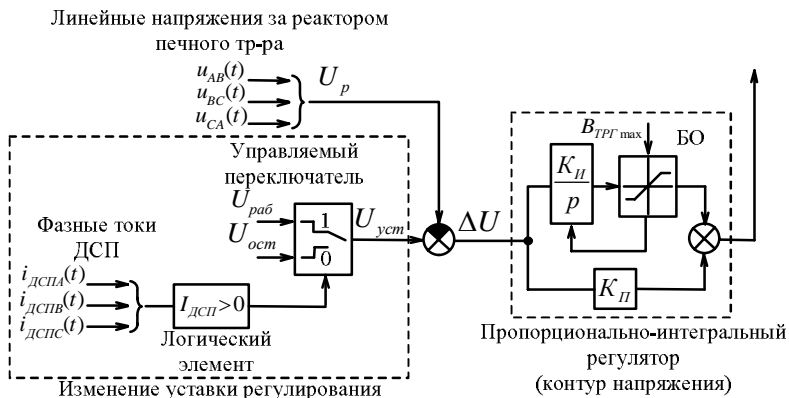


Рис. 3. Функциональная схема усовершенствованного обратного канала по напряжению системы автоматического управления ТРГ

Выводы:

1. Размещение СТК за реактором возможно в случае, если реактор и трансформатор являются отдельными установками.
2. При преобразовании схем включения СТК возможные изменения могут произойти в алгоритмах управления ТРГ, которые, во-первых, будут работать на основе других входных параметров, а во-вторых, поддерживать режимы отличные от тех, которые обеспечиваются традиционными алгоритмами управления.

## Список литературы

1. Николаев А.А. Повышение эффективности работы статического тиристорного компенсатора сверхмощной дуговой сталеплавильной печи: автореф. дис. ... канд. техн. наук / А.А. Николаев. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. С. 20.
2. Повышение эффективности работы сверхмощной дуговой сталеплавильной печи / Г.П. Корнилов, А.А. Николаев, Т.Р. Храмынин и др. // Изв. вузов. Электротехника. 2009. № 1. С. 55–59.
3. Короткие сети и электрические параметры дуговых электропечей: справ. / Данцис Я.Б., Кацевич Л.С., Жилов Г.М. и др. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Металлургия, 1987. 320 с.
4. Николаев А.А. Использование статического тиристорного компенсатора сверхмощной дуговой сталеплавильной печи для обеспечения устойчивости электроэнергетической системы и повышения надежности внутризаводского электроснабжения / Николаев А.А., Корнилов Г.П., Ивекеев В.С. и др. // Машиностроение. Сетевой электронный научный журнал. 2014. №1. С.59-69.

УДК 621.316.5

А.А. Николаев, А.А. Сатосова, Ф.Ф. Урманова

### **РАЗРАБОТКА СПОСОБА СНИЖЕНИЯ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ОТКЛЮЧЕНИИ МОЩНЫХ ЭЛЕКТРОДУГОВЫХ УСТАНОВОК С ПОМОЩЬЮ ВАКУУМНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ**

***Аннотация.** В работе рассмотрены существующие математические модели электрической дуги переменного тока и выбрана наиболее подходящая модель для описания процессов изменения тока и напряжения в вакуумном выключателе. Разработана трехфазная электрическая модель агрегата «ковш-печь» для исследования процессов перенапряжений и разработки способа снижения этих перенапряжений за счет применения управляемой коммутации. Дана оценка эффективности работы нелинейных ОПН и резистивно-емкостных цепей при отключении электродуговой установки вакуумным выключателем.*

***Ключевые слова:** электрическая дуга, срез тока, коммутационные перенапряжения, управляемая коммутация, дуговая сталеплавильная печь, агрегат «ковш-печь», нелинейный ограничитель перенапряжения.*

Коммутация вакуумным выключателем печного трансформатора приводит к перенапряжениям, что приводит к уменьшению срока службы изоляции печных трансформаторов электродуговых установок. В настоящее время для снижения и предотвращения перенапряжений при коммутации электродуговых установок используют нелинейные ограничители перенапряжения (ОПН) и защитные RC-цепи, включенные параллельно нагрузке. Оборудование ОПН включает в себя две группы варисторов, соединенных в звезду и треугольник, предназначенных для ограничения линейных и фазных напряжений. Защитные RC-цепи позволяют устранить высокочастотные колебания напряжения [1].

Характерной особенностью работы электродуговых установок является значительное потребление реактивной мощности и относительно низкий коэффициент мощности в пределах  $\cos\varphi=0,7-0,75$ . Одним из самых тяжелых режимов работы агрегата «ковш-печь» (АКП) является режим однофазного короткого замыкания в несимметричном режиме работы [2].

Существуют математические модели электрической дуги в автоматических выключателях, такие как модель дуги Майера, Касси, Хабедэнка, модифицированного Майера, Шейвмейкера и Кема. На однофазной схеме замещения получили зависимости тока и напряжения в программной среде MATLAB в момент времени размыкания контактов выключателя. В процессе спада тока до нуля электрическая дуга описывается уравнением Касси для стационарной дуги переменного тока. При прохождении тока через ноль, когда значение тока мало, очень важно смоделировать процесс восстанавливающего напряжения в междугловом промежутке. В качестве математической модели электрической дуги в исследовании принята модель Хабедэнка, полученная путем объединения моделей Касси и Майера [3, 4].

Для учета явления среза тока, возникающего при коммутации ВВ, в системе MATLAB разработана усовершенствованная модель дуги Хабедэнка. Срез тока представляет собой резкое падение тока от некоторого значения до нуля. При этом в индуктивности нагрузки накапливается энергия, которая затем освобождается на емкость присоединения и может вызывать перенапряжения.

Разработанная трехфазная математическая модель электрического контура АПК №1 ККЦ ОАО «ММК» (рис. 1), включает в себя питающую сеть переменного напряжения, кабельные линии электропередач, печной трансформатор, короткую сеть, вакуумный выключатель, представленный модифицированной моделью Хабедэнка и АКП, в котором электрические дуги представлены моделью Касси. Данная модель позволяет исследовать и оценивать переходные процессы в АПК при коммутациях вакуумного выключателя.

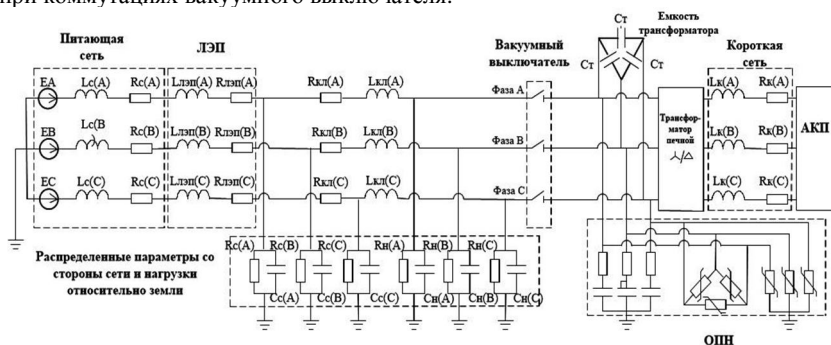


Рис. 1. Трехфазная схема замещения электрического контура АКП (45 МВА) ККЦ ОАО «ММК»

Одним из возможных способов снижения перенапряжения при коммутации электродуговой установки является управляемая коммутация полюсов вакуумного выключателя. Способ предполагает устранение вредных последствий от переход-

ных процессов посредством того, что команды отключения на выключатель задерживаются так, чтобы размыкание контактов происходило в оптимальный момент времени по отношению к фазовому углу тока или напряжения. Время горения дуги в этом случае значительно сокращается, так как количество энергии, выделяющейся в дуге, намного уменьшается [5]. Метод предполагает поэтапное отключение электрической нагрузки с размыканием вначале одной фазы и последующим размыканием через 0,02 с двух оставшихся фаз. В момент размыкания одной фазы АПК переходит в двухфазный режим работы с пониженным значением тока, активной, реактивной и полной мощностей, благодаря чему окончательное отключение электрической нагрузки происходит в щадящем режиме с меньшими амплитудами перенапряжений и меньшим временем затухания (рис. 2).

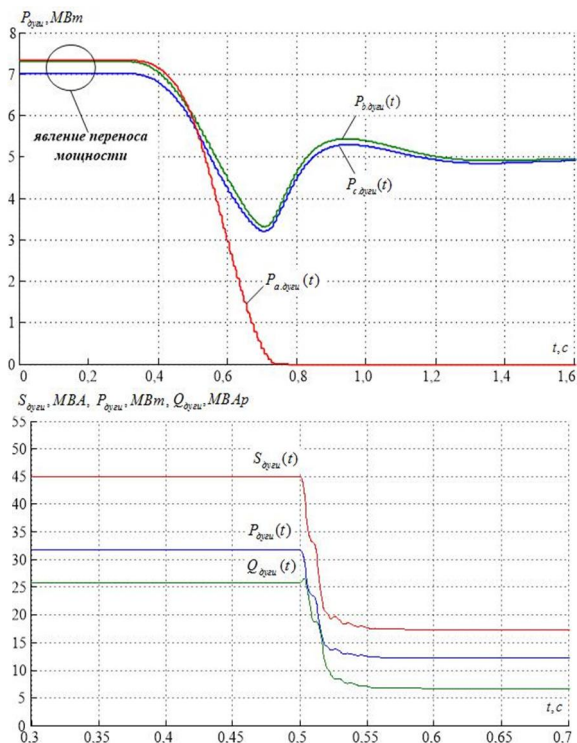


Рис. 2. Изменение мощностей дуг по фазам АПК при переходе в двухфазный режим работы

На математической модели была проведена оценка эффективности способа управляемой коммутации. Осциллограммы изменения линейных напряжений при заземленном режиме работы нейтрали печного трансформатора АКП представлены на рис. 3. Применение детерминированного алгоритма коммутации печного трансформатора позволяет уменьшить перенапряжения, а включение нелинейных ограничителей перенапряжений позволяет их снизить еще больше (см. таблицу).



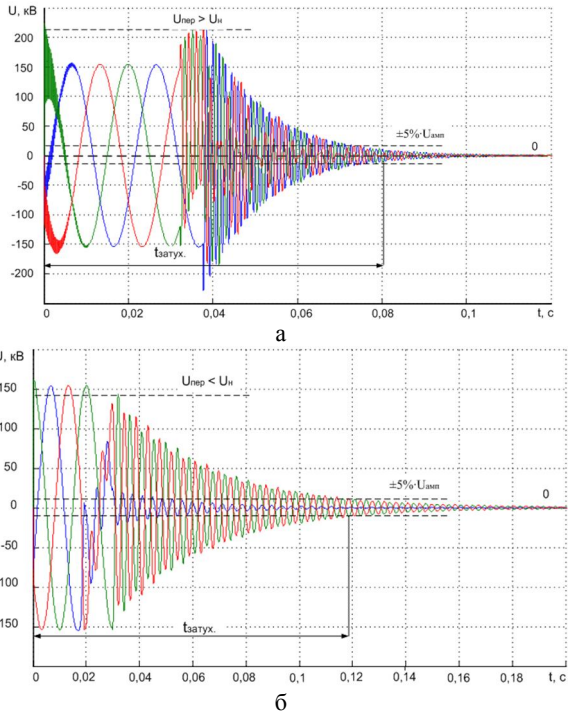


Рис. 3. Осциллограммы изменения линейных напряжений с ОПН и с RC-цепями:  
 а – при одновременном срабатывании полюсов ВВ;  
 б – при использовании управляемой коммутации ВВ

Характеристики осциллограмм мгновенных значений линейных напряжений

Способ коммутации		Перенапряжение $U_{пер}$		Время затухания $t_{затух.}, c$
		кВ	о.е.	
Одновременная коммутация всех фаз	без ОПН и RC-цепей	220	1	0,081
	с ОПН	140	0,705	0,07
	с RC-цепями	210	0,715	0,13
	с ОПН и RC-цепями	145	0,682	0,115
Управляемая коммутация при единовременном отключении фаз В и С	без ОПН и RC-цепей	220	1	0,125
	с ОПН и RC-цепями	140	0,705	0,118

По результатам исследований видно, что самым эффективным методом является управляемая коммутация при одновременном отключении фаз В и С с использованием ОПН и RC-цепей, так как именно в этом режиме работы мы имеем наименьшие перенапряжения и меньшее время затухания переходного процесса.

#### **Вывод**

Разработан способ детерминированной (управляемой) коммутации вакуумным выключателем 110 кВ с индивидуальным приводом, позволяющий уменьшить максимальную амплитуду перенапряжений и снизить время переходного процесса при отключении за счет перевода АКП в режим работы на двух дугах с последующим размыканием двухфазного электрического контура.

#### Список литературы

1. Особенности перенапряжений, возникающих при отключении печных трансформаторов вакуумными выключателями / А.К. Лоханин, С.А. Бушуев, Д.А. Матвеев, В.Л. Рабинович // Электротехника. 2005. №10.
2. Исследование процессов перенапряжений при коммутации вакуумного выключателя мощной электропечной установки / А.А. Николаев, А.С. Образцов, Г.П. Корнилов, И.А. Якимов и др. // Автоматизация и энергосбережение машиностроительного и металлургического производств, технология и надежность машин, приборов и оборудования: сб. науч. тр. VII междунар. науч.-техн. конф. Вологда: ВоГТУ, 2012. С. 254 – 258.
3. Nitu S., Nitu C., Mihalache C., Anghelita P., Pavelescu D. Comparison between model and experiment in studying the electric arc // University "POLITEHNICA" from Bucharest. Journal of optoelectronics and advanced materials. Vol. 10. 2008. p. 1192– 1196.
4. Ling Yuan, Lin Sun, Huaren Wu. Simulation of Fault Arc Using Conventional Arc Models// School of Electrical and Automation Engineering.-Energy and Power Engineering, 2013, p.833-837.
5. Шевцов Д.Е. Основные принципы синхронной коммутации электрических сетей среднего напряжения // Современные техника и технологии: материалы XX междунар. науч.-практ. конф. Новосибирск, 2010. С. 55-56.

УДК 621.311.2

**А.А. Николаев, М.Ю. Афанасьев, А.В. Ковтунова**

### **ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА ГАЗОТУРБИННОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ 17 МВА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ АВАРИЙНОЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКОВ ПЕРВОЙ КАТЕГОРИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА ЗАО «ММК METALURJI»**

***Аннотация.** В статье рассмотрены особенности работы синхронного генератора газотурбинной электростанции металлургического завода ЗАО «ММК Metalurji». На имитационной модели газотурбинной электростанции и системы*

*электроснабжения завода исследованы режимы выхода генератора на раздельную работу при отключении питающей линии 380 кВ. Проведена оценка влияния исходного электрического режима генератора на показатели переходных процессов при возникновении аварийных ситуаций в питающей сети. Приведено обоснование оптимального режима работы собственной газотурбинной электростанции с точки зрения снижения расходов за потребление электроэнергии от электроснабжающей организации.*

**Ключевые слова:** синхронный генератор, газотурбинная электростанция, система автоматического регулирования возбуждения синхронного генератора, электроприемники первой категории надежности, короткие замыкания.

Металлургический завод ЗАО «ММК Metalurji» был запущен в работу в 2011 г. Основными производственными мощностями завода являются горячий и холодный переделы. Горячий передел включает в себя электросталеплавильный цех (ЭСШ), где расположены следующие агрегаты: 1) сверхмощная дуговая сталеплавильная печь ДСП-250 (300 МВА); 2) установка «ковш-печь» (48 МВА); 3) вакууматор; 4) тонкослябовая машина непрерывного литья заготовок (МНЛЗ); 5) непрерывный стан горячей прокатки 1750. Все эти агрегаты образуют непрерывный литейно-прокатный комплекс, в котором готовый сляб после МНЛЗ непосредственно передается через туннельную печь на стан горячей прокатки. Холодный передел состоит из непрерывно-тривального агрегата (НТА), двухклетьевого реверсивного стана холодной прокатки, агрегата непрерывного горячего цинкования (АНГЦ), агрегата полимерных покрытий (АПП), а также сервисного металлоцентра.

Упрощенная схема электроснабжения завода приведена на рис. 1. Особенно сью системы электроснабжения является наличие всего одной питающей транзитной линии 380 кВ, от которой получают питание две группы понизительных сетевых трансформаторов 380/34,5 кВ мощностью 155 МВА [1, 2]. Группа из первых двух трансформаторов Т1 и Т2 осуществляет питание основных электроприемников холодного передела завода, другие два трансформатора Т3 и Т4 включены на параллельную работу и питают горячий передел. На заводе установлена газотурбинная электростанция (ГТЭС) с синхронным генератором (СГ) 17 МВА. Наличие ГТЭС обусловлено необходимостью обеспечивать аварийное электроснабжение ответственных приемников первой категории надежности, к которым относятся: 1) главные крановые электроприводы электросталеплавильного и прокатных цехов; 2) насосы систем охлаждения и станций водоочистки; 3) электроприводы некоторых механизмов НТА, АНГЦ и АПП; 4) электроприводы МНЛЗ; 5) системы управления силовых преобразователей, электрическое освещение и т.д. Производитель ГТЭС – фирма SOLAR, модель установки – Titan 130 (Т-20501). Номинальная скорость газовой турбины – 11197 об/мин, номинальная скорость СГ – 1500 об/мин. Напряжение на обмотке статора СГ составляет 6,3 кВ, номинальный коэффициент мощности  $\cos\varphi = 0,8$ . На заводе электроприемники первой категории надежности объединены в несколько групп. Каждая группа имеет два питающих трансформатора 34,5/0,4 кВ. Один из них является основным и подключен непосредственно к внутризаводской сети 34,5 кВ, второй является резервным и получает питание от шины аварийного электроснабжения ГТЭС.

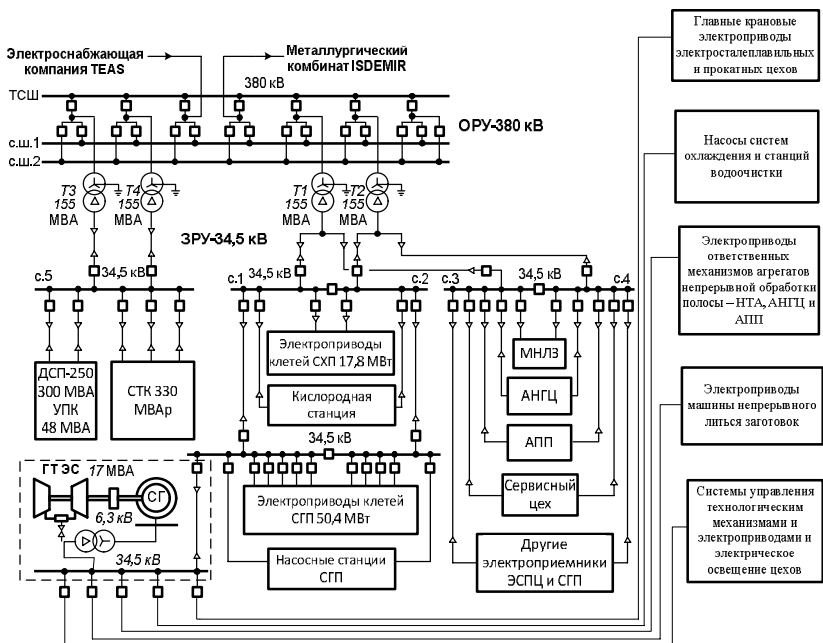


Рис. 1. Упрощенная схема электроснабжения металлургического завода ЗАО «ММК Metalurji»

В настоящее время предусмотрено несколько режимов работы ГТЭС: 1) параллельная работа СГ с внутризаводской сетью 34,5 кВ, сопровождающаяся постоянной выработкой активной и реактивной мощностей при номинальной нагрузке генератора по полной мощности  $S_{НОМ} = 17$  МВА и номинальном  $\cos\varphi = 0,8$ ; 2) параллельная работа генератора с сетью с максимальной выработкой активной мощности при  $\cos\varphi = 0,92$ ; 3) независимая работа СГ на электроприемники первой категории надежности с постоянной подстройкой газовой турбины при изменении потребления активной и реактивной мощностей со стороны электрической нагрузки. Выбор того или иного режима может быть обусловлен различными критериями: 1) разностью между стоимостью покупной и собственной электроэнергии и образующейся здесь экономии в расходах; 2) динамической устойчивостью СГ в переходных режимах при возникновении аварийных режимов во внешней сети 380 кВ и последующим выходом СГ на раздельную работу.

С помощью математического пакета Matlab с приложением Simulink была создана имитационная модель системы электроснабжения завода «ММК Metalurji» и ГТЭС, на основе которой исследованы описанные выше режимы работы СГ. Для адекватного воспроизведения динамических свойств ГТЭС в составе общей модели комплекса была применена математическая модель газовой турбины Роуна [3] и реализована двухконтурная система автоматического регулирования возбуждения СГ (САРВ СГ) с внешним контуром регулирования

напряжения на статорной обмотке и внутренним контуром регулирования тока возбуждения СГ. Также была реализована система управления состоянием выключателей основных фидеров распределительных устройств 34,5 кВ завода, необходимая для реализации действия релейной защиты при авариях в питающей линии 380 кВ. Кроме того, была разработана модель питающей сети 380 кВ, в которой учитывались эквивалентные активные и индуктивные сопротивления для обеспечения заданной мощности короткого замыкания в точке общего подключения, а также реализованы блоки, отвечающие за формирование искусственных коротких замыканий (КЗ) для моделирования аварийных ситуаций. Модель СГ выполнялась на основе известных уравнений Парка-Горева [4, 5].

На рис. 2 в качестве примера приведены графики переходных процессов при возникновении трехфазного КЗ в питающей сети 380 кВ. Синхронный генератор в данном случае работает параллельно с внутривзаводской сетью 34,5 кВ, при этом параметры системы САПВ СГ настроены для обеспечения номинального  $\cos\varphi=0,8$  в исходном режиме. После возникновения КЗ и срабатывания защитной автоматики, СГ выходит на раздельную работу с сетью с новыми установившимися значениями активной и реактивной мощности. В момент КЗ происходит снижение уровня напряжения на обмотках статора генератора до  $0,325U_{НОМ}$ , наблюдается значительное изменение угла нагрузки СГ  $\theta_H$  до  $38^\circ$ , а также увеличение скорости вращения турбины  $\omega_P$  на 0,9%. Необходимо отметить, что в переходном режиме основные параметры СГ не превышают критических значений, что свидетельствует о наличии запаса устойчивости при возникновении подобных режимов. В этом случае возможно увеличение рабочего значения  $\cos\varphi$  до 0,92 в исходном доаварийном режиме с целью достижения максимального режима выработки активной мощности.

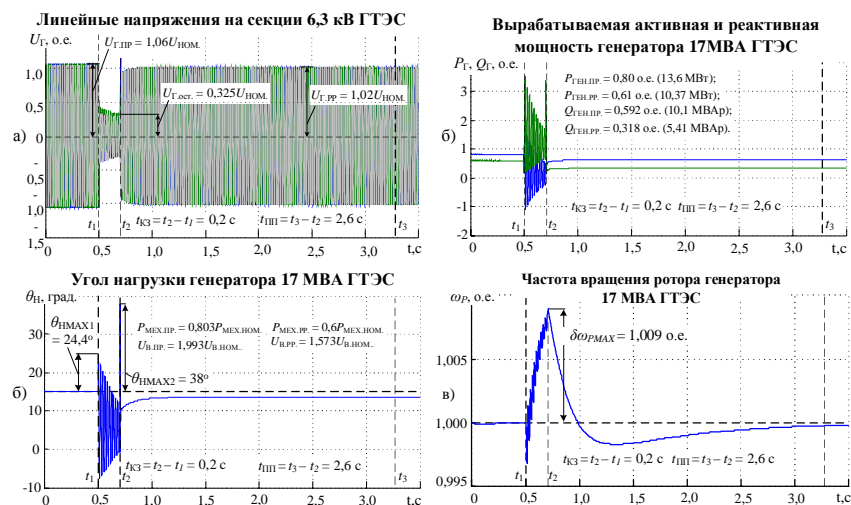


Рис. 2. Графики переходных процессов ГТЭС 17 МВА при возникновении трехфазного КЗ в питающей сети 380 кВ

## **Вывод**

Анализ работы ГТЭС 17 МВА вывил, что наиболее оптимальным с точки зрения устойчивости СГ в переходных аварийных режимах, а также с точки зрения затрат на электроэнергию является режим параллельной работы генератора с внутриваровской сетью 34,5 кВ с коэффициентом мощности  $\cos\varphi = 0,92$ . В этом случае достигается наибольшая экономия за счет уменьшения потребления электрической энергии из внешней сети.

## **Список литературы**

1. Корнилов Г.П., Особенности электроснабжения металлургического завода «ММК METALURJI» / Корнилов Г.П., Николаев А.А., Ануфриев А.В. и др. // Электротехнические системы и комплексы. 2012. №20. С. 235-238.
2. Nikolaev A.A., Application of static var compensator of ultra-high power electric arc furnace for voltage drops compensation in factory power supply system of metallurgical enterprise / Nikolaev A.A., Kornilov G.P., Khramshin T.R. et al. // Proceedings - 2014 Electrical Power and Energy Conference, EPEC 2014. pp.235-241.
3. Rowen W., Simplified mathematical representations of single-shaft gas turbines in mechanical drive service, Turbo machinery International, Vol. 33, No. 5, pp.26-32.
4. Важнов А.И. Переходные процессы в машинах переменного тока. Л.: Энергия. Ленингр. отд-ние, 1980.
5. Оглоблин А.Я., Сыромятников В.Я. Структурные схемы двигателей переменного тока: учеб. пособие. Магнитогорск: МГТУ, 2003.

УДК 628.316

**А.Т. Насибуллин, Е.А. Панова**

## **РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ РАБОТЫ АДАПТИВНОЙ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ РУ 110 И 220 кВ ПОДСТАНЦИИ № 77 ОАО «ММК»**

**Аннотация.** Рассмотрена актуальность применения адаптивных устройств релейной защиты в системах электроснабжения крупных предприятий черной металлургии. Авторами статьи выполнен расчет новых уставок устройств релейной защиты и произведена оценка коэффициентов чувствительности устройств релейной защиты при изменении параметров режима работы схемы узловой подстанции Магнитогорского энергетического узла. Результаты показали, что при применении адаптивного алгоритма, в целом увеличивается чувствительность и селективность устройств релейной защиты.

**Ключевые слова:** релейная защита, подстанция, Магнитогорский энергетический узел, адаптивные алгоритмы, система промышленного электроснабжения, коэффициент чувствительности.

Основная особенность систем электроснабжения крупных промышленных предприятий, в частности ОАО «ММК», заключается в том, что имеет место сосредоточение крупных потребителей электрической энергии на сравнительно

небольших площадях, преваляют короткие линии электропередачи напряжением 110 и 220 кВ. Также особенностью таких сетей является наличие сложномкнутых и разомкнутых участков с доминированием последних. При изменении параметров сети или отключении крупных потребителей возникает необходимость перенастройки устройств релейной защиты с целью обеспечения ее чувствительности в соответствии с требованиями ПУЭ, т.к. отсутствие срабатывания устройств релейной защиты в промышленных сетях напряжением 110 кВ приведет к значительному экономическому и технологическому ущербу от нарушения электроснабжения потребителей [5]. На данный момент в России в промышленных системах электроснабжения использование адаптивных устройств релейной защиты не является общеустановленным решением, однако такие устройства могут увеличить надежность работы системы электроснабжения в целом за счет автоматического расчета параметров срабатывания устройств РЗ при изменении токораспределения и напряжений в сети. Авторами статьи предлагается внедрение адаптивной РЗ на наиболее ответственных подстанциях систем промышленного электроснабжения, на узловых, в качестве «советчика» специалиста службы РЗА. То есть расчеты уставок РЗ будут носить рекомендательный характер, и персонал службы релейной защиты должен будет принять решение по изменению уставок защит. Для подтверждения актуальности работы выполнена разработка адаптивных алгоритмов защит подстанции №77 ОАО «ММК».

Особенностью данного алгоритма является то, что для прогнозирования возможной величины расчетного тока КЗ при изменении параметров исходного установившегося режима, используется зависимость тока короткого замыкания от изменения напряжения, полученная на основе вычислительного эксперимента. В данной работе представлена часть алгоритма, а именно дифференциальная токовая защита (ДТЗ) автотрансформатора [3]. Для этого в программном комплексе «КАТРАН» [1] была выполнена серия расчетов с целью определения зависимости токов короткого замыкания от напряжения в различных эксплуатационных режимах. Результаты исследования приведены в табл. 1.

Таблица 1

Величина тока короткого замыкания и напряжения на вводе автотрансформатора при различных режимах работы подстанции

Режим	$I_{кз}$ , кА	$U$ , кВ
Нормальный режим	14,09	238,61
Откл. ф. 13, 14	13,07	236,50
Откл. ф. 207, 208	14,03	241,34
Откл. ф. 11, 12	13,97	238,92
Откл. ф. 16, 17	14,10	239,27
Откл. ф. 19, 20	14,09	238,61
Откл. ф. 05, 07	14,10	241,13
Откл. ф. 09, 10	14,10	240,01
Откл. ф. 202	9,97	232,53
Откл. ф. 204	10,24	240,65
Откл. ф. 202, 207, 208	10,18	245,26
Откл. ф. 13, 14, 207, 208	13,01	239,29

На основе полученных результатов построен график зависимости тока короткого металлического замыкания от напряжения и осуществлен его регрессионный анализ (рис. 1). В результате была получена квадратичная функция зависимости тока короткого замыкания от напряжения (1).

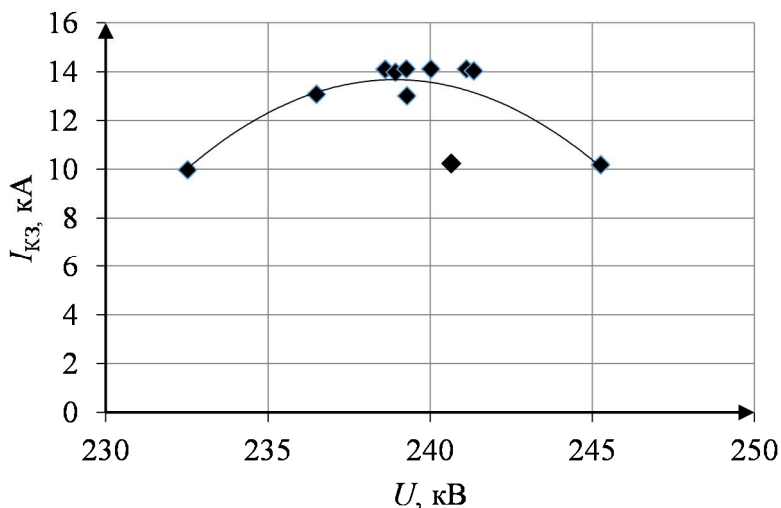


Рис. 1. Зависимость тока короткого замыкания от напряжения

$$I_{кз} = -0,088U^2 + 42,438U - 5055,8, \quad (1)$$

где  $U$  – напряжение в новом установившемся режиме, кВ.

После определения прогнозного значения тока короткого замыкания алгоритм производит расчет уставок для нового эксплуатационного режима. При этом учитываются допустимые минимальные значения коэффициентов чувствительности согласно ПУЭ. В табл. 2 приведен пересчет уставок ДТЗ автотрансформатора для высокой (ВН) и низкой стороны (НН) [2, 3] при отключении подстанции № 90 220 кВ. В табл. 2 выполнено сравнение исходных значений уставок защиты с новыми расчетными значениями. Коэффициент чувствительности нового расчетного значения выше исходного значения при новом режиме работы схемы. Данный аспект указывает на важность применения адаптивного алгоритма в системах промышленного электроснабжения.



Таблица 2

## Уставки срабатывания ДТЗ автотрансформатора

ДТЗ ВН				ДТЗ СН			
Параметр	Значение	Уставка		Параметр	Значение	Уставка	
		Расчетное значение	Исходное значение			Расчетное значение	Исходное значение
$I_{КЗ, А}$	7231,312			$I_{КЗ, А}$	17819,06		
$I_{БАЗ}$	2,510			$I_{БАЗ}$	2,386		
$I_{Т0}$	2,510	1	1	$I_{Т0}$	2,386	1	
$I_{Д0}$	0,468	0,5	0,4	$I_{Д0}$	0,398	0,4	0,3
$I_{НБ\text{ РАСЧ}}$	0,39			$I_{НБ\text{ РАСЧ}}$	0,39		
$I_{Т.БЛ}$	1,65	1,7	1,5	$I_{Т.БЛ}$	1,65	1,7	1,5
$I_{НОМ*}$	1			$I_{НОМ*}$	1		
$K_T$	0,565	0,6	0,6	$K_T$	0,463	0,5	0,4
$I_{НБ}$	5,617			$I_{НБ}$	7,282		
$I_{СКВ*}$	14,404			$I_{СКВ*}$	18,672		
$I_T$	11,056			$I_T$	14,333		
$I_{Диф\text{ ОТС}}$	6,5	6,5	6,5	$I_{Диф\text{ ОТС}}$	6,5	6,5	6,5
$I_{ОТС*}$	3,934			$I_{ОТС*}$	5,099		
$I_{КЗ*}$	8,326			$I_{КЗ*}$	10,793		
$K_{ч}$	15,601	15,6	14,3	$K_{ч}$	21,677	21,68	19,8

## Список литературы

1. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ «Программа для ЭВМ «Комплекс автоматизированного режимного анализа КАТРАН 7.0» RU 2013616847 / В.А Игуменцев., А.В. Малафеев, О.В. Газизова, Ю.Н. Кондрашова, А.В. Кочкина, Е.А. Панова // №2013616847; заявл. 09.01.2013 ; опубл. 20.09.2013, Бюл. № 3.
2. СТО 56947007. Методические указания по выбору параметров срабатывания устройств РЗА подстанционного оборудования производства ООО НПП «ЭКРА». Введ. 2011-09-13. Чебоксары, 2011. 216 с.
3. Руководящие указания по релейной защите. Релейная защита понижающих трансформаторов и автотрансформаторов 110-500 кВ: Расчеты. М.: Энергоиздат, 1985. 96 с.
4. Оценка эффективности релейной защиты в сетях 110-220 кВ сложных систем электроснабжения промышленных предприятий с собственными электростанциями: монография / В.А. Игуменцев, Б.И. Заславец, Н.А. Николаев, А.В. Малафеев, О.В. Буланова, Ю.Н. Кондрашова, Е.А. Панова. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011. 141 с.
5. Анализ режимов несимметричных коротких замыканий в сложных системах электроснабжения с собственными электростанциями / А.В. Малафеев, О.В. Буланова, Е.А. Панова, М.В. Григорьева // Промышленная энергетика. 2010. №3. С. 26 – 31.

**Г.И. Лукьянов, У.В. Михайлова, И.И. Баранкова, М.В. Коновалов**

## **ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ ПО ВИБРОАКУСТИЧЕСКИМ КАНАЛАМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЗИ «СОНАТА»**

**Аннотация.** В данной статье рассматривается анализ активного метода защиты информации на базе СЗИ «Соната-АВ». На основе проведенного анализа рассмотрены недостатки данной системы и предложены доработки с целью полной изоляции акустического канала.

**Ключевые слова:** информация, безопасность, акустика, вибрация, защита информации, акустический канал.

В общем комплексе мероприятий по обеспечению информационной безопасности одной из важнейших задач является защита акустической (речевой) информации. Оценка защищенности помещений от утечки по акустическому каналу состоит в определении коэффициентов звукоизоляции ограждающих конструкций в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 250, 500, 1000, 2000, 4000 Гц в выбранных контрольных точках [1].

Реализация защиты акустической информации осуществляется с помощью пассивных и активных методов. В случае если пассивные средства защиты помещений не обеспечивают требуемых норм по звукоизоляции, используются активные меры защиты, заключающиеся в создании маскирующих акустических и вибрационных помех с использованием виброакустической маскировки информационных сигналов. Акустическая маскировка эффективно используется для защиты речевой информации от утечки по всем каналам, а виброакустическая – по виброакустическому и оптико-электронному (акустооптическому) каналам. Обычно активная маскировка осуществляется посредством аддитивного зашумления источника электромагнитного сигнала, т.е. наложения на несущий полезную информацию сигнал маскирующего шумового сигнала определенной структуры.

В настоящее время выпускается большое количество различных систем активной виброакустической маскировки, успешно используемых для подавления средств перехвата речевой информации. В основном эти системы используют генераторы прямошумовых помех различной структуры и генераторы амплитудно-модулированных и частотно-модулированных шумовых помех. К ним относятся: системы «Заслон», «Кабинет», «Барон», «Порог-2М», «Фон-В», «Шорох», VNG-006, ANG-2000, NG-101, «Эхо», «Соната-АВ» и т.д.

В системах акустической и виброакустической маскировки, как правило, используются шумовые помехи следующих видов [2]:

- «белый» шум (шум с постоянной спектральной плотностью в речевом диапазоне частот);
- «фрозвый» шум (шум с тенденцией спада спектральной плотности 3 дБ на октаву в сторону высоких частот);
- шум с тенденцией спада спектральной плотности 6 дБ на октаву в сторону высоких частот;
- шумовая «речеподобная» помеха (шум с огибающей амплитудного спектра, подобной речевому сигналу).

После установки системы виброакустической маскировки проводится оценка эффективности ее применения, которая осуществляется инструментально-расчетным методом, основанном на результатах экспериментальных исследований.

Рассмотрим одну из систем активной виброакустической маскировки. Система виброакустической и акустической защиты «Соната-АВ» модель 3М, разработанная и производимая НПО «Анна». Она является техническим средством защиты акустической речевой информации, обрабатываемой в выделенных помещениях до 1-й категории включительно, от утечки по акустическому и виброакустическому каналам путем постановки помех в диапазоне частот 90–11200 Гц.

Системным признаком модели 3М аппаратуры «Соната-АВ» является построение по принципу «единый источник электрического шумового сигнала + электроакустические преобразователи» (см. рисунок).

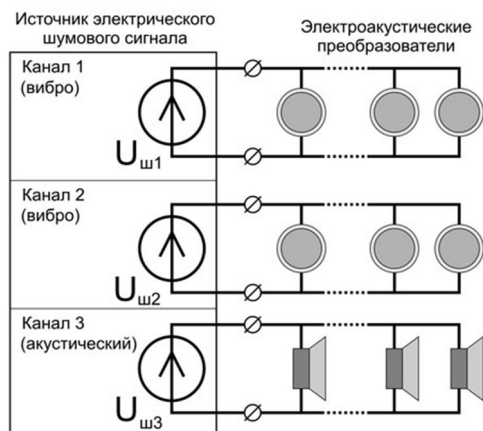


Схема модели 3М аппаратуры «Соната-АВ»

При контроле защищенности речевой информации от виброакустической аппаратуры речевой разведки контрольными точками установки измерительного контактного микрофона (виброакустического датчика) являются внешние по отношению к источнику речевого сигнала поверхности различных ограждающих конструкций, инженерных коммуникаций и других предметов, которые находятся на разведопасных направлениях, а также возможные места на инженерных коммуникациях (строительных конструкциях и т.п.), доступных посторонним лицам.

Основным положительным следствием такого построения аппаратуры является более низкая стоимость системы при большом количестве излучателей, т.к. наиболее массовый элемент (излучатель) содержит только электроакустический преобразователь и является предельно простым устройством.

Основными отрицательными следствиями такого построения аппаратуры являются:

- потенциально более высокое мешающее действие системы из-за отсутствия возможности регулировки интегрального уровня и корректировки спектра шума в каждом излучателе;

- относительно высокая стоимость системы при малом количестве и/или большом разнообразии типов нагрузок.

Для лучшей маскировки акустического канала требуются доработки данной системы. А именно создание возможности регулирования интегрального уровня и корректировки спектра шума каждого излучателя независимо друг от друга.

Еще один минус применения всех систем активной виброакустической маскировки – это неблагоприятное воздействие на функциональное состояние человека, несмотря на выполнение медицинских норм. Излучения, испускаемые этими системами, вызывают ярко выраженные негативные психогенные воздействия [3].

В связи с этим на сегодняшний день перспективным подходом к решению задачи защиты информации от утечки по акустическим каналам является совершенствование структуры маскирующих помех и обеспечение соответствия этой структуры заданным требованиям. А также совершенствование методов защиты речевой информации при проектировании и строительстве объектов информатизации с целью снижения уровня излучения акустических и электромагнитных полей за пределами выделенного помещения. За счет оптимального размещения и специального выбора конструктивных элементов, обеспечивающих экранирование электромагнитных волн и акустических полей.

Задача защиты информации от утечки по акустическим каналам может быть решена только при комплексном применении активных и пассивных СЗИ, а также с применением организационных мер.

#### Список литературы

1. ГОСТ Р 50840-95. Методы оценки качества, разборчивости и узнаваемости.
2. Железняк В.К., Макаров Ю.К., Хорев А.А. Некоторые методические подходы к оценке эффективности защиты речевой информации // Специальная техника. 2000. № 4. С. 39-45.
3. Герасименко В.Г., Лаврухин Ю.Н., Тупота В.И. Методы защиты акустической речевой информации от утечки по техническим каналам. М.: РЦИБ «Факел», 2008. 258 с.

УДК 004.056.53

**Т.Н. Носова, Т.В. Быкова, Р.Р. Булатов, У.В. Михайлова**

#### **ЗАЩИТА БАЗ ДАННЫХ ORACLE**

**Аннотация.** Перечислены основные функции защиты информации в базах данных, дается обзор штатных средств безопасности прикладных информационных систем на базе СУБД Oracle и внешних технологий, которые позволяют обеспечить надежную защиту от несанкционированного доступа к данным, хранящимся в СУБД Oracle.

**Ключевые слова:** безопасность баз данных, парольная защита, привилегии, роли, встроенный аудит, противодействие угрозам безопасности данных.

Безопасность данных – это защита данных от случайного или преднамеренного разрушения или модификации данных.

Основные требования по безопасности данных, предъявляемые к БД и СУБД, во многом совпадают с требованиями, предъявляемыми к безопасности данных в компьютерных системах – проверка целостности, контроль доступа, криптозащита, протоколирование и т.д.

Для баз данных (БД) известны следующие основные функции защиты информации:

- Защита доступа – доступ к данным может получить пользователь, прошедший процедуру идентификации и аутентификации.
- Разграничение доступа – каждый пользователь, включая администратора, имеет доступ только к необходимой ему согласно занимаемой должности информации.
- Шифрование данных – шифровать необходимо как передаваемые в сети, данные для защиты от перехвата, так и данные, записываемые на носитель, для защиты от кражи носителя и несанкционированного просмотра/изменения штатными средствами системы управления БД (СУБД).
- Аудит доступа к данным – действия с критичными данными должны протоколироваться. Доступ к протоколу не должны иметь пользователи, на которых он ведется.

Пользователи получают доступ к Oracle Database Express Edition через учетные записи базы данных. Некоторые административные учетные записи созданы автоматически – это учетные записи с привилегиями администрирования базы данных.

Основным принятым средством аутентификации (проверки подлинности) пользователя Oracle и включаемой/выключаемой роли является указание пароля. Пользователь вводит пароль, сервер сравнивает значение, введенное пользователем с тем, что хранится у него в памяти, и в зависимости от результата сравнения разрешает или отвергает подключение пользователя. Для безопасного использования пароль приходится шифровать.

Система шифрования паролей является достаточно консервативным элементом СУБД Oracle, ибо ее малейшее изменение влияет на возможность/невозможность подключения клиентов к базе данных. Таким образом, частое изменение этой подсистемы нежелательно. На данный момент фирма рекомендует использовать управление паролями с помощью профилей, часто менять пароли и выбирать пароли не короче двенадцати символов.

После аутентификации пользователя в базе данных ему разрешается выполнять в ней действия над данными. Но какой набор действий является разрешенным? Ответ на эти вопросы зависят от полномочий (привилегий), предоставленных пользователю.

В СУБД Oracle под термином «привилегия» понимается некоторый поддерживаемый системой признак, который определяет разрешение на выполнение какой-либо конкретной операции (общей или относящейся к конкретному объекту).

ORACLE имеет два вида привилегий: системные и объектные.

Системные привилегии дают пользователю возможность выполнять общесистемные действия или определенные действия над всеми объектами определенного типа. Существует несколько десятков различных системных привилегий,

которые позволяют пользователю выполнять конкретную операцию в базе данных или определенный класс операций.

Объектные привилегии разрешают пользователю выполнять определенные действия над определенным объектом. Основными объектами, для которых даются объектные привилегии, являются таблицы и представления, привилегии для них.

*Роль* – это объект БД, представляющий собой именованный набор привилегий, который может предоставляться пользователю или другой роли. Использование ролей существенно облегчает управление привилегиями, т.к. позволяет создать несколько типичных ролей, наделить их необходимыми полномочиями и назначить пользователям их роли.

В СУБД Oracle поддерживает несколько способов встроенного аудита.

*Аудит действий пользователя (аудит подключений)*. Осуществляет аудит всех попыток соединения с базой данных. Можно производить аудит только тех попыток регистрации, которые завершаются или успешно или неуспешно.

*Аудит операций*. Любая команда DDL, оказывающая воздействие на некоторый объект базы данных, может быть подвергнута аудиту. При этом нетрудно сгруппировать операции, воздействующие на объекты, что снижает объем административной работы, необходимой для установки и поддержки параметров аудита.

*Аудит объектов*. Помимо системных операций, выполняемых над объектами, аудиту можно подвергать операции SELECT, INSERT, UPDATE и DELETE, выполняемые над конкретными таблицами.

Сочетание аудита и строгой персонификации – достаточно веский аргумент в пользу отказа от противоправных действий для потенциальных нарушителей.

*Мониторинг по журналу транзакций* – альтернативный подход к реализации мониторинга изменений, основанный на возможности извлечения и последующей обработки информации об операциях DML и DDL, имеющейся в журнале транзакций базы. Для основных СУБД (Oracle, Microsoft SQL Server и IBM DB2) созданы промышленные системы аудита, предлагаемые в виде отдельных продуктов: Oracle Audit Vault, Apex SQL Log и IBM Audit Management Expert. Эти системы обладают возможностями захвата изменений из журналов транзакций и позволяют аудитору удаленно подключаться к журналам транзакций целевых баз (включая архивы журналов), задавать разнообразные фильтры на выборку интересующих его записей, получать удобные для анализа отчеты в различных форматах и пр.

В настоящее время, кроме штатных средств безопасности, разработаны технологии, которые позволяют обеспечить надежную защиту прикладных информационных систем на базе СУБД Oracle. В частности, к ним относятся продукты компании «Аладдин Р.Д.».

Предлагаемые технологии позволяют противодействовать типовым угрозам безопасности данных. Например:

- хищение информации из БД неуполномоченным пользователем может быть предотвращено установкой системы управления доступом по цифровым сертификатам, шифрованием критических сегментов базы;
- хищение информации из БД со стороны легального пользователя (превышение полномочий) – аутентификацией и дополнительным мониторингом действий пользователя;

- хищение или использование чужой учетной записи, например системного администратора, – аутентификацией с использованием цифрового сертификата и механизма SSL-аутентификации (криптографического протокола обеспечения защищенного обмена данными через Интернет);

- хищение, подбор, перехват пароля может быть предотвращен отказом от использования паролей, переходом на SSL-аутентификацию с использованием сертификатов;

- перехват передаваемых по сети данных – использованием SSL-протокола для шифрования передаваемых по сети данных с помощью встроенных в Oracle алгоритмов симметричного шифрования и т.п.

Таким образом, только комплексный подход к проблемам обеспечения безопасности баз данных обеспечит конфиденциальность и целостность информации в СУБД Oracle.

#### Список литературы

1. Обеспечение защиты персональных данных в СУБД Oracle // Интернет-портал ISO27000.RU (ЗАЩИТА-ИНФОРМАЦИИ.SU). URL: <http://www.iso27000.ru/chitalnyi-zai/zaschita-personalnyh-dannyh/obespechenie-zaschity-personalnyh-dannyh-v-subd-oracle> (дата обращения: 19.05.2015).
2. Управление пользователями и безопасностью // 2-дневное руководство администратора Oracle® Database Express Edition 10g Release 2 (10.2) [Электронный ресурс]. URL: [http://www.oranet.ru/OraDoc10gXE/admin.102/b25107/users\\_secure.htm#CHDJVHHI](http://www.oranet.ru/OraDoc10gXE/admin.102/b25107/users_secure.htm#CHDJVHHI) (дата обращения: 19.05.2015).
3. Аудит по журналу транзакций // Открытые системы СУБД: интернет-журнал. URL: <http://www.osp.ru/os/2012/01/13012925>. (дата обращения: 19.05.2015).
4. Сабанов А. Безопасность баз данных // CONNECT! Мир связи: бизнес-журнал об инфокоммуникационных технологиях. URL: <http://www.connect.ru/article.asp?id=6633> (дата обращения: 21.05.2015).

УДК 004.75

**О.В. Пермякова, М.А. Пермякова, К.Ю. Калашников**

#### **ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ИИС**

**Аннотация.** Рассмотрены основные задачи системы сетевого мониторинга и обнаружения разрушающих информационных воздействий, выявлены факторы, влияющие на информацию в системе мониторинга, описаны алгоритмы функционирования системы мониторинга ИИС, приведены примеры актуальных систем сетевого мониторинга.

**Ключевые слова:** интегральная информационная система, разрушающие информационные воздействия, мониторинг.

Современные интегральные информационные системы (ИИС) и их системы управления являются сложными и большими техническими системами. Они

функционируют при наличии ненадёжных элементов, в условиях реальных помех, а также пассивного и активного противодействия, в том числе и информационного.

В соответствии с требованиями информационной безопасности возникает задача создания системы мониторинга ИИС и обнаружения различных разрушающих информационных воздействий (РИВ) в реальном времени.

Основными задачами системы мониторинга и обнаружения РИВ являются:

- обнаружение РИВ определённого типа в течение заданного интервала времени с заданной вероятностью;
- локализация РИВ определённого типа с заданной вероятностью (определение множества узлов сети, которые были использованы для организации РИВ);
- выработка и реализация мер, осуществляющих нейтрализацию обнаруженного и локализованного РИВ.

Основные факторы, влияющие на информацию, на основе которой должны приниматься решения в системе мониторинга:

- распределённый характер функционирования ИИС;
- конечная производительность ИИС в целом и её компонентов в отдельности;
- ненадёжность компонентов ИИС;
- недостаточная информационная безопасность ИИС;
- изменяющаяся во времени топология ИИС;
- случайная, нестационарная и разнородная информационная нагрузка на ИИС;
- разнообразие методов и средств РИВ на ИИС.

Система мониторинга и обнаружения разрушающих информационных воздействий может быть построена в виде специализированной распределённой экспертной системы. Сеть компонентов ее размещается соответствующим образом на сети узлов ИИС, ресурсы передачи данных ИИС используются для обмена информацией между ее компонентами.

Алгоритмы функционирования системы мониторинга ИИС могут иметь локальный, централизованный, комбинированный либо иерархический характер.

Локальный алгоритм обнаружения РИВ основан на локальной информации некоторого узла ИИС, требует мало ресурсов, но зато учитывает меняющиеся условия функционирования ИИС.

Централизованные алгоритмы предполагают наличие выделенного узла для выработки управляющих решений, они могут учитывать изменяющиеся условия функционирования ИИС, но создают дополнительную нагрузку на ИИС, они могут использовать для принятия решения устаревшую информацию, а выработка управляющих решений может значительно запаздывать.

Гибридные алгоритмы сочетают преимущества локальных и централизованных алгоритмов в зависимости от условий функционирования.

Иерархические алгоритмы целесообразно применять для очень больших ИИС.

Одним из важных компонентов системы мониторинга и обнаружения РИВ на ИИС является система обучения. Основным математическим аппаратом, на основе которого осуществляется построение систем обучения, являются нейронные сети, которые, в общем случае, позволяют создавать самообучающиеся системы искусственного интеллекта. Вторым не менее важным элементом системы мониторинга является система статистического анализа измерительной информации.



Третьим элементом системы мониторинга является система математического моделирования ИИС.

Система мониторинга должна состоять из датчиков, в которых могут считываться значения определенных параметров элементов сети, и узлов анализа полученной информации с выделенным центральным пунктом (ЦП) анализа, управления и принятия решений. Система мониторинга для передачи данных может использоваться как линии связи исследуемой сети, так и свои собственные (выделенные) соединения.

Система мониторинга, как правило, имеет иерархическую многоуровневую структуру. Каждый узел отвечает за анализ своей подсети. В ЦП происходит переработка данных, поступивших со всей сети. На основе их анализа ЦП принимает решение о состоянии сети и посылает (если это необходимо) управляющую информацию в узлы сети мониторинга.

Рассмотрим примеры систем сетевого мониторинга, имеющих в настоящее время широкое распространение.

SNMP-мониторинг — это мониторинг прикладного уровня модели OSI, опирается на иерархическую библиотеку параметров SNMP MIB и способность сетевых устройств сообщать сведения об этих параметрах по специальным запросам (согласно SNMP-протоколу). SNMP-мониторинг наиболее применим для сбора ключевых параметров центральных роутеров, таких как состояние роутеров, ошибки на интерфейсах, статистика использования памяти и CPU. Средства SNMP к настоящему моменту встроены практически во все сетевые устройства, предназначенные для IP-сетей.

Спецификация RMON (Remote MONitoring) определяет статистические параметры и правила, характеризующие поведение сети.

Реализация RMON основывается на модели «клиент/сервер». На устройствах мониторинга, называемых в терминологии RMON «зондами» (probe), установлено специальное программное обеспечение — агент RMON, которое собирает информацию и анализирует пакеты. Зонды действуют как серверы, а приложения сетевого управления, установленные на станциях управления сетью, исполняют роль клиентов.

IP Accounting – используется для определения размеров трафика, проходящего через сетевые устройства. Ключевыми параметрами являются IP-адреса отправителя и получателя, количество IP-пакетов и байтов, байты типа обслуживания (ToS).

Мониторинг верхних уровней модели OSI – обеспечивает большую степень детализации, делая возможным не только количественный, но и качественный анализ трафика, предоставляя администратору необходимые средства анализа и планирования сети, а также средства учета и сохранения данных.

Multi Router Traffic Grapher (MRTG) — это система SNMP-мониторинга сетевых устройств. Главная задача MRTG — построение графиков изменений исследуемых величин за текущий день в формате PNG.

Система NETMON (Network Monitoring) – система мониторинга сетевых устройств, которая позволяет контролировать в реальном времени работу сети на уровне сетевых устройств и их серверов. NETMON, также как и MRTG, строит графики в формате PNG с использованием библиотеки GD.

Системы Cisco Net Flow Collector (NFC) и Network Data Analyzer (NDA) основываются на службах NetFlow Services, встроенных в Cisco IOS.

NetFlow Services – это средства мониторинга и экспортирования данных, дающие полное представление о трафике, поступающем на сетевое устройство.

Данные, предоставляемые Cisco IOS NetFlow Services, могут быть использованы и для построения систем анализа и учета данных.

#### Список литературы

1. Величко В.В., Попков Г.В., Попков В.К. Модели и методы повышения живучести современных систем связи. М.: Горячая линия – Телеком, 2014. 270 с.: ил.
2. Соколов А.В., Степанюк О.М. Методы информационной защиты объектов и компьютерных сетей. СПб.; М.: Полигон – АСТ, 2000.
3. Бейс Р. Введение в обнаружение атак и анализ защищенности. М.: Информзащита, 1999. 298 с.

УДК 62 – 503.57

Д.А. Юшкин, С.А. Евдокимов

### РАЗРАБОТКА АДАПТИВНОГО НЕЧЕТКОГО ПИД-РЕГУЛЯТОРА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ И СТАБИЛИЗАЦИИ МУЛЬТИРОТОРНОГО БПЛА ТИПА КВАДРОКОПТЕР

**Аннотация.** Рассмотрена возможность синтеза системы стабилизации положения в глобальной системе координат на базе адаптивных ПИД-регуляторов на основе нечетких супервизоров для БПЛА мультироторного типа в целях оптимизации переходного процесса реакций на управляющее и возмущающее воздействие и в результате повышения устойчивости устройства.

**Ключевые слова:** БПЛА, мультироторный тип, адаптивный ПИД-регулятор, нечеткая логика, нечеткий супервизор, переходный процесс.

В качестве БПЛА мультироторного типа рассмотрена наиболее фундаментальная и простая платформа – квадрокоптер. Исходя из математической модели [1], квадрокоптер обладает существенными нелинейными особенностями. По этой причине стандартные подходы к управлению (линейные регуляторы) не справляются в полной мере с поставленной задачей регулирования, связанной с учетом нелинейных процессов поведения сложных объектов. Одним из решений данной проблемы является применение нелинейных типов регуляторов, таких как нечеткие логические регуляторы, а также системы адаптивных ПД-, ПИ-, ПИД-регуляторов, на основе нечетких супервизоров. В данной статье рассматривается возможность применения адаптивного ПИД-регулятора на основе нечеткого супервизора для нелинейной коррекции  $K_p$ ,  $K_i$  и  $K_d$  коэффициентов традиционного регулятора.

Нечеткие логические регуляторы (НЛР) – регуляторы, применяемые в управлении автоматизированными системами, работа которых основана на теории нечетких множеств и нечеткой математической логике.

Нечеткий супервизор является разновидностью адаптивных регуляторов и обладает способностью перенастраиваться одновременно с изменениями параметров объекта управления. Нечеткий супервизор состоит из двух уровней, на нижнем уровне располагается традиционный ПИД-регулятор, а на верхнем – НЛР. Задачей НЛР является автоматическое изменение коэффициентов ПИД-регулятора на разных стадиях переходного процесса.

Структурная схема нечеткого супервизора представлена на рис. 1.

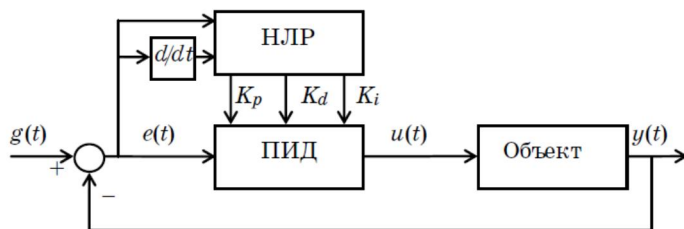


Рис. 1. Структурная схема нечеткого супервизора

В качестве способа описания требований к коэффициентам ПИД-регулятора (продукционных правил НЛР) использована методика, которая опирается на типовой график переходного процесса [2].

Осуществлено компьютерное моделирование адаптивной системы стабилизации с целью апробации данного метода регулирования БПЛА и точной настройки верхнего уровня адаптивного регулятора.

Цели и задачи настройки адаптивного регулятора сформулированы следующим образом:

- 1) оптимизация переходного процесса реакции на управляющее воздействие (перерегулирование <5%, время нарастания <3 с);
- 2) оптимизация переходного процесса реакции на внешнее возмущение в целях повышения устойчивости системы;
- 3) возможность адаптации системы к изменяющимся внешним возмущениям.

Структура подсистемы адаптивного регулятора оси крена, выполненная в программном пакете Matlab Simulink, представлена на рис. 2.

В качестве внешнего возмущения произведена имитация силы, вертикальное направление и амплитуда которой постоянно изменяются, и предсказать следующее изменение невозможно. Достигается это путем прохождения последовательности случайных импульсов (блок генерации случайной последовательности Random Number) через аperiодическое звено второго порядка. В результате получена следующая аperiодическая зависимость, представленная на рис. 3.

В качестве метода настройки используется процедура интерактивного моделирования, в ходе которой выбирается некоторое начальное описание ЛП и начальный набор управляющих правил, затем происходит моделирование переходного процесса и далее коррекция исходного описания ЛП и базы правил до достижения желаемого вида переходного процесса.

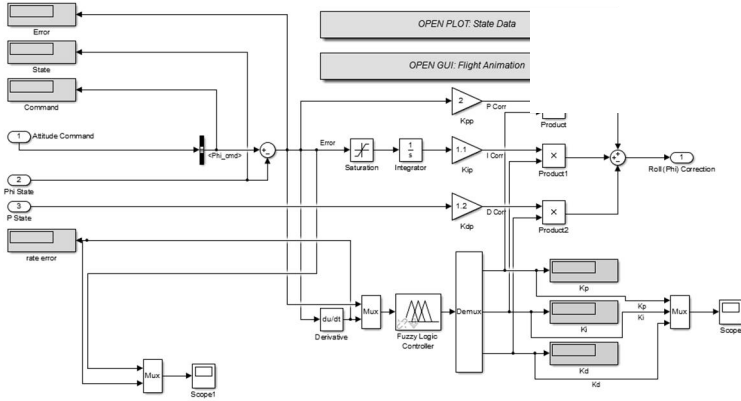


Рис. 2. Структура подсистемы адаптивного регулятора оси крена

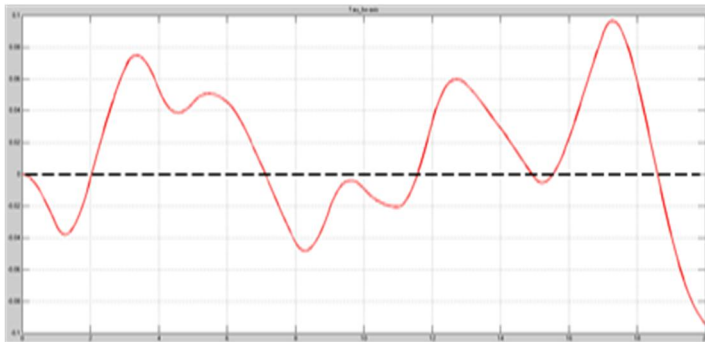


Рис. 3. Результат формирования внешнего возмущения

В ходе интерактивной настройки верхнего уровня адаптивного ПИД-регулятора получены следующие результаты, удовлетворяющие критериям оптимизации. Графики переходного процесса реакции системы на управляющее воздействие (наклон  $40^\circ$  вокруг оси крена) для традиционного ПИД-регулятора и адаптивного ПИД-регулятора на основе нечеткого супервизора представлены на рис. 4, 5 соответственно.

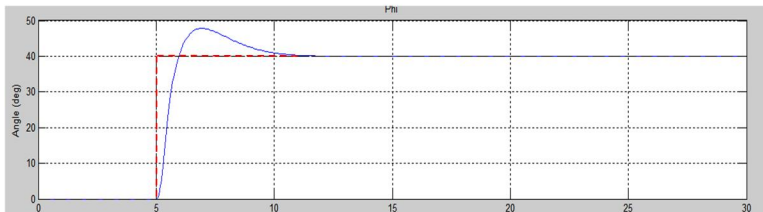


Рис.4. График переходного процесса реакции системы на управляющее воздействие (ПИД-регулятор)

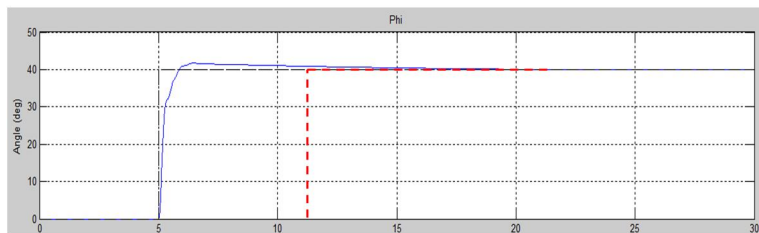


Рис. 5. График переходного процесса реакции системы на управляющее воздействие (адаптивный ПИД-регулятор на основе нечеткого супервизора)

Графики переходного процесса реакции системы на возмущающее воздействие (амплитуда  $0,1 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ) для традиционного ПИД-регулятора и адаптивного ПИД-регулятора на основе нечеткого супервизора после процедуры наложения представлены на рис. 6.

Оценка графиков после процедуры наложения позволила убедиться в том, что значение амплитуды провалов переходного процесса не превышает  $10^\circ$ , а по отношению к традиционному ПИД-регулятору амплитуда провала на 20-й секунде времени моделирования уменьшилось в 5,5 раз.

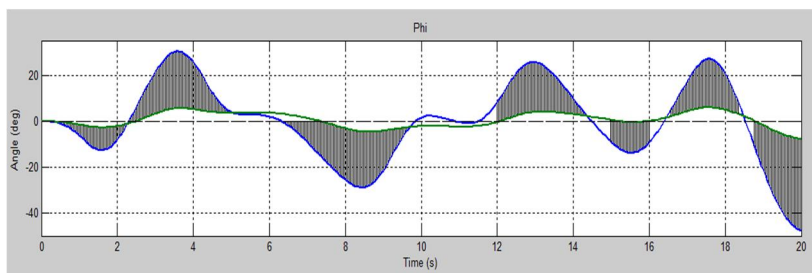


Рис. 6. Сравнительный график переходного процесса реакции системы на возмущающее воздействие (ПИД-регулятор и адаптивный ПИД-регулятор на основе нечеткого супервизора)

Таким образом, можно сделать вывод о том, что данный метод регулирования в воплощении адаптивного ПИД-регулятора на основе нечеткого супервизора является наиболее эффективным по отношению к традиционным линейным методам и может быть применим в сложной динамической системе как БПЛА.

#### Список литературы

1. Сляров А.А. Методы синергетического синтеза нелинейных систем управления мобильными роботами: дис. ... канд. техн. наук. Таганрог, 2013. 177 с.
2. Бураков М.В. Нечеткие регуляторы: учеб. пособие. СПб.: ГУАП, 2010. 236 с.
3. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. СПб.: БХВ – Петербург, 2005. 736 с.

4. Controlling of Quad-rotor UAV Using PID Controller and Fuzzy Logic Controller / Astha Sharma, Prof. Amol Barve // International Journal of Electrical, Electronics and Computer Engineering, Bhopal, 2012. pp.38 – 41.
5. Adaptive Hybrid Control Algorithm Design for Attitude Stabilization of Quadrotor (UAV) / Hazry Desa, A. Zul Azfar, S. Faiz Ahmed // Archives Des Sciences, Malaysia, Feb. 2013. Vol. 66.

УДК 001.86

**О.С. Логунова, Д.Я. Арефьева, Е.А. Ильина**

## **ИНДЕКСНЫЙ АНАЛИЗ УПРАВЛЕНИЯ ПУБЛИКАЦИОННОЙ АКТИВНОСТЬЮ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ ВУЗА И ЕГО РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Аннотация.** Рассмотрена одна из важнейших характеристик деятельности научных организаций – публикационная активность. Представлена структура публикационной активности и принципы управления. Определены значения двух индексов: базовый и цепной. Рассмотрены результаты индексного анализа. Приведены диаграммы для оценки динамики индексов по основным показателям публикационной активности научно-педагогических работников в журналах, индексруемых в международных базах *Web of Science* и *Scopus*.

**Ключевые слова:** публикационная активность, базовый индекс, цепной индекс, индексный анализ, *Web of Science*, *Scopus*, наукометрические системы.

Для оценки деятельности высших учебных заведений разработан ряд показателей. Одной из характеристик деятельности высших учебных заведений и научных организаций является публикационная активность организации в целом и отдельных научно-педагогических работников (НПР).

Показатели публикационной активности организации и отдельных ученых приобрели статус индикаторов востребованности результатов научных исследований [1-5]. Поэтому требуется определение структуры публикационной активности, ее влияния на проекты организации и выбор эффективных мер управления (рис. 1).

Высшим результатом управления публикационной активностью в организации является достижение таких значений показателей, при которых возможно продвижение научных разработок на внутренний и внешний рынок, а также повышение высоких положений в рейтинговых системах [6, 7].

Структура публикационной активности образовательной организации содержит три основных компонента: издательский проект в рамках организации, публикации в российских издательствах различного статуса, публикации в зарубежных издательствах.

Каждый компонент этой структуры строится типовым образом и включает в себя: публикацию статей в журналах и сборниках, публикацию тезисов и докладов по результатам работы конференции (рис. 2).



Рис. 1. Схема влияния показателей публикационной активности на результаты деятельности типовой образовательной организации

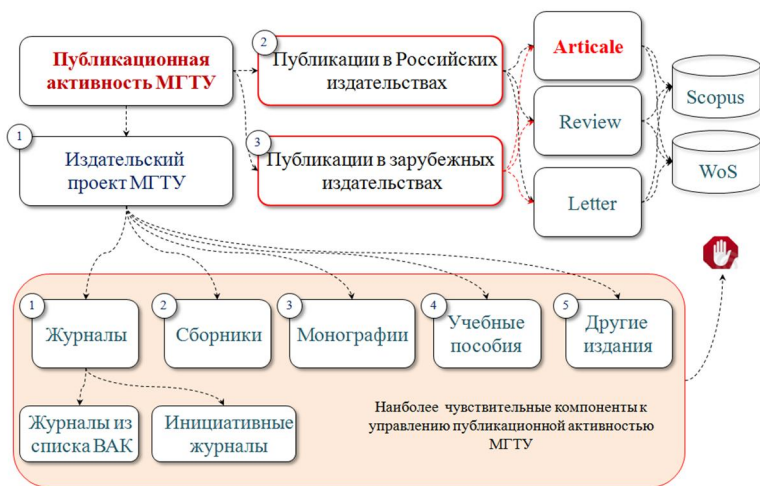


Рис. 2. Структура публикационной активности типовой образовательной организации

В настоящее время закрыт доступ в международные наукометрические системы для публикаций, издаваемых в университетском издательстве ФГБОУ ВПО «МГТУ». Для продвижения публикаций и повышения показателей публикационной активности необходимо развитие системы управления. Функциями управления процессом публикационной активности в рамках издательского про-

екта являются: анализ результатов, мониторинг деятельности, учет результатов, информационное сопровождение процессов и стимулирование исполнителей (рис. 3). Сочетание всех составляющих процесса управления публикационной активностью позволяет получить достоверную информацию о протекании процесса и принять эффективное решение о реализации мероприятий, спланированных в предыдущие и последующие периоды времени.



Рис. 3. Структурная схема процесса управления публикационной активностью в высшем учебном заведении

Повышению показателей ПА способствует развитие внутренних и внешних коллабораций. Под ней понимается процесс взаимодействия объединенных групп научно-педагогических работников вуза.

Рис. 4 демонстрирует наличие простых изолированных коллабораций ученых «руководитель – аспирант», а также крупных объединений между коллективами различных кафедр, институтов и других организаций.

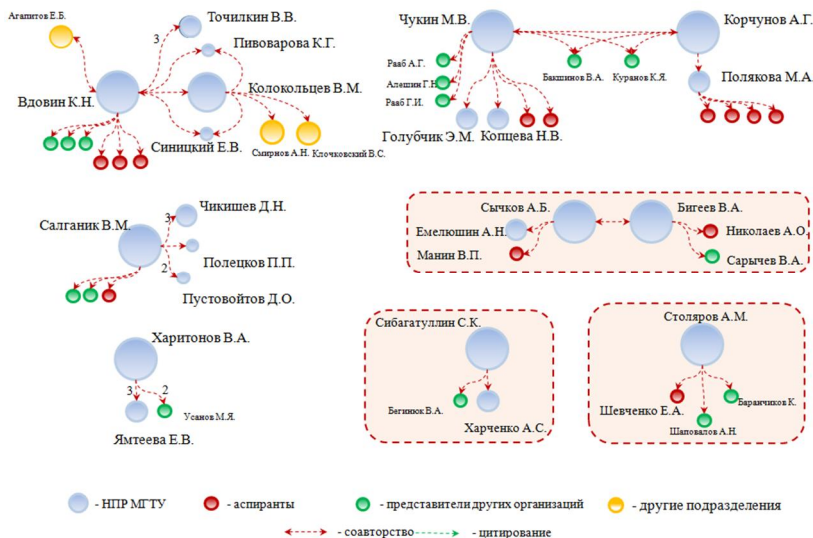


Рис. 4. Коллаборация научно-педагогических работников ФГБОУ ВПО «МГТУ» Института металлургии, машиностроения и материаловедения в 2014 году



Основными принципами, принятыми в управлении публикационной активностью являются:

- непрерывность мониторинга и учета результатов проектов публикационной активности;
- системность в анализе чувствительности;
- адаптивность управленческих решений к изменению значений показателей публикационной активности;
- обоснованность мотивации и стимулирования результатов изменения значения показателей публикационной активности.

Для анализа управленческих воздействий в 2015 году на значения показателей публикационной активности в ФГБОУ ВПО «МГТУ» введем два вида индексов:

- базовый индекс количества публикаций и цитируемости работ научно-педагогических работников (рис. 5);
- цепной индекс количества публикаций и цитируемости работ научно-педагогических работников (рис. 6).

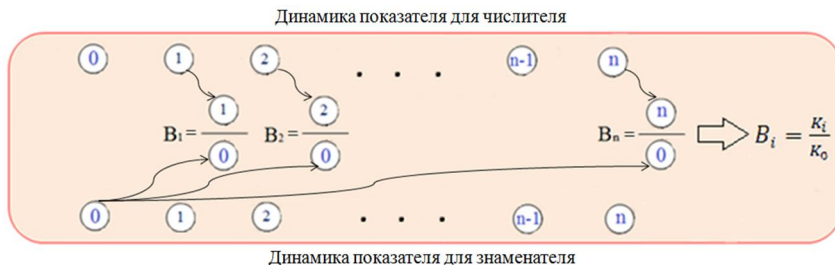


Рис. 5. Базовый индекс количества публикаций и цитируемости работ научно-педагогических работников

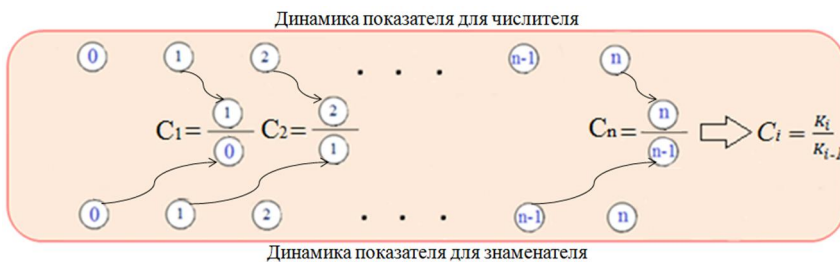
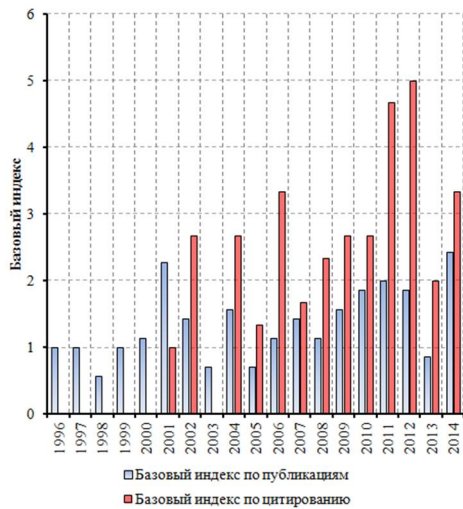
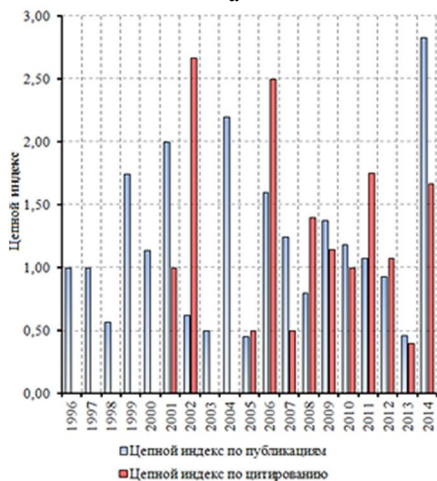


Рис. 6. Цепной индекс количества публикаций и цитируемости работ научно-педагогических работников

На основе значений базового и цепного индексов рассматривают динамику относительных показателей во времени. На рис. 7 и 8 приведены диаграммы для оценки динамики базового и цепного индексов по основным показателям публикационной активности научно-педагогических работников в журналах, индексируемых в международных базах Web of Science и Scopus.



а



б

Рис. 7. Результаты индексного анализа показателей публикационной активности в журналах, индексируемых в Web of Science:  
а – динамика базового индекса; б – динамика цепного индекса

В качестве базового периода для исследования публикационной активности был выбран 1996 год, что позволило в динамике за 20 лет проследить изменения показателей цитируемости и количество публикаций, проиндексированных в крупнейших международных наукометрических системах Web of Science и Scopus.

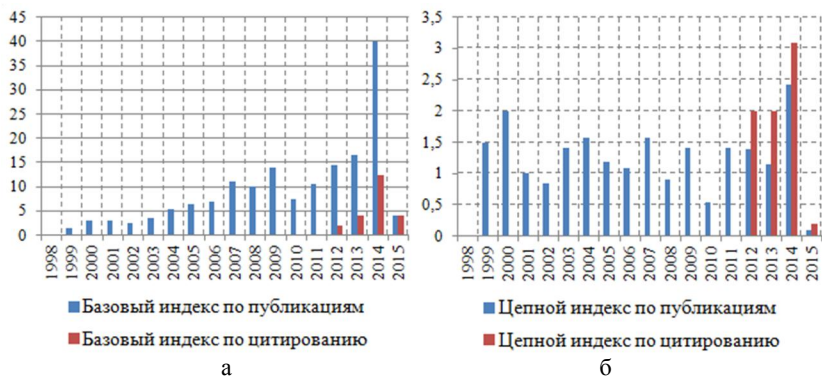


Рис. 8. Результаты индексного анализа показателей публикационной активности в журналах, индексируемых в Scopus:

а – динамика базового индекса; б – динамика цепного индекса

Анализ структуры публикационной активности образовательной организации показал наличие трех компонент, имеющих одинаковый состав. Среди этих трех компонент наиболее чувствительным является издательский проект организации. Однако для повышения рейтинговых показателей требуется рассматривать все проекты одновременно и большое внимание уделять публикации работ в зарубежных изданиях.

Управление публикационной активностью может быть эффективным, если в полной мере будут соблюдены предлагаемые принципы: непрерывности, системности, адаптивности и обоснованности. Все предлагаемые принципы должны быть реализованы совместно и в полном объеме.

Для анализа результатов эффективного управления должны быть использованы комплексные показатели, которые демонстрируют не только динамику изменения абсолютного значения показателей публикационной активности, но и эффективность принятого решения на предыдущих этапах исследований. Такими показателями комплексной оценки могут выступать базовые и цепные индексы.

Результат индексного анализа публикационной активности научно-преподавательского состава типового вуза показал недостаточную эффективность принятых управленческих решений для стабилизации тенденции по росту показателей в наукометрических системах Web of Science и Scopus.

#### Список литературы

1. Антопольский А.Б., Поляк Ю.Е. Об исследованиях публикационной активности ученых (на примере членов Российской академии образования) // Информационные ресурсы России. 2011. № 1. С. 26-30.
2. Иванова Е.А. Использование показателей публикационной активности ученых в практике управления наукой (обзор обсуждаемых проблем) // Социология науки и технологий. 2011. Т. 2. № 4. С. 61-72.
3. Колокольцев В.М., Разинкина Е.М. Университетский комплекс: интеграция и непрерывность // Высшее образование в России. 2011. № 5. С. 3-10.

4. Шестаков А.Л., Свиридюк Г.А. Об измерении «белого шума» // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математическое моделирование и программирование. 2012. №27. С. 99-108.
5. Логунова О.С., Леднов А.В., Королева В.В. Результаты анализа публикационной активности профессорско-преподавательского состава ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова» // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2006. №3. С. 51-55.
6. Логунова О.С., Королева В.В. Структура информационного образовательного пространства для подготовки ИТ-специалистов // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. 2011. № 1 – 2. С. 220 – 228.
7. Королева В.В., Логунова О.С. Компетентностный подход в системе управления учебным процессом подготовки специалистов в области информационных технологий // Перспективы развития информационных технологий. 2011. № 3 – 2. С. 206 – 211.

УДК 621. 181. 29

**К.В. Устимов, Е.Б. Агапитов, С.В. Осколков,  
В.Н. Михайловский, Е.А. Семенов**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПАРОВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ**

***Аннотация.** Проведены исследования работы системы утилизации пара охладителей конвертерных газов с использованием паровых аккумуляторов. Выполнена оценка динамических характеристик паровых аккумуляторов. Разработаны мероприятия по увеличению отпуска пара системой.*

***Ключевые слова:** паровой аккумулятор, охладители конвертерных газов, стабилизация параметров пара.*

Паровые аккумуляторы, установленные на ОАО «ММК» в количестве 7 штук, предназначены для отбора избытков пара, поступающего от трех котлов ОКГ-400-2 в период кислородной продувки конвертеров при максимальной производительности и выдачи аккумулированного пара потребителям в периоды между кислородными продувками (при отсутствии выработки пара ОКГ).

Котлы ОКГ вырабатывают пар только в периоды продувок стали в конвертерах, и паропроизводительность этих котлов характеризуется крайней неравномерностью. Кроме того, из-за изношенности экранов котлов давление вырабатываемого пара понижено. Вырабатываемый пар имеет давление 2,5 МПа вместо расчетных 4,0 МПа. Аккумуляторы пара предназначены для отбора избытков пара, поступающего от котлов ОКГ-400-2 в период кислородной продувки конвертеров при максимальной производительности и выдачи аккумулированного пара потребителям в периоды между кислородными продувками (при отсутствии выработки пара ОКГ).

В ходе проведения научно-исследовательской работы, проводимой на ОАО «ММК», исследовались режимы работы паровых аккумуляторов и возможность повышения отпуска пара. Для этого был выделен один паровой аккумулятор, на котором было оценено состояние запорно-регулирующей арматуры и проведена замена неисправного оборудования. Кроме того, был установлен регулятор давления «после себя» на линии отпуска пара из парового аккумулятора и расходомеры на линиях зарядки и разрядки исследуемого парового аккумулятора. С помощью данного оборудования была оценена возможность поддержания заданного давления отпускаемого пара, несмотря на нестабильные параметры зарядного пара.

Проанализировав полученные экспериментальные данные, был построен график изменения параметров пара, поступающего на зарядку парового аккумулятора и пара, отпускаемого из парового аккумулятора (рис. 1). По графику видно, что, несмотря на резкопеременный характер расхода поступающего для зарядки пара и его нестабильное давление, отпуск пара из исследуемого аккумулятора происходит при постоянном давлении (1,5 МПа) и с относительно стабильным расходом (в среднем 6,2 т/ч). Таким образом, исследуемый паровой аккумулятор работает в непрерывном режиме, в отличие от остальных 6, работавших по стандартной схеме в периодическом режиме отпуска пара.

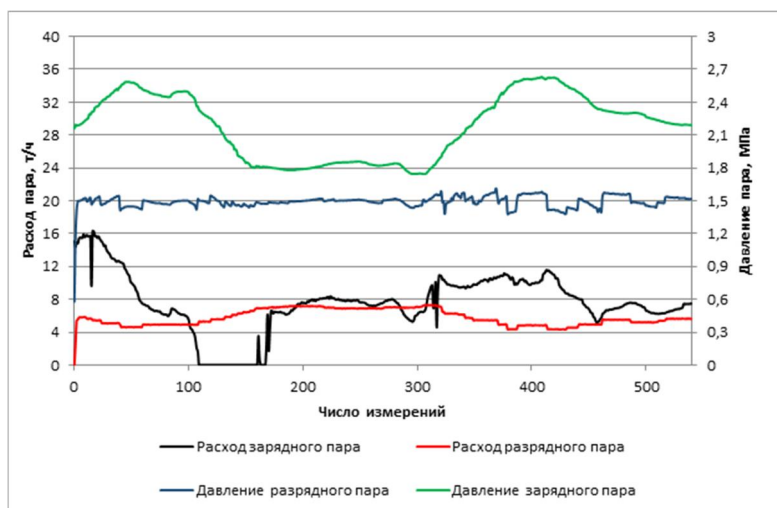


Рис. 1. Параметры зарядного и разрядного пара в ходе исследования

Во время проведения эксперимента остальные 6 паровых аккумуляторов работали по своей обычной схеме и средний отпуск пара от каждого из них составил 6,4 т/ч, что практически равно значению среднего расхода от исследуемого пароаккумулятора.

Однако, как видно из рис. 2, график отпуска пара каждым из 6 паровых аккумуляторов, работавших по существующей схеме, характеризовался периодичностью, в отличие от экспериментального пароаккумулятора. Стабильное давление (1,5 МПа) поддерживалось при помощи РУ, на которую и поступал весь пар от 6 паровых аккумуляторов.

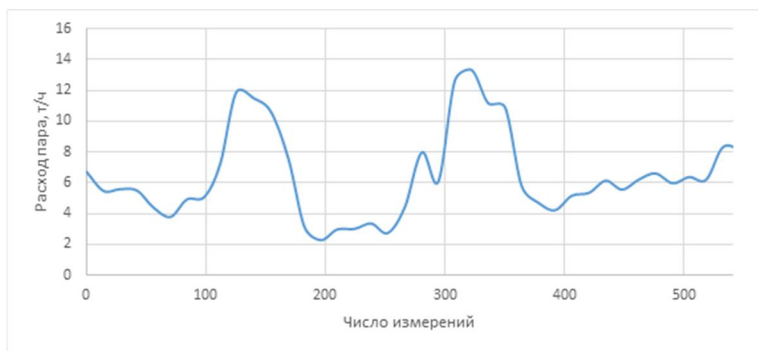


Рис. 2. График отпуска пара пароаккумулятором по существующей схеме

Делая выводы по исследованию динамических характеристик паровых аккумуляторов, можно сказать, что путем модернизации схемы обвязки парового аккумулятора и установки регулятора давления, удалось стабилизировать отпуск пара, при этом поддерживая заданное его давление. Также кардинально изменился режим работы парового аккумулятора с периодического на непрерывный.

Модернизированная схема подключения паровых аккумуляторов (рис. 3), предложенная на основании проведенных исследований, с использованием регуляторов давления вместо РУ, позволит стабилизировать отпуск пара в целом, обеспечить необходимое давление пара и увеличить отпуск пара, за счет отпуска дополнительного пара через существующую РУ.

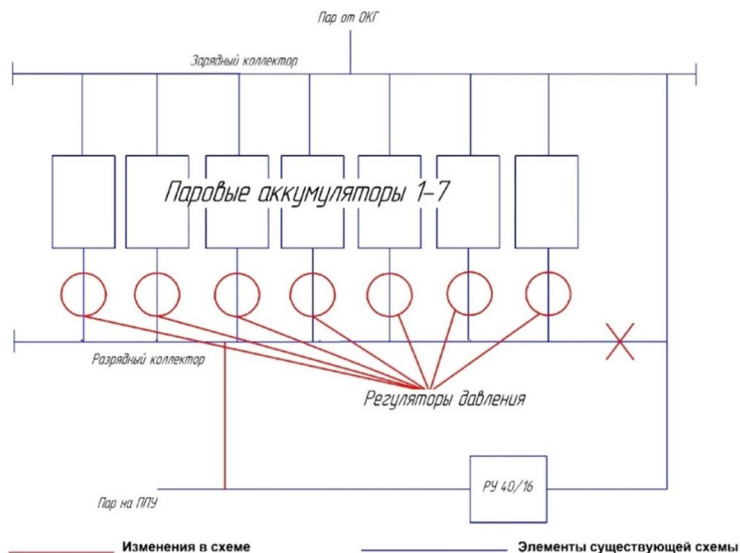


Рис. 3. Модернизированная схема обвязки паровых аккумуляторов

## Список литературы

1. Устимов К.В., Агапитов Е.Б. Оценка эффективности работы паровых аккумуляторов в системе утилизации низкотенциального пара в условиях ОАО «ММК» // Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: сборник статей по результатам Всерос. науч.-практич. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. Екатеринбург: УрФУ, 2013.
2. Устимов К.В., Агапитов Е.Б. Проблема надежности и стабильности работы паровых сетей металлургических предприятий // Энергетики и металлургии настоящему и будущему России: сборник статей по результатам: сборник статей по результатам Всерос. науч.-техн. конф. студентов аспирантов и молодых ученых/ Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. С. 51-53.

УДК 658.314.7

**М.В. Александрова**

## **KPI КАК МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОПЛАТЫ ТРУДА**

***Аннотация.** Рассмотрены преимущества внедрения системы ключевых показателей эффективности как метода формирования системы оплаты труда путем повышения мотивации персонала.*

***Ключевые слова:** KPI, ключевые показатели эффективности, мотивация, стимул, заработная плата, оплата труда.*

Сегодня в условиях сложившейся сложной экономической ситуации каждый работодатель старается минимизировать свои затраты для того, чтобы получить максимальную прибыль. Одной из статей затрат любой организации являются затраты на персонал, а именно выплата заработной платы.

За свой труд – выполненную работу, произведенную продукцию – работник получает заработную плату. Заработная плата не только платит за результаты труда. Роль заработной платы выражается в ее стимулирующем воздействии на человека: размер оплаты, порядок выплаты и элементы организации обычно развивают у человека личный интерес к труду. Таким образом, заработная плата выполняет двойную роль: с одной стороны, это плата за результаты труда, с другой – стимул к труду [3].

Стоит сказать о том, что существующие формы оплаты труда, с одной стороны, в недостаточной степени оценивают вклад сотрудника в работу всей организации, с другой – наборот, работник, зная, что он получит свой фиксированный оклад, не мотивирован делать больше, чем ему приписано в должностной инструкции. Но современные условия диктуют свои правила. На сегодняшний день успешный работодатель вынужден считаться с инновационными подходами в управлении как персоналом, так и организации в целом. Поэтому и к работникам любого уровня предъявляется ряд требований, которым они должны соответствовать. Руководители нуждаются в высококвалифицированных, инициативных сотрудниках, нацеленных на результат и готовых работать. Но для этого со стороны работодателя должна быть выстроена грамотная система мотивации, готовая обеспечить рост производительности труда каждого отдельного работника.

Любая система мотивации персонала должна строиться на взаимосвязи целей предприятия и самих сотрудников. Эффективность подобного увязывания личных и корпоративных целей возможна в ситуации, когда сотрудники четко осознают цели предприятия и понимают возможность влиять на свой доход [6].

Как показывает практика, в условиях постоянной конкуренции невозможно обойтись без внедрения современных технологий. Чтобы система мотивации была эффективной, она обязательно должна включать в себя четкие цели, определенные для каждого сотрудника, простые и понятные правила оценки результа-



тов его работы, а также прозрачную систему расчета вознаграждения на основе выставленных оценок. Этим требованиям удовлетворяет система вознаграждений, построенная на основе ключевых показателей эффективности (Key Performance Indicators, [KPI](#)) [2, с.56].

Key performance indicator – это ключевые показатели эффективности. Они позволяют оценить эффективность выполняемых действий. Суть оценки работы на основе KPI состоит в том, что конечную цель организации необходимо разделить на задачи для каждого сотрудника в отдельности и присвоить этим задачам критерии эффективности их выполнения. Применять KPI можно как для оценки работы всей компании, ее отдельных подразделений, так и конкретных работников. С помощью системы KPI можно не только контролировать и оценивать эффективность выполняемых действий, но и построить эффективную систему оплаты труда.

Система оплаты труда на основе KPI позволяет:

- обеспечить контроль за текущими и долгосрочными показателями деятельности организации;
- оценить личную эффективность каждого сотрудника, подразделения и организации в целом;
- ориентировать персонал на достижение требуемых результатов;
- управлять бюджетом по фонду оплаты труда и сократить время на его расчет.

Важным начальным этапом при внедрении KPI становится определение целевых значений показателей эффективности, достигнув которые сотрудник вправе рассчитывать на вознаграждение. Ко всем создаваемым и разрабатываемым показателям эффективности предъявляются определенные требования: они должны быть конкретными, измеримыми, достижимыми и иметь четкие временные ограничения, а также строиться исходя из целей организации. При внедрении KPI заработная плата будет состоять из переменной и основной части. Основная часть представляет собой привычный оклад, в то время как переменная часть зависит от результатов трудовой деятельности работника, от достижения им высоких индивидуальных результатов, а также его вклада в коллективные результаты для достижения стратегических целей компании.

Переменная часть необходима для стимулирования трудовой активности людей и побуждения их к достижению нормативных результатов. Как правило, система оценки на базе KPI строится в виде матрицы, где каждому определенному показателю (обычно их от 3 до 5) присваивается процентное соотношение (вес), которое устанавливается самой организацией исходя из значимости критерия. Следовательно, чем эффективнее выполнена работа с учетом заданных показателей, тем больше будет прибавка к основной части заработной платы [5].

Таким образом, значение ключевых показателей эффективности заключается в том, что они выступают в роли оценки труда и одновременно являются стимулом к продуктивной и качественной работе. Внедрение KPI нацелено на повышение инициативности в работе персонала. А четко определенные показатели помогут сотрудникам придерживаться поставленных целей.

В целом, при оценке сотрудников методом KPI ожидается положительный экономический эффект. Но хотелось бы затронуть тот факт, что работники рос-

сийских предприятий могут оказаться неготовыми к такому нововведению. Наш менталитет ориентирован на коллективизм, тогда как КРІ все-таки нацелен на индивидуальную работу каждого члена компании. Это значит, что того, кто будет стремиться к максимальному выполнению задач по определенным критериям, могут считать «белой вороной», так как он отбивается от коллектива для достижения собственных целей. С другой стороны, может возникнуть сопротивление тому, что раньше все трудились согласно плану и получали одну заработную плату, а сейчас для достижения того уровня заработной платы придется проявить себя в большей степени и затратить больше усилий. И еще хотелось бы отметить необходимость объективной оценки руководителем своих подчиненных согласно разработанным критериям, иначе данная программа потеряет весь смысл. В заключение к вышесказанному отметим, что система КРІ не должна внедряться обособленно от других технологий. Перед руководителем стоит задача сохранения дружного, лояльного коллектива, нацеленного на результат, но в то же время на взаимовыручку.

Итак, результатом оценки труда персонала по ключевым показателям эффективности (КРІ) является:

- 1) качественная оценка эффективности труда персонала, которая обеспечивает руководство организации необходимой информацией, что позволяет своевременно принимать решения, выявлять факторы, влияющие на достижение целей и вносить корректировки в эффективный труд персонала и бизнес-процессы;
- 2) премирование персонала по личным результатам работы;
- 3) выявление лидеров в коллективной работе и, как следствие, принятие решения о карьерном росте сотрудников;
- 4) перевод видения текущей стратегии организации в новую, удобную форму, которая раскрывает стратегию через выбранные цели и показатели;
- 5) прозрачная и справедливая оценка работы каждого сотрудника.

#### Список литературы

1. Вихров А.А., Лекомцев П.А. Интеграция систем КРІ/BSC и бюджетирования в единый инструмент управления // *Управления компанией*. 2005. №10(53). С. 15.
2. Егорова Е.А., Кучмаева О.В. Экономика труда. М.: Московская финансово-промышленная академия. 2004. 80 с.
3. Кубатиева Ф. Б. КРІ – каждому по способностям // *Кадровая служба и управление персоналом предприятия*. 2010. №2. С.11.
4. Машковцев С.В., Бедило М.М. КРІ для поддерживающих подразделений // *Справочник кадровика*. 2009. №5. С. 129-131.
5. Одер Д.Е. Стратегическое планирование человеческого потенциала и социального капитала // *Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова*. 2014. № 2(46). С.77-81.
6. Риттер И.В., Кривова Т.С. Современные системы мотивации труда: грейдинг // *Экономика и политика*. 2013. № 6(6). С. 91-94.

А.С. Бармина

## РАЗРАБОТКА КОЛИЧЕСТВЕННОГО ПОДХОДА К ПЛАНИРОВАНИЮ МАРКЕТИНГОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ С УЧЁТОМ ПОСТАВЛЕННЫХ ЦЕЛЕЙ И ЧИСЛА РЕКЛАМНЫХ КОНТАКТОВ

**Аннотация.** Изложен оригинальный подход к планированию маркетинговых коммуникаций, состоящий в увязке целей маркетинговых коммуникаций и расчётом необходимого количества рекламных контактов с потребителем, необходимых для достижения этой цели.

**Ключевые слова:** маркетинговые коммуникации, покупательская готовность, рекламные контакты.

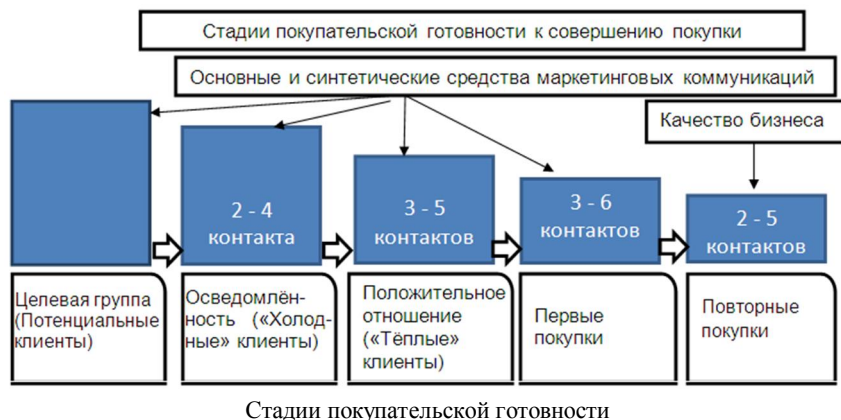
В настоящее время тема планирования маркетинговых коммуникаций достаточно полно раскрыта как в зарубежной, так и отечественной литературе.

Перечень основных средств рекламных коммуникаций был сформулирован зарубежными авторами ещё во второй половине 20 века и рассматривался в работах Т. Амблера, Дж. Бернета, Ф. Котлера, Ж. Ламбена, Дж. Росситера и др. В качестве основных средств маркетинговых коммуникаций были выделены: реклама (advertising), стимулирование сбыта (sales promotion), связи с общественностью (public relation), прямой маркетинг (direct marketing). Кроме того, помимо основных средств МК ряд авторов выделяют дополнительные («синтетические») средства МК, к которым относят: брендинг, спонсорство, участие в вставках и ярмарках, коммуникация в местах продажи, почтовая рассылка, сувенирная продукция, упаковка и т.д.

Однако на практике при планировании вида и количества используемых средств маркетинговых коммуникаций существует ряд проблем, когда зачастую специалисты по маркетингу/рекламе действуют «по наитию», «интуитивно». В частности, *трудно решаемым на практике является вопрос о недостаточности или избыточности средств коммуникаций* в каждом отдельном случае. Специалисты по планированию маркетинговых коммуникаций понимают, что для достижения 80% осведомлённости потенциальных клиентов нужно использовать большее количество средств коммуникаций, большую частоту контактов с потребителем и большую продолжительность воздействия по времени по сравнению с тем, если бы было целью, например, достижение всего 20%-й осведомлённости. Однако чёткой выработанной модели прогнозирования зачастую нет.

Процесс покупки невозможен без рекламных контактов с потребителем. Именно контакты с рекламой склоняют клиента к покупке товара определённой фирмы. Через контакты клиент узнаёт о кампании и её товарах, о его качестве и цене, а также множество другой информации. И чем больше контактов, тем больше вероятность покупки. Контакт может быть любой вид донесения информации о товаре и его производителе до клиента (телерадиореклама, газеты, рекламные щиты, интернет-реклама и т.д.). Контакты переводят клиента из потенциального в «холодного», из «холодного» в «теплого», а «тёплый» клиент совершает покупку.

Прежде чем совершить покупку, покупатель проходит несколько стадий покупательской готовности: осведомлённость, положительное отношение, первая покупка, повторная покупка. На рисунке проиллюстрирована схема стадий покупательской готовности и необходимое количество контактов с рекламой, необходимых для перехода к каждой стадии, периодичность контактов – количество раз в месяц.



На основе вышеизложенной схемы мы предлагаем методику расчёта количества контактов для достижения целей коммуникаций с учётом величины целевой аудитории.

### ***Этап 1. Расчёт необходимого количества контактов для достижения отдельных коммуникативных целей***

Составим таблицу и рассмотрим методику расчёта на примере: от 100% потенциальной целевой аудитории (100 000 человек) необходимо осведомить 67%, далее сформировать положительное отношение у 52%, побудить к покупке 40% покупателей и удержать 30% аудитории. Рассчитаем требуемую величину контактов для каждой коммуникативной цели в стадии решения о покупке (табл. 1).

Таблица 1

Расчёт необходимого количества контактов

Коммуникативная цель	Кол-во человек (охваченных рекламой)	Кол-во контактов на одного человека (раз/месяц)*	Кол-во контактов всего,	Процент от ЦА
1. Формирование осведомленности у покупателей (узнавание), «холодные» клиенты	67 000	4	268 000	67%
2. Количество покупателей с положительным отношением	52 000	5	260 000	52%

Окончание табл. 1

Коммуникативная цель	Кол-во человек (охваченных рекламой)	Кол-во контактов на одного человека (раз/месяц)*	Кол-во контактов всего,	Процент от ЦА
3. Количество покупателей, побуждённых к первой покупке	40 000	6	240 000	40%
4. Удержание существующих покупателей	30 000	5	15 000	30%
<b>ОБЩЕЕ КОЛ-ВО</b>		<b>20</b>	<b>783 000</b>	

\* Приведены максимальные значения контактов согласно рисунку.

Таким образом, на основе данной таблицы 1 необходимое количество контактов в месяц для достижения цели привлечения и удержания покупателей составит 783 000.

**2 этап. Разработка матрицы коммуникаций по стадиям принятия решения о покупке для текущих и новых клиентов**

Крупнейшим маркетинговым агентством «Качалов и Коллеги» на основе данных потребительских исследований были установлены:

- роль и влияние конкретного средства коммуникаций (рекламы, стимулирования сбыта, паблисити и т.д.) в достижении определённого этапа процесса принятия решения о покупке (для текущих и новых клиентов);
- количество контактов, необходимых каждому носителю в достижении определённого этапа процесса принятия решения о покупке.

Таблица 2

Матрица коммуникаций для текущих (Т) и новых (Н) покупателей

Средства коммуникаций	Количество контактов для прохождения стадии принятия решения о покупке									
	Осведомлённость		Отношение		Желание купить		Покупка		Сумма контактов	
	Т	Н	Т	Н	Т	Н	Т	Н	Т	Н
Товар			3		3		3		9	0
Торговая марка			3	2	2	2	1		6	4
Упаковка	3	2	3	2	2	2	1		9	6
Ценообразование			1	1	1	3	1	2	3	6
Стимулирование сбыта					2	2	2	3	4	5
Средства поддержки продаж	2	2	2	2		1			4	5
Реклама	3	3	1	2					4	5
Паблисити	1	2	2	2					3	4
<b>ИТОГО</b>									42	35

Результаты табл. 2 иллюстрируют, что влияние конкретного средства коммуникаций на принятие решения о покупке – неодинаково, а количество и структура используемых средств коммуникаций для текущих и новых покупателей должно быть различно. Таким образом, с помощью вышеизложенной методики становится возможен грамотный подбор средств коммуникаций и планирование количества рекламных контактов.

#### Список литературы

1. Маркетинговые коммуникации: учебник / под ред. И.Н. Красюк [Электронный ресурс]. М.: ИНФРА-М, 2012. 272 с. ISBN 978-5-16-004956-4. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=247665>
2. Качалов И. Планирование продаж с точностью 90% и выше. СПб.: Питер, 2008. 304 с.: ил. (Серия «Маркетинг для профессионалов»). ISBN 978-5-91180-492-3.
3. Романов А.А., Синяева И.М., Поляков В.А. Маркетинговые коммуникации: учебник. М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2011. 384 с. ISBN 978-5-9558-0194-0. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=226894>
4. Синяева С.В., Земляк С.В., Синяев В.В. Маркетинговые коммуникации: учебник / под ред. Л.П. Дашкова. 5-е изд. М.: Дашков и К, 2011. 324 с. ISBN 978-5-91131-656-3. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=261231>
5. Шматов Г.А. Основы медиапланирования: эвристический подход: учеб. пособие. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2005. 332 с.

УДК 338.27

**А.В. Гончаренко**

### **ФРАКТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ВАЛЮТНОЙ ПАРЫ ДОЛЛАР-РУБЛЬ**

**Аннотация.** Рассмотрен фрактальный анализ обменного курса доллар-рубль с помощью R/S-анализа. Изучены эффекты долгосрочной и краткосрочной памяти валютной пары. Рассмотрен метод расчета фрактальных структур с помощью дискретного преобразования Фурье. Смоделированы фрактальные структуры для валютной пары доллар-рубль. Методом Монте-Карло рассчитаны прогнозные распределения значений обменного курса.

**Ключевые слова:** валютный рынок, фрактальная статистика, стохастика, фрактальный анализ, R/S-анализ, фрактальное броуновское движение, преобразование Фурье, показатель Херста.

Значительное снижение курса рубля относительно иностранных валют во втором полугодии 2014 года было вызвано сочетанием различных факторов: снижение мировых цен на энергоресурсы; введение экономических санкций в отношении России; усугубление имеющегося структурного кризиса в российской экономике.

Дан исходный ряд: значения обменного курса доллар-рубли за период: 04.05.2005-01.05.2015. Рассчитаем логарифмические отношения значений исходного ряда  $S_t$ :  $N_t = \ln \frac{S_t}{S_{t-1}}$ . С помощью критерия Колмогорова-Смирнова [1] проверим гипотезу о принадлежности распределения доходностей исходного ряда к нормальному закону распределения. Наблюдаемое значение статистики  $d = 0,157$ , на уровне значимости 0,05 гипотезу о подчинении выборки нормальному закону распределения отвергаем. События неоднородны и взаимозависимы. Таким образом, использовать стандартный статистический анализ нецелесообразно. Далее будем использовать альтернативную гипотезу фрактального рынка, которая подразумевает наличие краткосрочной памяти и экзогенной информации. Фрактальный анализ валютной пары доллар-рубли даст понимание структуры данного рынка, позволит изучить влияние долгосрочной и краткосрочной памяти. Использование параметров фрактальной статистики позволит более точно оценить риски и рассчитать прогнозные значения валютного курса доллар-рубли.

Для выявления структуры рынка: долгосрочной и краткосрочной памяти, наличие циклов – используют R/S-анализ (метод нормированного размаха) [2]:

1. Разделим ряд  $N$  на  $A$  смежных периодов длиной  $n$ . Отметим каждый период как  $I_a$ , где  $a = 1, 2, \dots, A$ . Определим для каждого  $I_a$  среднее значение.
2. Рассчитаем отклонения от среднего значения для каждого периода  $I_a$ .
3. Рассчитаем размах в пределах каждого периода.
4. Рассчитаем стандартные отклонения для каждого периода  $I_a$ .
5. Каждый  $R_{I_a}$  делим на  $S_{I_a}$ . Далее рассчитываем среднее значение  $R/S$ .
6. Увеличиваем  $n$  и повторяем шаги 2-6 до тех пор, пока  $n \leq N/2$ .

Образует последовательность точек на плоскости: значения логарифма RS точек от логарифма значений количества элементов. Определяем угловой коэффициент прямой (показатель Хёрста), проходящей максимально близко к полученным точкам. Рассчитываем ожидаемые значения показателя Хёрста с помощью уравнения [3]

$$E(R/S(n)) = \frac{n - 0,5}{n} \cdot \left(n \cdot \frac{\pi}{2}\right)^{-0,5} \cdot \sum_{r=1}^{n-r} \sqrt{\frac{n-r}{r}}$$

Для обменного курса доллар-рубли показатель Хёрста  $H = 0,67$  отстоит от среднего значения  $E(H) = 0,52$  на 5,64 стандартных отклонений. Величина  $H$  – значима. Ряд персистентный, т.к.  $H > 0,5$ , нормированный размах изменяет масштаб быстрее, чем квадратный корень по времени, процесс имеет долгосрочную память.

Для нахождения длины цикла используют V-статистику [4] (рис. 1).

$$V(n) = \frac{R/S(n)}{\sqrt{n}}$$

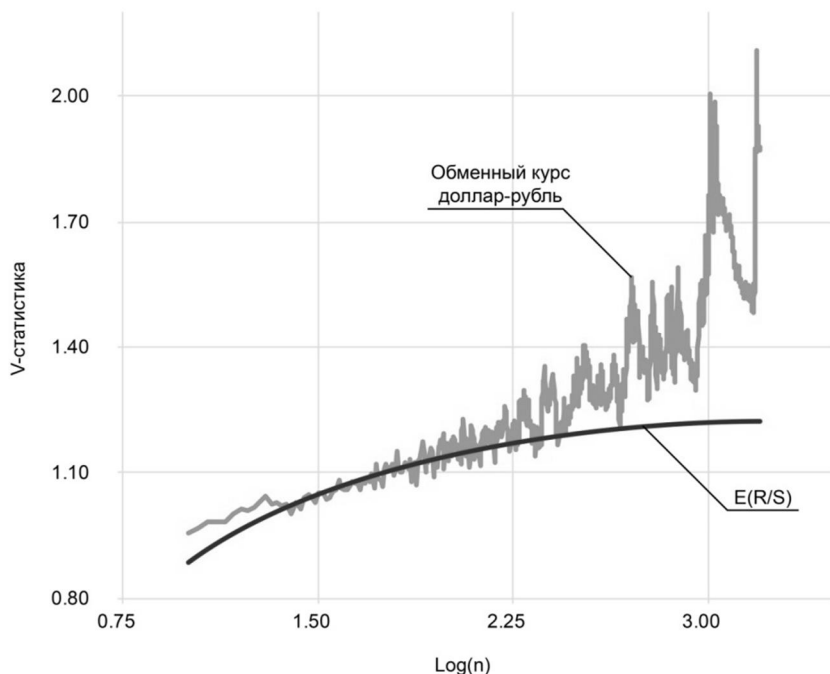


Рис. 1. График V-статистики

В точках, где график V-статистики выравнивается, процесс с долговременной памятью рассеивается. Для валютной пары доллар-рубль разрыв в графике отсутствует, что подразумевает отсутствие цикла или наличие бесконечно большого периода цикла. Обменный курс доллар-рубль является процессом с «бесконечной памятью», или процессом Хёрста.

Отсутствие цикла позволяет, используя параметр Хёрста, смоделировать фрактальный шум с помощью фильтрации Фурье [5]. Построим в частотной области преобразование Фурье фрактального броуновского движения с параметром Хёрста  $H = 0,67$  со случайными амплитудами и фазами, удовлетворяющие свойству спектральной плотности [6]. С помощью обратного преобразования Фурье получим требуемый фрактальный шум. Моделируем 5000 вариаций фрактального шума, длина прогноза – 137 точек (прогноз с 15.03.2015 по 01.08.2015). Для исходного ряда доходностей выбираем ретроспективный участок (период с 15.08.2014 по 15.03.2015), рассчитываем среднее значение и стандартное отклонение доходностей. Стандартизуем массив фрактального шума, используя полученные параметры. Методом Монте-Карло рассчитываем 5000 прогнозных вариаций для валютной пары доллар-рубль.

На рис. 2 изображен график исходного ряда значений курсов доллар-рубль, и 90%-дециль распределения и математическое ожидание прогноза: с вероятностью 90% можно утверждать, что курс не превысит значений верхней кривой, среднее



значение обменного курса имеет нисходящий тренд, в середине мая в среднем цена за доллар составит 52,3 рубля, начало июня – 51,6, начало июля – цена опустится до отметки в 48,7 рублей.



Рис. 2. Динамика исходного ряда значений курсов доллар-рубль, и 90%-дециль распределения и математическое ожидание прогноза

#### Список литературы

1. Холлендер М., Вулф Д. Непараметрические методы статистики. М.: Финансы и статистика. 1983. С. 232-241.
2. Херст Г.Э. Долгосрочная вместимость водохранилищ // Труды Американского общества гражданских инженеров. 1951. №116. С. 770-808.
3. Anis A.A., Lloyd E.H. The expected value of the adjusted rescaled Hurst range of independent normal summands. // *Biometrika*. 1976. С. 283-298.
4. Петерс Э. Фрактальный анализ финансовых рынков: Применение теории хаоса в инвестициях и экономике. М.: Интернет-трейдинг, 2004. С. 48-61.
5. Кронвер Р.М. Фракталы и хаос в динамических системах. Основы теории. М.: Постмаркет, 2000. С. 285-291.
6. Saure D. *The Science of Fractal Images*. New York: Springer-Verlag, 1988.
7. Трофимова В.Ш., Дубовских К.И. Сравнительный анализ авторегрессии, нейросетей и стохастических моделей на основе предсказательной силы для прогноза пары RUB/USD // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 71-й международной научно-технической конференции / под ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. Т.2. С. 287-290.
8. Петров А.Л., Иванова Т.А. Моделирование поведения курсов валют // Приложение математики в экономических и технических исследованиях: сб. науч. тр. / под ред. Бушмановой М.В. Вып. 2. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008. С. 39-42.
9. Иванова Т.А. Исследование возможности применения алгоритмов сжатия данных к прогнозированию направления движения курсов валют // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. №4. 2010. С. 85-88.

**Е.В. Ереклинцева**

## **К ВОПРОСУ О СУЩНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО СУВЕРЕНИТЕТА**

**Аннотация.** *Политическое развитие термина «государственный суверенитет» совпадает с возникновением современного территориального государства и получает международное признание в Договоре о мире в Вестфалии. В статье определено значение этого акта и указаны черты государственного суверенитета, наличие которых необходимо для определения прогнозов, тенденций и качества развития государства.*

**Ключевые слова:** *суверенитет, государство, власть, идеология.*

Современные политические процессы на мировой арене, проецируемые транснациональными компаниями и закрытыми наднациональными группами, все больше приближают конец существования национальных государств. Это обязывает научное сообщество, особенно в России, более глубоко исследовать такое понятие, как «государственный суверенитет», поскольку в нем многие видят признак, свойство, черту, качество, принцип идентификации российского государства.

Принято считать, «что с Вестфальского мира... начинается история суверенитета как правового института» [7]. К главным особенностям новой системы международных отношений, отраженной в Договоре о мире в Вестфалии от 24 января 1648 г., следует отнести следующее:

- 1) в качестве ключевого признавался принцип «национального государственного суверенитета», который обозначал, что каждое государство обладает всей полнотой власти на своей территории;
- 2) «национальными» государствами стали считать те, что обладают легитимными едиными механизмами административного управления, рациональной системой бюрократии, постоянными профессиональными армиями, территориальными границами, признанными другими национальными государствами и др.;
- 3) основанием развития политических отношений становится светский, а не конфессиональный фактор;
- 4) закрепились тесные связи между наиболее сильными европейскими державами или их коалициями, которые далее отражались в развитии международных отношений и, соответственно, международного права;
- 5) для участников договора закреплялись «право на территорию и верховенство», равноправие европейских государств.

Таким образом, во-первых, Вестфальский договор исходил из идеи согласованных действий европейских держав, которые были призваны решать общие проблемы не на религиозной, а на светской основе. Поэтому исторически первой формой суверенитета можно назвать государственный или абсолютный суверенитет нации-государства. Следует отметить и тот факт, что Договор участником международного общения того времени признал и Московскую Русь. Во-вторых, при отсутствии хотя бы одной из указанных характеристик подразумевалось, что государство перестает быть «национальным», а значит, перестает существовать или становится резко ограниченным в своих возможностях.

Таким образом, с момента заключения данного Договора сама система международных отношений закрепились как государственно-центристская. А главным субъектом международных отношений стало суверенное государство.

Однако Вестфальская концепция затронула лишь «внешние» черты суверенного государства. В свою очередь, век глобализации, стремясь поглотить идентификационные признаки государства национального, активизирует ученых на более тщательное исследование и структуризацию основных элементов этого явления. Поэтому сегодня проблематика суверенитета тесно связана и с вопросами механизмов формирования органов государственной власти, принципов их взаимодействия, принятия решений, возможностью ограничения власти государства правом, гражданским обществом, уровнем политико-правовой культуры всех акторов государственно-правовых отношений, укреплением национального самосознания государствообразующих народов [5]. Помимо традиционных принципов государственного суверенитета, появляются новые составляющие:

- 1) идеологический суверенитет [13];
- 2) информационный суверенитет [2, 9];
- 3) правовой суверенитет [12];
- 4) экономический суверенитет [1, 3] и технологии его укрепления [8];
- 5) финансовый суверенитет [10];
- 6) налоговый суверенитет [15];
- 7) таможенный суверенитет [11];
- 8) военный суверенитет [13];
- 9) научный (интеллектуальный) суверенитет [6, 14];
- 10) и другие [13].

Причем данные позиции необходимо рассматривать именно как составляющие государственного суверенитета, а не самостоятельные единицы, виды суверенитета. Только в сумме, при развитии каждой из них в едином русле мы можем говорить о государстве, о государственном суверенитете. Хотя есть и противники данного аспекта [4]. Однако, с нашей точки зрения, понятие «государственный суверенитет» шире, оно включает в себя весь представленный перечень.

Следует отметить, что первой составляющей должен стать идеологический суверенитет. В связи с отсутствием государственной идеологии у россиян нет образа будущего, отсутствует стратегия его достижения. Государство, предлагающее своему народу такую идеологию, как «отсутствие идеологии», бросает его на произвол в руки тех стран, кто создаст свой, а значит, пагубный для России путь. Ведь у нас, как показывает история, нет союзников. Этот путь сегодня отражен в свободе СМИ, пропагандирующих аморальный, циничный, безвольный, бесчеловечный, обреченный, бессмысленный образ российского народа. Следовательно, необходимо развитие информационного суверенитета, опирающегося на работу национальных СМИ, без влияния как материальных, так и информационных средств зарубежных стран. В свою очередь, экономический суверенитет должен опираться на новую политику, не связанную с развитием олигархических структур и распродажей национального богатства...

Таким образом, каждая из составляющих государственного суверенитета при своем развитии должна опираться на построении стройной национальной доктрины и системы, учитывая историко-правовой потенциал страны, ее традиции, интересы, потребности. Этот уклад должен быть основан на принципах социаль-

ной справедливости, а не толерантных, разобщающих нас, западных идей. Всем субъектам общественных отношений необходимо иметь одну целевую ориентацию – развитие сильного единого государства. Именно вопрос центральной идеи, цели указанных составляющих мы связываем с могуществом и силой страны, а также с определением тенденций, прогнозов, созданием взаимосвязанных концепций развития соответствующих сфер жизнедеятельности государства, обеспечивающих его стабильное развитие в целом.

#### Список литературы

1. O'Hagan J.W. Shared Economic Sovereignty: Beneficial or Not and Who Decides? [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iiea.com/blogosphere/new-iiea-publication-by-professor-john-ohagan-on-economic-sovereignty> (дата обращения 15.05.2015).
2. Балынская Н.Р. Субъекты информационно-политического управления в России на современном этапе // Экономика и политика. 2013. № 1(1). С. 144-146.
3. Болдырев О.Ю. Вызовы глобализации и проблемы защиты экономического суверенитета государства // Конституционное и муниципальное право. 2014 №. 5. С. 71-75.
4. Борисов К.Г. Международное таможенное право: учеб. пособие. 2-е изд., доп. М., 2001. С. 29 - 30.
5. Ереклинцева Е.В. Суверенитет и демократия как конституционные ценности современной России: дис. ... канд. юрид. наук / Челябинский государственный университет. Челябинск, 2010. С. 42-72.
6. Алферов Жорес. Реформа РАН ведет к ослаблению страны // Аргументы и Факты. 2013. 20 сентября.
7. Иванов В. Нормативный конституционно-правовой договор: теория и практика. К критике современной теории государства. М., 2008. С. 269.
8. Иванова Л.А., Рахимова Л.М. Предпринимательская деятельность, направленная на охрану окружающей среды: состояние и проблемы // Экономика и политика. 2013. № 1(1). С. 164-168.
9. Карягина В.А. Обеспечение информационного суверенитета России: историко-правовой аспект // История государства и права. 2011. № 20. С. 5-7.
10. Катасонов В. Закон утраты финансового суверенитета [Электронный ресурс]. URL: <http://svpressa.ru/economy/article/71117/>
11. Овчинников С.Н. Таможенный суверенитет: верховенство государственной власти // Государственная власть и местное самоуправление. 2011. № 3. С. 6-9.
12. Тихомиров Ю.А. Правовой суверенитет: сферы и гарантии // Журнал российского права. 2013. № 3. С. 5-20.
13. Турыкин А. Что такое суверенитет и зачем он нужен? [Электронный ресурс]. URL: <http://окупанту-нет.рф/теория-нод/1570> (дата обращения 15.05.2015).
14. Фурсов А. Удел тех, у кого нет идеологии, – пикник на обочине Истории // Культура. 2014. 12 декабря.
15. Шепенко Р.А. Суверенитет и его влияние на вопросы налогообложения // Право и экономика. 2014. № 7. С. 48-55.

В.Н. Немцев, Е.Е. Жданова

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИННОВАЦИЙ

**Аннотация.** *Статья посвящена особенностям идентификации и управления финансовыми рисками с учетом разных стадий жизненного цикла инноваций. Предложенный алгоритм управления рисками построен на основе выделения жизненного цикла инноваций, что позволяет более эффективно идентифицировать, оценивать и минимизировать финансовые риски инноваций на каждой стадии их жизненного цикла.*

**Ключевые слова:** *жизненный цикл инновации, идентификация риска, управление риском, инновационная деятельность.*

Основным отличием инновационного проекта от прочих проектов является заложенный принцип реализации новой идеи и значительная неопределенность в отношении будущего результата. Инновационный проект предполагает последовательную реализацию стадий, называемых в совокупности жизненным циклом проекта.

Жизненный цикл инновационного проекта – полный комплекс работ и мероприятий, выполняемых в строго определенной последовательности всеми исполнителями проекта.

Значение управления рисками инновационной деятельности предприятий постоянно возрастает, поскольку это влияет на обеспечение лидирующих позиций предприятия, повышение его конкурентоспособности на отечественном и международном рынках, а также способствует увеличению экономического и производственного потенциалов, необходимых для реализации стратегии инновационного развития государства в целом.

Любая инновация проходит несколько стадий: маркетинговых исследований рыночных потребностей, генерации идеи, разработки образцов инновационного продукта, становления, внедрения, наращивания объемов производства, насыщения рынка, спада объемов производства и завершения жизненного цикла инновации.

Риски инновационной деятельности являются сложным многоплановым понятием. Для того чтобы сократить негативные последствия от риска, необходимо научиться оценивать и управлять риском инновационной деятельности.

Несмотря на высокую рискованность внедрения технологических новшеств, все еще слабо изученными остаются вопросы управления инновационным риском, не рассматриваются, не обобщаются, не систематизируются вопросы взаимосвязанности и взаимного влияния процессов активизации инновационной деятельности предприятия, как с уровнем инновационного риска, так и с условиями нелинейной внешней и внутренней среды [1, с. 43-48]. Указанное обстоятельство в значительной степени обусловлено недостаточным развитием теории и методологии управления высоким инновационным риском на основе формирующейся новой мировоззренческой парадигмы научных исследований XXI века [2, с. 10-13, 17-20].

Классически риск инновационной деятельности характеризуется вероятными потерями, возникающими при вложении организацией ресурсов в производство новых товаров и услуг. В разработку новой техники и технологий, которые могут не получить ожидаемого спроса на рынке, а также при финансировании управленческих инноваций, которые могут не принести ожидаемого эффекта [3].

Инновационная деятельность в высшей степени, по сравнению с другими направлениями предпринимательской деятельности, сопряжена с риском, так как полная гарантия благополучного результата в инновационном предпринимательстве практически отсутствует. В крупных организациях этот риск в разы меньше, так как перекрывается масштабами обычной хозяйственной деятельности.

Исходя из всего вышесказанного, в процессе управления рисками инновационной деятельности предприятий необходимо определить все возможные виды рисков, уметь идентифицировать их, компетентно организовать работу отделов по управлению рисками.

Жизненный цикл инновации при наличии риска – это совокупность объединенных процессов и стадий, связанных с опасностью возникновения рисков непредвиденных убытков, недополучения прибыли или дохода в связи со случайным изменением условий экономической деятельности или же неблагоприятными обстоятельствами от зарождения идеи до снятия с производства реализованного на ее основе инновационного продукта, в течение которых инновация обладает активной жизненной силой и приносит производителю и/или продавцу прибыль или другую реальную выгоду.

Для идентификации и анализа рисков инновационной деятельности предприятия, выделения страховых и нестраховых рисков целесообразно использовать методы, основывающиеся на применении стратегического анализа, теории нечётких множеств [4, с. 150, 5].

Авторы-специалисты в области инновационного риск-менеджмента предлагают, как правило, различный состав этапов управления рисками и набор методов оценки и минимизации рисков. Однако, даже если организация управления рисками не носит формализованный характер, в случае возникновения рисков ситуации необходимо в первую очередь выделить источники и факторы риска (идентифицировать риск), оценить масштаб последствий (провести оценку и измерение риска), принять решение о действии/бездействии (разработать комплекс мер по управлению рисками) и претворить выбранные меры (исполнение выбранного метода управления риском), при этом набор конкретных методов оценки и воздействия на риск зависит от стадии, которую проходит инновационный проект.

Классическая модель управления рисками представлена на рис. 1.

Для учета жизненного цикла инноваций в процессе управления рисками предложен алгоритм, который описывает последовательность процессов управления рисками на разных стадиях жизненного цикла инноваций, начиная от их выявления и идентификации и заканчивая разработкой механизма управления рисками и оценкой его эффективности (рис. 2) [6].



Рис. 1. Основные этапы управления рисками



Рис. 2. Алгоритм решения проблем управления рисками на разных стадиях жизненного цикла инноваций

## Список литературы

1. Немцев В.Н., Журавин С.Г. Инновационные аспекты стратегических проблем современного предприятия // Страховое дело. 2010. № 12 (215). С. 43-48.
2. Немцев В.Н. Исследование проблем управления риском инновационного предприятия: монография. М.: Анкил, 2011. 178 с.
3. Немцев В.Н., Кузина Г.В. Управление риском в системе предпринимательской деятельности // Ученые записки факультета экономики и права: сб. науч. тр. / под общ. ред. С.Г. Журавина, В.Н. Немцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. Вып. 1. С. 15-20.
4. Гринберг Р.С., Журавин С.Г., Немцев В.Н. Новая парадигма научных исследований в условиях реализации инновационной стратегии // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2014. № 1. С. 147-151.
5. Немцев В.Н. Развитие теории управления риском на основе немарковских процессов и нечеткой логики // Модернизация отечественной экономики: стратегия, риск, страхование: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. «Августовские чтения – 2012» / под общ. ред. С.Г. Журавина. М.: ООО НПО «МАКСС Групп», 2012. С. 142-150.
6. Дорошенко О.С. Идентификация и управления рисками на разных стадиях жизненного цикла производственных инноваций // Инновации и инвестиции. 2010. №3. с.5.

УДК 519.852

**Т.А. Иванова, В.Ш. Трофимова**

### **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПОТОКОВ ЛОМА ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ В РФ И ЦЕНОВОГО ДИАПАЗОНА ЗАКУПОЧНЫХ ЦЕН**

***Аннотация.** Рассмотрена возможность использования методов линейного программирования и математического моделирования к решению задач об оптимизации регионов закупа лома предприятиями черной металлургии с целью минимизации стоимости транспортировки в цене закупаемого лома и расчет верхней границы цен на лом черных металлов в регионах РФ за счет их разогревания при конкуренции за объемы.*

***Ключевые слова:** металлолом, оптимизация, логистика, регионы закупа, линейное программирование, математическое моделирование.*

Несмотря на то, что российский рынок лома является экспортоориентированным, из-за территориального размещения металлургических предприятий – основных потребителей лома на территории РФ – существует дисбаланс в объеме спроса и предложения на лом черных металлов во всех регионах: в Дальневосточном, Северо-Западном, Южном и Уральском ФО наблюдается дефицит, тогда как в Приволжском, Центральном и Сибирском ФО – профицит. Особо остро



нехватку лома черных металлов в своем регионе испытывает Уральский ФО, около 3 млн т в год, из-за высокой концентрации крупных металлургических производств. В этих условиях актуальными задачами для потребителей лома являются определение оптимальной региональной структуры закупа лома с целью минимизации транспортной составляющей и оценка диапазона возможного разогрева цен в регионах в условиях конкуренции за объемы.

Цель работы – оптимизация потоков лома, исходя из фактических данных о поставках лома по регионам РФ, и определение ценового диапазона для закупа металлолома в регионах на основе построения математических моделей.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Уточнены факторы, влияющие на структуру развоза.
2. Разработана на основе методов линейного программирования математическая модель для оптимизации потоков лома черных металлов в РФ и на ее основе выполнены расчеты оптимальной структуры развоза.
3. Разработана и реализована в виде программного обеспечения математическая модель для моделирования цены лома в регионах РФ на базе их экспортного паритета в условиях конкуренции ломопотребителей за объемы и на ее основе выполнены расчеты ценовых диапазонов для закупа металлолома в регионах.

В качестве исходных данных использовалась база данных о перевозках лома черных металлов РЖД; матрица железнодорожных тарифов между станциями ломозаготовки и ломопотребления РФ – на основе справочника железнодорожных тарифов 10-01 за 2014 год; цены на лом в 5 экспортных окнах (порты: Санкт-Петербург, Новороссийск, Ростов-на-Дону, Владивосток и граница с Белоруссией).

В процессе предварительной обработки данных и в дальнейшем исследовании было выявлено, что на объемы и географию перевозок значительное влияние оказывают такие факторы, как: сезонность (снижение ломозаготовки в зимние месяцы), наличие при металлургических заводах дочерних предприятий по ломозаготовке; вид перевозимого лома (существуют предприятия, ориентированные на отбрасывание конкретного вида лома, например стружки).

Было построено несколько моделей, каждая из которых учитывала некоторый набор перечисленных факторов, и проведены расчеты по данным 2014 года отдельно для каждого месяца.

**Математическая модель для оптимизации общей стоимости перевозок металлолома.** Поставленная задача представляет собой классическую транспортную задачу линейного программирования.

Целевая функция – общая стоимость всех перевозок лома по РФ (или стоимость всего лома с доставкой), подлежит минимизации:

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} , \quad (1)$$

где  $c_{ij}$  – железнодорожный тариф на перевозку лома (рублей за тонну) или цена лома по экспортному паритету с доставкой от  $i$ -го центра ломозаготовки до  $j$ -го центра ломопотребления,  $i=1, \dots, m, j=1, \dots, n$ ;

$x_{ij}$  – неизвестные объемы перевозимого лома (тонн), от  $i$ -го центра ломозаготовки до  $j$ -го центра ломопотребления,  $i=1, \dots, m, j=1, \dots, n$ ;

$m$  – количество ломозаготовителей в рассматриваемом месяце;

$n$  – количество ломопотребителей в рассматриваемом месяце.

Система ограничений:

а) объем перевезенного лома не должен превышать запасов ломозаготовителя:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq a_i, \quad i = 1, \dots, m, \quad (2)$$

где  $a_i$  – объем запасов  $i$ -го ломозаготовителя;

б) все ломопотребители должны быть удовлетворены полностью:

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad j = 1, \dots, n, \quad (3)$$

где  $b_j$  – объем потребностей  $j$ -го ломопотребителя;

в) условие неотрицательности переменных:

$$x_{ij} \geq 0, \quad i = 1, \dots, m, \quad j = 1, \dots, n. \quad (4)$$

Транспортная задача является открытой, поскольку объем запаса лома превышает потребности.

**Математическая модель для моделирования цены лома в регионах РФ** на базе их экспортного паритета в условиях конкуренции ломопотребителей за объемы (модель «аукционных закупок»). Модель представляет собой трехшаговый процесс, на первом шаге которого формируются коэффициенты спроса на лом для каждого заготовителя, исходя из оптимальных планов закупа каждого отдельного потребителя, отталкиваясь от цены экспортного паритета для заготовителя и железнодорожных тарифов на перевозку. На втором шаге на основе рассчитанных коэффициентов спроса производится корректировка цен ломозаготовителей и проверяется оптимальность сформированного вектора цен. В случае оптимальности рассчитанных цен решается задача построения оптимального плана перевозок в целом по стране.

#### **Результаты работы**

На основе математической модели для оптимизации общей стоимости перевозок металлолома были проведены расчеты для каждого месяца 2014 года. Результаты расчетов показали, что структура развоза лома, вычисленная на железнодорожных тарифах и на ценах с доставкой, принципиально не меняется. И существует возможность экономии на расходах на железнодорожную перевозку лома как в целом по стране, так и для отдельных областей-потребителей лома по 2014 году в целом, так и для каждого месяца. На основе фактических данных 2014 года с учетом сезонного фактора возможна оптимизация транспортных расходов по стране на 2,3 млрд руб. (экономия 12%).

Наибольший потенциал из регионов у Челябинской области (экономия 16%), который оценивается на уровне 0,6 млрд руб. в год, что связано с высокой конкуренцией за объемы металлолома среди металлургических предприятий Урала. При этом существует возможность экономить и для других областей – основных потребителей лома: Вологодской – 12% (156 млн руб.), Липецкой – 24% (266 млн руб.), Свердловской – 20% (632 млн руб.), Кемеровской – 14% (218 млн руб.) за год.

На основе модели «аукционных закупок» были рассчитаны цены лома марки 3А в регионах РФ для июля 2014 года, основываясь на соотношении спроса и предложения на лом на каждой железнодорожной станции, отталкиваясь от цены экспортного паритета для заготовителя и железнодорожных тарифов на перевозку.

В целом, вычисленные цены по модели можно использовать в менеджерской практике как потенциально самый высокий уровень цены, который может быть достигнут в условиях конкурентной борьбы потребителей лома.

#### Список литературы

1. Белоусов В.В., Иванова Т.А., Трофимова В.Ш. Статистический обзор рынка лома черных металлов в РФ // Теория и технология металлургического производства. 2015. №1 (16).
2. Методы принятия оптимальных управленческих решений в экономике: учеб. пособие / В.Ш. Трофимова, Н.А. Реепт, Т.А. Иванова, О.С. Андросенко, Г.Г. Валяева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. 191 с.
3. Осинцев Н.А., Рахмангулов А.Н. Управление вагонопотоками в промышленных транспортных системах // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. ГИ Носова. 2013. №. 1. С. 16-20.
4. Трофимова В. Ш., Иванова Т. А. Экономико-математическое моделирование рынка металлолома РФ: задачи и методы их решения // Приложение математики в экономических и технических исследованиях: сб. науч. тр. междунар. заоч. науч.-практ. конф. / под общ. ред. В.С. Мхитаряна. Магнитогорск, 2015. № 5.
5. Крюкова Е. М. Применение методов организационно-экономического прогнозирования в отрасли лома черных металлов // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2008. Т.74. №7. С. 67-72.

УДК 334.7

**Н.Е. Иванова, А.А. Сальникова**

#### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ РИСКОВ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА МОНОГОРОДОВ**

***Аннотация.** Предложена специфическая классификация рисков малого и среднего бизнеса в моногородах и малых городах в условиях длительного финансового кризиса, обозначены особенности рисков бизнеса в моногородах и малых городах. Предложены направления совершенствования методики оценки рисков малого и среднего бизнеса в моногородах в условиях длительного финансового кризиса, направление усовершенствования метода сценариев с учетом специфики рисков бизнеса в моногородах и малых городах в условиях длительного финансового кризиса.*

**Ключевые слова:** *риски бизнеса в моногородах в условиях длительного финансового кризиса, совершенствование методики оценки рисков, сценарий-минимум, сценарий-максимум, сценарий-безразличие, риск-безразличие.*

Вопрос оценки рисков малого и среднего бизнеса в моногородах на сегодняшний день в научной литературе и в практике разработан недостаточно. Анализ существующих классификаций рисков показал, что они являются скорее классическими и не учитывают специфику рисков бизнеса в моногороде и тем более в условиях длительного финансового кризиса. Нами предложена собственная классификация рисков, доработанная с учетом этих особенностей.

Помимо существующих принципов классификации рисков – источник риска (внешние и внутренние риски), длительность (ситуационные, сезонные и постоянные риски), последствия (допустимые, критические и катастрофические риски), возможность страхования (страхуемые и нестрахуемые риски), правомерность (оправданные и необоснованные риски) – выделены специфические предпринимательские риски, характерные для моногородов и малых городов (см. рисунок).



Классификация специфических рисков бизнеса в моногородах и малых городах

**Репутационные риски.** Их особенность для бизнеса в малом городе, а зачастую и в моногороде, заключается в том, что из-за ограниченного числа участников рынка, невысокой численности населения и ограниченных сетей коммуникации и взаимодействия, негативная информация о бизнесе распространяется крайне быстро и эффект от нее гораздо разрушительнее, чем в более крупных городах.

**Риски, связанные с ограниченностью круга потребителей.** Один из рисков этой группы – риск скорого пресыщения рынка вследствие малой численности населения города и высокой стереотипности мышления основной его части. Еще один риск – производство продукта, неориентированного на потребности потребителей.

**Риски, связанный с менталитетом руководителя.** Могут быть связаны со стремлением бизнесмена приобрести априори успешную франшизу, которая в условиях невысокой численности населения и высокой стереотипности его вкусов и предпочтений может оказывается не успешной, продукт или услуга – невостребованными, а бизнес – убыточным.

**Кадровые риски,** связанные с отсутствием у персонала небольших организаций мотивации для развития дела, которым они занимаются: вследствие меньшей в сравнении со средними и крупными городами конкуренции сотрудники фирмы не стремятся «завоевывать» клиентов и выполняют работу, достаточную для сохранения за собой рабочего места.

Перечисленные риски характерны для любого бизнеса в любом городе, однако выделены в отдельную группу в связи с тем, что их эффект наиболее заметен и критичен именно в малых городах и моногородах из-за специфики менталитета и малой численности населения таких городов.

Кроме того, нами усовершенствована классификация предпринимательских рисков по этапу существования и развития предприятия.

Среди знакомых всем групп рисков, таких как риски предпроектной стадии, стадии «старт-ап», становления и развития бизнеса, модернизации и расширения, стагнации и упадка, выделена группа рисков – **риски предприятия, находящегося в условиях длительного финансового кризиса.**

Среди этой группы рисков можно выделить следующие риски:

– неисполнение банковских обязательств и сложность с получением новых кредитов, вызванная девальвацией рубля, ростом ключевой ставки ЦБ РФ, ужесточением условий кредитования;

– риск потери активов;

– риск значительного снижения прибыли из-за снижения покупательской способности большинства населения;

– риск неполучения бизнесом государственной, региональной финансовой поддержки;

– кадровые риски, связанные с оптимизацией штата сотрудников организации, сокращением дополнительных служб, необходимых для нормального функционирования бизнеса в кризис;

– конкурентные риски: выход на рынок новых более конкурентных игроков.

Обратимся к вопросу методики оценки рисков. На наш взгляд, все существующие методики можно условно разделить на три большие группы:

1. Применение отдельных методов оценки риска, т.е. когда за основу оценки рисков выбирается количественный либо качественный метод оценки, а в качестве методики оценки риска предлагается описание процедуры его применения.

2. Предлагается сочетание качественных методов оценки рисков с количественными.

3. Предлагается алгоритм действий, свод правил, по которым осуществляется оценка риска. Такое понимание методики, на наш взгляд, наиболее верное в силу его комплексности, практичности.

Разработанная методика оценки рисков малого бизнеса в моногороде в условиях длительного финансового кризиса предполагает деление на основные этапы оценки рисков (диагностика рисков, структурирование и ранжирование рисков, выбор и оценка опорных рисков) с постановкой соответствующих задач и выбором методов, позволяющих их решить.

Помимо этого, нами разработан усовершенствованный опросник для проведения экспертных оценок при выявлении негативных тенденций, способных породить риски малого и среднего бизнеса в моногородах в условиях длительного финансового кризиса. Кроме того, планируется усовершенствовать и адаптировать к условиям существования бизнеса в моногороде в кризисный период метод построения сценариев.

В практике принято строить три возможных сценария развития: пессимистический, оптимистический и наиболее вероятный (наиболее реальный). Нами предложено такое направление совершенствования метода сценария как уход от вероятностной точки зрения на построения сценариев, а построение сценариев с позиции максимизации/минимизации рисков: построение сценария-минимум, сценария-максимум и сценария-безразличия. При этом за риски-безразличия принимать риски, существующие всегда, вне зависимости от ситуаций не связанных с окружением, а следовательно, учитывать их при оценке рисков малого и среднего бизнеса в моногороде в условиях длительного финансового кризиса, нет смысла, как и нет смысла тратить ресурсы на их нейтрализацию.

#### Список литературы

1. Назаренко А.В., Звягинцева О.С. Сценарное прогнозирование развития социально-экономических систем// Научный журнал КубГАУ. 2012. №84(10). URL: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/58.pdf>
2. Атапина Н.В. Сравнительный анализ методов оценки рисков и подходов к организации риск-менеджмента // Молодой ученый. 2013. №5. С. 235-243.
3. Иванова Н.Е., Замбрицкая Е.С., Самохин М.В. Оценка (анализ) рисков при формировании справедливой стоимости инновационных нематериальных активов доходным методом // Традиционные национально-культурные и духовные ценности как фундамент инновационного развития России. 2015. № 1 (7). С. 31-34.
4. Иванова Н.Е., Самохин М.В., Сальникова А.А. Оценка предпринимательских рисков в области инноваций и торговли // Молодой ученый. 2015. № 1 (81). С. 217-220.
5. Замбрицкая Е.С., Самохин М.В., Ананьева О.И. Влияние отдельных видов рисков на ставку дисконтирования при определении эффективности инновационных инвестиционных проектов, связанных с импортными контрактами // Молодой ученый. 2014. № 8. С. 474-480.
6. Замбрицкая Е.С., Самохин М.В. Определение ставки дисконтирования для инновационных инвестиционных проектов (связанных с импортными поставками) // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 72-й международной научно-технической конференции / под ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. Т. 2. № 1. С. 238-242.
7. Ананьева О.И., Замбрицкая Е.С., Самохин М.В. Сравнительный анализ международной и российской практики по вопросу оценки стоимости нематериальных активов // Традиционные национально-культурные и духовные ценности как фундамент инновационного развития России. 2015. № 1 (7). С. 4-6.

А.С. Измайлова, О.А. Рогожина

## ПОВЫШЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ЦЕМЕНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

**Аннотация.** Рассмотрены различные подходы к толкованию инвестиционной привлекательности предприятия, проанализированы факторы инвестиционной привлекательности предприятия. Изучены условия применимости методик оценки инвестиционной привлекательности в условиях кризиса и описаны мероприятия по повышению инвестиционной привлекательности цементной промышленности России.

**Ключевые слова:** инвестиционная привлекательность, методики оценки инвестиционной привлекательности, повышение инвестиционной привлекательности.

В острой конкурентной борьбе цементным предприятиям необходимо решать ряд важнейших задач, которые связаны с модернизацией производства, что требует крупных финансовых вложений. На современном этапе в условиях кризиса цементные предприятия не являются инвестиционно привлекательными и, соответственно, имеют ограниченные возможности развития.

Традиционно понятие «инвестиционная привлекательность» означает наличие таких условий инвестирования, которые влияют на предпочтения инвестора в выборе того или иного объекта инвестирования. Инвестиционная привлекательность предприятия определяется совокупностью влияющих на нее факторов. Наиболее значимыми для предприятия являются внутренние, т.к. они оказывают прямое воздействие на инвестиционную привлекательность предприятия. К ним относят: финансовое положение, производственный потенциал (средства труда, технологии), качество менеджмента (связи с поставщиками и потребителями) и рыночную устойчивость (конъюнктура рынка, жизненный цикл предприятия и отраслевая значимость).

Существует большое число подходов к оценке инвестиционной привлекательности предприятий, среди которых можно выделить основанные:

1) на исключительно финансовых показателях (М.Н. Крейнина, В.М. Аньшин, А.Г. Гиляровская, Л.Н. Чайникова, Л.В. Минько, Л.С. Тишина);

2) на финансово-экономическом анализе, где учитываются не только финансовые, но и производственные показатели (В.М. Власова, Э.И. Крылов, М.Г. Егорова, В.А. Москвин);

3) на отношении доходности и риска (У. Шарп, С.Г. Шматко, В.В. Бочаров);

4) на комплексной сравнительной оценке (Г.Л. Игольников, Н.Ю. Брызгалова, В.А. Миляев, Е.В. Беляев);

5) на стоимостном подходе, где основным критерием инвестиционной привлекательности является рыночная стоимость компании и тенденций к максимизации ее стоимости (А.Г. Бабенко, С.В. Нехаенко, Н.Н. Петухова, Н.В. Смирнова);

6) на использовании рейтинговой оценки (Т.С. Колмыкова, К.О. Щиборщ);

7) на использовании интегральной оценки (А.А. Спесивцева, Е.Г. Патрушева).

Самыми широко применяемыми являются методики на основе финансово-экономического анализа.

Оценка инвестиционной привлекательности тесно связана с жизненным циклом предприятия. В период роста и пика развития инвестиционная привлекательность высокая, поэтому на данном этапе не требуется специальных мер повышения инвестиционной привлекательности предприятия и достаточно использования традиционных методик. В период спада (кризиса) финансовое состояние предприятий ухудшается, что приводит к негативным оценкам инвестиционной привлекательности. В этих условиях возникает необходимость формирования и использования методики это учитывающей.

Инвестиционная привлекательность является необходимым условием выживания предприятия на рынке, т.к. позволяет привлекать необходимые для развития финансовые ресурсы. Это обуславливает необходимость перманентного повышения инвестиционной привлекательности.

Мероприятия по повышению инвестиционной привлекательности предприятия представлены в таблице.

Мероприятия, направленные на повышение инвестиционной привлекательности предприятия

Мероприятия	Цель	Основные направления для достижения поставленных целей
1. Реорганизация структуры управления	Внедрение организационной структуры, удовлетворяющей стратегическим целям предприятия и способной выполнять поставленные задачи	Определение центров получения прибыли Разделение бизнес-процессов Нахождение дублирующих функциональных зон Внедрение дополнительных организационных образований, соответствующих новым задачам и др.
2. Реструктуризация активов	Обновление активов Оптимизация издержек Повышение доходности от вложенных средств	Приобретение и обновление оборудования Покупка/продажа зданий и земельных участков Списание/реализация невостребованных, устаревших и непрофильных активов и др.
3. Оптимизация структуры капитала	Достижение необходимого уровня финансовых показателей (например, ликвидности); Сокращение затрат на привлечение средств и др.	Изменение объема заемных средств Замещение краткосрочных ресурсов долгосрочными и наоборот Увеличение/уменьшение уставного капитала Сокращение/увеличение количества акций и др.



Мероприятия	Цель	Основные направления для достижения поставленных целей
4. Модернизация производства и обновление выпускаемой продукции	Сокращение себестоимости продукции; Повышение конкурентоспособности и расширение ассортимента продукции; Повышение инвестиционной привлекательности предприятия.	Применение инновационных разработок Модернизация технологических цепочек Расширение ассортимента выпускаемой продукции; Замещение устаревшей продукции; Разработка новых перспективных видов изделий; Применение современных технологий, отвечающим экологическим требованиям и др.

Наиболее значимыми из мероприятий, представленных в таблице, на современном этапе являются: оптимизация структуры капитала, модернизация производства и обновление выпускаемой продукции. Их реализация позволит предприятию сократить затраты на привлеченные средства, повысить конкурентоспособность продукции, а в конечном итоге повысить инвестиционную привлекательность предприятия.

Таким образом, инвестиционная привлекательность является обязательным условием эффективного функционирования предприятий. Ее измерение может происходить при использовании различных методик, имеющих свои преимущества и недостатки. Нужно учитывать, что применимость тех или иных способов оценки зависит от фазы экономического цикла. В процессе оценки необходимо опираться не только на текущее, но и будущее финансовое состояние предприятия.

Повышение инвестиционной привлекательности цементных предприятий приводит к тому, что выигрывает не только само предприятие, получая прибыль, но и город, регион, которые получают доходы в бюджет за счет налога на прибыль предприятия и страна в целом, увеличивая уровень ВВП.

#### Список литературы

1. Колечкина М.С. Пути повышения инвестиционной привлекательности промышленных предприятий // Научная электронная библиотека cyberleninka.ru. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/puti-povysheniya-investitsionnoy-privlekatelnoy-promyshlennyh-predpriyatiy> (дата обращения: 21.01.2015 г.).
2. Колмыкова Т.С. Инвестиционный анализ: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2011. 204 с. (Высшее образование).
3. Нгуен Т. Содержание понятия инвестиционной привлекательности // Научная электронная библиотека cyberleninka.ru. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-ponyatiya-investitsionnoy-privlekatelnoy> (дата обращения: 10.03.2014 г.);
4. Ростиславов Р.А. Модель оценки инвестиционной привлекательности промышленного предприятия для стратегического инвестора // Научная элек-

тронная библиотека cyberleninka.ru. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/model-otsenki-investitsionnoy-privlekatelnosti-promyshlennogo-predpriyatiya-dlya-strategicheskogo-investora> (дата обращения: 15.03.2014 г.).

5. Тарелкин А.А. Особенности определения инвестиционной привлекательности предприятий реального сектора экономики и управления этим процессом в условиях финансового кризиса // Вестник ОГУ. 2010. №4. С. 71-76.
6. Якупова Н.М., Яруллина Г.Р. Оценка инвестиционной привлекательности предприятия как фактора его устойчивого развития // Проблемы современной экономики. 2010. №3. С. 144-147.

УДК 65.011.56

Т.А. Баландина, Л.Е. Ишметьева

### **ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСА КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ АСУ В УСЛОВИЯХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

***Аннотация.** Изучен мировой опыт формирования системы показателей оценки эффективности внедрения программного обеспечения, автоматизирующего производство, что способствует формированию комплекса ключевых показателей эффективности внедрения системы оперативного управления производственными процессами в условиях кислородно-конвертерного цеха крупного металлургического предприятия. Комплекс показателей позволяет отследить и всесторонне оценить успешность функционирования автоматизированных систем управления.*

***Ключевые слова:** системы оперативного управления производственными процессами; автоматизированная система маркировки; информационного сопровождения и управления потоком слябов; оценка эффективности внедрения автоматизированной системы управления; ключевые показатели эффективности.*

За последние десятилетия промышленные предприятия активно предпринимают действия по увеличению уровня автоматизации производства и бизнес-процессов. Системы оперативного управления производством позволяют увеличить гибкость производства, оптимизировать процесс планирования, снизить объем незавершенного производства и время простоев, вместе с тем гарантируя оптимальное качество и эффективность производства на всех уровнях [1].

Одним из первых этапов создания единой системы оперативного управления производством металлургического предприятия является внедрение автоматизированной системы маркировки, информационного сопровождения и управления потоком слябов на участке подготовки и огневой зачистки готовых слябов (ПиОЗГС) ККЦ (АСУ ПС). Необходимость внедрения АСУ ПС на участке ПиОЗГС ККЦ обусловлена наличием ряда узких мест. Во-первых, применяемый в настоящий момент ручной способ маркировки обладает невысокой устойчивостью к механическим повреждениям – маркировка может отваливаться вместе с

окалиной, легко повреждается при механических воздействиях, типичных для процессов перемещения сляба. В этом случае восстановление маркировки невозможно, и, как следствие, возникает неопознанный сляб. Также существуют случаи некорректного формирования заказов, которые направляются напрямую к потребителю, и неправильного формирования посада при подаче слябов на стан 2000 горячей прокатки (2000г.п.). Узким местом УПиОЗГС являются склады. Проблема заключается в последствиях внедрения автоматизированной системы оперативно-календарного планирования на металлургическом предприятии, которая подразумевает порезку слябов точно под заказ, в отличие от ранее существующего порядка, при котором в пределах одной плавки резались слябы одной длины. В результате нововведений тратится больше времени и электроэнергии на транспортные операции внутри склада. Следствием снижения пропускной способности складов являются простои стана 2000г.п. по вине ККЦ. С момента ввода системы планирования в 2014 г. простои стана 2000г.п. увеличились вдвое по сравнению с 2013 г. [2].

АСУ ПС состоит из двух подсистем. Первым элементом является подсистема маркировки и слежения за слябами на участке МГР – ТОЛ 1,2, которая позволит снизить долю брака за счет качественной маркировки, а также сократить долю рабочих мест с тяжелыми и вредными условиями труда. Вторая подсистема будет выполнять функцию слежения за слябами на участке ТОЛ 1,2 – склад слябов, в результате ее внедрения будет возможно снижение простоев оборудования последующих переделов за счет своевременного и безошибочного формирования монтажей для стана 2000г.п., а также ожидается сокращение времени производственного цикла и снижение затрат на электроэнергию.

При внедрении автоматизированных систем руководители часто сталкиваются с проблемой оценки эффективности систем автоматизации. Одним из решений является разработка комплекса ключевых показателей эффективности (КПЭ) для отслеживания успешности функционирования автоматизированных систем [3].

Под системой ключевых показателей эффективности понимается система финансовых и производственных показателей, которые помогают организации в достижении стратегических и тактических (операционных) целей. КПЭ широко используются за рубежом для оценки эффективности автоматизированных систем, в частности, информацию о КПЭ предоставляет Компания «MESA»-международная ассоциация производителей и пользователей решений для промышленных предприятий, ставящая своей целью улучшение производственных операций благодаря оптимизированному применению и внедрению информационных технологий и передового управленческого опыта. Ежегодно Компания «MESA» публикует отчет по результатам мониторинга использования программного обеспечения для автоматизации производства. В одном из пунктов традиционно указываются производственные КПЭ, которые используются для оценки эффективности функционирования систем [4]. В табл. 1 представлены самые распространенные КПЭ и усредненное значение их изменения.

Таблица 1

## Производственные КПЭ

Показатели («Manufacturing metrics that really matter 2014»)	Возможное улучшение, %
Сокращение экологических инцидентов (несчастные случаи)	19,9
Сокращение инцидентов на производстве	18,5
Увеличение пропускной способности оборудования	17,6
Увеличение процента выполнения плана	17,3
Увеличение загрузки производственных мощностей	16,1
Сокращение простоев оборудования	15,8
Снижение запасов НЗП	15,0
Уменьшение доли отбраковки покупателем	15,0
Плановые и экстренные работы по техобслуживанию заказов	14,0
Улучшение качества поставленного сырья и материалов	13,3
Правильность выполнения заказа с первого раза	12,9
Сокращение времени производственного цикла	10,7
Сокращение времени переналадки оборудования	9,3

К сожалению, в настоящий момент в России отсутствуют достоверные данные об эффективности внедрения автоматизированных производственных исполнительных систем, поскольку предприятия считают внедрение таких систем своим конкурентным преимуществом и вся информация о них является конфиденциальной. Поскольку ключевые показатели эффективности в настоящий момент не унифицированы, необходимо разработать комплекс показателей для оценки эффективности внедрения элементов системы оперативного управления производственными процессами в условиях кислородно-конвертерного цеха крупного металлургического предприятия. Основными критериями выбора этих показателей было максимально полное устранение узких мест. Из КПЭ, представленных в табл. 1, были выбраны два подходящих для данного проекта показателя, которые отражают оценку эффективности решения проблем, связанных с идентификацией месторасположения слябов на складе и сокращением простоев последующих переделов. Для оценки величины выбранных показателей предлагается их формализовать [5]. В табл. 2 приведены основные КПЭ для АСУ ПС.

Таблица 2

## КПЭ по проекту АСУ ПС

Показатели	Методика вычисления	Расчетная формула	Эффект, млн руб.
Снижение времени простоев стана 2000 г.п. посредством сокращения производственного цикла на ККЦ	Разность простоев до внедрения системы и после	$\Delta \text{ПР} = \text{ПРп. в.} - \text{ПРд. в.}$	473,0
Сокращение НЗП за счет снижения доли брака и нераспознанных слябов	Отношение изменения объема брака к общему выпуску продукции	$\Delta \text{фбрака} = \frac{\Delta V \text{ брака}}{V_{\text{ВП}}}$	634,0

Таким образом, при внедрении систем оперативного управления производственными процессами ключевые показатели эффективности должны быть определены и формализованы в соответствии с типом (видом) производства, с узкими местами, учитывать распределение эффективности по методу Парето [6], отражать, описывать, давать количественную оценку. Комплекс показателей должен помочь отследить и всесторонне оценить успешность функционирования автоматизированных систем управления. КПЭ являются связующим звеном между показателями производственного (операционного) уровня и показателями более высокого порядка, а именно показателями эффективности функционирования корпоративных информационных систем.

#### Список литературы

1. Siemens. SimaticITMes [Электронный ресурс] / Siemens –Электрон.текстовые. дан.-Москва,2012.–Режим доступа: [http:// iadt.siemens.ru/ products/ automation/ simatic\\_it/](http://iadt.siemens.ru/products/automation/simatic_it/), свободный
2. Загидуллин Р.Р. Управление машиностроительным производством с помощью систем MES, APS, ERP. Старый Оскол: ТНТ, 2011. 372 с.
3. System AP. Завтра начинается сегодня. ApplicationNote «MatrixMES/PCS» [Электронный ресурс]/ System A.P. Электрон.текстовые. дан. Москва, 2012. – Режим доступа: [www.system-ap.ru/matrix.pdf/](http://www.system-ap.ru/matrix.pdf/), свободный
4. Ветлужских Е.В. Система вознаграждения. Как разработать цели и KPI. 2-е изд., перераб. и доп. М.: АЛЬПИНА ПАБЛИШЕР, 2013. 217 с.
5. Баландина Т.А., Баландина Н.А. Прогноз развития экономических систем как инструмент повышения эффективности стратегического управления// Формирование парадигмы современного инновационного предприятия: проблемы управления риском: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. «Августовские чтения-2011» / под общ. ред. С.Г. Журавина. М.: ООО «НПО Макс Групп», 2011. С. 54-57.
6. Баландина Т.А., Бурак А.А. Повышение эффективности управления персоналом при использовании метода Парето// Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 71-й межрегиональной научно-технической конференции. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск.гос.техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. Т.2. 378 с. С. 267-270.

УДК 111.1

**П.П. Касымовская**

### **ВИНА В УГОЛОВНОМ ПРАВЕ (ПРАВОВОЙ, РЕЛИГИОЗНЫЙ И ФИЛОСОФСКИЙ АСПЕКТЫ)**

***Аннотация.** В настоящее время в Государственной Думе РФ обсуждается законопроект о привлечении к уголовной ответственности юридических лиц. Возникает проблема теоретического обоснования вины юридического лица. Эти изменения влекут за собой обновление уголовно-правовой парадигмы в вопросах*

*вины. В связи с этим уголовно-правовое понятие вины может быть изучено с правовой, религиозной и философской точек зрения.*

**Ключевые слова:** вина, ответственность, кара, уголовное право.

Как нам представляется, уголовно-правовое понятие вины имеет глубокие онтологические корни и тесно взаимосвязано с религиозным пониманием.

Так обосновывал понятие вины Г. Гегель: «...я несу истинную вину лишь постольку, поскольку предлежащее наличное бытие было доступно моему знанию». Понятие вины трактуется как осознание действительного наличного бытия и злого характера своего поведения: «Единичный субъект как таковой несет поэтому полностью вину за свое зло». Понятие вины связывается здесь с понятием ответственности как способности возместить, компенсировать ущерб, понести наказание, принять на себя лишения личного, организационного, имущественного характера.

Б.Н. Чичерин отмечал взаимосвязь индивидуальной вины и ответственности с правовой точки зрения: «Исходя от личной ответственности человека за свои действия, юридическое правосудие требует, чтобы каждый сам нес наказание за свою вину».

В.И. Иванов, в свою очередь, обращал внимание на проблему коллективной вины человечества перед Богом, акцентируя внимание на религиозном аспекте. Будущее человечества философ видел в «...приятии индивидуальной воли и вины целым человечеством, понятым как живое вселенски-личное единство».

С.Л. Франк разделял юридическое и религиозное понятия вины. По мнению философа, вина с юридической точки зрения – это наличие «объективного факта нарушения закона, за что нарушитель несет ответственность». Согласно размышлениям философа, с религиозной точки зрения вина «дана в самосознании самого виновного и испытывается как нарушение некой объективной ценности или святости – как зло, порожденное моей волей. Иное название для вины, как она испытывается моральным самосознанием самого виновника, есть грех. С. Л. Франк рассматривает разницу между религиозным и юридическим понятием вины. Для вины в юридическом смысле характерно, по мнению философа, представление «об ответственности человека перед чуждой ему, властвующей извне над ним инстанцией, о каре, налагаемой на него по воле этой инстанции и против его собственной воли...». В религиозное понимание вины входит «идея суда человека над самим собой». В юридическом смысле вина мыслится во взаимосвязи с внешней ответственностью, а в религиозном контексте – во взаимосвязи с внутренней. Как нам представляется, вина может выступать онтологическим единством внешнего и внутреннего. Индивидуалистическое начало вины проявляется, по мнению философа, в том, что человек «...прямо определен как существо, судящее само себя, привлекающее себя к ответственности, висящее и карающее само себя. В этом состоит сознание греховности, вне которого человек есть существо невменяемое, т.е. вообще не есть человек. Способность испытывать чувство вины отличает человека от существ, является его имманентным качеством. С.Л. Франк рассуждает о первичности внутреннего начала вины перед внешним: «...моральное самоосуждение человека обладает здесь <...> первичной самоочевидностью; совесть нельзя объяснить как продукт и «сублимацию» страха. Скорее наоборот: моральный суд есть основание и первоисточник юридического

понятия суда». В связи с этим мы можем констатировать характерную для вины первичность внутреннего начала перед внешним.

По мнению Л.П. Карсавина, реальное осуществление вины возможно только в каре, при этом кара одновременно является погашением вины через страдание. По мнению философа, вина предполагает её осознание. При этом человек должен различать свое совершенство и несовершенство. Вина понимается философом как осужденное несовершенство. Осознание вины предполагает её осуждение и отрицание. Как пишет Л.П. Карсавин: «Познание своей вины – раскаяние, а раскаяние – уничтожение вины». Понятия «вина» и «грех», по мнению философа, тождественны: «...грех есть вина в сознании вины». Как нам представляется, философ отдаёт приоритет индивидуалистическому внутреннему аспекту вины в данном контексте.

Совершение преступления в соучастии предполагает некую коллективность. В связи с этим И.А. Ильин отмечает особенности вины: «...в соучастии остается повинен всякий, кто не положил всю свою личную силу на активное пресечение злодеяния. Всякий отвернувшийся, убоявшийся, поберегший себя, не вмешавшийся, «ничего не сделавший», не воспротивившийся до конца – несет на себе вину духовного соучастия».

По мнению З. Фрейда, можно назвать осознанием вины внутренний психический процесс, когда «Я» частично отдает себя в распоряжение судьбы, а частично находит удовлетворение в жестоком обращении «Сверх-Я» с ним». При этом, по мнению философа, характерна большая потребность в наказании в нашем «Я».

У М. Хайдеггера вина подразделяется на два вида: «повинность перед...» и «виновность в...». По мнению философа, понятие «вины» может раскрываться как «повинность», «задолжание». М. Хайдеггер рассматривает вину как «способ со-бытия с другими в поле озабочения как добывания, доставления. Вариантами такого озабочения может быть «то или иное неудовлетворение имущественных требований других. Повинность этого рода относится к способному озаботить». По М. Хайдеггеру: «Виновность имеет потом дальнейшее значение «быть виновником», т.е. быть причиной, инициатором чего или также «быть поводом» для чего». И далее М. Хайдеггер пишет: «Во всяком случае, бытие-виновным в последнем названном смысле <...> есть способ-бытия присутствия. Это верно конечно также и о бытии-виновным как «заслужении наказания», как «имении долга» и о всякой «виновности в...». М. Хайдеггер замечает, что эти два типа вины могут совпасть в поведении, и лицо будет считаться «провинившимся» и подлежать наказанию. Исходя из этого, мы можем говорить о вине как об *онтологическом единстве со-бытия с другим и бытия присутствия*.

Как мы понимаем, с гносеологической точки зрения вина относится к субъективной внутренней сфере сознания человека. Укореняясь в сфере субъективной реальности, вместе с тем, вина объективируется (реализуется, снимается) в сфере внешней объективной действительности через осознанные действия. При этом возможен и обратный переход – субъективация, когда характер действий осознаётся субъектом, им даётся ценностная оценка. По нашему мнению, вина принадлежит к сфере философско-правового восприятия пространства в целом, понятие которого раскрывается Е.В. Карповой. Поэтому можно говорить о вине как об онтологическом единстве субъективного и объективного, внутреннего и внешне-

го. С правовой точки зрения такое понимание сближает уголовно-правовое понятие вины с административно-правовым и гражданско-правовым.

Таким образом, понятие вины в уголовном праве раскрывается с правовой, религиозной и философской точек зрения. С точки зрения уголовного права вина рассматривается как внутренне отношение лица к содеянному, принятие необходимых мер по соблюдению законодательства. С религиозной точки зрения вина – осознание и допущение зла, порожденного собственной волей. С философской точки зрения признаками вины, по нашему мнению, являются онтологическое единство субъективного и объективного и онтологическое единство внешнего и внутреннего. Проблема приоритета решается в пользу внутреннего субъективного аспекта вины для физических лиц и внешнего объективного – для юридических лиц.

#### Список литературы

1. Гегель Г. Философия права. М.: Мысль, 1990.
2. Гречкина О.В., Рубанова Н.А. О правовой природе мер административного принуждения за нарушение лицензионных требований в образовательной деятельности: точка зрения // Мир науки, культуры, образования. 2014. № 3 (46). С. 392-396.
3. Иванов В.И. Кризис индивидуализма // Родное и вселенское. М.: Республика, 1994.
4. Ильин И.А. О сопротивлении злу силою // Путь к очевидности. М.: Республика, 1992.
5. Карпова Е.В. Гносеологические аспекты социокультурного восприятия пространства в религиозных представлениях // Философия и культура. 2012. №2. С. 32 – 37.
6. Карпова Е.В. Субъектный план социокультурного восприятия пространства в философско-правовых представлениях // Философия и культура. 2011. № 11. С. 28 – 35.
7. Карпова Е.В. Правовая ситуация: онтологические аспекты // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 72-й международной научно-технической конференции / под ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. Т. 2. № 1 С. 250-253.
8. Карсавин Л. П. О личности. Религиозно-философские сочинения. М.: Ренессанс, 1992.
9. Кива-Хамзина Ю.Л. Философско-правовые вопросы справедливого воздаяния // Гуманитарные и социальные науки. 2012. № 1. С. 367-369.
10. Мещерякова Т.Р. Административная ответственность за оскорбление // Административное право и процесс. 2014. № 2. С. 46-49.
11. Субботина Е.В. Характеристика шиканы как формы злоупотребления правом // Юрист. 2013. № 5. С. 37-40.
12. Франк С.Л. С нами Бог // Духовные основы общества. М.: Республика, 1992.
13. Фрейд З. Достоевский и отцеубийство // Интерес к психоанализу: сборник. Мн.: Попурри, 2006.
14. Хайдеггер М. Бытие и время. СПб.: Наука, 2002.
15. Чичерин Б.Н. Наука и религия. М.: Республика, 1999.



**С.Н. Коньков**

## **БОРЬБА С КОРРУПЦИЕЙ: ПРАВОВОЙ ОПЫТ РФ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН**

**Аннотация.** В статье говорится о российском антикоррупционном законодательстве и исследуется правовой опыт в зарубежных странах: законодательные акты по борьбе с коррупцией, вопросы конфликта интересов и декларирования сведений о доходах и расходах лиц, замещающих публичные должности, правовые и этические требования к ним, а также юридическая ответственность этих лиц за коррупционные правонарушения.

**Ключевые слова:** борьба с коррупцией, законодательство по борьбе с коррупцией, предотвращение конфликта интересов, декларации о доходах и расходах.

В России, как и в других странах мира, проблема коррупции исключительно актуальна. Очевидно, что уверенное продвижение большинства современных реформ напрямую зависит от того, насколько эффективно будет вестись борьба с коррупцией, поэтому особое значение приобретает системное формирование антикоррупционных механизмов, среди которых важное место занимает использование правового инструментария.

Благодаря политической воле Президента РФ, с учетом международных обязательств – необходимости имплементации ранее ратифицированных антикоррупционных конвенций и общественных требований, в период с 2008 по 2014 гг. сложилось комплексное правовое регулирование вопросов противодействия коррупции на федеральном, региональном и муниципальном уровнях.

Так, в декабре 2008 г. в реализации плановых мероприятий был принят первый «пакет антикоррупционных законов», среди которых базовый системообразующий антикоррупционный нормативно-правовой акт – Федеральный закон РФ от 25 декабря 2008 г. № 273-ФЗ «О противодействии коррупции». Были внесены и в дальнейшем вносились изменения и принимались законы и иные нормативно-правовые акты о государственных органах, о государственной и муниципальной службе, об этических требованиях, корректировалось уголовное, административное, трудовое, гражданское и иное законодательство по вопросам противодействия коррупции.

В зарубежных странах, например в США, Великобритании, Канаде, Австралии, Германии, Австрии, Японии, Сингапуре, странах Балтии и СНГ, вопросы борьбы с коррупцией регулируются: отдельными положениями законов о высших органах государственной власти и управления; актами об органах публичной администрации, государственной службе, об административных процедурах; нормами налогового и финансового законодательства; правилами парламентской процедуры; кодексами поведения различных категорий лиц, осуществляющих публичные функции.

В дополнение к актам, регламентирующим отдельные аспекты борьбы с коррупцией, во многих странах были изданы специальные комплексные акты по предотвращению коррупции как системного явления. Такие законы были приняты в Сингапуре (1960), Франции (2007), Белоруссии (2006), Латвии (1998), Таи-

ланде (1999), Нигерии (2000), Литве (2002), Южной Африке (2004), Азербайджане (2005), Молдове (2008). Важную роль в борьбе с проявлениями коррупции в политической и общественной жизни США играет Федеральный закон о борьбе с коррумпированными и находящимися под рэкетирским влиянием организациями (Закон РИКО) 1970 г. Особого внимания заслуживает британский Закон «О взяточничестве» 2010 г., вступивший в силу в июле 2011 г., который, по мнению экспертов ГРЕКО, считается тем образцом, к которому следует стремиться законодателям других стран.

Важнейшим направлением борьбы с коррупцией в зарубежных государствах является предотвращение конфликта интересов лиц, осуществляющих деятельность в публично-правовой сфере. К таким лицам относятся, прежде всего, члены парламента, государственные служащие (лица, замещающие публичные должности) и судьи. При исполнении своих публичных функций они должны быть независимы, беспристрастны, объективны. Существуют факторы, которые могут помешать должному исполнению ими своих обязанностей, такие как наличие коммерческой заинтересованности в какой-либо сфере, например в связи с членством в советах директоров коммерческих компаний, владением ценными бумагами, вложением средств в какие-либо проекты и др. Правовой блок норм по предотвращению конфликта интересов в различных странах строится по-разному. Так, в Латвии с 2002 г. действует Закон «О предотвращении конфликта интересов в деятельности государственных должностных лиц», в Канаде Кодекс о конфликте интересов 2006 г., Закон о государственной службе 1957 г. и Закон о государственных служащих 2009 г. ФРГ, а статья 6 Конституции Сербии так и называется «Запрет конфликта интересов».

В целях предотвращения конфликта интересов устанавливаются и такие меры, как: ограничения по дополнительной занятости, ограничения и контроль за коммерческой деятельностью после ухода со службы, ограничения и контроль за внешними параллельными назначениями. В случаях, когда участие в переговорах или принятии конкретного решения может поставить должностное лицо в ситуацию конфликта интересов, правилом является отстранение его от исполнения обязанностей.

Избежание конфликта интересов предполагает необходимость учета и контроля экономической деятельности соответствующих лиц, проверку соответствия их доходов и расходов. Несмотря на деликатность этой сферы, связанную с возможностью вторжения в сферу частной жизни, в большинстве государств все больше утверждается понимание того, что «положение обязывает» тех, кто служит на благо общества, быть предельно открытыми его контролю. В законодательстве зарубежных государств прослеживается тенденция к усилению контрольных механизмов в отношении доходов и расходов соответствующих должностных лиц. Комплексный подход к решению вопросов борьбы с коррупцией в системе государственных органов, направленный на предотвращение коррупционного поведения, требует установления более совершенных форм отчетности этих лиц. Эта цель может быть достигнута путем введения более комплексного и подробного декларирования доходов и расходов, которые трактуются в широком контексте как представление сведений об имущественном и финансовом положении (финансовых интересах). Декларирование осуществляется путем заполнения специальных форм (декла-

рации, отчеты, анкеты), в которых указываются сведения о доходах и расходах, имуществе и обязательствах имущественного характера.

Большое внимание за рубежом уделяется тому, чтобы информация о доходах членов парламента и чиновников могла бы быть доступной широкой общественности. Этим целям служат специальные законодательные нормы о доступе к информации. Вместе с тем этим законодательством предусматривается, что подобная информация не должна использоваться в нарушение законодательных предписаний и, в частности, в коммерческих целях. Поэтому сведения, содержащиеся в декларациях, могут быть преданы гласности лишь в пределах, установленных законом.

Контроль за должным поведением, правильным декларированием и осуществлением иных требований закона о предотвращении конфликта интересов в зарубежных странах возлагается на уполномоченные органы и должностных лиц. Для этого в парламентах и в штате министерств и ведомств зарубежных государств действуют специально уполномоченные лица или органы, осуществляющие контрольные функции, в том числе за правильным заполнением и своевременным представлением деклараций. Например, в Великобритании это Независимая служба по парламентским стандартам, в США – Управление по этике в системе органов управления. На эти службы возложены обязанности по проверке деклараций в течение определенного срока после их получения. При этом контролю подлежат правильность заполнения форм, а также полнота представленной в них информации.

Внешний контроль над декларированием доходов и расходов в целях выявления коррупционной составляющей осуществляется налоговыми службами, органами финансового контроля зарубежных стран, иногда, как в США, к проверке деклараций могут подключаться Министерство юстиции, ФБР, прокуратура и налоговые органы.

Учитывая системный характер коррупции как общественного явления отдельные государства в борьбе с коррупцией в публично-правовой сфере пошли по пути создания специальных органов и служб по борьбе с коррупцией. В частности, в таких странах, как Польша, Латвия, Литва и Сингапур, учреждены специализированные органы по борьбе с коррупцией, которые наделены самыми широкими полномочиями по контролю, в том числе и за деятельностью членов парламента и чиновников.

Неотвратимость наказания является сдерживающим коррупцию фактором в публично-правовой сфере. Поэтому в законодательстве зарубежных государств вопросам ответственности за совершение коррупционных правонарушений уделяется самое серьезное внимание. Прежде всего, активно используются механизмы дисциплинарной ответственности. Обеспечение должного поведения госслужащих, включая соблюдение ими кодексов этики, а также норм о конфликте интересов, осуществляется системой специализированных органов – дисциплинарных комиссий, органов по этике, административных трибуналов и уполномоченных по вопросам государственной службы. В странах с развитой административной юстицией (США, Канада, Великобритания, Германии, Франции и др.) рассмотрение различных категорий дел по жалобам граждан на действия госслужащих нередко приводит к вынесению решения о наложении административных санкций. В случае наличия в действиях госслужащего признаков преступления

материалы передаются соответствующим правоохранительным органам для возбуждения уголовного дела, а в случае причинения ущерба государственному имуществу или нарушения имущественных прав каких-либо лиц может быть начато гражданско-правовое производство по соответствующему иску. Таким образом, в зависимости от вида и последующей квалификации коррупционного правонарушения соответствующее должностное лицо может быть привлечено к административной, гражданской или уголовной ответственности.

В заключение отметим, что и в российском антикоррупционном законодательстве применяется указанный выше опыт зарубежных стран в борьбе с коррупцией, но с учетом определенных особенностей российской правовой системы.

#### Список литературы

1. Гончаров А. Борьба с коррупцией по-британски // ЭЖ-Юрист. 2011. № 15. С. 10.
2. Карпова Е.В. Правовая ситуация: онтологические аспекты // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 72-й международной научно-технической конференции / под ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. Т. 2. № 1 С. 250-253.
3. Коррупция: природа, проявления, противодействие: монография /отв. ред. академик РАН Т.Я. Хабриева. М.: ИД «Юриспруденция», 2014. 688с.
4. Хабриева Т.Я. Правовые проблемы имплементации антикоррупционных конвенций // Журнал зарубежного законодательства и сравнительного правоведения. 2011. №4. С. 16-27.
5. Цирин А.М., Черепанова Е.В., Тулинова О.А. Современные стандарты и технологии противодействия коррупции // Журнал российского права. 2014. №7. С.143 - 171.

УДК.336.74

**Н.Н. Костина, А.Д. Пеньковой, А.А. Маканов**

#### **НАЦИОНАЛЬНАЯ ПЛАТЕЖНАЯ СИСТЕМА РОССИИ: ПЛЮСЫ И МИНУСЫ**

**Аннотация.** Современная экономика любого государства представляет собой широко разветвленную сеть сложных отношений миллионов входящих в нее хозяйствующих субъектов как между собой, так и с внешними агентами из других стран. Основой этих взаимосвязей являются расчеты и платежи, в процессе которых происходит удовлетворение взаимных требований и обязательств.

**Ключевые слова:** национальная платежная система, карта платежной системы, ЦБ РФ, TARGET, SWIFT, TELEX.

Вопрос о создании национальной платежной системы стоит остро уже не первый год, и политические события последних месяцев, прямым следствием

которых стало приостановление работы международных платежных систем с некоторыми российскими банками, только ускорили этот процесс. Впрочем, нельзя сказать, что в России ранее не предпринимались попытки создать подобную систему – на самом деле в реестр операторов платежных систем Банка России включено 28 действующих платежных систем. Среди них и американские Visa и MasterCard и китайская UnionPay, а также самые известные из российских – «Золотая корона», объединяющая более 500 банков в России и странах СНГ, и «универсальная электронная карта» («ПРО100»), она же бывшая «Сберкарт». Последняя не только принимается к оплате 40% эквайринговой сети российских банков и двумя третями всех банкоматов России, но и базируется на международных банковских стандартах, что позволяет ей использовать после небольшого перепрограммирования ту же банковскую инфраструктуру, что применяется и международными платежными системами.

Сейчас Центробанк проводит аудит существующих систем и решает, можно ли в какой-то мере взять существующие наработки или нужно строить все заново.

И если брать за основу уже существующие платежные системы, то можно рассматривать наработки крупных международных систем:

Самой крупной платежной системой является Visa, карты которой самых разных категорий престижности распространены по всему миру. Пластиковые карты Visa обслуживают в 170 странах мира. На российском рынке представлены как дебетовые, так и кредитовые карты системы Visa, которые обслуживают в общей сложности 25 тысяч банкоматов. Банковские карты Visa ежегодно оформляют около двух миллионов человек.

Платежная система MasterCard пользуется аналогичной популярностью у потребителей всех стран. Кредитные карты системы принимают для оплаты в 228 странах мира и обслуживают практически во всех крупных торговых точках. Платежная система MasterCard довольно широко распространена в России и подобно картам Visa имеет деление по уровням престижности.

Система American Express в первую очередь распространена в Канаде и Америке, хотя и в других странах мира, в том числе и в России, можно встретить карты этой платежной системы.

Система Union Card создана исключительно для российских граждан и действует только на территории РФ. Платежная система Union Card и АКБ «ЕВРО-ФИНАНС МОСНАРБАНК» совместно с китайской платёжной системой China Union Pay реализуют совместный проект эмиссии и обслуживания карт платежной системы China Union Pay (CUP) на территории РФ.

Также за основу можно взять общеевропейские платежные системы.

TARGET (Trans-European Automated Real-Time Gross Settlement Express Transfer System) — это децентрализованная система, которая базируется на национальных системах валовых расчетов в режиме реального времени стран, использующих для расчетов евровалюту. TARGET является одним из самых масштабных и важных проектов по объединению зоны евро.

В основе системы TARGET лежит система SWIFT (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication) – это организация, находящаяся в собственности представителей финансового сообщества, которая на протяжении уже более чем четверти века играет решающую роль в обеспечении непрерывной деятельности и целостности всемирной системы финансовых сообщений.

SWIFT связывает между собой банки, фондовые биржи, платежные системы, клиринговые системы, расчетные системы и т.д.

Наряду с системой SWIFT в качестве системы межбанковских переводов довольно широкое применение получила система TELEX.

В качестве факторов, способствовавших распространению системы TELEX можно перечислить следующие:

- предоставление спектра услуг, во многом аналогичного услугам системы SWIFT;

- отсутствие ряда ограничений, присущих системе SWIFT (например, наложение ограничений по длине ряда полей (тэгов);

- наличие в качестве внешней системы у контрагента банка только системы TELEX (т.е. по ряду причин контрагент произвел подключение к системе SWIFT).

А что насчет российских платежных систем? По результатам экспертизы комиссии ЦБ РФ «Универсальная Электронная Карта» («УЭК») была готова на 40% для создания национальной платежной системы, а «Золотая Корона» на 80%. Кроме того, чип, использовавшийся в картах системы «Золотой Короны» разработан на собственной основе, а не «слизан» с западных аналогов, к тому же шифрование чипа не дает возможности для мошеннических операций, что дает системе полную защиту от вмешательства злоумышленников.

Если же комиссия ЦБ РФ, похвалившая и отдавшая первое место «Золотой Короне» в гонке за основу платежной системы, по каким-либо соображениям, отказывается от нее, то можно было бы воспользоваться «УЭК», ведь именно ее чиновники из ЦБ двумя годами ранее видели основой платежной системы в России. Именно на нее выделили огромные средства, т.к. она соответствовала понятию будущей сложной, технологичной, интегрированной с другими сервисами (неплатежными) национальной платежной системы в России. Только проект оказался слишком затратным.

На одном из заседаний комиссии решение ЦБ РФ о создании НПС с нуля удивило представителей платежных систем, даже комментарии после завершающего процесса из пресс-центров обеих систем не последовало. Президентом РФ была поставлена задача создать более прогрессивную, самую безопасную в мире, наиболее оперативную и надежную систему, и денег будет выделено столько, сколько для этого потребуется. Чтобы не брать ответственность за принятие решения о выборе какой-либо системы и их возможных недостатков, по-видимому, регулятор определился в пользу совершенно новой системы, которую будет создавать с опытом «УЭК» и «Золотая Корона».

Собственная национальная платежная система — крупный инфраструктурный проект, который непременно должен не только окупиться, но и принести соответствующий доход, а также обеспечить независимость от международных платежных систем в пользу обслуживания банков страны.

По мнению экспертов, создание НПС с нуля сопряжено с большими инфраструктурными сложностями, поэтому реальные сроки только ее создания – два-три года. Еще пару лет потребуется для того, чтобы её внедрить, т.к. позиции международных платежных систем прочны, вряд ли банки будут охотно отказываться от них в пользу НПС.

Подтвержденных оценок того, насколько финансовые и временные затраты на создание системы с нуля окажутся выше, чем в том случае, если бы за основу была взята уже реально функционирующая платформа, пока нет.

Для вложения инвестиций в создание национальной платежной системы уже нашлись средства — это пенсионные накопления, как раз являющимися теми самыми «длинными» деньгами (долгосрочных (более года) заимствований (инвестиций) или кредитов, предоставляемых на длительный срок), которые должны работать и приносить прибыль.

#### Список литературы

1. Костина Н.Н. Российские банки в период международного финансового кризиса 2008 года //Актуальные проблемы коммерческих организаций: межвуз. сб. науч. тр./ под общ. ред. С.Г. Журавина. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. С. 208-212.
2. Тихомирова С.А., Скворцова Н.В. Развитие национальной платежной системы в России// Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 72-й международной научно-технической конференции / под ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. Т.2. С. 199-202.
3. Федеральный закон №112 от 05.05.2014 о внесении изменений в ФЗ «О национальной платежной системе». URL: <http://www.garant.ru/hotlaw/federal/>.
4. Белоглазова Г.Н. Деньги, кредит, банки: учебник. М.: Юрайт-Издат, 2006. 620 с.
5. Левкович А.П. Платежные системы: учеб. пособие. Мн.: БГЭУ, 2004. 111 с.

УДК 321.02

**П.В. Лимарев, Ю.А. Лимарева**

#### **БИЗНЕС И ЗАКОН. ПРОТИВОСТОЯНИЕ**

***Аннотация.** В статье описывается факт противостояния интересов бизнеса и интересов государства, анализируются причины и предыстория этого противостояния и формируется проблема для изучения.*

***Ключевые слова:** малый и средний бизнес, верховенство закона, государственное управление бизнесом.*

Деятельность малых и средних предприятий в РФ регламентируется целым рядом законов и подзаконных актов. Основной закон, направленный на регулирование отношений между малым и средним бизнесом и физическими лицами, отношений между субъектами малого и среднего предпринимательства и государством, а также отношений между предприятиями – Федеральный закон от 24.07.2007 № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации». Однако каждый субъект федерации выпускает свои законы, действующие на территории этих субъектов и определяющие отношения между субъектами малого бизнеса и региональными органами самоуправления.

Помимо регламента отношений между субъектами предпринимательства и государственными органами всех уровней, от районных (муниципальных) до федеральных, законы определяют форму поддержки государственными органами субъектов малого и среднего бизнеса. Условно виды такой поддержки можно разделить на две большие категории: финансовая поддержка бизнеса и организационная [5].

В свою очередь, финансовая поддержка субъектов предпринимательства может быть выражена двумя путями: либо через облегчение налогового бремени, либо через прямые дотации, либо субсидии для предприятий малого и среднего бизнеса, участвующих в социально значимых программах. Организационная поддержка бизнеса в соответствии с законами заключается в значительном упрощении правил регистрации предприятий, правил подачи отчётности и в упрощении методов налогообложения.

Однако субъекты малого и среднего предпринимательства зачастую сталкиваются с необоснованным неявным противодействием со стороны государственных органов при осуществлении своей деятельности.

Поскольку Россия позиционирует себя как государство с социальными приоритетами, ведение бизнеса в некоторых областях должно в обязательном порядке подкрепляться особым разрешением государственных органов, чаще всего – в виде лицензии на определённые виды деятельности. Это связано прежде всего с требованиями к безопасности продукции и с обеспечением соответствующего качества услуг, прежде всего медицинских и образовательных. Кроме того, лицензирование требуется для реализации товаров иррационального спроса – алкогольных напитков и табака, а также услуг игорного бизнеса.

Иными словами, ограничения, в ряде случаев накладываемые на бизнес, призваны оградить потребителей от приобретения опасных для здоровья товаров и услуг.

История современной российской экономики началась с 1986 года, когда Верховный Совет СССР принял закон «Об индивидуальной трудовой деятельности», в соответствии с которым на территории страны было разрешено частное предпринимательство. За ним последовали законы «О государственном предприятии (объединении)» (1987) и «О кооперации» (1988), которые определили порядок финансовых отношений между хозяйствующими субъектами, в том числе негосударственными, каковыми стали производственные кооперативы, и государственными органами. И в этот же период началось сохраняющееся по сей день противостояние бизнеса и государства.

Интересы государства предполагали «социальные» методы ведения бизнеса, способствующие решению социальных проблем государства, бизнес же работал над двумя задачами – решение проблем предприятия и удовлетворение потребностей предпринимателей, владельцев бизнеса. Обе эти задачи никак не были связаны с задачами государства, поэтому деятельность государственных органов изначально была направлена на «социализацию» бизнеса путём создания множества ограничений, которые должны были направлять бизнес на социальные рельсы [3].

Ограничительных мер было принято слишком много. Реализация этих ограничительных мер приводила к тому, что предприниматель утрачивал интерес к бизнесу. К примеру, реализация мер противопожарной безопасности требовала вложений, превышающих годовой доход предприятия, ещё даже не начавшего действовать, поскольку его производственная деятельность могла начаться только после одобрения органами пожарного надзора.

За короткий период множество государственных надзорных органов получили разрешительные полномочия, многие органы были созданы впервые.



Надзор за деятельностью предприятий со стороны государства осуществляли сотрудники надзорных органов на период становления экономики, получавшие крайне низкие зарплаты. Очень быстро выделелись уровни сотрудников, имевших возможность санкционировать или не санкционировать деятельность предприятия, и на этих уровнях сразу стали реализовываться коррупционные схемы.

Несистемная коррупция нежизнеспособна. Коррупционер вне системы обречён на моментальное выявление и соответствующее наказание. Однако если коррупция является частью системы, то искоренить её очень сложно. Системной коррупция становится только тогда, когда в ней заинтересованы все участвующие в преступной схеме стороны. Конечно, государство как субъект не может быть заинтересовано в коррупции, однако лица, осуществляющие государственные функции, могут иметь и имеют интересы, значительно отличающиеся от государственных.

Таким образом, период становления современной российской экономики оказался и периодом формирования преступной системы в органах власти.

При этом нельзя сказать, что Россия является единственным государством, в котором наблюдается противостояние интересов государства и интересов бизнеса. Даже самые благополучные страны, в том числе страны западной цивилизации, испытывают существенные трудности в обеспечении верховенства закона, в том числе и в экономических отношениях. Следует заметить, что и борьба за верховенство закона во всех сферах там идёт весьма продолжительное время – около ста лет, и западные страны достигли значительных результатов в этой борьбе [1, 2].

Для того чтобы противостоять нарушениям законов, необходимо выявить преступные системы во всех государственных органах, после чего потребуются их кардинальная перестройка. Однако для подобной реструктуризации необходимо создать чёткую схему построения новых форм государственного управления с учётом их противодействия коррупции. Для этого требуется изучение взаимодействия государственных органов и бизнеса в тех странах, где превосходство закона не вызывает сомнения.

#### Список литературы

1. Crawford D. Low-energy Signs Cut Cost Of Transport Information // *Engineering & Technology* / June 2014. P. 14.
2. Grahame A. The Private Finance Initiative (PFI) // *Research Paper*. 2003. № 3.
3. Губанов И.А. Государственно-частное партнерство в реализации функций российского государства (вопросы теории и практики): дис. ... канд. юрид. наук. СПб., 2010.
4. Карпова О.С. Категории субъектов малого предпринимательства в России как результат институционального развития // *Вестник Кемеровского государственного университета* 2015 № 1 (61) Т. 4. С 212 – 215.
5. Лимарев П.В. Инструменты управления экономической эффективностью в организации (на примере региональных печатных СМИ) : дис. ... канд. экон. наук. М., 2012.
6. Жумагалиева А.Б. Формирование и развитие малого бизнеса в сфере рынка услуг // *Экономика и политика*. 2014. №1(2). С 81-84.
7. Капицына Д.В. Контроль и мониторинг в теории и муниципальной правовой политике // *Экономика и политика*. 2014. №2(3). С 90-93.

М.Г. Абилова, Е.В. Савчук

## **ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМИ РЕСУРСАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

***Аннотация.** Статья посвящена процессам формирования системы управления финансовыми ресурсами на предприятии. Изучены теоретические методики формирования системы управления финансовыми ресурсами. Проанализирована деятельность крупных металлургических комплексов страны, выявлены проблемы и предложены возможные пути их решения.*

***Ключевые слова:** финансовые ресурсы, система управления финансовыми ресурсами, методы финансового управления, промышленность, металлургическая отрасль.*

В развитии экономики России промышленность играет ключевую роль, так как промышленные предприятия производят наибольшую часть добавленной стоимости, обеспечивают основную долю поступлений в бюджеты всех уровней и доходов населения.

Крупнейшие страны мира поддерживают и развивают производство металлургической продукции как одного из перспективных направлений развития экономики. В настоящее время Россия занимает 5-е место в мире по производству стали (уступая Китаю, Японии, Индии и США), 2-е место по производству стальных труб (уступая Китаю), 3-е место по экспорту металлопродукции (уступая Китаю и Японии), 5-е место по производству товарной железной руды (после Китая, Австралии, Бразилии и Индии) [1].

Сегодня отечественные предприятия черной металлургии переживают одно из самых непростых времен. Несмотря на увеличение уровня мирового производства и потребления металлопродукции, выплавка стали в России снизилась на 1,5%. Причиной тому явилось замедление темпа роста экономики страны и неблагоприятная конъюнктура внешнего рынка. В металлургической отрасли наблюдается влияние дестабилизирующих факторов[2]: существенное превышение предложения металлопродукции над спросом, избыточные мощности, низкие цены и, как следствие, понижение доходности металлургических компаний.

В 2008-2009 годах Россия, как и большинство других стран, преодолевала последствия финансово-экономического кризиса. В 2008 году наблюдался спад на востребованность чёрного металла, который повлек за собой уменьшение количества поставок и производства [3]. Несмотря на сложившуюся ситуацию в стране, в 2014 году финансовое положение в металлургической отрасли улучшилось, в противовес спаду экономики в целом. Основная причина – девальвация рубля, которая обусловила рост выручки и прибыли экспортоориентированных компаний в рублевом выражении.

За 2014 год сальдированный финансовый результат металлургических предприятий составил 228,6 млрд руб., что на 65% выше результата аналогичного периода прошлого года. Прибыль металлургических предприятий за этот год достигла 175,2 млрд руб. Но доля прибыльных организаций, занимающихся ме-

таллургическим производством, составила 59,7%, снизившись по сравнению с прошлым годом на 1,6%.

Таким образом, финансово-экономический кризис показал тесную взаимосвязь экономического положения промышленных предприятий с эффективностью управления их финансовыми ресурсами, а также недостаточность их финансового потенциала и неспособность противостоять негативным изменениям внешней среды.

Несмотря на общее улучшение экономического положения металлургической отрасли за последние годы, сохраняется ряд нерешенных проблем: сильная зависимость от внешней конъюнктуры, высокая межотраслевая неравномерность развития, большой удельный вес нерентабельных предприятий [4].

Данные обстоятельства требуют осмысления итогов предшествующего развития промышленности, изучения методов управления финансовыми ресурсами и принципиального изменения качества управления финансовыми средствами предприятий.

Многообразие теоретических подходов и методик в раскрытии проблем формирования системы управления финансовыми ресурсами на предприятии свидетельствует о том, что теоретические и методологические аспекты темы остаются востребованными, несмотря на рассмотрение данного вопроса, различными авторами. Научным исследованиям финансов и финансовых ресурсов посвящены труды ученых: А.М. Александра, А.Г. Грязновой, В.М. Родионовой, О.В. Ефимовой, А.М. Ковалевой, А.Д. Шеремета, М.В. Мельник, Л.А. Дробозиной и др. При этом в изученных работах внимание на формирование организации эффективной системы управления финансовыми ресурсами предприятия уделено недостаточно.

В настоящее время предприятиями используются различные методы финансового управления, краткая характеристика, преимущества и недостатки основных представлены на рис. 1.

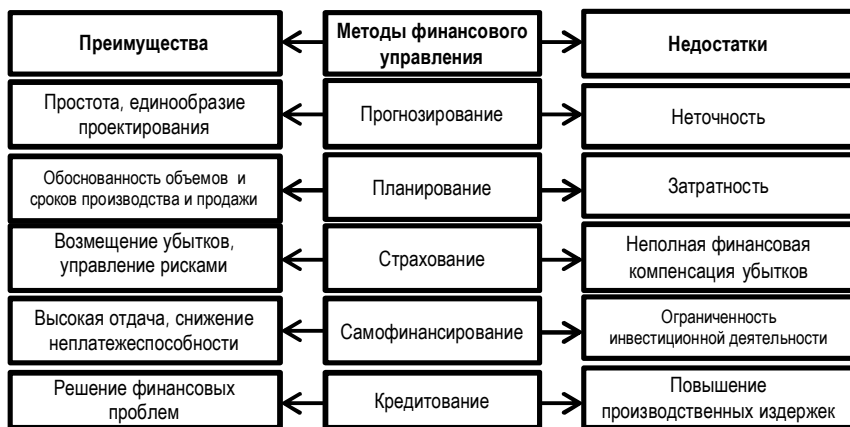


Рис. 1. Методы финансового управления

Практика применения указанных методов управления финансовыми ресурсами предприятий показала, что их использование позволяет: сочетать перспективное, текущее и краткосрочное финансовое планирование в увязке со всей системой планов развития финансово-хозяйственной деятельности предприятия; обеспечивать контроль и мониторинг реализации финансовых планов организаций во взаимодействии с мониторингом экономической ситуации на предприятии; обеспечивать целевое использование финансовых ресурсов и более рациональное их распределение по направлениям и т.д. [5]. Анализ критериев отбора эффективных методов управления показал, что основным критерием отбора этих методов выступает критерий максимизации рентабельности собственного капитала. В нем органично отражаются два воспроизводственных процесса: формирование и использование финансовых ресурсов [6].

Динамика рентабельности собственного капитала крупных промышленных предприятий металлургической отрасли в России отражена на рис. 2.

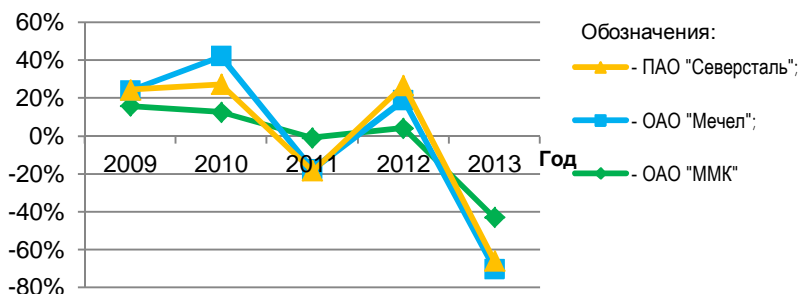


Рис. 2. Динамика рентабельности собственного капитала

Учитывая результаты анализа деятельности крупных промышленных предприятий страны, очевидным становится, что им необходимо постоянно проводить эффективную финансовую политику в отношении формирования «гибкой» и эффективной системы управления финансовыми ресурсами. С целью стабилизации и повышения эффективности функционирования предприятий металлургической отрасли в период кризиса и посткризисный период, помимо использования рассмотренных методов, предлагается: 1) проводить оценку влияния внешних и внутренних факторов, влияющие на структуру капитала: ставка процента за кредит, уровень налогообложения, структура и оборачиваемость активов, вид активов, уровень предпринимательского риска, рентабельность инвестированного капитала; 2) применить методику оценки влияния величины налоговых платежей на состав и структуру финансовых ресурсов, в соответствии с которой разработать предложение по повышению эффективности системы управления финансовыми ресурсами.

## Список литературы

1. Приказ Минпромторга России от 05.05.2014 №839 «Об утверждении Стратегии развития черной металлургии России на 2014 - 2020 годы и на перспективу до 2030 года и Стратегии развития цветной металлургии России на 2014 - 2020 годы и на перспективу до 2030 года».
2. Абилова М.Г., Баканова Я.В. Анализ состояния и тенденции развития стекольной промышленности в России // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2014. №7(67). С. 29.
3. Ханин Г. И., Фомин Д. А. Экономический кризис 2008 г. в России: причины и последствия // Всероссийский экономический журнал ЭКО. 2009. № 1.
4. Стыров М.М. Управление промышленными предприятиями на основе формирования и использования финансовых ресурсов: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05, 08.00.10. М.: РГБ, 2010.
5. Абилова М.Г. Планирование и формирование бюджета в государственном вузе // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 70-й межрегиональной научно-технической конференции / под ред. В.М. Колокольцева. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. Т. 2. С. 255-259.
6. Макеева Е.Ю. Совершенствование управления финансовыми ресурсами организаций: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.10. М.: РГБ, 2004.

УДК 338. 262. 8

**Д.Ю. Трофимов**

### **МОДЕЛЬ С КОРРЕКЦИЕЙ ПРОГНОЗА НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ БРАУНА**

**Аннотация.** Рассмотрена модель с одновременным прогнозированием значения  $\hat{Y}_t$  и его отклонения от фактического значения  $\varepsilon_t$  (модель с корректировкой) на основании классической модели Брауна, применяемая для прогнозирования ретроспективных временных рядов. Данная модель может применяться для поиска прогнозных значений исследуемых параметров в социальной и экономической сферах.

**Ключевые слова:** временные ряды, комплексные числа, прогнозирование, модель Брауна.

Очень часто перед исследователем стоит задача прогнозирования на краткосрочную перспективу. Одним из самых популярных адаптивных методов краткосрочного прогнозирования необратимых процессов является метод Брауна (также известный как «метод экспоненциального сглаживания»). Идея метода заключается в том, что прогнозное значение определяется через предыдущее спрогнозированное значение, но скорректированное на величину отклонения факта от прогноза:

$$\hat{Y}_{t+1} = \hat{Y}_t + \alpha (Y_t - \hat{Y}_t). \quad (1)$$

Достаточно часто эту модель представляют в другом виде:

$$\hat{Y}_{t+1} = \alpha Y_t + (1-\alpha)\hat{Y}_t. \quad (2)$$

Однако смысл модели от этого не меняется – она в той или иной степени (в зависимости от значения коэффициента  $\alpha$ ) адаптируется к новой поступающей информации.

Вообще же модель Брауна может применяться в двух случаях:

1. Когда нужно сгладить имеющийся ряд данных для выявления какой-либо тенденции (обычно в случае со стационарными процессами). Тогда обычно исследователь задаёт значение  $\alpha$  в пределах от 0 до 1 [1].

2. Когда нужно сделать краткосрочный прогноз. В таком случае наилучший результат прогноза получается при задании  $\alpha$  в пределах от 0 до 2 [2].

Дать трактовку запредельному случаю метода Брауна (когда  $1 < \alpha < 2$ ) можно путём разложения  $\alpha$  по правилу:  $\alpha = 1 + \beta$ . В таком случае формула (2) может быть преобразована к виду [2]:

$$\hat{Y}_{t+1} = Y_t + \beta(Y_t - \hat{Y}_t). \quad (3)$$

То есть в случае, когда  $\alpha > 1$ , модель не только полностью учитывает текущую информацию, но ещё и корректируется на величину отклонения расчётного значения от фактического.

Например, такой моделью является аддитивная модель сезонных явлений с линейным ростом Тейла и Вейджа [3] или адаптивная модель с мультипликативной сезонностью Уинтерса [4].

На практике из всех перечисленных модификаций чаще остальных используется модель Хольта и модель Хольта-Уинтерса.

Очевидным достоинством этих моделей является то, что они позволяют учитывать тенденции в рядах исходных данных. Однако к явным недостаткам модели можно отнести как раз то, что в основе этих моделей лежит допущение о наличии таких тенденций в рядах данных и общая идея о том, что эти тенденции не должны сильно меняться во времени. На практике это допущение редко выполняется: плавные линейные тенденции в рядах данных сменяются резкими нелинейными, а периодичность циклической составляющей не постоянна. Из-за этого у моделей спустя некоторое время начинаются серьёзные расхождения по сравнению с реальными данными [5]. Кроме того, большие сложности вызывает подбор постоянных сглаживания и выбор коэффициентов  $a_0$ ,  $b_0$  и параметра  $c_t$ , так как их значения определяют прогнозные свойства модели, а никакого универсального алгоритма их задания не существует. В результате этого исследователю приходится много времени тратить на подбор значений коэффициентов, при которых прогноз получился бы более адекватным.

Стоит пару слов сказать по поводу постоянных сглаживания в моделях Хольта и Хольта-Уинтерса. Если в модели Брауна ограничение  $\alpha$  промежутком от 0 до 2 было определено сутью модели, то в случае с модификациями модели Брауна вводимое некоторыми исследователями на постоянные сглаживания ограничение от 0 до 1 является некоторым чужеродным элементом, привнесённым в модель извне по аналогии со средневзвешенной. Однако это ограничение в итоге ограничивает саму модель и ухудшает её прогнозные свойства.

Учитывая выделенные нами недостатки модификаций метода Брауна и развивая логику, положенную в основе модели Брауна, когда та корректирует свои параметры с учётом ошибки, логично было бы не пытаться задать вид тенденций в ряде данных, а прогнозировать одновременно два параметра: значение  $\hat{Y}_t$  и его отклонение от фактического значения  $\varepsilon_t = Y_t - \hat{Y}_t$ .

Наилучшим инструментом решения подобной задачи является аппарат теории функций комплексных переменных. Воспользовавшись идеей Савинова Г.В. [6], представим показатель и отклонение от него в виде комплексной переменной  $Y_t + i\varepsilon_t$ . Тогда и прогнозное значение этой комплексной переменной можно записать как  $\hat{Y}_t + i\hat{\varepsilon}_t$ .

Тогда по аналогии с моделью Брауна (2) можно получить следующую модель:

$$\hat{Y}_{t+1} + i\hat{\varepsilon}_{t+1} = (\alpha_0 + i\alpha_1)(Y_t + i\varepsilon_t) + ((1+i) - (\alpha_0 + i\alpha_1))(\hat{Y}_t + i\hat{\varepsilon}_t), \quad (4)$$

где  $Y_t$  – фактическое значение;  $\hat{Y}_t$  – прогнозное;  $\varepsilon_t$  – фактическое значение корректировочного показателя;  $\hat{\varepsilon}_t$  – прогнозное значение корректировочного показателя;  $\alpha_0$  и  $\alpha_1$  – коэффициенты модели;  $t$  – номер наблюдения.

Рассмотрим в этой статье самый простой случай, когда корректировочный показатель выступает как аналог ошибки аппроксимации, т.е.  $\varepsilon_t = Y_t - \hat{Y}_t$ .

С учётом свойств комплексных переменных модель (4) может быть сведена к следующей системе действительных уравнений:

$$\begin{cases} \hat{Y}_{t+1} = (\alpha_0 Y_t + (1-\alpha_0)\hat{Y}_t) - (\alpha_1 \varepsilon_t + (1-\alpha_1)\hat{\varepsilon}_t) = (\hat{Y}_t^0) - (\hat{\varepsilon}_t^1); \\ \hat{\varepsilon}_{t+1} = (\alpha_0 \varepsilon_t + (1-\alpha_0)\hat{\varepsilon}_t) - (\alpha_1 Y_t + (1-\alpha_1)\hat{Y}_t) = (\hat{\varepsilon}_t^0) - (\hat{Y}_t^1). \end{cases} \quad (5)$$

Из (5) видно, что прогнозное значение  $\hat{Y}_{t+1}$  определяется как некоторое спрогнозированное значение  $\hat{Y}_t^0$ , найденное методом Брауна, скорректированное на некоторую также спрогнозированную методом Брауна величину  $\hat{\varepsilon}_t^1$ . В свою очередь, прогнозное значение корректировочного показателя  $\hat{\varepsilon}_{t+1}$  определяется также двумя составляющими, найденными тем же самым методом Брауна, только путём их сложения спрогнозированный корректировочный показатель  $\hat{\varepsilon}_t^0$  и прогнозное значение  $\hat{Y}_t^1$ . Здесь верхние индексы «0» и «1» указывают на то, какое значение  $\alpha$  из двух используется при расчёте данных значений  $\alpha_0$  или  $\alpha_1$ .

Очевидно, что в модели (4) прогнозные значения формируются через предыдущие фактические с некоторыми комплексными весами, заданными по алгоритму, похожему на экспоненциальное сглаживание в методе Брауна, но несколько более сложному. Представим в формуле (4) расчётное значение  $\hat{Y}_t + i\hat{\varepsilon}_t$  через предыдущее фактическое  $Y_{t-1} + i\varepsilon_{t-1}$ :

$$\begin{aligned} \hat{Y}_{t+1} + i\hat{\varepsilon}_{t+1} &= (\alpha_0 + i\alpha_1)(Y_t + i\varepsilon_t) + ((1+i) - (\alpha_0 + i\alpha_1))(\hat{Y}_t + i\hat{\varepsilon}_t) = \\ &= (\alpha_0 + i\alpha_1)(Y_t + i\varepsilon_t) + ((1+i) - (\alpha_0 + i\alpha_1))((\alpha_0 + i\alpha_1)(Y_{t-1} + i\varepsilon_{t-1}) + \\ &+ (1-\alpha_0) + i(1-\alpha_1))(Y_{t-1} + i\varepsilon_{t-1}) = (\alpha_0 + i\alpha_1)(Y_t + i\varepsilon_t) + (\alpha_0 + i\alpha_1)((1 - \\ &- \alpha_0) + i(1-\alpha_1))(Y_{t-1} + i\varepsilon_{t-1}) + ((1-\alpha_0) + i(1-\alpha_1))^2(Y_{t-1} + i\varepsilon_{t-1}). \end{aligned}$$

Легко заметить, что комплексные веса в этой модели представляют собой ряд, похожий на ряд весов в модели Брауна:

$$(\alpha_0 + i \alpha_1), (\alpha_0 + i \alpha_1)((1 - \alpha_0) + i(1 - \alpha_1)), (\alpha_0 + i \alpha_1)((1 - \alpha_0) + i(1 - \alpha_1))^2, \dots,$$

который есть ни что иное, как ряд геометрической прогрессии комплексных чисел. Если этот ряд не будет сходиться, то на текущее прогнозное значение будет большее влияние оказывать устаревшая информация, нежели новая поступающая, из-за чего модель будет давать не очень хороший прогноз. Как известно, ряд геометрической прогрессии сходится к некоторому числу при выполнении следующего условия [7]:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (\alpha_0 + i \alpha_1)((1 - \alpha_0) + i(1 - \alpha_1))^n. \quad (6)$$

Для чего, в свою очередь, достаточно, чтобы выполнялось

$$|(1 - \alpha_0) + i(1 - \alpha_1)| < 1. \quad (7)$$

Для комплексных переменных условие (10) имеет вид:

$$\sqrt{(1 - \alpha_0)^2 + (1 - \alpha_1)^2} < 1, \quad (8)$$

откуда путём элементарных преобразований можно получить пределы, в которых должен лежать коэффициент  $\alpha_1$  для того, чтобы ряд сошёлся:

$$1 - \sqrt{1 - (1 - \alpha_0)^2} < 2 < 1 + \sqrt{1 - (1 - \alpha_0)^2}. \quad (9)$$

В свою очередь, очевидно, что условие (9) выполнимо только тогда, когда подкоренное выражение положительно (ситуацию, в которой  $\alpha_1$  может быть комплексным числом, мы сейчас не рассматриваем):

$$1 - (1 - \alpha_0)^2 \geq 0. \quad (10)$$

Из ограничения (16) легко выводятся пределы, в которых в таком случае должен лежать коэффициент  $\alpha_0$ :

$$0 \leq \alpha_0 \leq 2. \quad (11)$$

Подводя итог, следует сделать вывод о том, что модель с коррекцией прогноза может быть использована в практике прогнозирования социально-экономической динамики. В некоторых случаях этой модели следует отдать предпочтение перед другими моделями. Важным преимуществом модели (7) по сравнению с другими модификациями модели Брауна является то, что она не требует априорного задания вида тенденции.

#### Список литературы

1. Brown G. Robert, Smoothing, Forecasting and Prediction of Discrete Time Series. N.Y.: Dover Phoenix Editions, 2004.



2. Светуных С.Г., Бутуханов А.В., Светуных И.С. Запредельные случаи метода Брауна в экономическом прогнозировании. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2006.
3. Theil H., Wage S., Some observations on adaptive forecasting // Management Science. 1964. Vol. 10. № 2.
4. Трофимов Д.Ю. Сравнительный анализ прогнозирования доходов бюджета методами сингулярного спектра и классических адаптивных моделей // Приложение математики в экономических и технических исследованиях: сб. науч. тр. междунар. заоч. науч.-практ. конф./ под общ. ред. В.С. Мхитаряна. Магнитогорск, 2014. № 4. С.161-164.
5. Анализ временных рядов и прогнозирование: учеб. пособие / М.В. Бушманова, Т.А. Иванова, Г.Г. Мельникова, Н.А. Реент, В.Ш. Трофимова. 2-е изд. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. 149 с.

УДК 130.123.4

**Е.М. Удовиченко**

## **ФИЛОСОФИЯ О ЦЕННОСТЯХ И СМЫСЛЕ БЫТИЯ**

**Аннотация.** *Исследуется понимание ценностей с точки зрения философии и социально-гуманитарного знания в целом. Особое внимание уделяется определяющей ценности – смыслу бытия и человеческой жизни.*

**Ключевые слова:** философия, аксиология, ценности, смыслообразующая деятельность, духовность, экзистенциальный выбор.

Главная задача аксиологии – определить, что такое «ценность» и показать, как возможна ценность в общей структуре бытия и каково ее отношение к предметной реальности. Несмотря на различие в понимании сущности и природы ценностей, их системности и иерархии в тех или иных направлениях в целом, в аксиологии сложилось достаточно устойчивое определение ценностей как специфических социально значимых объектов и явлений окружающего мира, положительных или отрицательных для человека и общества, имеющих личностный или общественный (или тот и другой вместе) смысл. На первый взгляд, значимость объекта или явления, его ценность зависит от его свойств и характеристик, присущих ему непосредственно от природы или в силу внутренней структуры предмета, наконец, его утилитарности и функциональности. Такой подход вызвал к обсуждению вопрос о природе ценностей, о том – объективны они или субъективны, о соотношении того и другого в структуре ценностей. Марксистская аксиология, например, настаивала на объективной природе ценностей. Г. Риккерт (Баденская школа неокантианства) в работе «О понятии философии» рассматривает ценности как «самостоятельное царство, лежащее по ту сторону субъекта и объекта» [3].

Современная аксиология исходит из позиции того, что следует различать «объект ценностного отношения» и собственно «ценность» как результат такого отношения. Именно во втором случае речь идет о понимании ценности как исключительно интеллигибельном явлении (умо/духовно производящем и

умо/духовно постигаемом). Следовательно, ценности имеют жизнь, бытие не сами по себе, а лишь в связи с человеческой активностью, где личность выступает в качестве субъекта духовно-культурной деятельности и сама создает мир ценностей. Любой объект бытия сам по себе не плох и не хорош, он существует в силу тех или иных причин и обстоятельств. Он может быть полезен, нейтрален и даже опасен для человека в силу своих качеств, но весь парадокс заключается в том, что узнать это можно, только включив объект в систему социальных отношений, и только на этом основании складывается та или иная система ценностей. Причем явная опасность ряда объектов и явлений реальности часто не мешает субъекту, а, наоборот, как это ни странно, побуждает его ставить их значимость в систему ценностей.

Исходя из положения о том, что ценности – это реалии интеллигибельного мира, традиционное деление их на материальные и духовные представляется довольно упрощенным. Ценности по существу не могут быть материальными, они – «продукты» духовного мира, независимо от их изначального носителя. Материальные объекты, их значимость (вынося за рамки удовлетворение насущных жизнеобеспечивающих потребностей) напрямую соотносятся с уровнем духовного развития личности. Духовно развитая личность прекрасно понимает, что так называемые материальные ценности – только средства для удовлетворения духовных запросов, для обеспечения интересной, продуктивной жизнедеятельности. В философской литературе встречаются попытки отождествить понятия «духовность» и «ценность», «ценность» и «идеал» (должное) и тем самым ограничить сферу ценности [1]. «Тому, что именовали идеей эпохи, духом той или иной культуры, духом народа или еще как-то иначе, наиболее подходит термин «ценность». И далее: «ценность скорее несет содержание чего-то должного» [1, с. 140]. Безусловно, дух эпохи во многом определяется ценностными ориентациями человека и общества, а идеалы являются структурными элементами определенной системы ценностей, но исключать из этой системы другие значимые для человека сущности и отношения значит обеднять реальное бытие человека в настоящем. Человек не может жить все время только ради будущего, жить «впрок». Существование в настоящем вовсе не исключает реализацию высших ценностей.

Философия культуры исходит из положения о том, что в общественной жизни имеет место определенный «закон» сохранения базовых ценностей, без которых невозможно существование как человечества в целом, так и каждой определенной культуры. К базовым (фундаментальным) обычно относят так называемые общечеловеческие ценности – сохранение жизни, добро, истина, красота, любовь, смысл жизни, честь, благородство, достоинство, свобода, самоценность каждой личности. Данные ценности, даже будучи в каком-то аспекте реализованными, никогда не могут быть исчерпанными, они должны реализовываться в каждом новом акте бытия, вновь и вновь возрождая, совершенствуя и развивая себя и жизнь.

В структуре личностного сознания важнейшее место принадлежит моральным ценностям, они составляют ядро духовной жизни человека. По сути дела, духовность и моральность в ценностном аспекте практически употребляются как синонимы, хотя духовный мир человека включает и другие структуры (например, религиозные, эстетические, гносеологические, этнические и прочие ценности). Среди социально значимых ценностей следует выделить несколько сущностных для самоопределения человека, основополагающих, глубинных, статус которых можно определить как «ценности ценностей». На наш взгляд, к ним следует отне-

сти: смысл жизни, отношение к человеку как цели (самоценность личности), духовно-нравственную свободу. И прежде всего смысл бытия, смысл жизни.

Анализируя проблему смысла жизни, большинство философских авторитетов считают, что эта проблема не является искусственно сконструированной философией – ее источник в самой жизни. Природа, дав человеку разум, наделила его душевными терзаниями по поводу «проклятых» вопросов, но без них он не был бы человеком. Размышления о «вечном» – это экзистенциальная плата человека за свою сущность. Философия считает, что в подлинном значении и понимании смысл жизни не равен достижению сиюминутных обыденных задач и целей, он не согласуется с эгоизмом и индивидуализмом (хотя и осуществляется сугубо индивидуально). Смысл жизни, его реализация требует выхода во вне, в универсум, в социум. Если человек замыкает себя только на собственной персоне, масштаб его личности суживается и, следовательно, суживается его значимость, его роль и, соответственно, смысл его бытия. Широта связей с миром, с другими людьми, стремление максимально реализовать все свои силы и способности увеличивают полноту бытия не только самой личности, но и ее окружения, усиливают удовлетворенность жизнью, а значит, и реализацию ее смысла.

В обыденной жизни поиск смысла жизни обычно происходит в связи с важными, рубежными для личности периодами жизни, часто в кризисных для человека ситуациях, в результате влияния каких-либо авторитетов, при смене мировоззренческих установок, при принятии жизненно важных решений. Результативность этих поисков может быть различной. Но какой бы она ни была, здесь важна направленность человека к осмыслению бытия, к поиску себя и своего места в нем. Сам поиск смысла уже выступает как духовно-нравственная ценность.

Если рассуждать о смысле бытия вообще, о смысле Вселенной, то это будут чисто схоластические рассуждения, ибо сами по себе, безотносительно к человеку, они не имеют никакого смысла, если они не предопределены некими высшими силами. Знание о них, тот или иной смысл придает им только размышляющий разум, в нашем случае – человек. Человеку с его рациональным преимуществом перед иррациональностью хотелось бы, чтобы в мире был смысл во всех его сферах и аспектах, его угнетает абсурд и бессмыслица. Угнетает потому, что в условиях абсурда человек чувствует себя беспомощным, песчинкой в рамках Универсума, где от него ничего не зависит. Он действительно тогда ощущает себя «гротником», пусть и разумным, как констатировал Б. Паскаль [5].

Но абсурдность бытия очевидна и в масштабах земного существования: наводнения, землетрясения, цунами, тревожные ожидания каких-то глобальных изменений, социальная нестабильность – все это существенным образом влияет на формирование ценностных установок, в том числе на понимание смысла жизни. Структура и иерархия ценностей формируются в зависимости от продолжительности времени, отпущенного нам на земное существование. Основная причина разочарования человека в смысле бытия – это данное ему осознание своей временности, неизбежной смерти. Но в том-то и дело, что мы не знаем свой истинный срок и можем располагать лишь средней продолжительностью жизни в данное время и в данном обществе. Ни разум, ни предчувствие не способны понастоящему пробыть в будущее. Незнестность будущего нас пугает, что может искажать ценностную ориентацию, девальвировать смысл бытия.

Философия и гуманитарная мысль всегда предлагала варианты ответов на вопрос о смысле жизни. Из великого множества философских рассуждений о смысле жизни обратимся к работе русского религиозного мыслителя С.Л. Франка

«Смысл жизни» [8]. Может быть, парадоксально, но сам факт возникновения вопроса о смысле жизни Франк видит в обнаружении человеком бессмысленности своего бренного, житейского, короткого по времени существования. В самом понимании бессмысленности жизни, – считает он, – уже обнаруживается источник вопроса о её смысле. Человек, хотя бы интуитивно, понимает, что должен быть смысл. Кроме того, духовная суть человека все время взывает к некой неудовлетворенности обыденным, эмпирическим, по большому счету, плотским существованием, каким бы разнообразным и насыщенным оно ни было в действительности. Это также подталкивает человека задумываться о смысле жизни. Смысл подразумевает «подлинное бытие». Но что такое «подлинное бытие», по Франку? Прежде всего, «бытие в правде». Правда – это совершенство, это идеал – они в боговоплощении, поэтому не требуется ответа на вопрос «для чего?». Но, если уверовать в боговоплощение и осмыслить его, то найдутся и пути к нему. А они, по Франку, достаточно просты и очень реальны. В теоретическом плане жизнь становится осмысленной, если она постигается философски, как единое метафизическое целое. В практическом плане («ибо без дел вера мертва») следует понять, что именно эмпирическая суетность мира несет бессмыслицу, и обретение смысла потребует некоторой жертвенности в плане отрешения от неё, но этот процесс не ограничит личность, а только возвысит её.

Франк выделяет два основных условия достижения смысла жизни – это знание и свобода. Именно знание дает нам понимание причастности к вечности, а свобода – это есть наш осмысленный выбор. Свобода реализуется в полезном творчестве, в возможности преодоления преград, в напряжении воли к нравственно положительным деяниям, в конце концов, к подвигу. Многие могут совершать подвижническую жизнь, если обретут знание и смысл добра. Это накопление добра в себе пойдет во благо всех. Философия не может не согласиться со словами В. Беллинского: «Как бы ни была богата и роскошна внутренняя жизнь человека, каким бы горячим ключом ни была она вовне, – она не полна, если не усвоит в свое содержание интересов внешнего ей мира, общества и человечества» [6]. Все в руках человека: и добро, и зло, и подвиг, и предательство, и тяга к знаниям, и невежество, и вера в смысл, и его отрицание. Внешнее проявление осмысленности – направленность нашей деятельности на неотложные нужды сегодняшнего дня, на людей, находящихся рядом с нами, особенно зависимыми от нас, на помощь нуждающимся в нас объектам окружающего мира. Поистине счастлив тот, кто обрел смысл, а значит, спокойствие и гармонию в душе. Альберт Эйнштейн как-то заметил, что если человек знает смысл, он может вынести любые потери и разочарования, но, если он утерял его, значит, духовно он уже умер. Значит, при всем кажущемся или реальном бессмыслии бытия, нужно искать и обретать смысл, иного человеку не дано, чтобы оставаться Человеком.

#### Список литературы

1. Абишева А.К. О понятии «ценность» // Вопросы философии. №3. 2002.
2. Акулова И.С. Проблема «конца истории» в философии // Вестник Магнитогорского государственного университета им. Г.И. Носова. 2005. №2 (10). С.74–76.
3. Буржуазная философия кануна и начала империализма: учеб. пособие / под ред. А.С. Богомолова, Ю.К. Мельвиля, И.С. Нарского. М.: Высш. шк., 1977. С. 114–115.

4. Карнаух М.П. Экзистенциальный кризис как основа самопознания // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2005. № 2 (10). С.55–57.
5. Паскаль. Мысли. М.,1996.
6. Разум сердца: Мир нравственности в высказываниях и афоризмах / сост.: В.Н. Назаров, Г.П. Сидоров. М.: Политиздат, 1989. С. 395–396.
7. Смысл жизни. Антология / под ред. Н.Г. Гаврюшина. М., 1994.
8. Франк С.Л. Смысл жизни // Вопросы философии. 1990. №6.
9. Франк С.Л. Сочинения. М.,1990.
10. Удовиченко Е.М. Духовность и морально-этические ценности (Философско-аксиологические эссе): сб. ст. Магнитогорск, 2009. С.17-27; 61-68.

УДК 657.1.012.1

**Е.С. Замбрицкая, А.А. Харченко**

## **ПРОБЛЕМА ОТРАЖЕНИЯ В УЧЕТЕ И ОТЧЕТНОСТИ «НЕПОДОТЧЕТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ» ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КАПИТАЛА**

**Аннотация.** Рассмотрены проблемы учета неидентифицируемых элементов интеллектуального капитала в составе гудвилла. Обосновывается необходимость развития методологии его учета ввиду того, что настоящий учет не раскрывает информацию о внутренне созданном гудвилле, существующем у организации до момента его признания в качестве актива.

**Ключевые слова:** интеллектуальный капитал, гудвилл, деловая репутация, внутренне созданный гудвилл, приобретенный при объединении бизнеса гудвилл, нематериальные активы.

В условиях современной экономики происходит переосмысление роли и значения бухгалтерской финансовой отчетности. В частности, в российской экономике на смену стереотипу восприятия отчетности как атрибута исполнения обязательств бизнеса перед государством пришло осознание ее значения как основного и главного средства коммуникации субъектов экономики и рыночных институтов.

Полноценная реализация коммуникативной функции бухгалтерской финансовой отчетности возможна лишь при условии обеспечения достоверности раскрываемой в ней информации, а следование концепции достоверности в первую очередь предполагает необходимость научного обоснования существования, оценки и механизмов трансформации объектов учета, вовлеченных в хозяйственную жизнь организации [1].

В настоящее время превышение рыночной стоимости предприятия над стоимостью его активов, отраженных в бухгалтерском балансе, наблюдается в большинстве организаций, имеющих какие-либо конкурентные преимущества. Возникновение данного разрыва обусловлено наличием той части «неосязаемых активов», которые не могут быть индивидуально идентифицированы и признаны в качестве самостоятельных, поэтому учитываются в гудвилл одной неделимой суммой.

Гудвилл относится к числу объектов бухгалтерского учета и элементов бухгалтерской финансовой отчетности, в отношении которых оценить корректность выбранного направления развития методологии учета до настоящего времени не удалось ни зарубежной, ни отечественной науке [1].

Следует отметить, что зарубежная бухгалтерская наука, оказавшая серьезное влияние на положения МСФО, сгенерировала множество альтернативных подходов к учету гудвилла, но вместе с тем ни один из них не дает однозначного решения следующих ключевых проблем учета гудвилла:

- квалификации деловой репутации как элемента активов организации;
- формирования стоимостного эквивалента деловой репутации (проблемы оценки);
- декапитализации (амортизации) деловой репутации;
- обоснования и применения корреспонденции счетов для отражения возникновения и изменения деловой репутации;
- идентификации балансодержателя (собственника) деловой репутации [1].

В сложившихся условиях перед отечественной учетной наукой открывается возможность, опираясь на анализ трендов развития мировой экономической и учетной мысли, предложить собственный вариант методологии отражения гудвилл в учете и отчетности [1].

Гудвилл в соответствии с МСФО представляет собой будущие экономические выгоды, связанные с «неосозаемыми активами», которые не могут быть индивидуально идентифицированы и признаны в качестве самостоятельных. Именно совокупность неидентифицируемых элементов интеллектуального капитала выступает содержанием внутренне созданного гудвилла и объясняет его внутреннюю структуру (рис. 1).

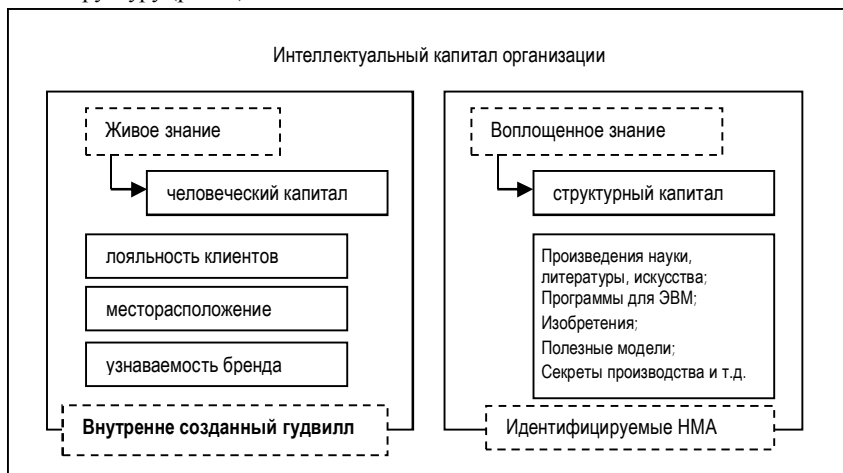


Рис. 1. Структура интеллектуального капитала организации

В целях понимания существующего порядка учета гудвилла рассмотрим классификацию «по месту возникновения относительно компании» (рис. 2).

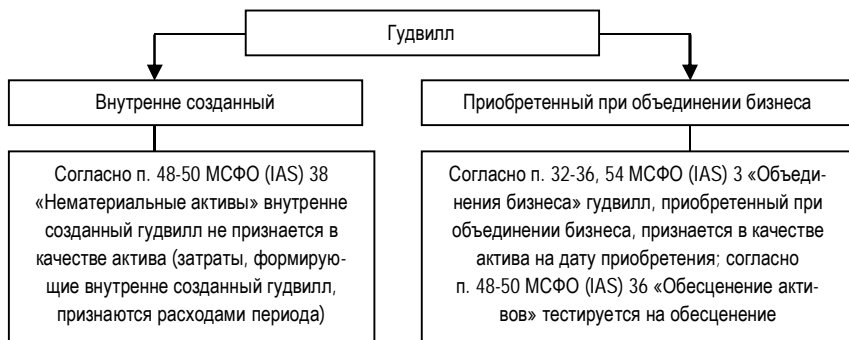


Рис. 2. Учет внутренне созданного и приобретенного гудвилла [2]

Внутренне созданный гудвилл – это неидентифицируемая часть интеллектуального капитала организации, внутренние преимущества компании, в том числе человеческий капитал [2]. Стоит отметить, что по подсчетам специалистов, около половины стоимости внутренне созданного гудвилла (особенно в организациях, производящих наукоемкую продукцию) составляет неидентифицируемая стоимость человеческого капитала, от оценки которого зависит рыночная стоимость организации. В случае приобретения бизнеса возникает «приобретенный при объединении бизнеса гудвилл». В зарубежной практике его дальнейшая оценка определяется факторами будущего – он тестируется на обесценение (имеет нелинейный жизненный цикл). В российской практике деловая репутация же подлежит линейной амортизации – оценка определяется факторами прошлого (имеет линейный жизненный цикл).

В силу невыполнения условий, составляющих критерии признания объекта в качестве актива (наличие контроля, идентифицируемость, надежная оценка по себестоимости), внутренне созданный гудвилл не признается таковым в индивидуальной отчетности компании. Основным отличием приобретенного гудвилла от внутренне созданного является тот факт, что в процессе сделки приобретения бизнеса фиксируется сумма, уплаченная за бизнес в целом, что, в свою очередь, дает обоснованную базу для расчета той части переплаты, которая относится на гудвилл. Также в случае приобретения гудвилла другой компании можно говорить о выполнении критерия «идентифицируемости», поскольку такой гудвилл возникает из договорных отношений. Согласно МСФО гудвилл признается в качестве актива только в случае приобретения бизнеса. Приобретенный гудвилл отражается в консолидированной отчетности компании-покупателя бизнеса в качестве актива в отчете о финансовом положении [2].

Исходя из рассмотренного деления, гудвилл как подотчетный объект (актив) возникает только в момент купли-продажи предприятия, хотя фактически появляется раньше – в процессе осуществления финансово-хозяйственной деятельности. И информация о нем невидима пользователю финансовой отчетности до момента сделки. Поэтому в научной литературе существует подход к учету и отражению в отчетности внутренне созданного гудвилла в качестве условного актива (изложен в статье А.Е. Иванова «Внутренне созданная деловая репутация как условный актив» [3]). По мнению автора, существование у организации гудвилла возникает в результате прошлых событий (деятельности организации за прошедшие отчетные перио-

ды) и зависит от наступления или ненаступления события продажи предприятия, которое полностью предприятием не контролируется [3].

По мнению исследователей, именно принцип осмотрительности, прослеживающийся в настоящее время в концепции контроля над активом, не позволяет раскрывать информацию о неподотчетных объектах интеллектуального капитала в учете и отчетности. Исключение же данного принципа из качественных характеристик полезной финансовой информации, согласно последним изменениям в Концептуальных основах МСФО, принятых в сентябре 2010 г., из-за противоречия принципу нейтральности, говорит о необходимости пересмотра концепции контроля, используемого в действующих учетных стандартах [5].

Таким образом, подтверждается необходимость развития методологических подходов оценки, учета неидентифицируемых элементов интеллектуального капитала в процессе его возникновения и формирования на разных стадиях функционирования организации так, чтобы данная информация могла быть доступно и справедливо представлена в рамках финансовой отчетности. Данный вопрос является актуальным для проведения дальнейшего исследования.

#### Список литературы

1. Баранов П.П., Козлов В.П., Климашина Ю.С. Российская методология учета деловой репутации на фоне мировых трендов: текущее состояние и вектор развития // Международный бухгалтерский учет. 2014. №39.
2. Генералова Н.В., Соколова Н.А. Логика признания и первоначальной оценки гудвилла по МСФО // Аудиторские ведомости. 2014. №7. С.22-40.
3. Иванов А.Е. Внутренне созданная деловая репутация как условный актив // Международный бухгалтерский учет. 2012. №26. С. 28-33.
4. Богатырев С.Ю. Оценка человеческого и интеллектуального капитала российских инновационных компаний // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2013. №3 (43). С. 98-101.
5. Соловьева О.В. Концептуальные основы финансовой отчетности в соответствии с МСФО: последние изменения // Международный бухгалтерский учет. 2011. №40, 41.

УДК 658.58:657.471

**Н.Т. Баскакова, С.В. Артемьева, О.А. Рыбина**

#### **К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ НА ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**Аннотация.** Рассмотрены факторы, оказывающие наибольшее влияние на величину затрат на ремонт основного технологического оборудования на примере ОАО «ММК-МЕТИЗ». Анализ затрат на техническое обслуживание и ремонт (ТОиР) оборудования позволил выделить цех и основные виды агрегатов, относящихся к «узкому месту». Выполненный ABC-анализ позволил выявить основные виды продукции, способные увеличить объем производства и снизить затраты на ТОиР.



**Ключевые слова:** *техническое обслуживание и ремонт, основное технологическое оборудование, теория ограничений, ABC-анализ, затраты, анализ, объем выпуска продукции.*

Для сохранения и достижения высоких экономических показателей предприятию необходимы разработка и реализация стратегии деятельности, направленной на повышение уровня эффективности выпуска продукции (работ, услуг). Увеличение конкурентоспособности, рентабельности и прибыли предприятий металлургии может быть достигнуто либо за счет роста объема производства, либо за счет снижения себестоимости металлопродукции за счет уменьшения расходов на ремонт оборудования или их оптимизации.

Факторы, определяющие объем ремонтных работ, материальных и трудовых затрат на их проведение:

- наличный парк оборудования (в ОАО «ММК-МЕТИЗ» на данный момент находится 1923 единицы основного технологического и 2440 единиц вспомогательного оборудования, что в общей сумме составляет 4363 единицы);
- техническая сложность оборудования;
- возрастная структура парка оборудования;
- качество проектирования и изготовления оборудования, основными критериями которого являются надежность, долговечность и ремонтпригодность;
- изменение конструктивных и эксплуатационных особенностей оборудования за счет модернизации, предусматривающей повышение долговечности и надежности оборудования, улучшение его ремонтпригодности.

Одной из причин высоких затрат на ремонт является возрастной состав оборудования. Более 80% основного технологического оборудования старше 20 лет при среднем нормативном сроке службы 15 лет. Оборудование возрастом до 5 лет практически отсутствует (исключением является волочильное (43 шт.), канатное (10 шт.) и высадочное (8 шт.) оборудование).

Наиболее устаревшими являются канатное (90,8% оборудования возрастом старше 20 лет при нормативном сроке 15 лет), прокатное (92% оборудования возрастом старше 20 лет при нормативном сроке 20 лет) и электротермическое, а именно печи закалочно-отпускные, копкаковые и др. (92,5% оборудования возрастом старше 20 лет при нормативном сроке 10 лет).

Использование устаревшего оборудования оказывает негативное влияние практически на все сферы производства (снижение качества продукции, устаревание технологии, необоснованное увеличение времени технологических процессов, рост объемов брака и отходов, необходимость увеличения количества заданного в производстве сырья, невозможность освоения новых технологий и видов продукции и т.д.).

С другой стороны, значимое устаревание парка оборудования легко объясняется кризисным положением ОАО «ММК-МЕТИЗ» (несколько лет подряд предприятие по итогам деятельности имело убытки) и вызванной этим недостаточностью или отсутствием финансирования обновления оборудования.

По результатам факторного анализа было выявлено, что в калибровочно-прессовом цехе наблюдается значительное увеличение суммы затрат на ТОиР оборудования. При проведении дальнейшего более детального анализа установлено, что рост затрат обусловлен высокой долей в структуре затрат на ТОиР КПЦ, расходов на ТОиР механического оборудования. Следовательно, это и будет «узким местом».

Рассмотрим данный цех более подробно. В первую очередь необходимо сравнить основные показатели деятельности КППЦ по отделениям:

- 1) корпус №1 (производство гвоздей);
- 2) корпус №2 (производство винтов, шурупов, заклепок, дюбеля, мелкого крепежа и т.д.);
- 3) корпус №3 (производство сетки);
- 4) основной корпус (производство болтов, гаек, проволоки общего назначения, проката калиброванного и т.д.).

Основную долю выручки в пределах КППЦ приносит основной корпус – 53%, наименьшую – производство сеток (корпус №3) – 8%. Та же картина наблюдается и по себестоимости (46 и 9% соответственно). По объему валовой прибыли и по показателю ЕВГТДА также лидирует основной корпус (что можно объяснить тем, что основной корпус выпускает около 43% от общего объема производства продукции), благодаря ему ликвидируются отрицательные значения по другим корпусам и в итоге цех получает прибыль. Производство гвоздей и сеток являются убыточными, так как средняя цена реализации данных видов продукции практически равна прямым постоянным расходам и меньше себестоимости на 263 и 1 042 руб. соответственно.

Для того чтобы снизить удельные затраты на ТООР, рассмотрим номенклатуру продукции калибровочно-прессового цеха (КППЦ) более подробно с помощью АВС-анализа, целью которого является оптимизация производственной программы.

Параметры, по которым производится разбивка на группы – выручка от реализации продукции и объем производства в натуральном выражении.

Рассмотрим результаты АВС-анализа укрупненных видов продукции калибровочно-прессового цеха в **стоимостном выражении**. Количество наименований продукции в каждой группе в стоимостном выражении: А – 2, В – 2, С – 4. Общее количество наименований продукции – 8. Определим удельный вес наименований товаров в каждой группе: А – 25%, В – 25%, С – 50%. Сравним результат АВС-анализа с рекомендуемыми значениями. Рекомендуемые значения: группа А – 80% выручки, 20% наименований; группа В – 15% выручки, 25% наименований; группа С – 5% выручки, 50% наименований

Полученные результаты: группа А – 80,2% выручки, 25% наименований; группа В – 14,8% выручки, 25% наименований; группа С – 5% выручки, 50% наименований практически соответствуют рекомендуемым значениям.

Рассмотрим результаты АВС-анализа укрупненных видов продукции калибровочно-прессового цеха в **натуральном выражении**. Количество наименований продукции в каждой группе: А – 2, В – 3, С – 3. Общее количество наименований продукции – 8. Определим долю количества наименований товаров в каждой группе: А – 25%, В – 37,5%, С – 37,5%. Полученные результаты: группа А – 77% выручки, 25% наименований; группа В – 5,9% выручки, 37,5% наименований практически соответствуют рекомендуемым значениям.

Далее более подробно рассмотрим крепеж общего назначения, вошедший в группу А. Гвозди проволочные в дальнейшем рассматриваться не будут, так как их производство не приносит прибыли. В **стоимостном выражении** количество наименований продукции в каждой группе: А – 3, В – 4, С – 5. Общее количество наименований продукции – 12. Подсчитаем долю количества наименований товаров в каждой группе: А – 25%, В – 33,3%, С – 41,7%. Полученные результаты: группа А – 74,1% выручки, 25% наименований; группа В – 19,7% выруч-

ки, 33,3% наименований; *группа С* – 6,2% выручки, 41,7% наименований также практически соответствуют рекомендуемым значениям.

В **натуральном выражении** количество наименований продукции в каждой группе: А – 2, В – 4, С – 6. Общее количество наименований продукции – 12. Подсчитаем долю количества наименований товаров в каждой группе: А–16,6%, В–33,4%, С–50%. Полученные результаты: *группа А* – 70% выручки, 16,6% наименований; *группа В* – 23,8% выручки, 33,4% наименований; *группа С* – 6,2% выручки, 50% наименований также находятся на уровне рекомендуемых.

Необходимо учитывать, что расчет ABC-анализа позволяет только обобщить имеющуюся информацию и представить ее в удобном виде. Он является одним из инструментов при разработке портфельной стратегии компании. Желательно более подробно понимать и изучать причины попадания товаров в ту или иную группу.

Для более точного планирования производственной программы необходимо оценить загрузку производственных мощностей. Анализ выявил, что загрузка производственных мощностей по продукции, входящей в группу А при расчете по объему производства продукции, следующая: болты машиностроительные – 60%; гайки машиностроительные – 89%. Загрузка мощностей недостаточна и предоставляет возможность для увеличения объема выпуска данных видов продукции, которая может быть достигнута или более интенсивным использованием уже установленного в цехе оборудования, или приобретением нового оборудования. Таким образом, выпуск машиностроительных болтов может быть увеличен до 20 442 т в год (увеличение на 40%), а гаек – до 6 098 т в год (увеличение на 10%). Также в группу А при расчете по объему производства попали проволочные гвозди, загрузка мощностей по которым составляет 68% и, следовательно, может быть увеличена на 30% (увеличение выпуска гвоздей может составить 36 190 т в год). Для увеличения объема выпуска машиностроительного крепежа необходимо увеличить объемы исходного сырья.

#### Список литературы

1. Филиппов. А., Шакирзянов Р. Дорогие ремонты (Затраты на ТОиР оборудования в металлургии) // Металлоснабжение и сбыт. №10. 2010. С.82-85.
2. Баскакова Н.Т., Песин И.А.. Концептуальные подходы в оптимизационном планировании ремонтов оборудования на металлургическом предприятии (статья) // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2013. № 1 (41). С.93-96.
3. Совершенствование управления инновационным развитием производственных предприятий России: монография / Н.Т. Баскакова, Д.Б. Симаков, Т.К. Пимонова, Т.А. Баландина, З.В. Якобсон. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. 163 с.
4. Баскакова Н.Т. Инновационные подходы в планировании ремонтов металлургического оборудования на основе теории ограничений: монография. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. 133 с.
5. Баскакова Н.Т., Дорман В.Н. Стратегия планирования ремонта металлургического оборудования на основе анализа его состояния // Экономический анализ: теория и практика. 2013. №6. С.22-28.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Абакумова Алена Александровна** – студ. гр. САР-09  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. E-mail a.a.abakumova@yandex.ru 62
- Абилова Махабат Гумаровна** – канд. экон. наук, доц. каф. экономики  
и финансов ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический  
университет им. Г.И. Носова. E-mail abilova.mahabat@yandex.ru 250
- Агапитов Евгений Борисович** – д-р техн. наук, проф., зав. каф.  
теплотехнических и энергетических систем ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г.И. Носова. 204
- Агдавлетова Айман Маликовна** – ст. преп. каф. прикладной информатики  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. E-mail ag.a@mail.ru 152
- Аглюков Харис Исхакович** – канд. техн. наук, доц. каф. управления  
недвижимостью и инженерных систем ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г.И. Носова.  
E-mail aglyukov@rambler.ru 25, 27
- Александрова Мария Владимировна** – ассист. каф. государственного  
и муниципального управления и управления персоналом  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. E-mail amv1306@gmail.com 208
- Аловадинова Хулкар Нуруллоевна** – магистрант каф. теплотехнических  
и энергетических систем ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный  
технический университет им. Г.И. Носова. E-mail hulkar\_welcome@mail.ru 155
- Андреев Сергей Михайлович** – канд. техн. наук, доц.  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. Тел. 8(3519)298558. E-mail pksu035@gmail.com 102
- Анохин Василий Васильевич** – студ. гр. ЭСБ-11 каф. электроснабжения  
промышленных предприятий ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный  
технический университет им. Г.И. Носова. E-mail anohinvasilii@mail.ru 170
- Арефьева Дарья Яковлевна** – студ. каф. вычислительной техники и  
программирования ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный  
технический университет им. Г.И. Носова. Тел. 8(3519)29-85-63.  
E-mail arefewa.daria@rambler.ru 198
- Артемьева Светлана Андреевна** – студ. гр. ФГЭ-10  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. E-mail Hidekki1202@yandex.ru 264
- Астафьева Мария Анатольевна** – асп. каф. проектирования зданий и  
строительных конструкций ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный  
технический университет им. Г.И. Носова. E-mail skymanika@mail.ru 21
- Афанасьев Максим Юрьевич** – студ. гр. АЭПМ-14 каф. автоматизированного  
электропривода и мехатроники ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г.И. Носова.  
E-mail mgnimpa@mail.ru 178

- Баландина Татьяна Александровна** – канд. экон. наук, доц. каф. менеджмента  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. E-mail sng@mgn.ru 234
- Баранков Владимир Владимирович** – канд. техн. наук, доц. каф. информатики  
и информационной безопасности ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г. И. Носова.  
E-mail barankov\_vv@mail.ru 131
- Баранкова Инна Ильинична** – д-р техн. наук, зав. каф. информатики и  
информационной безопасности ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г.И. Носова 186
- Бармина Анна Сергеевна** – ст. преп. каф. экономики и маркетинга  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. Тел. 8 (3519) 23-03-71. E-mail Danilova\_gmk@mail.ru 211
- Баскакова Надежда Тимофеевна** – канд. техн. наук, доц. каф. экономики  
и управления ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический  
университет им. Г.И. Носова. Тел. 8(3519)23-04-28.  
E-mail baskakovant@bk.ru 264
- Басков Сергей Николаевич** – зам. директора, зав. каф. ПИИУСА НФ НИТУ  
МИСиС. E-mail sbaskov@mail.ru 109
- Белюсова Ирина Дмитриевна** – канд. пед. наук, доц. каф. прикладной  
информатики ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический  
университет им. Г.И. Носова. E-mail bid711@mail.ru 152
- Белый Алексей Владимирович** – доц. каф. автоматизированного  
электропривода и мехатроники ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г. И. Носова.  
E-mailhuhicheta1@mail.ru 116
- Боброва Инна Игоревна** – канд. пед. наук, доц. каф. бизнес-информатики  
и информационных технологий ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г. И. Носова.  
E-mail Friend\_bi@mail.ru 122
- Боков Антон Иванович** – канд. техн. наук, доц., инженер ЗАО Транстелеком.  
E-mail bokov\_anton@mail.ru 102, 166
- Борисов Артем Вадимович** – студ. ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г. И. Носова.  
E-mail artemiys930519@yandex.ru 112
- Бубер Марк Гершевич** – инженер ЗАО КонсОМ СКС.  
E-mail buber.m@konsom.ru 135
- Булатов Рушан Ринатович** – студ. гр. ЭАИБ-13 ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г.И. Носова. 188
- Бурнашев Руслан Эрикович** – асп. каф. автоматизированных систем  
управления, ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический  
университет им. Г.И. Носова. E-mail bre@uralomega.ru 94
- Быкова Татьяна Викторовна** – студ. гр. АИБ-14 ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г.И. Носова. 188
- Варламов Андрей Аркадьевич** – канд. техн. наук, проф. каф. проектирования  
зданий и строительных конструкций ФГБОУ ВПО Магнитогорский

государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail Varlamov74@inbox.ru	18
<b>Веселов Александр Васильевич</b> – канд. техн. наук, доц. каф. строительного производства и автомобильных дорог ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail aleksandrovnae@inbox.ru	40
<b>Гаврилов Вадим Борисович</b> – канд. техн. наук, доц. каф. проектирования зданий и строительных конструкций ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail Fatim77@inbox.ru	37
<b>Гаврицков Сергей Алексеевич</b> – канд. пед. наук, доц. каф. художественной обработки материалов ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail dpt@masu.ru	83
<b>Герасимова Antonina Anatolyevna</b> – канд. пед. наук, доц. каф. художественной обработки материалов ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail antonina73@inbox.ru	88
<b>Гончаренко Александр Вадимович</b> – асп. ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail alex.gonzao@hotmail.ru	214
<b>Гончаров Алексей Константинович</b> – студ. ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова. E-mail gonchar2wrath@gmail.com	112
<b>Горбунова Галина Александровна</b> – д-р пед. наук, проф. каф. графического и ландшафтного дизайна ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный университет. E-mail veta5@ya.ru	73
<b>Гребеникова Вера Владимировна</b> – ст. преп. каф. автоматизированных систем управления, ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова.. Тел. (3519)298558. E-mail greb1981@mail.ru	98
<b>Давлеткиреева Лилия Зайнитдиновна</b> – канд. пед. наук, доц. каф. прикладной информатики ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. Тел. 89028956532. E-mail davletkireeva@mail.ru	145
<b>Демин Юрий Константинович</b> – асп. каф. теплотехнических и энергетических систем ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail dyomin.ura@yandex.ru	155
<b>Димитрова Инна Петровна</b> – студ. гр. СБ-11-2 ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail Dimitrowa.i@yandex.ru	37
<b>Долгинцева Ангелина Сергеевна</b> – студентка гр. ФИДДПб-11 ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail belij-belij_pesok@mail.ru	88
<b>Евдокимов Сергей Алексеевич</b> – канд. техн. наук, доц., каф. электроники и микроэлектроники ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова.	194

- Емельянов Олег Владимирович** – канд. техн. наук, проф.,  
доц. каф. проектирования зданий и строительных конструкций  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. E-mail oleg\_emelianov58@mail.ru 8
- Ереклинцева Елена Владимировна** – канд. юр. наук,  
доц. каф. государственного и муниципального управления и управления  
персоналом ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический  
университет им. Г.И. Носова. 218
- Еремеев Евгений Владимирович** – студ. гр. СО-10  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. E-mail Ghinek@mail.ru 30
- Жданова Елена Евгеньевна** – студ. гр. ФФКБ-11  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. E-mail lena\_05.94@mail.ru 221
- Закирова Регина Артуровна** – студ. гр. АВБ-12  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. E-mail Regina\_174@mail.ru 162
- Замбржицкая Евгения Сергеевна** – канд. экон. наук, доц. каф. бухгалтерского  
учета и экономического анализа ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г.И. Носова.  
E-mail jenia-v@yandex.ru 261
- Иванова Наталья Евгеньевна** – доц. каф. бухгалтерского учета  
и экономического анализа ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный  
технический университет им. Г.И. Носова. 227
- Иванова Татьяна Александровна** – канд. экон. наук, доц. каф. экономики  
и маркетинга ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический  
университет им. Г.И. Носова. E-mail jun275@mail.ru 224
- Измайлова Анна Сергеевна** – канд. экон. наук, доц. каф. ГиСЭН НФ НИТУ  
МИСиС. E-mail izmaanna2@gmail.com 231
- Ильина Елена Александровна** – канд. пед. наук, доц. каф. вычислительной  
техники и программирования ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный  
технический университет им. Г.И. Носова. Тел. 8(3519)29-85-63.  
E-mail dar\_nas@mail.ru 198
- Ишметьева Лариса Евгеньевна** – студ. гр. ФГЭБ-11  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. E-mail ishmetyeva@gmail.com 234
- Казакова Татьяна** – студ. каф. автоматизированных систем управления  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. E-mail tatianakazakova@mail.ru 91
- Казанева Екатерина Константиновна** – канд. архитектуры, доц. каф.  
архитектуры ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический  
университет им. Г.И. Носова. E-mail xdd.dina@yanex.ru 62
- Калашников Кирилл Юрьевич** – студ. гр. АИБ-14  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. E-mail kalash.kirill@gmail.com 191
- Картавец Сергей Владимирович** – д-р техн. наук, доц., проф. каф.  
теплотехнических и энергетических систем ФГБОУ ВПО Магнитогорский

- государственный технический университет им. Г.И. Носова.  
E-mail kartavzw@mail.ru 155
- Касымовская Полина Петровна** – ст. преп. каф. истории и теории государства и права Магнитогорского филиала ФГБОУ ВПО Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (Магнитогорский филиал РАНХиГС).  
E-mail kasymovskaya@mail.ru 237
- Каукина Ольга Валерьевна** – канд. пед. наук, доц. каф. художественной обработки материалов ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail Olya.kaukina@mail.ru 85
- Ковтунова Анастасия Валерьевна** – студ. гр. АЭПМ-14 каф. автоматизированного электропривода и мехатроники ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail mgnimpa@mail.ru 178
- Коженикова Наталья Ивановна** – доц. каф. академического рисунка и живописи ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail Sun\_5@list.ru 79
- Коновалов Максим Владимирович** – канд. техн. наук, ст. преп. каф. информатики и информационной безопасности ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. 186
- Коньков Сергей Николаевич** – специалист по антикоррупционной деятельности юридического отдела ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. 241
- Корниенко Владимир Дмитриевич** – ст. преп. каф. проектирования зданий и строительных конструкций ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова.  
E-mail volodya.Kornienko2319@yandex.ru 50
- Корнилов Геннадий Петрович** – д-р техн. наук, проф., зав. каф. электроснабжения промышленных предприятий ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail korn\_mgn@mail.ru 170
- Косматов Валерий Иванович** – канд. техн. наук, проф. каф. автоматизированного электропривода и мехатроники ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова. 119
- Костина Наталья Николаевна** – канд. пед. наук, доц. каф. экономики и финансов ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail malkova08@mail.ru 244
- Котышев Владислав Евгеньевич** – студ. гр. ЭС-10 каф. электроснабжения промышленных предприятий ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail slavets151@mail.ru 170
- Кузнецова Светлана Витальевна** – главный инженер проекта, ОАО Магнитогорскгражданпроект. E-mail Varlamov74@inbox.ru 18
- Курзаева Любовь Викторовна** – канд. пед. наук, доц. каф. прикладной информатики ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. Тел. 8(3519)384980.  
E-mail lkurzaeva@mail.ru 142



- Лактионова Юлия Сергеевна** – канд. пед. наук, доц. каф. прикладной информатики ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. Тел. 8(3519)384980.  
E-mail uli\_laktionova@mail.ru 142
- Лимарев Павел Викторович** – канд. экон. наук, доц. каф. экономики и маркетинга ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail lavrenty\_p@mail.ru 247
- Лимарева Юлия Анатольевна** – канд. пед. наук, доц. каф. экономики и маркетинга ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. 247
- Литин Константин Владимирович** – асп. ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова.  
E-mail k.litsin@rambler.ru 109
- Логунова Оксана Сергеевна** – д-р техн. наук, проф. каф. вычислительной техники и программирования ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. Тел. 8(3519)29-85-63.  
E-mail logunova66@mail.ru 131, 198
- Лукьянов Георгий Игоревич** – студ. гр. АИБ-14 ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова.  
E-mail decorsi@mail.ru 186
- Лымарь Алексей Борисович** – студ. ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова.  
E-mail lymar.alexei@mail.ru 105
- Майорова Евгения Станиславовна** – магистрант гр. АВМ-14 ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова. E-mail vintagemickey12@gmail.com 135
- Маканов Адиль Аблайханович** – студ. гр. ФФК6-12 ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. 244
- Маклакова Екатерина Андреевна** – студ. ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова.  
E-mail karyakina-katya@yandex.ru 119
- Масленникова Ольга Евгеньевна** – канд. пед. наук, доц. каф. прикладной информатики ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. Тел. 8(3519)384980.  
E-mail maslennikovaolga@yandex.ru 145, 149
- Махмутова Марина Владимировна** – канд. пед. наук, доц. каф. прикладной информатики ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail marmah63@mail.ru 152
- Мещерова Екатерина Анатольевна** – студ. гр. СОБ-11 ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail kati.m93@mail.ru 33
- Михайлова Ульяна Владимировна** – канд. техн. наук, доц. каф. информатики и информационной безопасности ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова.  
E-mail ulianapost@gmail.com 186, 188

- Михайловский Владимир Николаевич** – зам. начальника ЦЭСТ  
ОАО Магнитогорский металлургический комбинат. 204
- Морева Юлия Александровна** – канд. техн. наук, доц. каф. управления  
недвижимостью и инженерных систем ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г.И. Носова.  
E-mail y.a.moreva@yandex.ru 33
- Мугалимов Риф Гарифович** – д-р техн. наук, доц., проф. кафедры  
электротехники ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный  
технический университет им. Г.И. Носова.  
E-mail Energoberegenie@rambler.ru 162, 166
- Мугалимова Алия Рифовна** – канд. техн. наук, коммерческий директор  
ООО МГТУ – Энергосбережение +.  
E-mail energoberegenie@rambler.ru 162, 166
- Назарова Ольга Борисовна** – канд. пед. наук, доц. каф. прикладной  
информатики ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический  
университет им. Г. И. Носова. Тел. 8(3519)384980.  
E-mail onazarova\_21@mail.ru 145
- Насибуллин Артем Тахирович** – магистрант ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г.И. Носова.  
E-mail nasibyllin91@gmail.com 182
- Немцев Виктор Николаевич** – д-р экон. наук, член-корреспондент РАЕН,  
зав. каф. экономики и финансов ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г.И. Носова.  
E-mail viktornems@gmail.com 221
- Николаев Александр Аркадьевич** – канд. техн. наук, доц., зав. каф.  
автоматизированного электропривода и мехатроники.  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. E-mail alexniko@inbox.ru 170, 174, 178
- Нишета Александр Сергеевич** – соискатель, Новая Зеландия.  
E-mail snebesa@gmail.com 11
- Нишета Сергей Алексеевич** – канд. техн. наук, доц. каф. проектирования  
зданий и строительных конструкций ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г.И. Носова.  
E-mail S.nishcheta@mail.ru 11
- Новикова Татьяна Борисовна** – канд. пед. наук, доц. каф. прикладной  
информатики ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический  
университет им. Г.И. Носова. Тел. 8(3519)384980.  
E-mail tglushenko\_2184@mail.ru 145
- Носова Татьяна Николаевна** – ст. преп. каф. информатики и информационной  
безопасности ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический  
университет им. Г.И. Носова. E-mail ntn.mgtu@bk.ru 188
- Оголихина Яна Сергеевна** – студ. гр. САР-10 ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г.И. Носова.  
Тел. +7(3519)-58-06-34. E-mail archi-mgtu@mail.ru 56
- Осколков Сергей Васильевич** – ст. преп. каф. теплотехнических  
и энергетических систем ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный  
технический университет им. Г.И. Носова. 204

- Ошурков Вячеслав Александрович** – магистрант гр. ФИБИМ-13  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова. E-mail oshurkov.v@konsom.ru 135
- Панова Евгения Александровна** – канд. техн. наук, доц. каф. электроснабжения  
промышленных предприятий ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный  
технический университет им. Г.И. Носова. E-mail panova.ea@gmail.com 182
- Папилина Лилия Владимировна** – старший преподаватель кафедры дизайна  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. E-mail nikvandan@yandex.ru 71
- Пелипенко Максим Петрович** – ассист. каф. проектирования зданий и  
строительных конструкций ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный  
технический университет им. Г.И. Носова. E-mail mxm\_@bk.ru 8
- Пеньковой Алексей Дмитриевич** – студ. гр. ФФКб-12  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. 244
- Пермяков Михаил Борисович** – канд. техн. наук, директор Института  
строительства, архитектуры и искусства ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г.И. Носова.  
E-mail permyakov.1965@mail.ru 43
- Пермякова Анастасия Михайловна** – магистрант гр. ССм-14-1  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. E-mail nastya2008p@mail.ru 43
- Пермякова Мария Александровна** – студ. гр. АИБ-14  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. E-mail dear.irene.adler@gmail.com 191
- Пермякова Ольга Валерьевна** – ст. преп. каф. информатики и информационной  
безопасности ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический  
университет им. Г.И. Носова. E-mail mrs.permyakova.olga@gmail.com 191
- Петеляк Владимир Евстахиевич** – канд. физ.-мат. наук, доц.,  
зав. каф. прикладной информатики ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г. И. Носова.  
E-mail petelyak@ya.ru 142
- Пивоварова Ксения Александровна** – студ. гр. СДб-11,  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. Тел. +7(3519)29-84-77. E-mail aleksandrovnae@inbox.ru 40
- Проскурин Ярослав Владимирович** – студ. ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г.И. Носова 105
- Радионов Андрей Александрович** – д-р техн. наук, проф., проректор  
по учебной работе, Южно-Уральский государственный университет.  
E-mail radionovaa@rambler.ru 119
- Рогожина Ольга Александровна** – студ. 4-го курса, направление Экономика,  
НФ НИТУ МИСиС. E-mail rogozhinaolya@yandex.ru 231
- Романов Евгений Петрович** – канд. пед. наук, доц. каф. документоведения  
и архивоведения ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический  
университет им. Г. И. Носова. 125
- Романова Марина Викторовна** – канд. пед. наук, доц. каф. бизнес-  
информатики и информационных технологий ФГБОУ ВПО Магнитогорский

- государственный технический университет им. Г. И. Носова.  
E-mail romanova.mv@mail.ru 125
- Рябина Ольга Алексеевна** – студ. гр. ФГЭ-10 ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г.И. Носова.  
E-mail olenka - - 09@mail.ru 264
- Рябинова Светлана Валентиновна** – канд. пед. наук, доц., зав. каф.  
академического рисунка и живописи ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г.И. Носова.  
E-mail cvetlana.63@mail.ru 76
- Рябчиков Михаил Юрьевич** – канд. техн. наук, доц. каф. автоматизированных  
систем управления, ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный  
технический университет им. Г.И. Носова. Тел. (3519)298558.  
E-mail mr\_mgn@mail.ru 94, 98
- Савчук Екатерина Васильевна** – студ. гр.ФФК-10  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. E-mail savchuk.e.v@mail.ru 250
- Сальникова Анна Алексеевна** – магистрант гр. зЭЭМ-13  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. 227
- Салеева Татьяна Владимировна** – канд. пед. наук, доц., проф. каф. дизайна  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. Тел. +7(3519)38-06-36. E-mail salyeva@yandex.ru 68
- Сатосова Анастасия Андреевна** – студ. гр. ЭС-10 каф. электроснабжения  
промышленных предприятий ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный  
технический университет им. Г.И. Носова. E-mail a.satosova@gmail.com 174
- Семенов Евгений Алексеевич** – начальник паросилового цеха  
ОАО Магнитогорский металлургический комбинат. 204
- Сергеев Александр Анатольевич** – инженер-электроник,  
ООО ОСК цех КИПиА Участок ЛПЦ-11. E-mail sergeev\_a\_89@list.ru 116
- Сичная Мария Александровна** – инженер-программист I к.  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова. Тел. +7 (3519) 29-84-76. 138
- Слободяников Егор Андреевич** – студ. гр. СНб-12  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. E-mail slo.egor@yandex.ru 25
- Старков Александр Николаевич** – канд. пед. наук, доц. каф. бизнес-  
информатики и информационных технологий ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г. И. Носова.  
E-mail alstarkov@yandex.ru 127
- Ступак Александра Алексеевна** – студ. гр. СБ-11-2  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. E-mail Aleksandra.stupak@mail.ru 37
- Танич Василий Олегович** – магистрант ФГБОУ ВПО Магнитогорский  
государственный технический университет им. Г.И. Носова 105
- Титова Светлана Александровна** – ст. преп. каф. дизайна  
ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова. E-mail svitova63@mail.ru 65

- Трофимов Дмитрий Юрьевич** – коммерческий директор ООО Магнитогорская обувная фабрика. E-mail speaker08@mail.ru 253
- Трофимова Виолетта Шамильевна** – канд. экон. наук, доц. каф. экономики и маркетинга ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail violat@mail.ru 224
- Трубицына Галина Николаевна** – канд. техн. наук, доц. каф. управления недвижимостью и инженерных систем ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail Ghinek@mail.ru 30
- Трубкин Илья Сергеевич** – ст. преп. каф. строительного производства и автомобильных дорог ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. Тел. +7(3519)29-84-77. E-mail aleksandrovnae@inbox.ru 46
- Удовиченко Евгения Михайловна** – канд. философ. наук, доц. каф. философии ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. Тел. 8(3519) 29-84-95. E-mail u250945em@yandex.ru 257
- Ульчицкий Олег Александрович** – канд. архитектуры, зав. каф. архитектуры ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. Тел. +7(3519)-58-06-34. E-mail archi-mgtu@mail.ru 56
- Урманова Фаина Фаннуровна** – студ. гр. ЭС-10 каф. электроснабжения промышленных предприятий ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail faina\_urmanova@mail.ru 174
- Устимов Константин Владимирович** – инженер ЦЭС ОАО Магнитогорский металлургический комбинат. 204
- Филиппов Евгений Георгиевич** – канд. физ.-мат. наук, доц. каф. вычислительной техники и программирования ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова. E-mail filippov.evg.georg@gmail.com 131
- Философенко Анна Сергеевна** – студ. гр. СНб-12 ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail Filosofenko.anna@mail.ru 27
- Хайлова Ирина Александровна** – студ. НФ НИТУ МИСиС 109
- Хамидулина Далия Далгатовна** – канд. техн. наук, доц. каф. строительных материалов и изделий ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. Тел. +7(3519) 29-85-89. E-mail loza\_mgn@mail.ru 5
- Харченко Анна Алексеевна** – магистрант каф. бухгалтерского учета и экономического анализа ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail anna\_magistrant@mail.ru 261
- Хасанов Динир Нуритдинович** – инженер ЦЭС ОАО Магнитогорский металлургический комбинат. 159
- Хисматуллина Дина Дамировна** – ст. преп. каф. архитектуры ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail xdd.dina@yanex.ru 58, 62
- Худовекова Екатерина Алексеевна** – асп. каф. строительных материалов и изделий ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail Khudovekova\_ea@mail.ru 3

- Чикота Сергей Иванович** – канд. техн. наук, проф. каф. проектирования зданий и строительных конструкций ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail asp\_mgtu@mail.ru 50
- Чуприна Вера Сергеевна** – студ. гр. СДА-09 ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail xdd.dina@yandex.ru 58
- Шаповалов Эдуард Леонидович** – канд. техн. наук, доц. каф. проектирования зданий и строительных конструкций ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail laenta@yandex.ru 14
- Шахмаева Ксения Евгеньевна** – ст. преп. каф. проектирования зданий и строительных конструкций ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail kseniyashakhmaeva@yandex.ru 53
- Шенцова Ольга Михайловна** – канд. пед. наук, доц. каф. архитектуры ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. Тел. +7(3519)-58-06-34. E-mail shenolga@yandex.ru 58
- Шишкин Иван Владимирович** – канд. техн. наук, директор управления информационных технологий компания «Велд» 5
- Шутов Максим Сергеевич** – студ. ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. E-mail razonmaks@gmail.com 105
- Юшкин Дмитрий Александрович** – студ. каф. электроники и микроэлектроники ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. 194
- Ячиков Игорь Михайлович** – д-р техн. наук, проф. каф. вычислительной техники и программирования ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова. 138

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬСТВА, АРХИТЕКТУРЫ И ИСКУССТВА

**Е.А. Худовекова**

Влияние плотности активизатора на процесс твердения шлакощелочного  
вязущего ..... 3

**Д.Д. Хамидулина, И.В. Шишкин**

Применение теории фрактальной геометрии  
в строительном материаловедении ..... 5

**О.В. Емельянов, М.П. Пелипенко**

Влияние однократных разгрузок на скорость роста усталостных трещин  
и срок службы элементов металлических конструкций ..... 8

**С.А. Ницета, А.С. Ницета**

Результаты исследования сталебетонной плиты ..... 11

**Э.Л. Шаповалов**

Определение механических свойств металлоконструкций  
неразрушающими методами контроля ..... 14

**С.В. Кузнецова, А.А. Варламов**

Исследование платформенного стыка блочно-панельного многоэтажного  
жилого здания ..... 18

**М.А. Астафьева**

Трубобетонные колонны круглого поперечного сечения со спиральной  
арматурой ..... 21

**Х.И. Аглоков, Е.А. Слободяников**

Подземные паркинги ..... 25

**Х.И. Аглоков, А.С. Философенко**

Энергоэффективность дома ..... 27

**Г.Н. Трубицына, Е.В. Еремеев**

Повышение эффективности работы системы теплоснабжения за счет  
использования рудничных вод ОАО «Учалинский ГОК» ..... 30

**Ю.А. Морева, Е.А. Мещерова**

Использование нетрадиционных источников энергии  
в инженерных системах жилых зданий ..... 33

**В.Б. Гаврилов, И.П. Димитрова, А.А. Ступак**

Исследование узлов металлодеревянных конструкций ..... 37

<b>А.В. Веселов, К.А. Пивоварова</b> Транспорт будущего – транспортные системы Юницкого А.Э.....	40
<b>М.Б. Пермяков, А.М. Пермякова</b> Применение полипропилена при возведении свай-оболочек .....	43
<b>И.С. Трубкин</b> Прочностные свойства малоцементных и высокоподвижных смесей.....	46
<b>В.Д. Корниенко, С.И. Чикота</b> Современные тенденции формирования городской среды.....	50
<b>К.Е. Шахмаева</b> Модель развития навыков командной работы у студентов, обучающихся по направлению «Строительство» и её структурные компоненты.....	53
<b>О.А. Ульчицкий, Я.С. Оголихина</b> История развития архитектуры кондитерских фабрик.....	56
<b>О.М. Шенцова, Д.Д. Хисматуллина, В.С. Чуприна</b> История среды музейных сооружений военной техники .....	58
<b>Е.К. Казанева, Д.Д. Хисматуллина, А.А. Абакумова</b> Исследование функционально-градостроительных процессов центров творчества для молодежи.....	62
<b>С.А. Титова</b> Традиции и современность в дизайне костюма .....	65
<b>Т.В. Сяляева</b> Эргономика кухни. Основные принципы организации пространства.....	68
<b>Л.В. Папилина</b> Эвристические методы проектирования в профессиональной подготовке дизайнера .....	71
<b>Г.А. Горбунова</b> Теоретические и практические основы развития профессиональных способностей студентов, будущих учителей изобразительного искусства.....	73
<b>С.В. Рябинова</b> Дисциплина «Декоративная живопись» в рамках профессиональной подготовки будущих дизайнеров.....	76
<b>Н.И. Кожевникова</b> Развитие колористического видения у студентов специальности «Педагогическое образование» в условиях пленэра.....	79



<b>С.А. Гаврицков</b>	
Формирование профессиональных компетенций при подготовке бакалавров технологического образования в современных условиях.....	83
<b>О.В Каукина</b>	
Интеграция как принцип формирования проектной деятельности студентов .....	85
<b>А.А. Герасимова, А.С. Долгинцева</b>	
Эмаль по гильошированному фону в ювелирных изделиях фирмы Фаберже .....	88
<b>ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ</b>	
<b>Т.В. Казакова</b>	
Физическая модель процесса для исследования работы систем экстремального регулирования.....	91
<b>М.Ю. Рябчиков, Р.Э. Бурнашев</b>	
Применение алгоритмов компьютерного зрения для определения геометрических параметров зерен щебня по их изображению.....	94
<b>М.Ю. Рябчиков, В.В. Гребенникова</b>	
Разработка модели возмущений по химическому составу агломерационной железорудной смеси с целью оценки перспективности оперативного управления дозированием.....	98
<b>С.М. Андреев, А.И. Боков</b>	
Динамическая модель агрегата «Летучие ножницы» стана 2-8X100-600 ЛПЦ-8 ОАО «ММК».....	102
<b>В.О. Танич, М.С. Шутов, А.Б. Лымарь, Я.В. Проскурин</b>	
Разработка и исследование работы устройства мониторинга трехфазной нагрузки .....	105
<b>С.Н. Басков, К.В. Лицин, И.А. Хайлова</b>	
Определение углового положения ротора синхронного двигателя без механических датчиков.....	109
<b>А.В. Борисов, А.К. Гончаров</b>	
Разработка и исследование замкнутой системы ПЧ-АД со скалярным регулированием для крановых электроприводов .....	112
<b>А.А. Сергеев, А.В. Белый</b>	
Исследование изотопного толщиномера F2500-CN фирмы «Mesacon» как объекта модернизации .....	116
<b>А.А. Радионов, В.И. Косматов, Е.А. Маклакова</b>	
Математическое моделирование синхронных электроприводов на примере главного привода стана 5000 ОАО «ММК».....	119

**И.И. Боброва**

Подходы к формированию контента для дистанционного обучения ..... 122

**М.В. Романова, Е.П. Романов**

Организация интерактивного взаимодействия с клиентами предприятий социальной сферы ..... 125

**А.Н. Старков**

Методы оценки эффективности деятельности электронного предприятия... 127

**В.В. Баранков, О.С. Логунова, Е.Г. Филиппов**

Имитационная система оперативно-календарного планирования в цехе..... 131

**Е.С. Майорова, В.А. Ошурков, М.Г. Бубер**

Концепция технического и коммерческого энергоучета промышленных предприятий ..... 135

**М.А. Сичная, И.М. Ячиков**

Математическая модель теплового состояния дорна кристаллизатора ЭШП и алгоритмы численного решения ..... 138

**Л.В. Курзаева, В.Е. Петеляк, Ю.С. Лактионова**

Современные подходы к установлению требований к результатам обучения при подготовке ИТ-кадров..... 142

**О.Б. Назарова, О.Е. Масленникова, Т.Б. Новикова, Л.З. Давлеткиреева**

Преимущество дисциплин кафедры по направлению «Прикладная информатика» и межпредметная координация как фактор повышения эффективности образовательного процесса..... 145

**О.Е. Масленникова**

Типовой проект внедрения корпоративной информационной системы на крупное промышленное предприятие ..... 149

**М.В. Махмутова, И.Д. Белоусова, А.М. Агдавлетова**

Организация воспитательной и профориентационной работы со студентами направления «Прикладная информатика» в процессе организации и контроля учебных и производственных практик ..... 152

**Х.Н. Аловадинова, Ю.К. Демин, С.В. Картавец**

Методика подбора теплоносителя для систем промежуточного охлаждения промышленных турбокомпрессоров..... 155

**Д.Н. Хасанов**

Восполнение потерь хов в схеме станции ЦЭС. Расчет сепараторов непрерывной продувки барабанных котлов ..... 159

<b>Р.Г. Мугалимов, Р.А. Закирова, А.Р. Мугалимова</b> Программный комплекс для расчета и оптимизации себестоимости капитального ремонта и модернизации с повышением класса энергоэффективности асинхронных электродвигателей .....	162
<b>Р.Г. Мугалимов, А.И. Боков, А.Р. Мугалимова</b> Аппаратная реализация комплекса для экспресс оценки энергоэффективности асинхронных электроприводов.....	166
<b>А.А. Николаев, Г.П. Корнилов, В.В. Анохин, В.Е. Котышев</b> Разработка усовершенствованной схемы включения и новых алгоритмов управления статического тиристорного компенсатора с целью повышения эффективности работы дуговой сталеплавильной печи ДСП-250 ЗАО «ММК Metalurji» .....	170
<b>А.А. Николаев, А.А. Сатосова, Ф.Ф. Урманова</b> Разработка способа снижения перенапряжений при отключении мощных электродуговых установок с помощью вакуумных выключателей.....	174
<b>А.А. Николаев, М.Ю. Афанасьев, А.В. Ковтунова</b> Оптимизация режимов работы синхронного генератора газотурбинной электростанции 17 МВА, обеспечивающей аварийное электроснабжение электроприемников первой категории металлургического завода ЗАО «ММК Metalurji» .....	178
<b>А.Т. Насибуллин, Е.А. Панова</b> Разработка алгоритмов работы адаптивной релейной защиты ру 110 и 220 кВ подстанции № 77 ОАО «ММК».....	182
<b>Г.И. Лукьянов, У.В. Михайлова, И.И. Баранкова, М.В. Коновалов</b> Защита информации по виброакустическим каналам с использование СЗИ «Соната».....	186
<b>Т.Н. Носова, Т.В. Быкова, Р.Р. Булатов, У.В. Михайлова</b> Защита баз данных ORACLE .....	188
<b>О.В. Пермякова, М.А. Пермякова, К.Ю. Калашников</b> Общие принципы построения системы мониторинга ИИС.....	191
<b>Д.А. Юшкин, С.А. Евдокимов</b> Разработка адаптивного нечеткого пид-регулятора системы автоматического управления и стабилизации мультироторного бпла типа квадрокоптер .....	194
<b>О.С. Логунова, Д.Я. Арефьева, Е.А. Ильина</b> Индексный анализ управления публикационной активностью научно-педагогических работников вуза и его результаты.....	198

<b>К.В. Устимов, Е.Б. Агапитов, С.В. Осколков,</b> <b>В.Н. Михайловский, Е.А. Семенов</b>	
Исследование динамических характеристик паровых аккумуляторов.....	204

## ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

<b>М.В. Александрова</b>	
КРІ как метод формирования системы оплаты труда.....	208
<b>А.С. Бармина</b>	
Разработка количественного подхода к планированию маркетинговых коммуникаций с учётом поставленных целей и числа рекламных контактов.....	211
<b>А.В. Гончаренко</b>	
Фрактальный анализ динамики валютной пары доллар-рубли.....	214
<b>Е.В. Ереклинцева</b>	
К вопросу о сущности государственного суверенитета .....	218
<b>В.Н. Немцев, Е.Е. Жданова</b>	
Идентификация и управление финансовыми рисками на разных стадиях жизненного цикла инноваций.....	221
<b>Т.А. Иванова, В.Ш. Трофимова</b>	
Математическое моделирование оптимальных потоков лома черных металлов в РФ и ценового диапазона закупочных цен.....	224
<b>Н.Е. Иванова, А.А. Сальникова</b>	
Совершенствование методики оценки рисков малого и среднего бизнеса моногородов.....	227
<b>А.С. Измайлова, О.А. Рогожина</b>	
Повышение инвестиционной привлекательности цементных предприятий на современном этапе .....	231
<b>Т.А. Баландина, Л.Е. Ишметьева</b>	
Формирование комплекса ключевых показателей эффективности внедрения АСУ в условиях металлургического производства .....	234
<b>П.П. Касымовская</b>	
Вина в уголовном праве (правовой, религиозный и философский аспекты) .....	237
<b>С.Н. Коньков</b>	
Борьба с коррупцией: правовой опыт РФ и зарубежных стран .....	241
<b>Н.Н. Костина, А.Д. Пеньковой, А.А. Маканов</b>	
Национальная платежная система России: плюсы и минусы .....	244

<b>П.В. Лимарев, Ю.А. Лимарева</b>	
Бизнес и закон. Противостояние.....	247
<b>М.Г. Абилова, Е.В. Савчук</b>	
Формирование системы управления финансовыми ресурсами на предприятиях в современных условиях .....	250
<b>Д.Ю. Трофимов</b>	
Модель с коррекцией прогноза на основе модели Брауна.....	253
<b>Е.М. Удовиченко</b>	
Философия о ценностях и смысле бытия.....	257
<b>Е.С. Замбрицкая, А.А. Харченко</b>	
Проблема отражения в учете и отчетности «неподотчетных элементов» интеллектуального капитала.....	261
<b>Н.Т. Баскакова, С.В. Артемьева, О.А. Рыбина</b>	
К вопросу оптимизации затрат на техническое обслуживание и ремонт основного технологического оборудования .....	264
Сведения об авторах .....	268

Научное издание

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ  
НАУКИ, ТЕХНИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ**

**Материалы 73-й международной  
научно-технической конференции**

Том 2

Под редакцией В.М. Колокольцева

Редактор Н.П. Боярова  
Оператор компьютерной верстки Т.В. Леонтьева

Подписано в печать 17.09.2015. Рег. № 246-15. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага тип. № 1.  
Плоская печать. Усл.печ.л. 18,00. Тираж 100 экз. Заказ 607.



Издательский центр ФГБОУ ВПО «МГТУ»  
455000, Магнитогорск, пр. Ленина, 38  
Полиграфический участок ФГБОУ ВПО «МГТУ»